



Cuarto Inventario Forestal Nacional

ANDALUCÍA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES
Y ORIENTACIÓN



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos



Cuarto Inventario Forestal Nacional

ANDALUCÍA

Madrid, 2026

Catálogo de publicaciones del Ministerio: <https://libreria.miteco.gob.es/>

Catálogo general de publicaciones oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es/>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos

Responsable general del proyecto:

Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación
Área de Inventario y Estadísticas Forestales

Coordinación de los trabajos de biodiversidad forestal:

Grupo de trabajo de biodiversidad forestal
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ICIFOR-INIA)

Coordinación de la publicación:

Tecnologías y Servicios agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)

Fotografías:

Banco de imágenes del IFN y otros autores (Fernando Sierra Panizo: collage izquierda arriba y centro, página 23 izquierda; Jose Ignacio Migallón Sánchez: collage derecha abajo y página 69)

Portada y contraportada: Fernando Sierra Panizo



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Edita:

©: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)
Madrid 2026
www.miteco.gob.es
Plaza de San Juan de la Cruz s/n
28003 Madrid
ESPAÑA

NIPO papel: 665-26-048-9

NIPO línea: 665-26-049-4

ISBN papel: 978-84-18779-23-7

ISBN línea: 978-84-18779-22-0

Depósito legal: M-21606-2026

Diseño y maquetación: TRAGSATEC. Grupo TRAGSA

Presentación del Cuarto Inventario Forestal Nacional

El Inventario Forestal Nacional (IFN) es el proyecto que proporciona información a nivel nacional sobre los bosques y su evolución, tanto desde un punto de vista dasonómico como ecológico. Este proyecto está articulado en el tiempo con una periodicidad al menos decenal (art. 28 de la vigente Ley de Montes) y tras más de cincuenta años, está inmerso en su cuarto ciclo (IFN4) que comenzó en 2008.

Gracias a las nuevas tecnologías, y en particular a los Sistemas de Información Geográfica, el Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2) pasó a ser un inventario forestal continuo, consolidando así los pilares básicos de la metodología del IFN.

La metodología actual es en esencia igual a la del IFN2, si bien a lo largo del IFN3 y el IFN4 se han producido una serie de cambios para adaptarla a los nuevos condicionantes que demanda la sociedad en su conjunto, así como a instituciones y organismos internacionales que solicitan información actualizada de forma periódica, entre la que se encuentran los Criterios e Indicadores de Gestión Forestal Sostenible de los Bosques en Europa (establecidos por FOREST EUROPE, Conferencia Ministerial sobre la Protección de Bosques en Europa) y el informe quinquenal de la FAO, conocido como FRA (*Global Forest Resources Assessment*), sobre la evaluación de los recursos forestales mundiales.

Entre las mejoras que se incorporaron en el IFN3 destacaron la medición y procesado de parámetros específicos de biodiversidad forestal, y la realización de una valoración económica global de los ecosistemas forestales. Las principales novedades de este cuarto ciclo (IFN4) se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se ha depurado la metodología que se iniciara en el IFN3 sobre los parámetros definitorios y de seguimiento de la biodiversidad forestal, adecuándola a las recomendaciones emanadas de la acción COST E43 de la Unión Europea sobre armonización de Inventarios Forestales Nacionales. Actualmente se realiza a través de una encomienda de gestión con el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ICIFOR-INIA).
- Se ha aumentado la periodicidad del inventario en las comunidades autónomas de clima atlántico, en las que se realiza un inventario de baja intensidad cada 5 años.
- Se ha utilizado como base cartográfica el Mapa Forestal de España a escala 1:25.000 (MFE25). El MFE25 representa una mejora sustancial respecto al MFE50 (base cartográfica del IFN3), tanto en la precisión geométrica como en la temática, siendo lo más reseñable la inclusión de las formaciones desarboladas.
- Se ha revisado la lista de las especies arbóreas, suprimiendo aquellas que, como el palmito o el boj entre otras, raramente alcanzan un porte arbóreo significativo, pasando a integrarse en la lista de especies arbustivas.
- Se han definido en el nuevo MFE25 las formaciones arboladas nacionales, utilizándose para definir los estratos sobre los que se hacen los cálculos del IFN. Este proceso imprimirá una gran comparabilidad entre las cifras que se obtengan tanto a nivel provincial como nacional.
- Se proporciona nueva información sobre la fijación de carbono: la necesidad de dar cifras sobre el carbono secuestrado por el bosque, hizo que se desarrollaran, en convenio con el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ICIFOR-INIA), ecuaciones que permiten un cálculo detallado para las principales especies forestales del carbono almacenado por los árboles, tanto en la parte aérea como subterránea.
- A partir de la comunidad autónoma de Galicia, se ha modificado el concepto de uso forestal arbolado del IFN, aumentando la fracción de cabida cubierta mínima del monte arbolado del 5% al 10% para adecuarlo a las definiciones internacionales existentes.
- A partir de la comunidad autónoma de Castilla y León, se han incorporado nuevas mediciones de parámetros enfocados a evaluar la calidad de la madera en determinadas especies de interés. Asimismo, se ha ampliado la toma de datos con parámetros relacionados con la resinación y la producción de piñón, en aquellas zonas donde estos aprovechamientos están presentes.
- En cuanto a difusión de los datos, se apuesta abiertamente por las nuevas tecnologías, a través de la página web¹ del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO), y reduciendo el volumen de las publicaciones; éstas consistirán en un documento a nivel provincial o autonómico como el presente, donde se muestren las principales variables del inventario.

¹ <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/>



Índice

INTRODUCCIÓN AL IFN4 DE ANDALUCÍA	6
Características generales	6
Glosas a los resultados	7
USOS DEL SUELO	8
Distribución del uso forestal	8
EXISTENCIAS DE LA MASA FORESTAL	10
Existencias por tipo de bosque	10
Existencias por clase diamétrica	11
Existencias de las principales especies arbóreas	12
FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS	14
RESUMEN DE LAS PRINCIPALES FORMACIONES ARBOLADAS	16
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	16
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	18
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	20
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	22
Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	24
Otras frondosas puras o en mezcla	26
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	28
Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	30
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	32
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	34
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	36
Otras coníferas puras o en mezcla	38
Bosques ribereños	40
Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	42
Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	44
Pinsapares (<i>Abies pinsapo</i>)	46
FORMACIONES FORESTALES ARBUSTIVAS Y/O MATORRAL	48
Bajo cubierta arbórea	48
Sobre superficie desarbolada	50
BIODIVERSIDAD FORESTAL	52
Riqueza arbórea, arbustiva y total	52
Indicadores de biodiversidad estructural	54
Madera muerta	57
Distribución de edades y bosques maduros	60
Seguimiento de presencia de especies exóticas con potencial invasor	63
CALIDAD DE LA MADERA	66
CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE CORCHO	67
PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	69
Resina	69
Piñón	70
ESTADO FITOSANITARIO DEL MONTE ARBOLADO	71
VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA SUPERFICIE FORESTAL	73
BIOMASA ARBÓREA Y FIJACIÓN DE CARBONO	76
PROTECCIÓN DEL MEDIO	78
Espacios Naturales Protegidos	78
Red Natura 2000	80
ANEXO	82
Diagrama de actividades y productos	82

INTRODUCCIÓN AL IFN4 DE ANDALUCÍA

Características generales

Los 8 MFE25 de Andalucía correspondientes a cada una de sus provincias, bases cartográficas y de elección de muestra de parcelas, se han elaborado mediante fotointerpretación sobre ortofotografía aérea de alta resolución del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de España (PNOA).

Para la fotointerpretación se ha utilizado como base la cartografía del Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) que, mediante un complejo proceso de integración y armonización, ha dado como resultado un nuevo MFE25 integrado en SIGPAC.

La cartografía resultante presenta un modelo de datos que proporciona información detallada del tipo estructural o uso principal de cada tesela, el tipo de formación arbolada, el grado de cobertura y las principales especies arbóreas, además de información de los ecosistemas arbustivos, ecosistemas herbáceos y los modelos de combustible. La utilización del nuevo modelo cartográfico citado representa una gran mejora en la precisión sobre la versión anterior, el MFE50, que hace que la comparación de superficies resulte compleja.

DATOS DEL MFE25		
Trabajo de gabinete	Imagen	PNOA
	Año imagen	2019-2022
	Horas de fotointerpretación	30.030
Fechas	Inicio fotointerpretación	may-2022
	Fin fotointerpretación	may-2023
	Inicio trabajos de campo	ago-2022
	Fin trabajos de campo	feb-2024
Trabajo de campo	Personal participante (jornales)	1.330
	Kilómetros recorridos	217.145
	Porcentaje de teselas visitadas	5%
	Porcentaje de teselas de uso forestal visitadas	6%
Importe	Importe total	2.145.207,58 €
	Importe por hectárea	0,25 €

DATOS DEL IFN3		
	Año ortofotos	1981-1982-1983-1984-1985-1987-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1998-2000-2002-2007
	Año trabajos de campo	2006-2007
	Parcelas proceso de datos	11.755
	Intensidad muestreo (ha/parcela)	256

DATOS DEL IFN4		
Muestra de campo	Año ortofotos	2019-2022
	Parcelas proceso de datos	10.264
	Parcelas del IFN3 repetidas	8.729
	Intensidad muestreo (ha/parcela)	281
	Parcelas de biodiversidad	7.984
Fechas	Inicio trabajos de campo	ene-2023
	Fin trabajos de campo	dic-2024
	Proceso de datos	2024-2025
Ejecución trabajos	Tiempo medio levantamiento parcelas	2 h 20 min
	Personal participante (jornales)	17.314
	Kilómetros recorridos	949.434
Importe	Importe total	6.419.070 €
	Importe apeo parcelas	5.133.570 €
	Importe por parcela	500 €

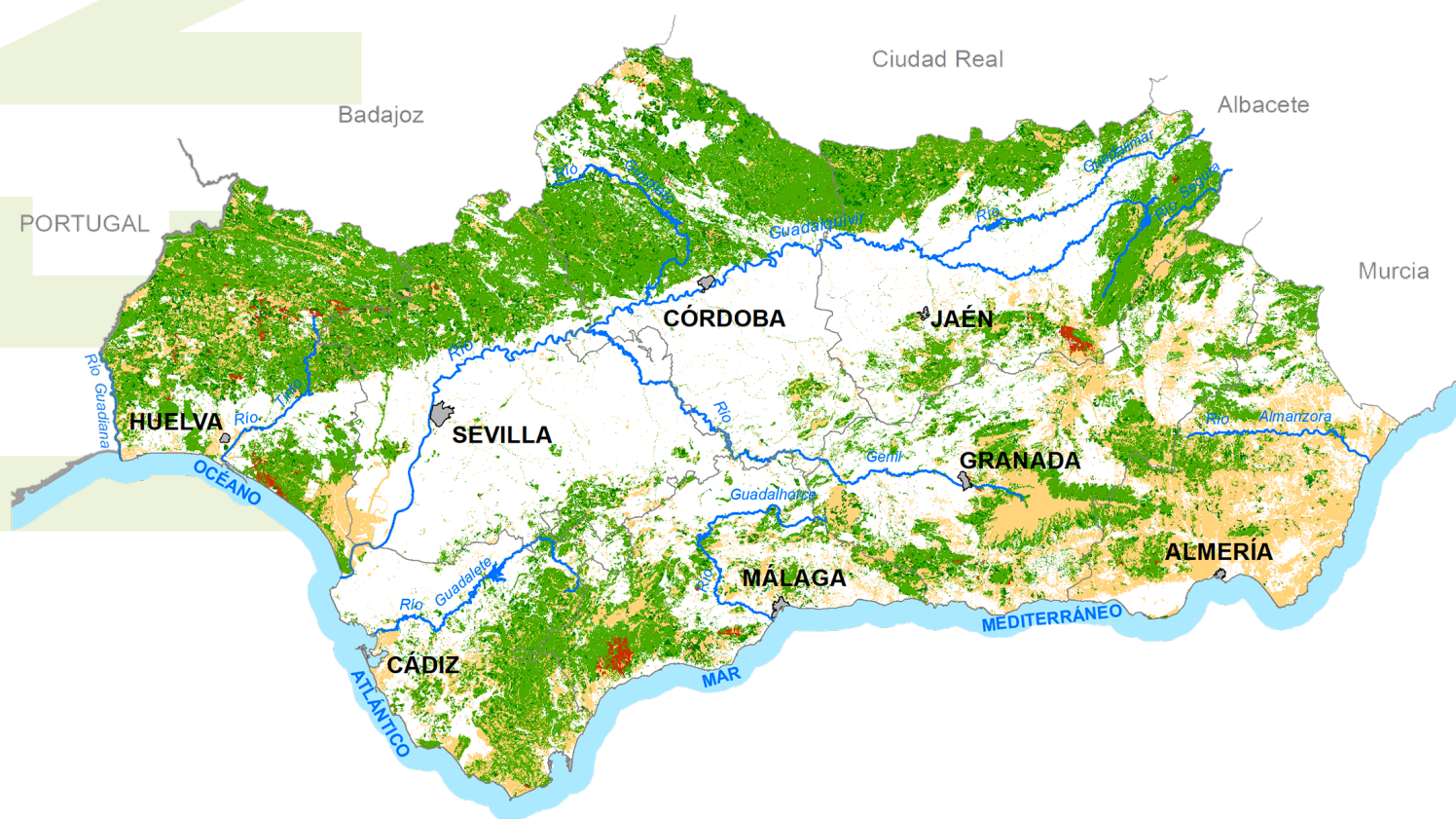
Glosas a los resultados

- En Andalucía el 51% de la superficie corresponde al uso forestal, cifra inferior en casi 5 puntos a la media del territorio español. Un porcentaje 8 puntos menor corresponde al uso agrícola, que ocupa una proporción del territorio superior a la media de nuestro país, con un valor del 43%. El uso artificial se sitúa aproximadamente 2 puntos por encima de la media nacional, suponiendo cerca del 5% del territorio.
- De las casi 4.500.000 ha que ocupa el uso forestal, el 67% son monte arbolado, compuesto en su gran mayoría por bosques con más del 20% de fracción de cabida cubierta. Al comparar con el IFN3 se observa un incremento del uso forestal del 0,5%, aumento ligado al monte arbolado, en detrimento del monte desarbolado, que ha disminuido desde el anterior inventario en algo más de 1 punto.
- Las existencias de los bosques andaluces, en cifras redondas, ascienden a más de 730 millones de pies mayores, casi 97 millones de metros cúbicos de madera y cerca de 827 millones de pies menores. Los tres parámetros han aumentado desde el IFN1, siendo los incrementos de en torno al 11%, 29% y 8%, respectivamente, respecto al IFN3.
- Respecto al IFN3, se ha producido un aumento del 26% en el total de pies mayores de frondosas, al contrario que las coníferas, que han disminuido un 7%. En cuanto al volumen maderable, son las coníferas las que presentan mayor crecimiento, con en torno a un 35%, frente al 22% registrado en las frondosas. Finalmente, los pies menores de estas últimas muestran una mayor subida, del 8%, mientras que las coníferas aumentan únicamente un 5%.
- La superficie forestal arbolada de Andalucía se compone de diferentes formaciones que se agrupan, siguiendo los criterios del MFE, en 23 formaciones dominantes. Entre ellas, por orden de importancia según su extensión, destacan las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, formación que ocupa un 25% de la superficie, y los encinares (*Quercus ilex*), siendo esta última la formación que mayor número de pies mayores y pies menores presenta de toda la comunidad autónoma.
- Atendiendo a los indicadores de biodiversidad forestal, se deduce que existe cierta similitud en las formaciones de Andalucía en cuanto a riqueza arbórea, así, la mayoría de formaciones presentan entre 3 y 5 especies arbóreas distintas, destacando los castaños (*Castanea sativa*) y los bosques ribereños, con valores cercanos a 5. Respecto a las especies arbustivas y/o de matorral, los alcornoques (*Quercus suber*) presentan el mayor valor, superior a las 8 especies, mientras que las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas obtienen el valor más bajo, de unas 2 especies.
- Otro indicador importante relacionado con la biodiversidad forestal es la madera muerta, con valores elevados para los pinsapares (*Abies pinsapo*), que presentan más de 28 m³/ha, frente a las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas y los encinares (*Quercus ilex*), que presentan un valor poco superior a 1 m³/ha. A nivel de especie, *Quercus suber* y *Pinus pinaster* son las especies con mayor volumen de madera muerta, con un porcentaje en torno al 16% para cada una.



USOS DEL SUELO

Distribución del uso forestal



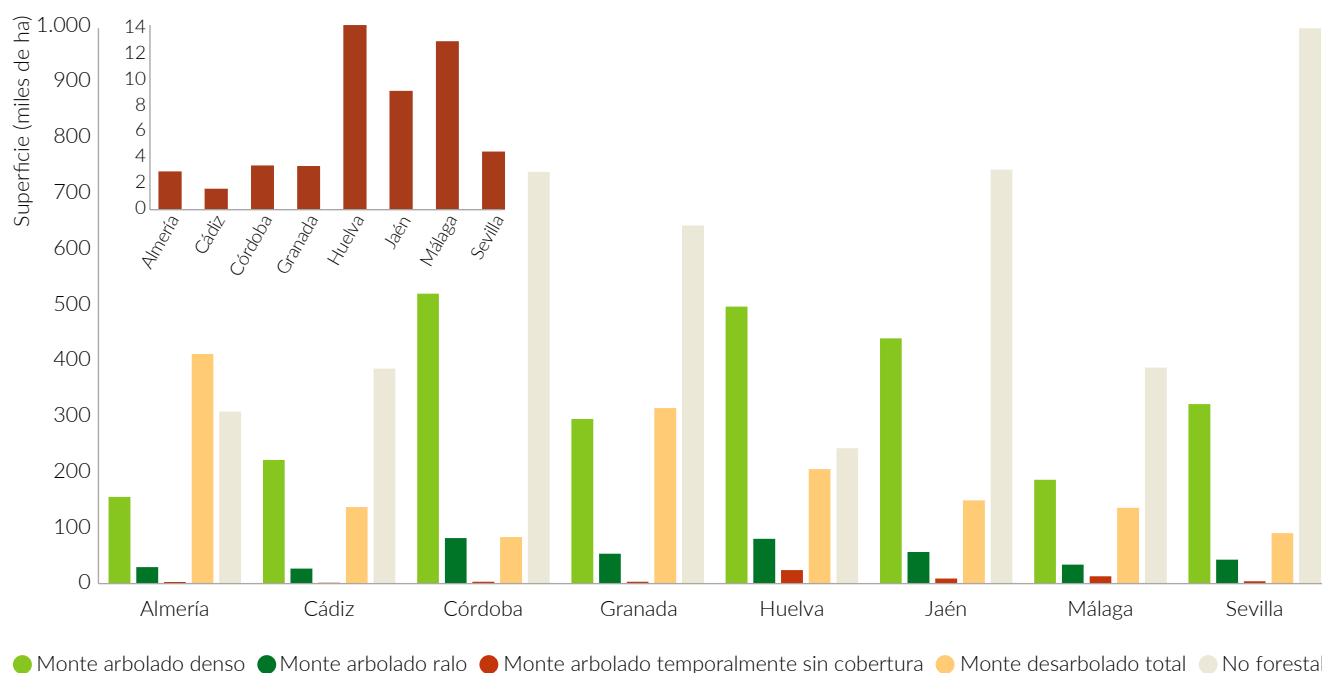
Andalucía tiene una extensión total de 8.759.911,74 ha, de las cuales el 51% corresponden al uso forestal -suponiendo 4.473.365,34 ha de superficie-, atendiendo al concepto de bosque (*forest*) definido por los organismos internacionales: se considera que una superficie es arbolada cuando existe una fracción de cabida cubierta (F.c.c.) de al menos el 10%. El monte arbolado supone el 67% del total forestal, correspondiendo el 33% restante al monte desarbolado.

La distribución de la superficie por usos del suelo en el IFN4 es resultado directo de la base cartográfica utilizada, el MFE25. Es importante tener en cuenta que al aumentar la escala del MFE50 (base cartográfica del IFN3) al MFE25 se ha reducido la superficie mínima teselable, por lo que además de los cambios reales en los usos del suelo, también puede haber cambios derivados de la mejora en la precisión debido al cambio de escala.

DISTRIBUCIÓN DEL USO FORESTAL	SUPERFICIE (ha)
Monte arbolado denso	2.544.633,99
Monte arbolado ralo	392.664,40
Monte arbolado temporalmente sin cobertura	60.765,72
Monte desarbolado total	1.475.301,23
No forestal	4.286.546,40
Total	8.759.911,74

Los datos de superficie expuestos son resultado de la explotación de los datos cartográficos del MFE25, con proyección ETRS89 (*European Terrestrial Reference System* 1989) y husos 29 y 30, con los límites de Andalucía aprobados en 2020 por el Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB).

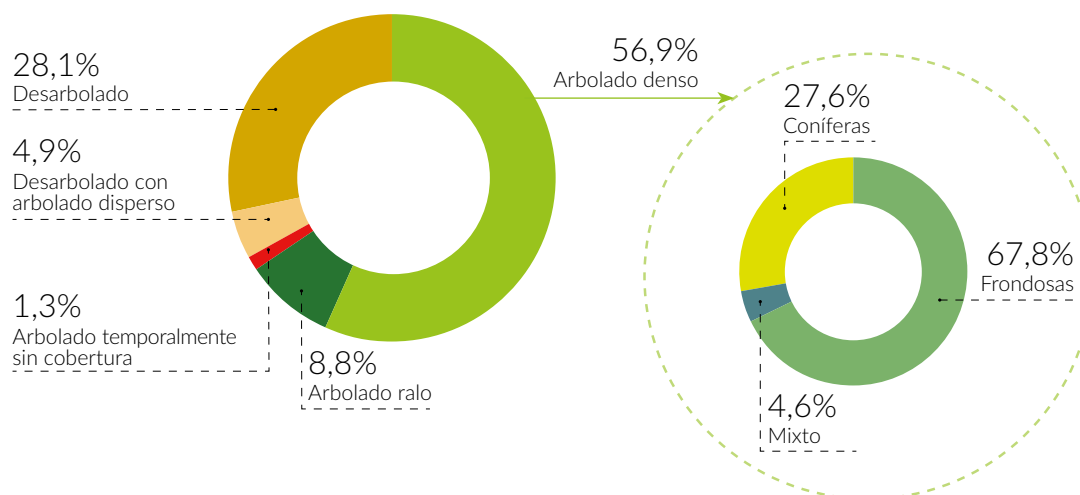
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR USO FORESTAL



EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL (ha)					VARIACIÓN IFN3/IFN4 (%)
	IFN1	IFN2	IFN3	IFN4	
Monte arbolado denso	-	1.645.910,67	2.489.271,28	2.544.633,99	2,22
Monte arbolado raro	-	460.341,16	410.544,38	392.664,40	-4,36
Monte arbolado temporalmente sin cobertura	-	-	58.726,49	60.765,72	3,47
Monte arbolado total	1.821.913,00	2.106.251,83	2.958.542,15	2.998.064,11	1,34
Monte desarbolado con arbolado disperso	-	-	68.556,86	219.051,45	219,52
Monte desarbolado	-	-	1.422.600,47	1.256.249,78	-11,69
Monte desarbolado total	2.509.263,00	2.219.126,17	1.491.157,33	1.475.301,23	-1,06
Total forestal	4.331.176,00	4.325.378,00	4.449.699,48	4.473.365,34	0,53

Nota: los datos no disponibles se deben a conceptos no detallados en anteriores IFN.

DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL POR USOS DEL SUELO Y TIPO DE BOSQUE DEL MONTE ARBOLADO



EXISTENCIAS DE LA MASA FORESTAL

Existencias por tipo de bosque

La superficie forestal arbolada de Andalucía se divide en un 27,6% de bosques de coníferas, un 67,8% de bosques de frondosas y un 4,6% de bosques mixtos. Las existencias arboladas de estas masas también pueden dividirse en coníferas o frondosas, pero en este caso atendiendo al tipo de especie de cada pie medido individualmente para su estimación.

De esta forma, las frondosas aportan el 63% de los pies mayores y el 82% de los pies menores, mientras que las coníferas aportan la mayor parte del volumen con corteza, con el 61% del total.

La evolución de las existencias entre el IFN3 y el IFN4 es positiva para los tres parámetros principales, siendo los aumentos respecto al IFN3 del 11%, 29% y 8% para pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente. Las frondosas incrementan en los tres parámetros, principalmente en pies mayores, con un 26% más que en el IFN3. Por otra parte, las coníferas disminuyen un 7% en los pies mayores, aumentando pese a ello un 35% en volumen con corteza.

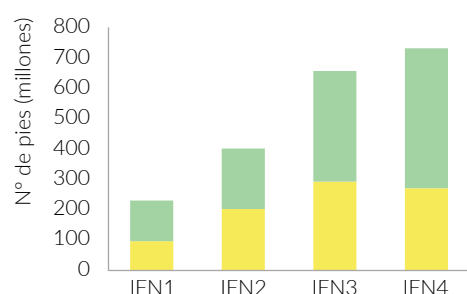
TIPO DE BOSQUE	NÚMERO DE PIES MAYORES			
	IFN1	IFN2	IFN3	IFN4
Coníferas	96.144.876	202.690.482	291.476.307	270.100.689
Frondosas	132.696.263	200.165.128	365.965.350	460.920.917
Total	228.841.139	402.855.610	657.441.657	731.021.606

TIPO DE BOSQUE	VOLUMEN CON CORTEZA (m³)			
	IFN1	IFN2	IFN3	IFN4
Coníferas	13.442.710	23.709.961	43.853.631	58.987.356
Frondosas	16.809.534	17.084.540	31.117.207	37.816.988
Total	30.252.244	40.794.501	74.970.838	96.804.343

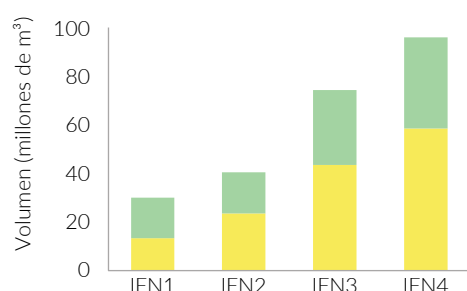
TIPO DE BOSQUE	NÚMERO DE PIES MENORES			
	IFN1	IFN2	IFN3	IFN4
Coníferas	94.712.712	104.895.873	142.177.623	149.945.958
Frondosas	131.336.436	408.584.311	625.730.756	676.560.578
Total	226.049.148	513.480.184	767.908.379	826.506.536

EVOLUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS

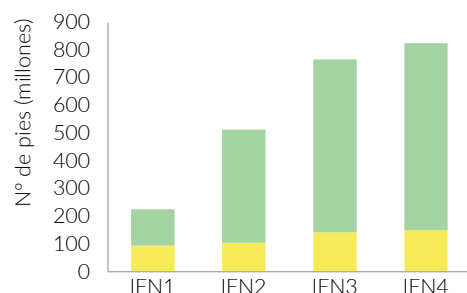
NÚMERO DE PIES MAYORES



VOLUMEN CON CORTEZA



NÚMERO DE PIES MENORES



● Coníferas ● Frondosas

Existencias por clase diamétrica

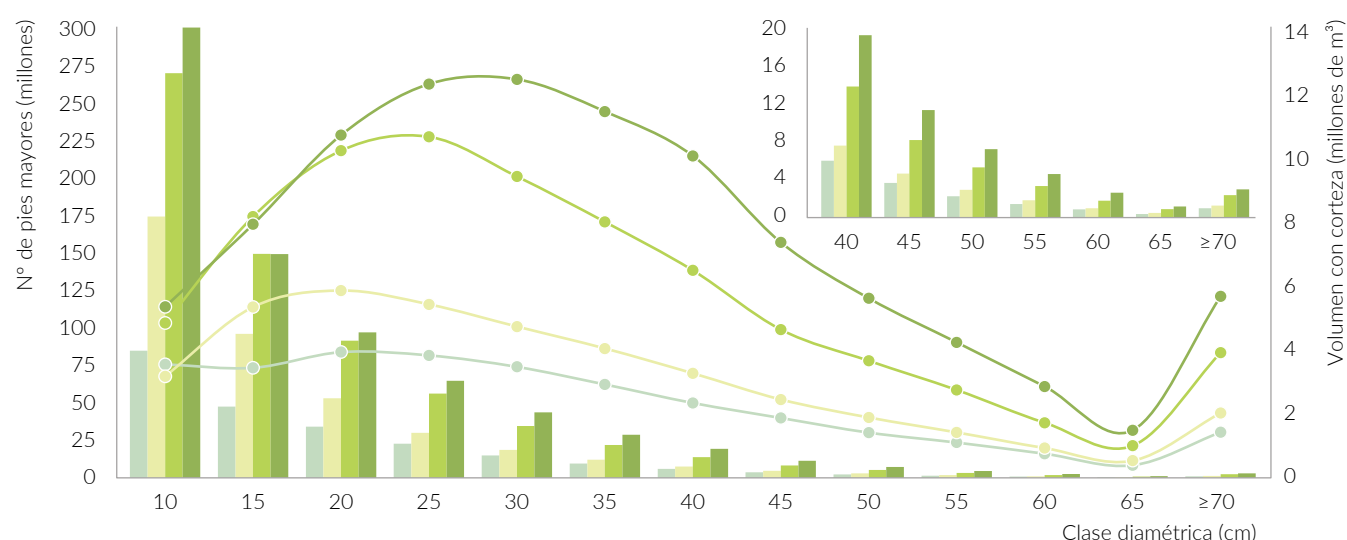
Las existencias arboladas de los bosques andaluces no han parado de aumentar desde que se realizó el primer inventario, manteniendo, sin embargo, una distribución diamétrica de las mismas muy similar: los pies mayores se distribuyen de forma decreciente desde la primera hasta la penúltima clase diamétrica, repuntando ligeramente en la última. La primera clase diamétrica es la que mayor porcentaje de pies mayores aglutina en el IFN4, con casi el 41% del total.

A nivel general, el volumen con corteza se distribuye de forma creciente desde la primera hasta las clases diamétricas intermedias, comenzando a decrecer a partir de estas, con un gran aumento en las clases 70 y superiores.

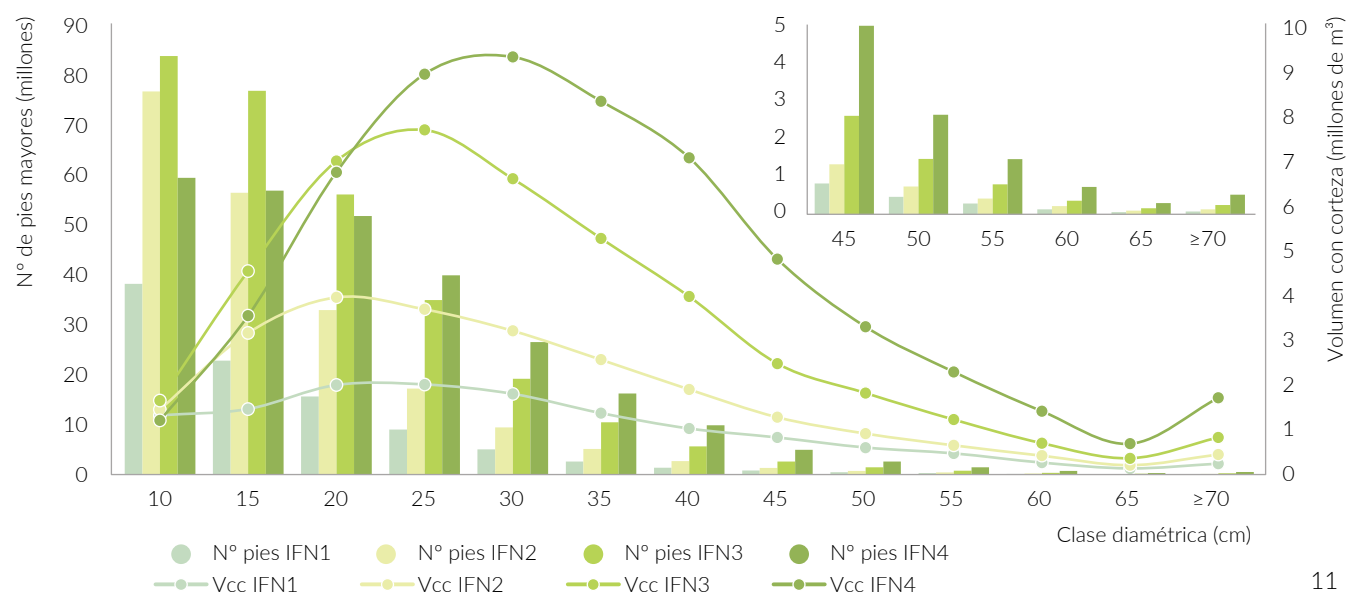
En el actual inventario, el máximo se localiza entre las clases diamétricas 25 y 30, siguiendo una tendencia similar en inventarios anteriores, con máximos en las clases diamétricas 20 o 25.

En las coníferas se observa una clara estructura regular de sus masas que se ha consolidado a lo largo de los sucesivos inventarios, con máximos de volumen maderable entre las clases diamétricas 20, 25 y 30. Se puede observar un gran aumento en volumen con corteza en las clases diamétricas intermedias entre los diferentes inventarios, lo que evidencia el gran crecimiento que presentan estas masas.

EVOLUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR CLASE DIAMÉTRICA



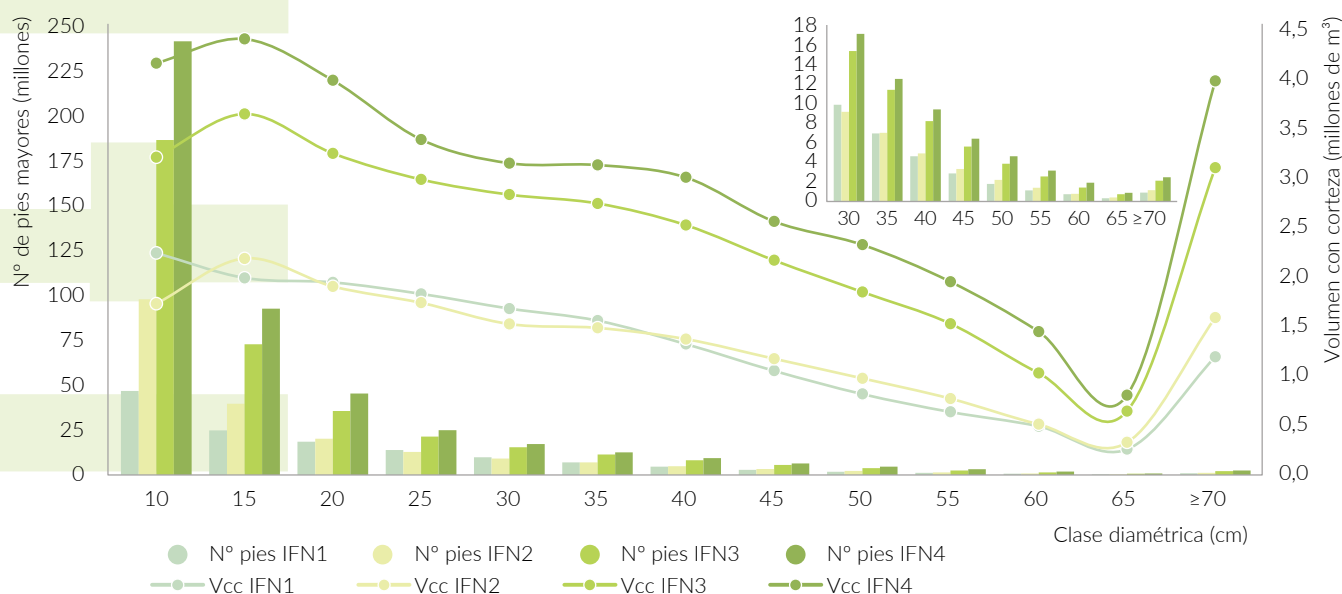
EVOLUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR CLASE DIAMÉTRICA (CONÍFERAS)



En el caso de las frondosas, la tendencia es, por el contrario, a estructuras más irregulares; son las 3 primeras clases diamétricas las que mayor aporte realizan a los pies mayores, y especialmente la primera, que presenta en

torno al 52% del total en el inventario actual. En cuanto al volumen con corteza, destacan también las tres primeras clases y la última, presentando en conjunto el 43% del total en el IFN4.

EVOLUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR CLASE DIAMÉTRICA (FRONDOSAS)

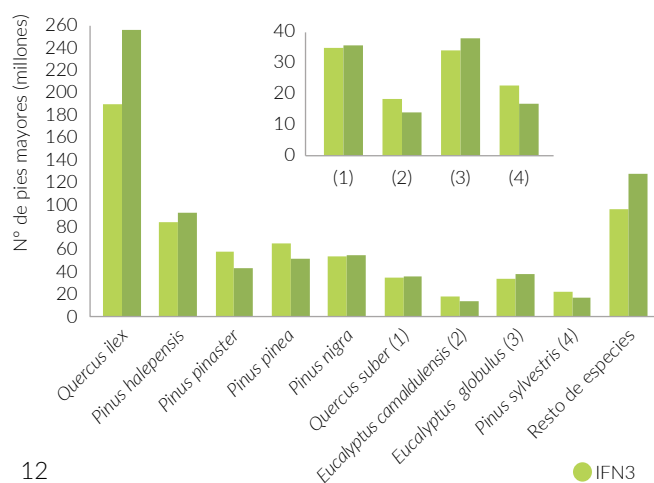


Existencias de las principales especies arbóreas

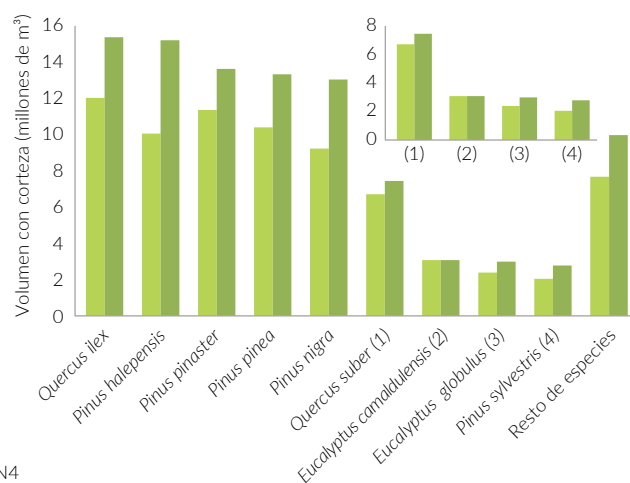
Las principales especies arbóreas de Andalucía, atendiendo al volumen en pie de sus masas, son *Quercus ilex* y *Pinus halepensis*, que aglutinan cada una cerca del 16% de las existencias maderables de la comunidad autónoma, seguidas por *Pinus pinaster*, que presenta en torno al 14% del volumen con corteza. En lo que respecta al número de pies mayores, las especies más importantes siguen siendo *Quercus ilex* y *Pinus halepensis*, con más de 256 y 92 millones de pies, que suponen el 35% y el 13% del total de la comunidad autónoma, respectivamente.

Si se analiza la evolución respecto al IFN3, el aumento en volumen con corteza es positivo para todas las especies principales, siendo los casos más reseñables los de *Pinus halepensis* y *Pinus nigra*, con aumentos del 51% y 41%, respectivamente, frente a *Eucalyptus camaldulensis*, que presenta un incremento muy reducido, del 0,02%. En cuanto al número de pies mayores, destaca el aumento de *Quercus ilex*, con en torno a un 35% más que en IFN3, y las disminuciones de *Pinus sylvestris* y *Pinus pinaster*, con aproximadamente un 26% menos que en el inventario anterior.

NÚMERO DE PIES MAYORES

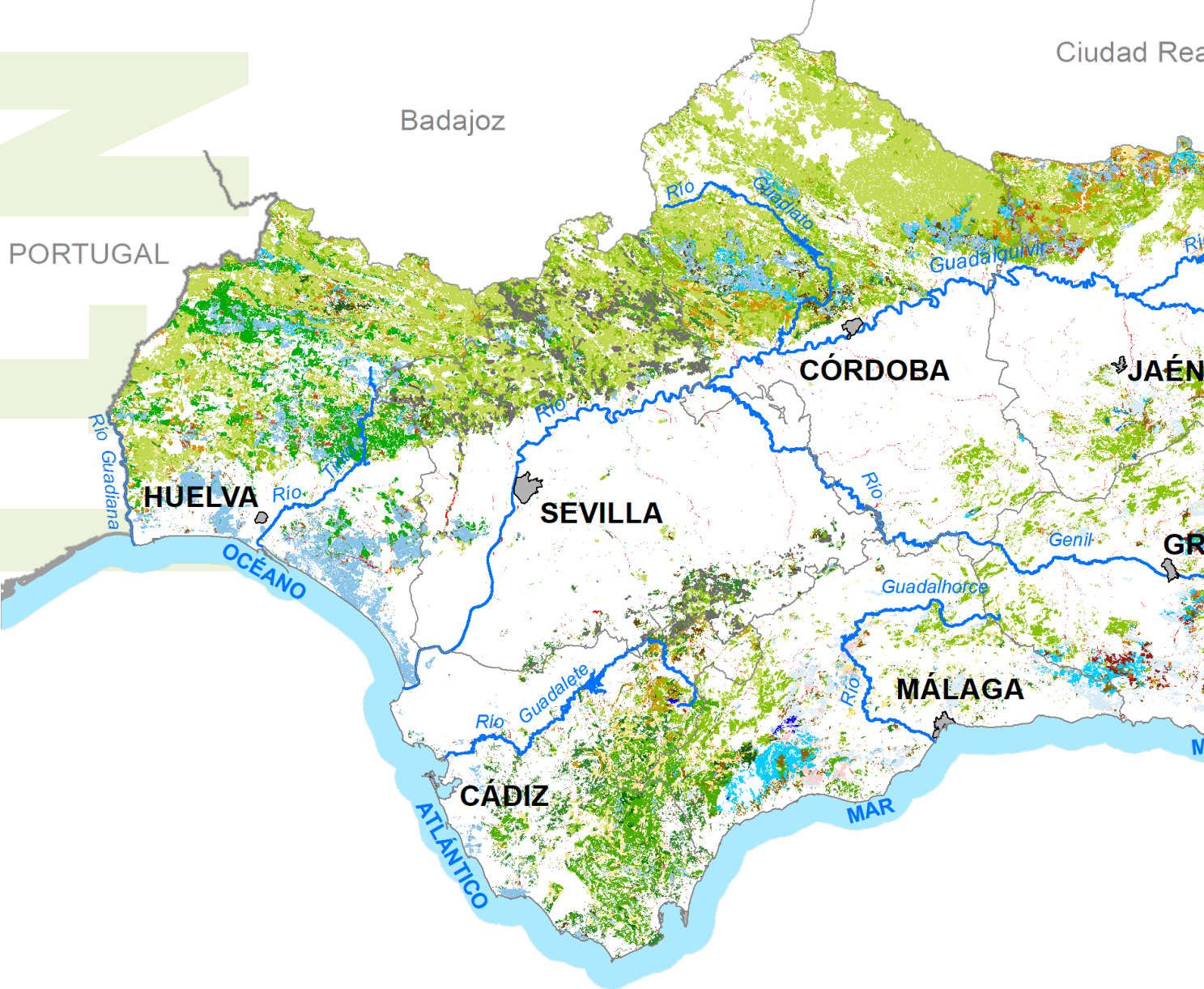


VOLUMEN CON CORTEZA

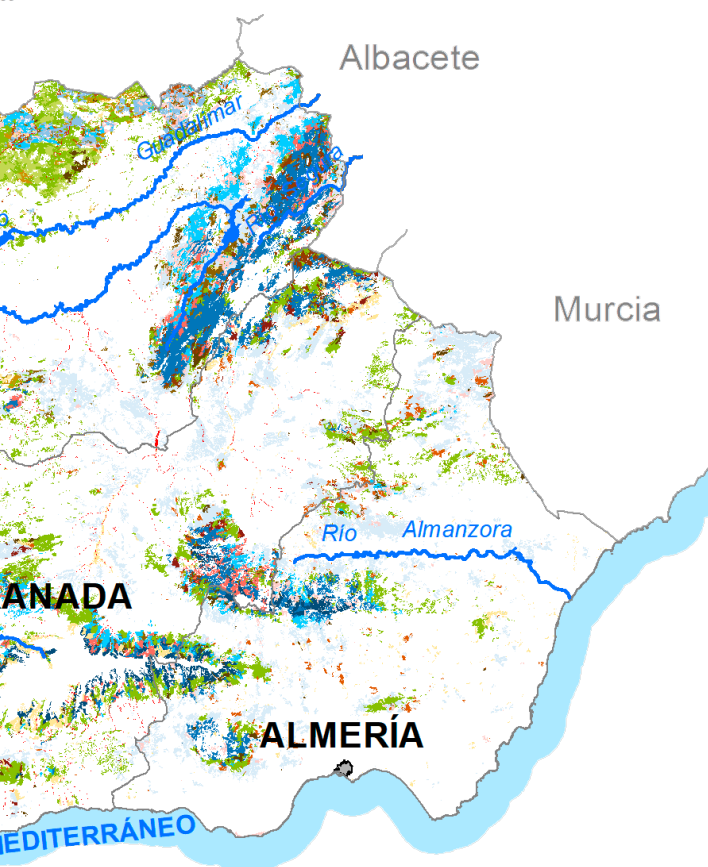




FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS



FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS	SUPERFICIE		Nº DE PARCELAS DE CAMPO
	(ha)	(%)	
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	738.895,57	25,15	1.363
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	582.321,40	19,82	1.545
Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	135.993,66	4,63	623
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	120.379,33	4,10	407
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	103.068,82	3,51	516
Quejigares de <i>Quercus canariensis</i> y <i>Q. faginea</i>	6.628,67	0,23	57
Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	6.454,95	0,22	61
Masas dominadas por frondosas	1.693.742,40	57,66	4.572
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	268.656,85	9,15	988
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	223.836,57	7,62	967
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	108.263,65	3,69	583
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	87.814,95	2,99	469
Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	21.570,88	0,73	170
Pinsapares (<i>Abies pinsapo</i>)	1.783,36	0,06	52
Masas dominadas por coníferas autóctonas	711.926,26	24,24	3.229



La superficie forestal arbolada de Andalucía se divide en formaciones arboladas que, atendiendo a los criterios del MFE, se clasifican en función de las especies arbóreas presentes, la fracción de cabida cubierta y/o la estructura de la masa (en casos específicos como los bosques de ribera o las repoblaciones de producción). Para simplificar esta clasificación, las formaciones menos representativas se han agrupado con otras similares o de nivel superior, dando como resultado una división del monte arbolado en 23 formaciones forestales arboladas que se representan en el mapa.

En las páginas siguientes se realiza un análisis individual y detallado de las seleccionadas como principales formaciones arboladas de Andalucía, con los resultados obtenidos a partir de las parcelas levantadas en campo en dichas formaciones, que se presentan por orden decreciente de importancia según su superficie.

FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS	SUPERFICIE		Nº DE PARCELAS DE CAMPO
	(ha)	(%)	
● Otras frondosas puras o en mezcla	134.685,95	4,58	721
● Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	118.277,14	4,03	232
Mezclas de frondosas	252.963,09	8,61	953
● Mezclas de <i>Pinus pinaster</i> , <i>P. halepensis</i> o <i>P. pinea</i> con otras frondosas	61.004,95	2,08	286
● Otras mezclas de coníferas y frondosas	47.160,68	1,61	281
● Mezcla de <i>Pinus halepensis</i> y <i>Quercus ilex</i>	19.167,08	0,65	80
● Mezcla de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus ilex</i>	14.894,22	0,51	78
Mezclas de coníferas y frondosas	142.226,93	4,85	725
● Otras coníferas puras o en mezcla	62.927,86	2,14	325
● Mezclas de <i>Pinus nigra</i> y otras coníferas autóctonas	21.464,08	0,73	97
● Mezclas de <i>Pinus halepensis</i> y otras coníferas autóctonas	12.591,83	0,43	59
Mezclas de coníferas autóctonas	96.983,77	3,30	481
● Bosques ribereños	39.455,94	1,34	304
Riberas	39.455,94	1,34	304
Total*	2.937.298,39	100,00	10.264

* Excluida la superficie del monte arbolado temporalmente sin cobertura.

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES FORMACIONES ARBOLADAS

Dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas



La primera formación arbolada en cuanto a extensión está presente en 6 de las 8 provincias andaluzas, destacando Córdoba, donde se encuentra el 43% de la superficie total autonómica. También destaca en Huelva y Sevilla, con valores en torno al 25% y al 20%, respectivamente.

Pese a ser la formación con mayor superficie, no destaca en cuanto a existencias, con porcentajes de tan solo el 7%, el 10% y el 3% del total de pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente. Es la formación con menor densidad de pies mayores y pies menores, con valores en torno a 72 y 34 pies/ha, respectivamente. *Quercus ilex* es la especie mayoritaria de la formación, con una presencia menor de especies como *Quercus suber*, *Olea europaea* o *Quercus faginea*.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	23.228,51
Córdoba	319.927,09
Granada	-
Huelva	183.677,60
Jaén	60.197,84
Málaga	6.032,47
Sevilla	145.832,06
Total	738.895,57

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Quercus ilex</i>	84,60	78,01	72,22
<i>Quercus suber</i>	8,51	15,01	2,07
<i>Olea europaea</i>	5,04	3,68	20,28
<i>Quercus faginea</i>	1,27	1,76	0,89
Resto de especies	0,58	1,54	4,54

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

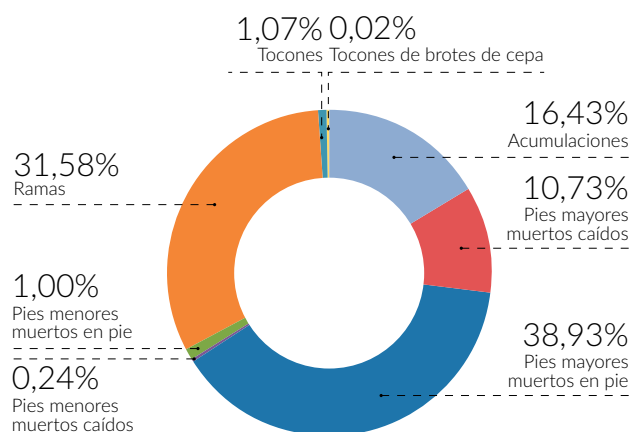
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	1.767.359	481.197	3.584.904
Córdoba	20.601.020	4.139.708	8.546.052
Granada	-	-	-
Huelva	13.149.194	2.527.723	5.586.500
Jaén	5.889.639	577.400	116.131
Málaga	600.681	63.473	654.288
Sevilla	11.170.778	1.656.452	6.712.177
Total	53.178.672	9.445.953	25.200.052

DENSIDAD (existencias por ha)

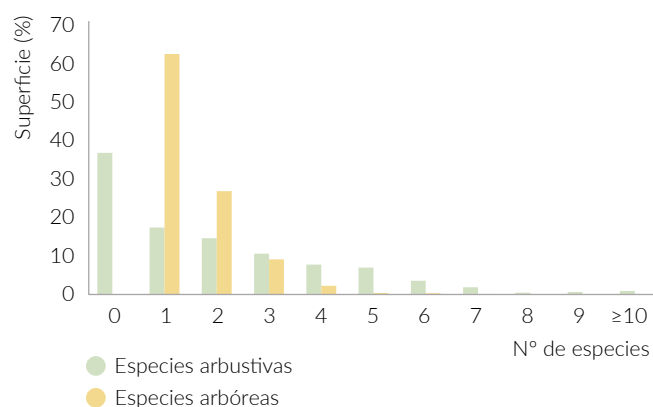
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	76,09	20,72	154,33
Córdoba	64,39	12,94	26,71
Granada	-	-	-
Huelva	71,59	13,76	30,41
Jaén	97,84	9,59	1,93
Málaga	99,57	10,52	108,46
Sevilla	76,60	11,36	46,03
Total	71,97	12,78	34,11

BIODIVERSIDAD

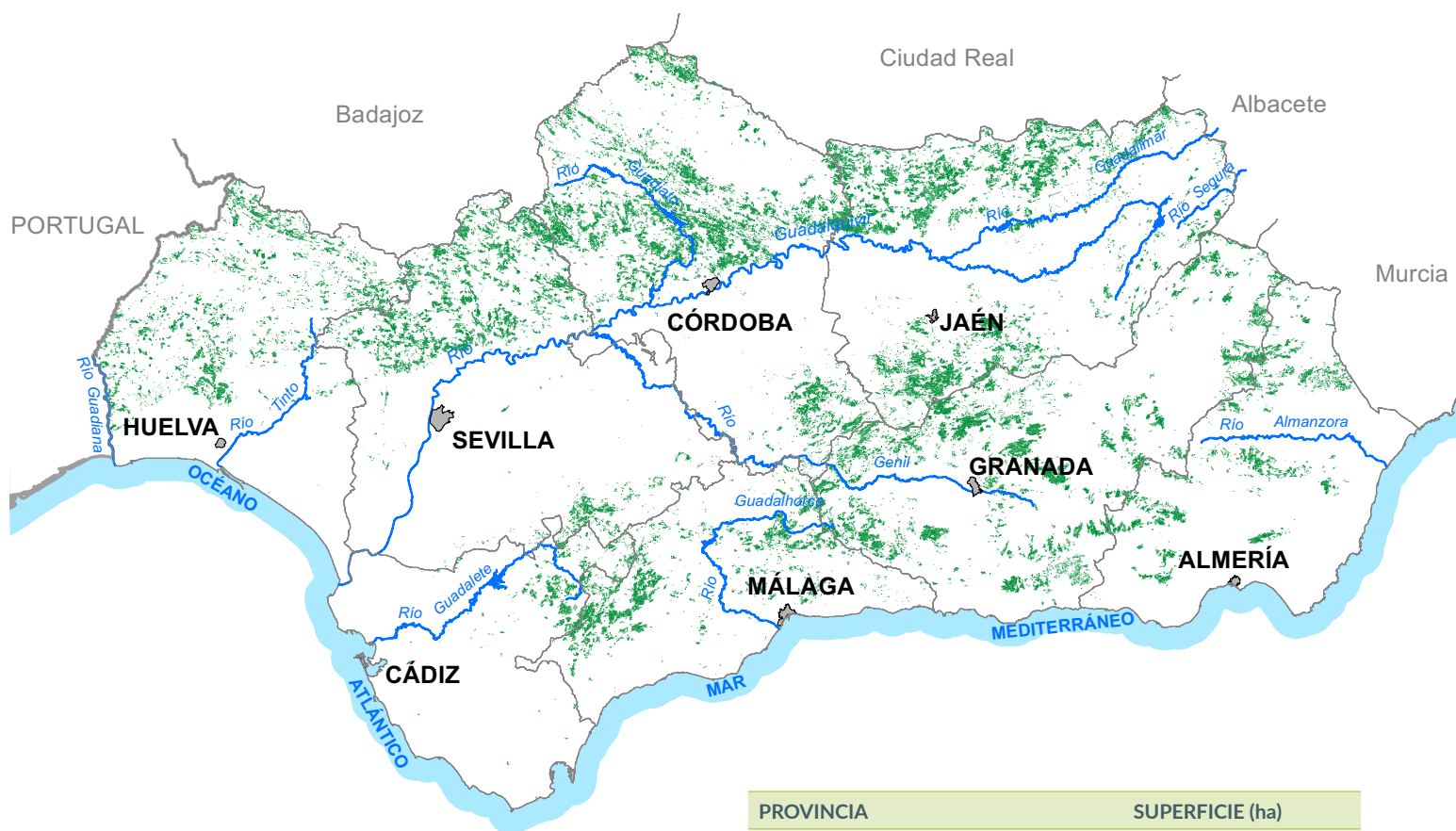
VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Encinares (*Quercus ilex*)



Los encinares aparecen en todas las provincias, destacando por extensión nuevamente Córdoba, con el 22% del total, seguida de Jaén, con el 21%.

Es la primera formación en cuanto a número de pies mayores y pies menores, con porcentajes del 23% y 32% del total, respectivamente. Sin embargo, esta formación presenta uno de los valores más bajos de densidad de volumen con corteza, con un valor inferior a 12 m³/ha. En cuanto a existencias, destaca *Quercus ilex*, con porcentajes del 94%, 84% y 89% de pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	35.221,18
Cádiz	13.765,81
Córdoba	126.283,01
Granada	104.122,54
Huelva	56.396,34
Jaén	120.798,10
Málaga	45.309,46
Sevilla	80.424,96
Total	582.321,40

ESPECIES PRINCIPALES

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Quercus ilex</i>	93,50	84,14	89,12
<i>Olea europaea</i>	1,18	0,72	3,38
<i>Arbutus unedo</i>	1,16	0,44	1,23
Resto de especies	4,16	14,70	6,27

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

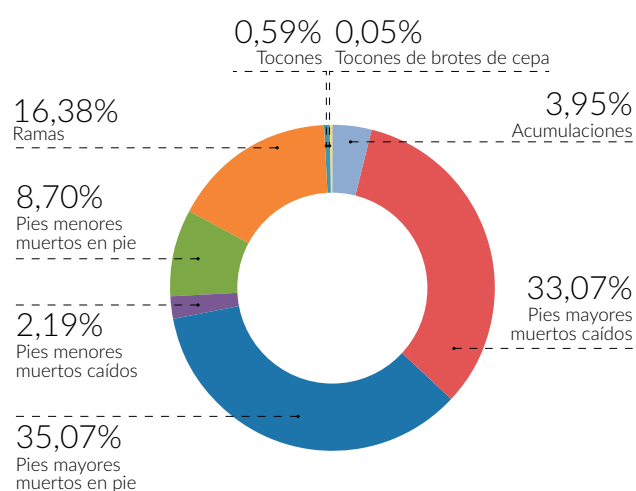
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	11.755.777	334.351	31.409.999
Cádiz	4.992.418	321.301	9.127.355
Córdoba	32.482.591	1.525.605	29.901.994
Granada	42.263.559	1.269.291	87.399.346
Huelva	6.279.565	429.804	10.093.253
Jaén	41.121.965	1.689.168	53.977.773
Málaga	10.830.377	612.691	20.585.370
Sevilla	15.087.363	745.203	22.249.010
Total	164.813.613	6.927.414	264.744.101

DENSIDAD (existencias por ha)

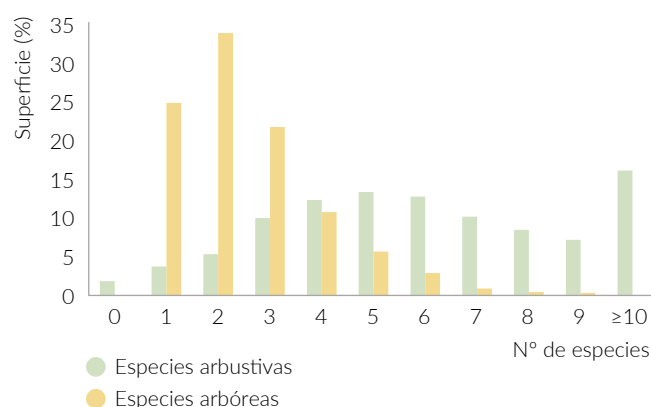
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	333,77	9,49	891,79
Cádiz	362,67	23,34	663,05
Córdoba	257,22	12,08	236,79
Granada	405,90	12,19	839,39
Huelva	111,35	7,62	178,97
Jaén	340,42	13,98	446,84
Málaga	239,03	13,52	454,33
Sevilla	187,60	9,27	276,64
Total	283,03	11,90	454,64

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*)



Esta formación aparece en las provincias de Almería, Granada, Jaén y Málaga, faltando en toda Andalucía occidental. Entre ellas, la que mayor superficie abarca es Granada, con un 33% del total.

Presenta casi el 13% del volumen con corteza total de Andalucía, siendo la formación que más aporta en este parámetro. Estos pinares no presentan una gran diversidad de especies arbóreas. *Pinus halepensis* aporta el 93% de los pies mayores, el 96% del volumen con corteza y el 45% de los pies menores, destacando en segundo lugar *Quercus ilex*, con más del 25% de pies menores.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	79.470,71
Cádiz	-
Córdoba	-
Granada	89.215,34
Huelva	-
Jaén	60.339,99
Málaga	39.630,81
Sevilla	-
Total	268.656,85

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus halepensis</i>	93,12	96,29	45,26
<i>Quercus ilex</i>	3,28	0,47	25,17
Resto de especies	3,60	3,24	29,57

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

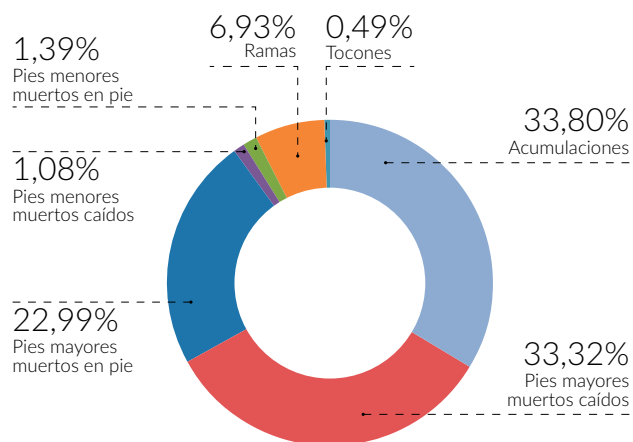
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	26.748.053	2.819.344	13.515.928
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	25.998.057	3.112.544	23.286.475
Huelva	-	-	-
Jaén	20.377.649	4.230.971	20.127.060
Málaga	12.404.407	2.388.231	9.649.259
Sevilla	-	-	-
Total	85.528.166	12.551.090	66.578.722

DENSIDAD (existencias por ha)

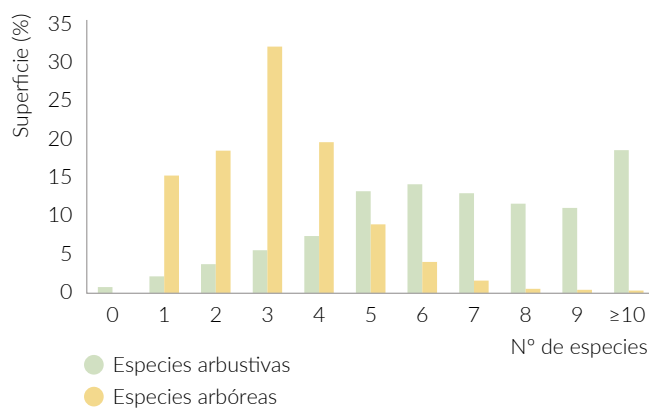
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	336,58	35,48	170,07
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	291,41	34,89	261,01
Huelva	-	-	-
Jaén	337,71	70,12	333,56
Málaga	313,00	60,26	243,48
Sevilla	-	-	-
Total	318,35	46,72	247,82

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*)



La segunda formación pura de pinares a describir no está presente ni en Almería ni en Granada, concentrando en Huelva más de la mitad de la superficie total. Presenta algo menos del 13% del volumen con corteza total de Andalucía, solo superada por los pinares de *Pinus halepensis*.

La especie principal es *Pinus pinea*, que aporta casi el 88% de los pies mayores y cerca del 96% del volumen con corteza. Respecto a los pies menores, además de la especie principal -que aporta el 35% del total-, destaca *Juniperus phoenicea*, que presenta casi el 24% del total de la formación.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	13.875,23
Córdoba	43.460,20
Granada	-
Huelva	113.963,18
Jaén	31.609,47
Málaga	4.449,65
Sevilla	16.478,84
 Total	223.836,57

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus pinea</i>	87,77	95,79	35,03
<i>Quercus ilex</i>	4,55	0,60	11,86
<i>Quercus suber</i>	1,56	0,53	0,54
<i>Olea europaea</i>	1,50	0,19	10,36
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1,10	0,56	6,72
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,45	0,04	23,85
Resto de especies	3,07	2,29	11,64

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

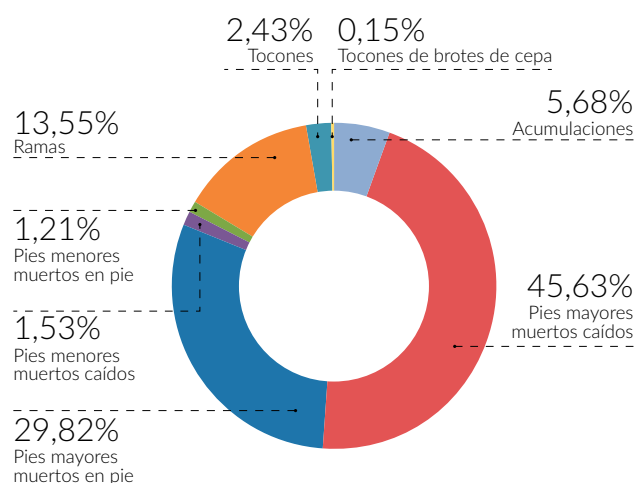
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	2.997.051	927.293	658.751
Córdoba	13.597.739	3.043.666	1.883.838
Granada	-	-	-
Huelva	21.219.080	5.609.890	9.552.643
Jaén	9.545.022	1.694.460	2.483.199
Málaga	1.426.160	261.264	253.455
Sevilla	3.321.096	838.558	1.368.360
Total	52.106.149	12.375.131	16.200.246

DENSIDAD (existencias por ha)

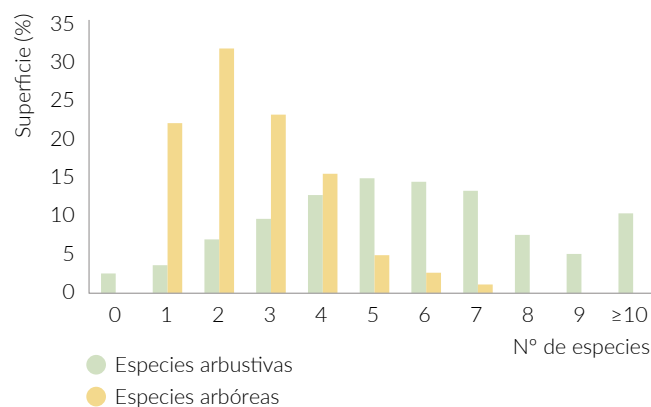
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	216,00	66,83	47,48
Córdoba	312,88	70,03	43,35
Granada	-	-	-
Huelva	186,19	49,23	83,82
Jaén	301,97	53,61	78,56
Málaga	320,51	58,72	56,96
Sevilla	201,54	50,89	83,04
Total	232,79	55,29	72,38

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Alcornocales (*Quercus suber*)



La siguiente formación a describir aparece en la mitad occidental de Andalucía, siendo Cádiz donde tiene más presencia, con el 52% de la superficie total.

La especie principal, *Quercus suber*, presenta el 74% y el 85% de los pies mayores y del volumen con corteza, respectivamente. Está acompañada de especies como *Arbutus unedo*, que aporta el 37% de los pies menores, y *Olea europaea* o *Phillyrea latifolia*, con en torno al 18% y al 13% de las existencias de ese mismo parámetro, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	70.959,59
Córdoba	5.255,23
Granada	-
Huelva	23.900,43
Jaén	-
Málaga	20.306,22
Sevilla	15.572,19
● Total	135.993,66

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Quercus suber</i>	74,05	85,33	20,59
<i>Arbutus unedo</i>	9,40	2,37	37,49
<i>Olea europaea</i>	6,02	1,30	18,32
<i>Phillyrea latifolia</i>	2,94	0,32	12,85
<i>Quercus canariensis</i>	2,65	6,14	0,48
<i>Quercus ilex</i>	1,76	0,49	3,20
<i>Quercus faginea</i>	1,25	0,85	2,41
Resto de especies	1,93	3,20	4,66

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

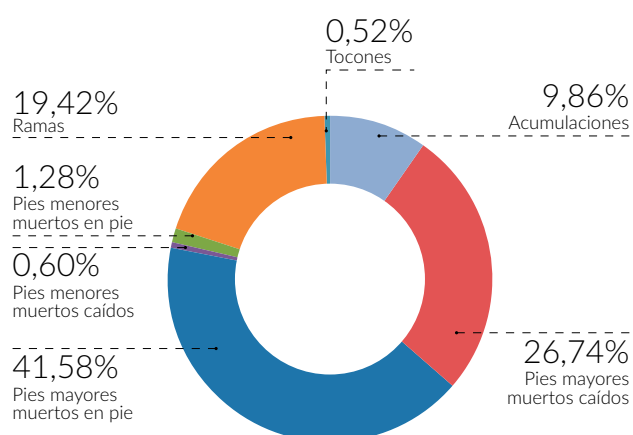
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	16.683.135	3.199.429	5.171.093
Córdoba	857.809	110.660	669.117
Granada	-	-	-
Huelva	3.388.821	322.271	2.885.989
Jaén	-	-	-
Málaga	4.759.933	1.057.782	3.606.086
Sevilla	2.732.582	340.433	6.478.689
Total	28.422.280	5.030.577	18.810.973

DENSIDAD (existencias por ha)

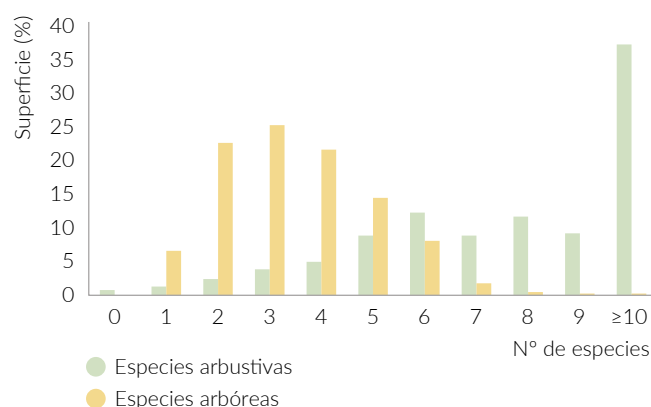
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	235,11	45,09	72,87
Córdoba	163,23	21,06	127,32
Granada	-	-	-
Huelva	141,79	13,48	120,75
Jaén	-	-	-
Málaga	234,41	52,09	177,59
Sevilla	175,48	21,86	416,04
Total	209,00	36,99	138,32

BIODIVERSIDAD

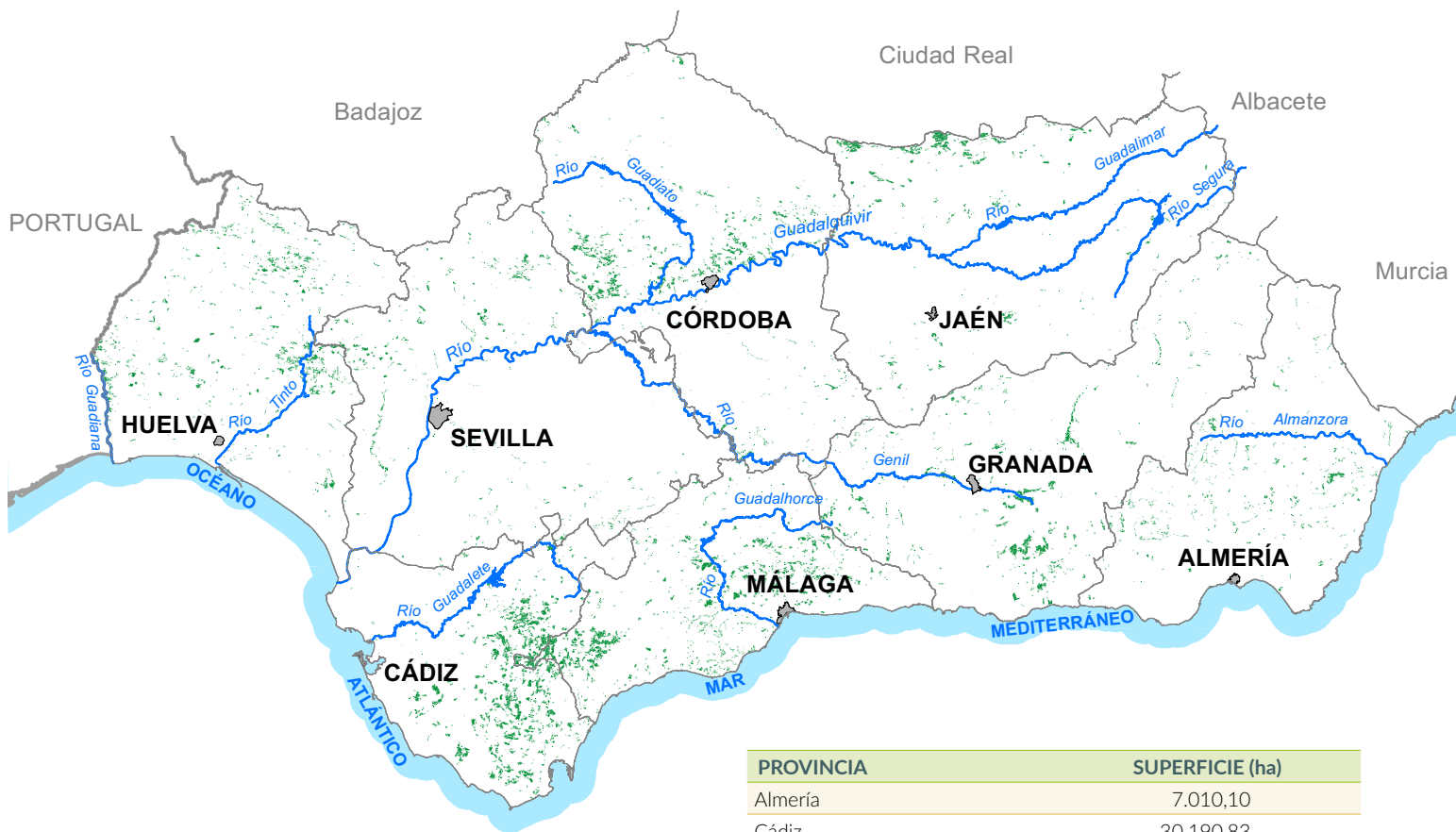
VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Otras frondosas puras o en mezcla



Esta formación aparece en todas las provincias, siendo Cádiz donde tiene más presencia, con más del 22% de la superficie total, seguida por Málaga, con cerca del 20%. Son también las dos provincias que mayor número de existencias presentan.

La diversidad de especies es muy elevada, destacando, entre otras, *Arbutus unedo*, que aporta el 21% de los pies mayores; *Quercus suber*, con el 17% del volumen con corteza; y *Olea europaea*, con el 26% de los pies menores.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	7.010,10
Cádiz	30.190,83
Córdoba	17.986,95
Granada	15.889,82
Huelva	16.659,20
Jaén	12.236,34
Málaga	26.395,13
Sevilla	8.317,58
 Total	134.685,95

ESPECIES PRINCIPALES

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Arbutus unedo</i>	21,11	6,64	18,58
<i>Olea europaea</i>	15,43	6,39	26,26
<i>Phillyrea latifolia</i>	10,92	2,06	21,68
<i>Quercus ilex</i>	9,76	4,75	9,76
<i>Quercus suber</i>	8,74	17,14	1,73
<i>Quercus canariensis</i>	4,81	14,60	0,27
<i>Quercus pyrenaica</i>	4,16	5,23	0,96
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	3,76	15,33	0,83
<i>Populus x canadensis</i>	3,02	8,47	0,16
<i>Quercus faginea</i>	2,81	3,53	0,50
<i>Tamarix</i> spp.	1,76	0,57	2,43
<i>Castanea sativa</i>	1,60	2,44	1,93
<i>Crataegus monogyna</i>	1,50	0,31	6,19
<i>Prunus</i> spp.	1,36	0,68	1,53
<i>Eucalyptus globulus</i>	1,28	1,27	0,85
Resto de especies	7,98	10,59	6,34

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

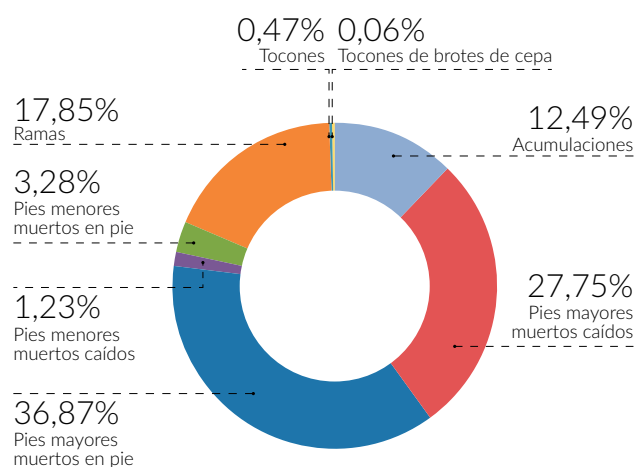
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	1.668.464	181.213	2.273.888
Cádiz	11.081.801	1.139.061	11.974.128
Córdoba	5.703.836	395.632	8.245.212
Granada	4.975.371	663.703	5.134.420
Huelva	3.208.843	232.320	9.068.318
Jaén	4.309.802	257.712	9.645.794
Málaga	6.685.075	1.013.234	9.923.399
Sevilla	1.431.095	143.502	3.441.837
Total	39.064.288	4.026.377	59.706.998

DENSIDAD (existencias por ha)

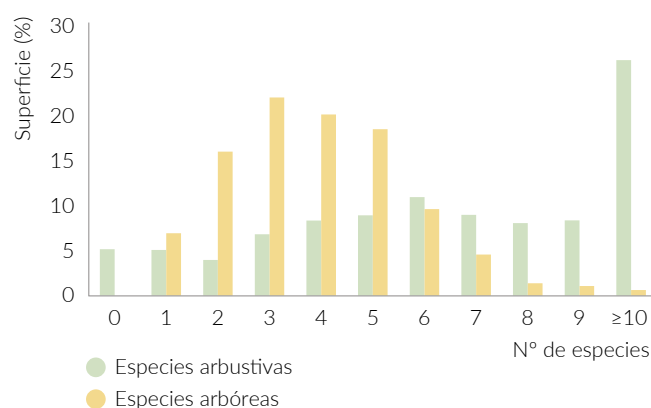
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	238,01	25,85	324,37
Cádiz	367,06	37,73	396,61
Córdoba	317,11	22,00	458,40
Granada	313,12	41,77	323,13
Huelva	192,62	13,95	544,34
Jaén	352,21	21,06	788,29
Málaga	253,27	38,39	375,96
Sevilla	172,06	17,25	413,80
Total	290,04	29,89	443,31

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Eucaliptales (*Eucalyptus* spp.)



Esta formación aparece únicamente en las provincias de Huelva y Sevilla. En la primera aparece más del 91% del total de la superficie y la mayor parte de las existencias, con el 94%, el 79% y el 92% del total de pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente.

En cuanto a las especies arbóreas, destaca *Eucalyptus globulus*, con porcentajes del 75%, 65% y 66% para pies mayores, volumen con corteza y pies menores, y *Eucalyptus camaldulensis*, con el 19%, el 31% y el 18% de esos mismos parámetros, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	-
Córdoba	-
Granada	-
Huelva	109.827,89
Jaén	-
Málaga	-
Sevilla	10.551,44
● Total	120.379,33

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Eucalyptus globulus</i>	74,90	65,15	66,02
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	19,11	30,57	18,41
<i>Arbutus unedo</i>	1,62	0,25	8,84
Resto de especies	4,37	4,03	6,73

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

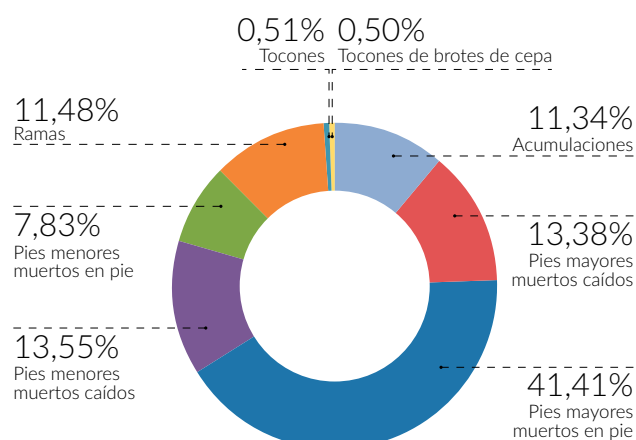
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	45.818.817	3.319.515	55.773.983
Jaén	-	-	-
Málaga	-	-	-
Sevilla	2.741.788	895.012	4.835.121
Total	48.560.605	4.214.527	60.609.105

DENSIDAD (existencias por ha)

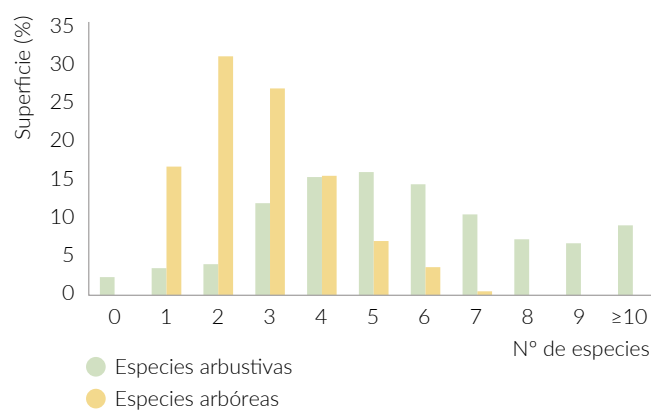
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	417,19	30,22	507,83
Jaén	-	-	-
Málaga	-	-	-
Sevilla	259,85	84,82	458,24
Total	403,40	35,01	503,48

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Mezclas de *Quercus ilex* y otras frondosas autóctonas

La formación aparece en 5 de las 8 provincias andaluzas, faltando en las provincias costeras de Andalucía oriental. Destaca en Sevilla, con el 33% de la superficie total, seguida de Jaén, con cerca del 24%. Estas mezclas presentan uno de los valores más bajos de densidad de volumen con corteza de toda la comunidad autónoma, con unos 16 m³/ha.

En cuanto a la distribución de las existencias por especies, destacan *Quercus ilex*, que presenta cerca del 51% y del 38% de los pies mayores y del volumen con corteza; *Quercus suber*, con casi el 11% y el 27% de esos mismos parámetros, respectivamente; y *Olea europaea*, que aporta casi el 33% de los pies menores del total de la formación.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	12.338,57
Córdoba	17.418,70
Granada	-
Huelva	21.051,47
Jaén	27.911,50
Málaga	-
Sevilla	39.556,90
 Total	118.277,14

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Quercus ilex</i>	50,85	37,90	24,08
<i>Quercus suber</i>	10,81	26,91	3,47
<i>Phillyrea latifolia</i>	10,45	2,87	22,75
<i>Olea europaea</i>	9,62	3,77	32,80
<i>Arbutus unedo</i>	7,94	2,85	10,23
<i>Quercus faginea</i>	7,40	13,88	1,13
Resto de especies	2,93	11,82	5,54

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

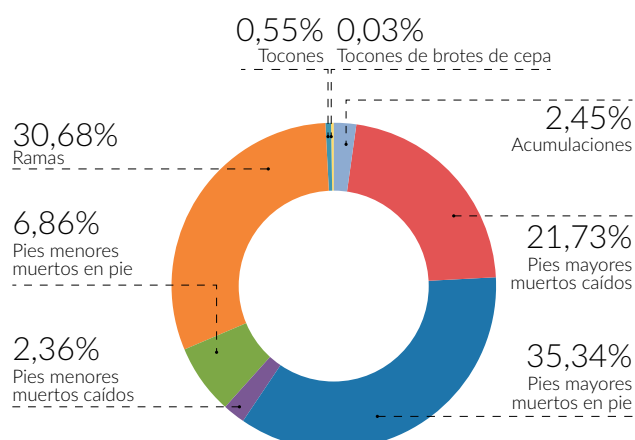
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	4.516.344	376.786	10.506.034
Córdoba	3.459.165	357.889	3.421.776
Granada	-	-	-
Huelva	3.658.973	273.920	4.786.351
Jaén	11.101.429	503.088	12.358.747
Málaga	-	-	-
Sevilla	5.871.772	425.442	14.659.931
Total	28.607.683	1.937.125	45.732.838

DENSIDAD (existencias por ha)

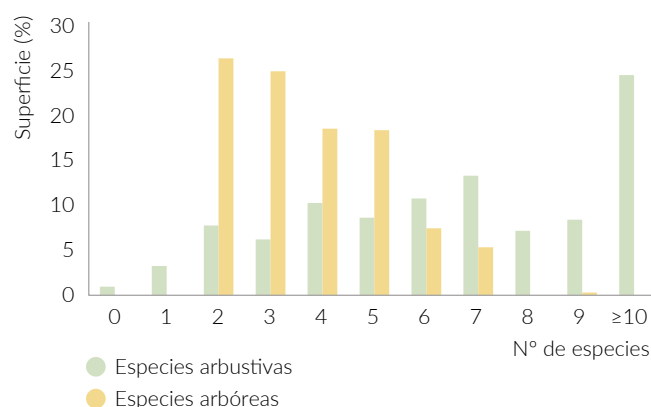
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	366,03	30,54	851,48
Córdoba	198,59	20,55	196,44
Granada	-	-	-
Huelva	173,81	13,01	227,36
Jaén	397,74	18,02	442,78
Málaga	-	-	-
Sevilla	148,44	10,76	370,60
Total	241,87	16,38	386,66

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinares de *Pinus pinaster*

Esta formación está presente en 6 provincias andaluzas. Jaén, Granada y Málaga son las provincias con mayor representación, con el 29%, el 22% y el 21% de la superficie total, respectivamente. Aporta el 10% del volumen con corteza total de Andalucía, siendo una de las formaciones con mayores existencias de este parámetro, junto al resto de formaciones de pinares puros.

Estos pinares presentan una gran diversidad de especies arbóreas. Junto a *Pinus pinaster*, que aporta el 78% de los pies mayores y el 90% del volumen con corteza, destacan *Juniperus oxycedrus* y *Quercus ilex*, con el 20% y el 17% de los pies menores, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	7.138,01
Cádiz	-
Córdoba	15.029,98
Granada	24.244,28
Huelva	7.181,63
Jaén	31.654,93
Málaga	23.014,82
Sevilla	-
 Total	108.263,65

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus pinaster</i>	77,92	89,63	36,86
<i>Quercus ilex</i>	6,41	0,92	16,90
<i>Pinus halepensis</i>	3,40	3,37	1,94
<i>Arbutus unedo</i>	2,92	0,18	12,12
<i>Pinus nigra</i>	1,93	1,91	0,73
<i>Pinus canariensis</i>	1,57	1,55	0,24
<i>Quercus faginea</i>	1,19	0,34	0,56
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,85	0,06	19,84
Resto de especies	3,81	2,04	10,81

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

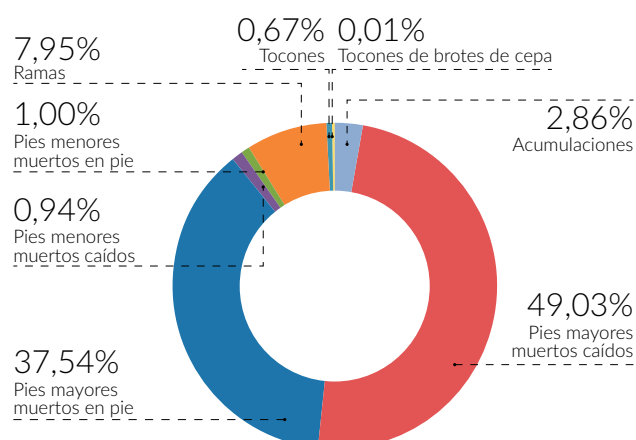
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	2.864.557	456.743	643.761
Cádiz	-	-	-
Córdoba	4.271.687	1.178.241	1.574.154
Granada	8.312.277	2.263.125	2.831.834
Huelva	3.530.687	600.019	3.962.375
Jaén	12.313.624	3.638.895	10.737.469
Málaga	8.192.869	1.611.312	5.478.985
Sevilla	-	-	-
Total	39.485.702	9.748.335	25.228.578

DENSIDAD (existencias por ha)

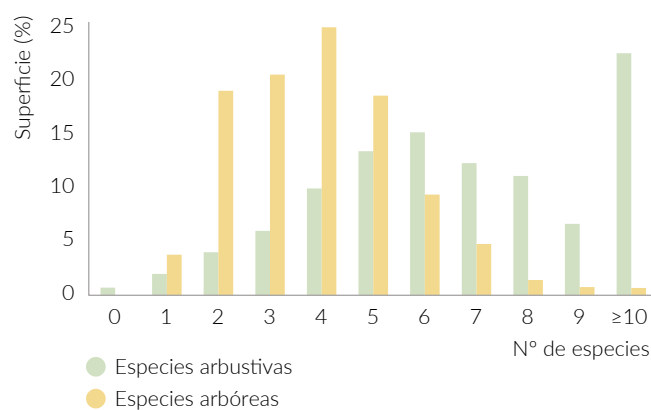
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	401,31	63,99	90,19
Cádiz	-	-	-
Córdoba	284,21	78,39	104,73
Granada	342,86	93,35	116,80
Huelva	491,63	83,55	551,74
Jaén	389,00	114,96	339,20
Málaga	355,98	70,01	238,06
Sevilla	-	-	-
Total	364,72	90,04	233,03

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*)



Esta formación aparece casi exclusivamente en la franja oeste de la comunidad autónoma andaluza. Es mayoritaria en la provincia de Cádiz, donde se encuentra el 51% de su superficie.

Olea europaea es la especie principal, aportando en torno al 77%, al 75% y al 80% de los pies mayores, volumen con corteza y pies menores, seguida de *Arbutus unedo*, que presenta el 13%, el 10% y el 7% de los mismos parámetros, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	52.936,76
Córdoba	11.055,39
Granada	-
Huelva	4.904,25
Jaén	-
Málaga	12.792,68
Sevilla	21.379,74
 Total	103.068,82

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Olea europaea</i>	77,16	74,93	80,38
<i>Arbutus unedo</i>	13,32	9,63	7,20
<i>Phillyrea latifolia</i>	3,72	2,21	6,53
<i>Ceratonia siliqua</i>	2,18	3,00	1,71
<i>Quercus ilex</i>	1,59	2,24	1,18
Resto de especies	2,03	7,99	3,00

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

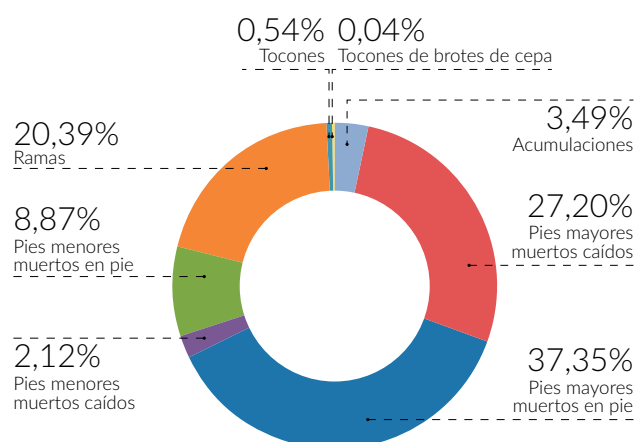
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	13.280.693	680.669	23.026.502
Córdoba	3.910.126	126.581	9.018.599
Granada	-	-	-
Huelva	716.371	32.470	3.122.144
Jaén	-	-	-
Málaga	2.757.645	154.469	7.593.490
Sevilla	4.759.734	124.193	17.316.889
Total	25.424.569	1.118.381	60.077.624

DENSIDAD (existencias por ha)

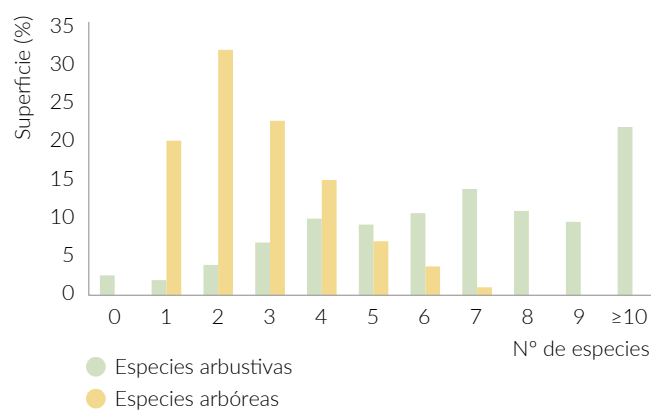
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	250,88	12,86	434,98
Córdoba	353,69	11,45	815,76
Granada	-	-	-
Huelva	146,07	6,62	636,62
Jaén	-	-	-
Málaga	215,56	12,07	593,58
Sevilla	222,63	5,81	809,97
Total	246,68	10,85	582,89

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*)



Los pinares de *Pinus nigra* son la tercera formación en cuanto a volumen con corteza, con más de un 10% del total autonómico. Ocupa la misma posición en cuanto a volumen con corteza por hectárea, con casi 115 m³/ha. Solo está presente en tres provincias: Jaén, con el 55% de la superficie total; Granada, con el 28%; y Almería, con el 17%.

En cuanto a las especies arbóreas presentes, destaca *Pinus nigra*, con valores en torno al 89%, al 96% y al 53% de pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	14.554,33
Cádiz	-
Córdoba	-
Granada	24.713,84
Huelva	-
Jaén	48.546,78
Málaga	-
Sevilla	-
Total	87.814,95

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus nigra</i>	88,51	95,73	52,61
<i>Quercus ilex</i>	6,33	1,04	15,90
<i>Crataegus monogyna</i>	1,16	0,09	10,60
Resto de especies	4,00	3,14	20,89

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

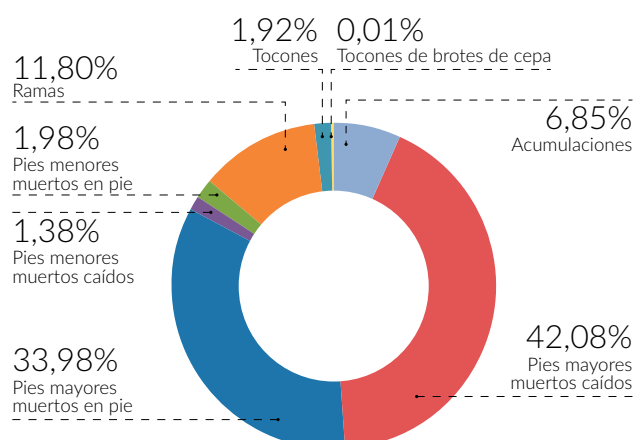
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	7.007.453	913.180	1.276.502
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	11.320.239	1.903.477	5.205.376
Huelva	-	-	-
Jaén	26.639.357	7.262.211	22.281.427
Málaga	-	-	-
Sevilla	-	-	-
Total	44.967.049	10.078.867	28.763.305

DENSIDAD (existencias por ha)

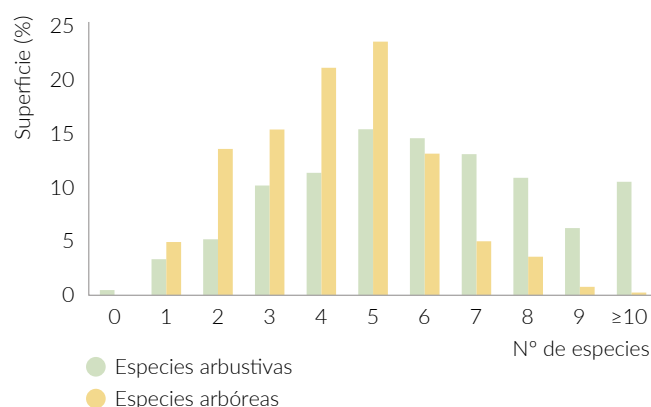
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	481,47	62,74	87,71
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	458,05	77,02	210,63
Huelva	-	-	-
Jaén	548,74	149,59	458,97
Málaga	-	-	-
Sevilla	-	-	-
Total	512,07	114,77	327,54

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Otras coníferas puras o en mezcla



Esta formación aparece principalmente en la zona este de Andalucía, destacando Jaén, con el 35% de la superficie, y Málaga, con el 24%.

La diversidad de especies es elevada. Destacan *Pinus halepensis*, que presenta el 19% de los pies mayores, *Pinus pinaster*, que aporta casi el 42% del volumen con corteza, y *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*, que suman el 38% y el 34% de los pies menores, respectivamente. *Quercus ilex* y otras especies de coníferas como *Pinus nigra*, *Pinus pinea* y *Pinus sylvestris* presentan también una elevada contribución a las existencias.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	10.657,92
Cádiz	4.233,28
Córdoba	-
Granada	11.104,40
Huelva	-
Jaén	21.956,09
Málaga	14.976,17
Sevilla	-
 Total	62.927,86

ESPECIES PRINCIPALES

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus halepensis</i>	19,30	26,43	4,29
<i>Pinus pinaster</i>	17,29	41,75	0,67
<i>Pinus nigra</i>	8,95	7,28	0,74
<i>Pinus pinea</i>	7,74	6,45	1,29
<i>Pinus sylvestris</i>	6,88	6,64	0,13
<i>Juniperus phoenicea</i>	6,80	0,90	33,92
<i>Juniperus oxycedrus</i>	6,75	1,00	38,14
<i>Quercus ilex</i>	6,71	1,02	10,30
<i>Pinus uncinata</i>	5,90	2,03	0,32
<i>Phillyrea latifolia</i>	3,41	0,30	5,27
<i>Arbutus unedo</i>	2,18	0,21	1,99
Otros pinos	1,61	1,68	0,00
<i>Olea europaea</i>	1,12	0,26	0,78
<i>Cupressus sempervirens</i>	1,05	0,81	0,07
Resto de especies	4,31	3,24	2,09

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

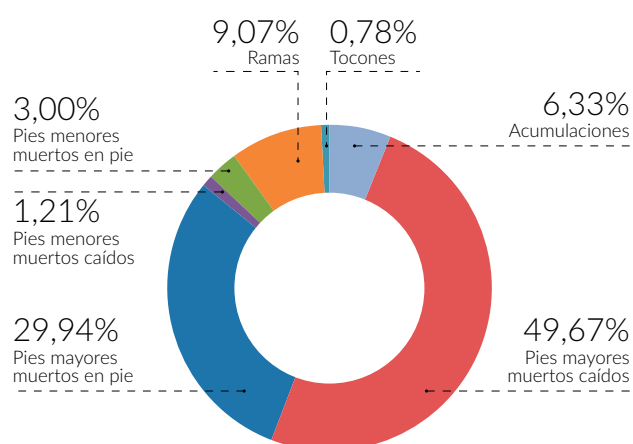
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	3.722.804	503.244	3.225.676
Cádiz	1.612.720	469.553	892.134
Córdoba	-	-	-
Granada	3.907.051	575.253	4.194.570
Huelva	-	-	-
Jaén	7.875.474	1.511.673	13.611.051
Málaga	2.122.770	371.771	8.001.386
Sevilla	-	-	-
Total	19.240.818	3.431.494	29.924.817

DENSIDAD (existencias por ha)

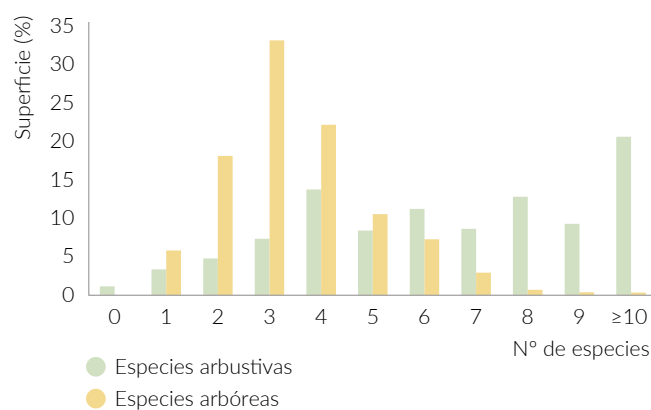
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	349,30	47,22	302,66
Cádiz	380,96	110,92	210,74
Córdoba	-	-	-
Granada	351,85	51,80	377,74
Huelva	-	-	-
Jaén	358,69	68,85	619,92
Málaga	141,74	24,82	534,27
Sevilla	-	-	-
Total	305,76	54,53	475,54

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Bosques ribereños



Se distribuye por todas las provincias, salvo en Almería, en la que, dada su escasa presencia, se incluyó dentro de la formación otras frondosas puras o en mezcla. Destaca en Jaén, donde aparece casi el 26% de la superficie total.

Es la formación con mayor diversidad de especies arbóreas. Destacan por sus valores de existencias el género *Tamarix*, con en torno al 40% y al 50% de pies mayores y pies menores, y *Populus alba*, con casi el 25% del volumen con corteza. Tienen también importancia otras especies como *Fraxinus angustifolia* y *Salix atrocinerea*, que presentan el 9% y el 8% de los pies mayores, y *Populus nigra* y *Eucalyptus camaldulensis*, que presentan el 15% y el 8% del volumen con corteza, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	3.743,75
Córdoba	8.934,29
Granada	6.031,57
Huelva	2.347,34
Jaén	10.201,21
Málaga	2.337,26
Sevilla	5.860,52
Total	39.455,94

ESPECIES PRINCIPALES

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Tamarix</i> spp.	39,58	14,86	50,32
<i>Populus alba</i>	16,27	24,78	11,98
<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,26	10,28	4,07
<i>Salix atrocinerea</i>	8,09	2,42	5,30
<i>Populus nigra</i>	4,54	15,37	1,53
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1,73	7,65	0,53
<i>Morus</i> spp.	1,72	0,24	0,11
<i>Populus x canadensis</i>	1,63	6,07	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	1,63	5,25	0,56
<i>Ulmus minor</i>	1,55	1,34	6,51
<i>Salix alba</i>	1,49	1,80	0,55
<i>Ficus carica</i>	1,46	0,25	1,81
<i>Olea europaea</i>	1,41	0,67	2,18
<i>Salix</i> spp.	1,19	1,49	0,92
<i>Crataegus monogyna</i>	1,08	0,14	3,77
Resto de especies	7,37	7,39	9,86

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

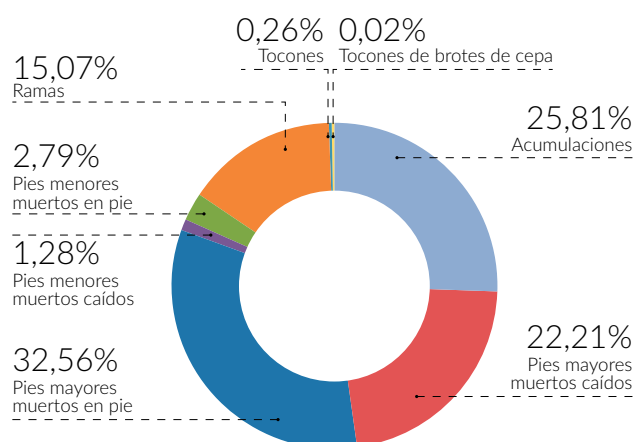
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	1.640.888	185.463	3.128.680
Córdoba	3.400.585	466.883	3.757.359
Granada	2.720.997	330.179	3.425.114
Huelva	1.009.791	147.205	523.027
Jaén	4.844.503	863.127	4.754.314
Málaga	675.776	75.924	2.214.622
Sevilla	2.801.976	422.442	4.477.108
Total	17.094.515	2.491.222	22.280.225

DENSIDAD (existencias por ha)

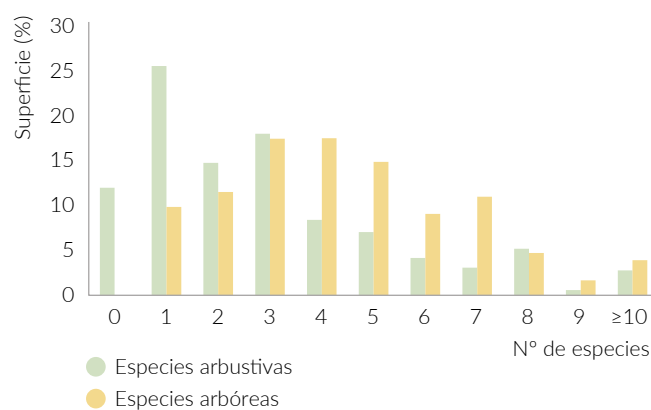
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	438,30	49,54	835,71
Córdoba	380,62	52,26	420,55
Granada	451,13	54,74	567,86
Huelva	430,19	62,71	222,82
Jaén	474,89	84,61	466,05
Málaga	289,13	32,48	947,53
Sevilla	478,11	72,08	763,94
Total	433,26	63,14	564,69

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*)



Es la segunda formación en cuanto a densidad de pies mayores de toda la comunidad autónoma, con unos 627 pies/ha. Solo está presente en Granada y Almería, con el 54% y el 46% de la superficie, respectivamente.

Es una de las formaciones con menor diversidad de especies arbóreas. La especie principal, *Pinus sylvestris*, monopoliza la mayor parte de las existencias de pies mayores y volumen con corteza, con valores en torno al 95% en ambos parámetros. Sin embargo, solo presenta el 32% de los pies menores, siendo *Crataegus monogyna* y *Quercus ilex* las especies con mayor aporte, con un 34% y un 31%, respectivamente.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	9.965,78
Cádiz	-
Córdoba	-
Granada	11.605,10
Huelva	-
Jaén	-
Málaga	-
Sevilla	-
 Total	21.570,88

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Pinus sylvestris</i>	94,64	95,40	31,61
<i>Pinus nigra</i>	2,16	2,94	1,89
<i>Quercus ilex</i>	1,93	0,24	30,98
<i>Crataegus monogyna</i>	0,32	0,03	34,06
Resto de especies	0,95	1,39	1,46

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

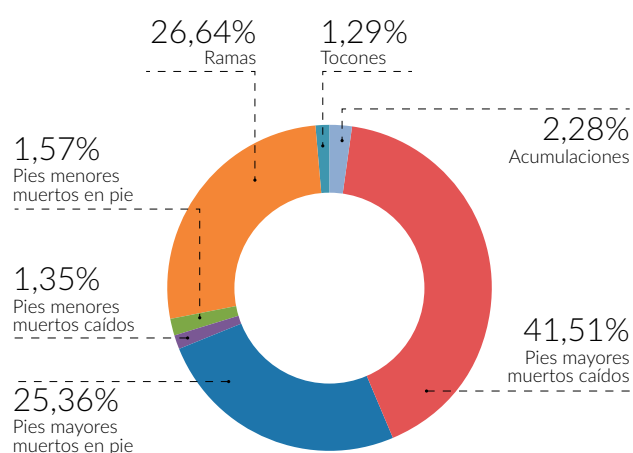
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	6.593.240	822.560	770.290
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	6.933.946	1.380.407	1.335.773
Huelva	-	-	-
Jaén	-	-	-
Málaga	-	-	-
Sevilla	-	-	-
Total	13.527.186	2.202.967	2.106.064

DENSIDAD (existencias por ha)

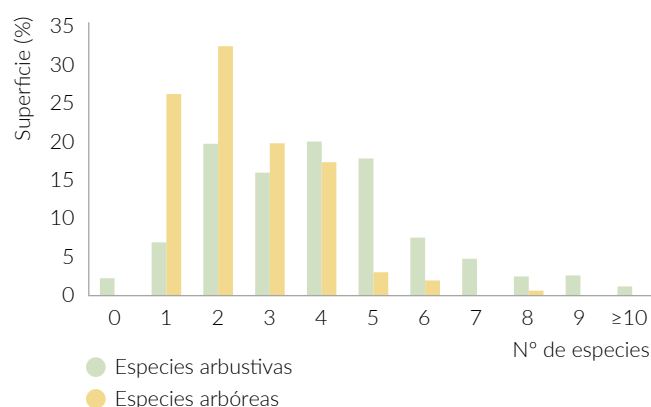
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	661,59	82,54	77,29
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	597,49	118,95	115,10
Huelva	-	-	-
Jaén	-	-	-
Málaga	-	-	-
Sevilla	-	-	-
Total	627,10	102,13	97,63

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN





Es una de las formaciones con menores valores de existencias, siendo solo inferior la de pinsapares (*Abies pinsapo*). Esta formación solo está presente en Huelva y Málaga, que presentan el 52% y el 48% de la superficie, respectivamente.

La especie principal es *Castanea sativa*, que aporta aproximadamente el 87%, el 88% y el 73% de los pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente. Le sigue en pies mayores y volumen con corteza *Quercus suber*, con en torno a un 4% y a un 3% del total; y el género *Thuja* en pies menores, que presenta más del 14% del total.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	-
Córdoba	-
Granada	-
Huelva	3.350,36
Jaén	-
Málaga	3.104,59
Sevilla	-
 Total	6.454,95

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Castanea sativa</i>	86,81	88,42	73,37
<i>Quercus suber</i>	3,63	2,98	3,39
<i>Quercus pyrenaica</i>	2,35	1,94	0,00
<i>Arbutus unedo</i>	1,86	0,11	4,15
<i>Salix atrocinerea</i>	1,77	0,55	0,85
<i>Pinus pinaster</i>	1,14	2,56	0,83
<i>Thuja</i> spp.	0,00	0,00	14,10
Resto de especies	2,44	3,44	3,31

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

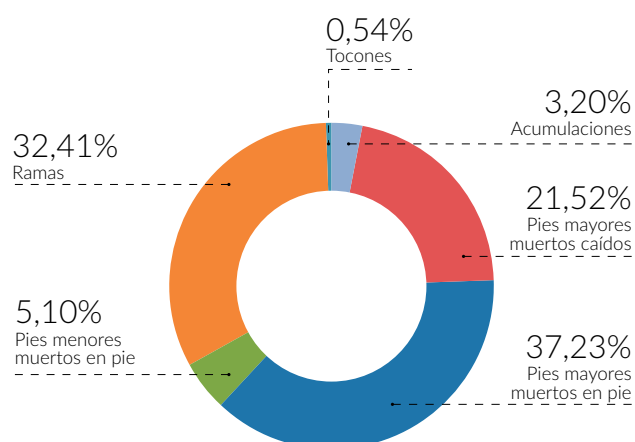
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	547.090	216.672	639.871
Jaén	-	-	-
Málaga	885.068	138.546	967.775
Sevilla	-	-	-
Total	1.432.159	355.218	1.607.646

DENSIDAD (existencias por ha)

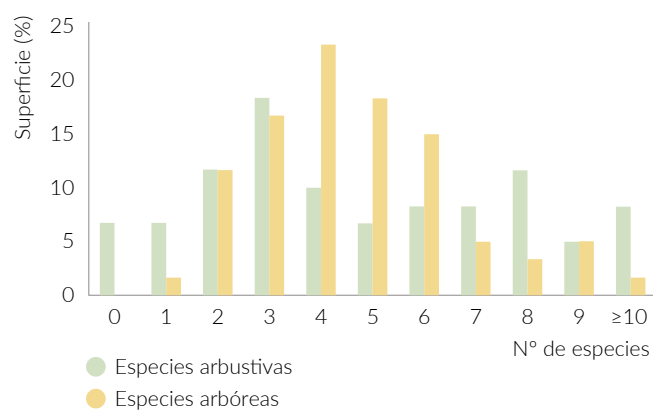
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	-	-	-
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	163,29	64,67	190,99
Jaén	-	-	-
Málaga	285,08	44,63	311,72
Sevilla	-	-	-
Total	221,87	55,03	249,06

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)



Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



Pinsapares (*Abies pinsapo*)



Pese a ser la formación con menores existencias de toda la comunidad autónoma, es la que mayor densidad de volumen con corteza presenta, con cerca de 161 m³/ha. Aparece en Málaga, donde se encuentra el 76% de la superficie, y en menor medida en Cádiz, con el 24% restante.

En cuanto a especies arbóreas presentes, no existe mucha diversidad. *Abies pinsapo* presenta los mayores valores de existencias, con aproximadamente el 83%, el 93% y el 31% de los pies mayores, volumen con corteza y pies menores, respectivamente. También destacan *Quercus ilex*, con en torno al 8% de los pies mayores, y *Crataegus monogyna*, que presenta el 22% de los pies menores.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
Almería	-
Cádiz	430,51
Córdoba	-
Granada	-
Huelva	-
Jaén	-
Málaga	1.352,85
Sevilla	-
 Total	1.783,36

ESPECIES PRINCIPALES			
DISTRIBUCIÓN DE LAS EXISTENCIAS POR ESPECIE			
Especie	Pies mayores (%)	Volumen con corteza (%)	Pies menores (%)
<i>Abies pinsapo</i>	82,76	92,55	31,27
<i>Quercus ilex</i>	8,49	2,28	15,20
<i>Pinus halepensis</i>	3,19	1,60	4,30
<i>Crataegus monogyna</i>	2,97	0,07	22,06
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,17	0,01	15,78
Resto de especies	2,42	3,49	11,39

EXISTENCIAS

EXISTENCIAS TOTALES

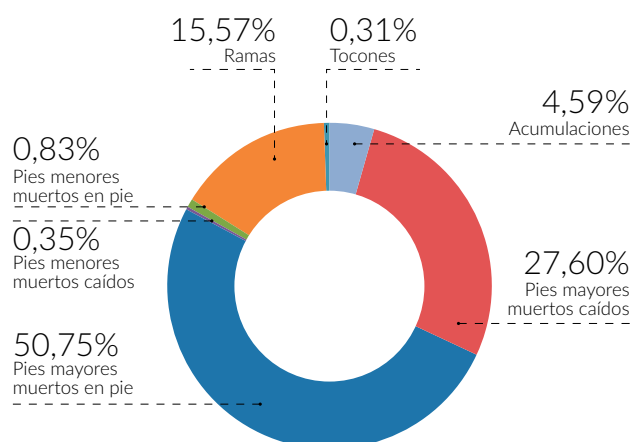
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	215.850	100.141	236.386
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	-	-	-
Jaén	-	-	-
Málaga	498.106	186.681	430.625
Sevilla	-	-	-
Total	713.956	286.823	667.011

DENSIDAD (existencias por ha)

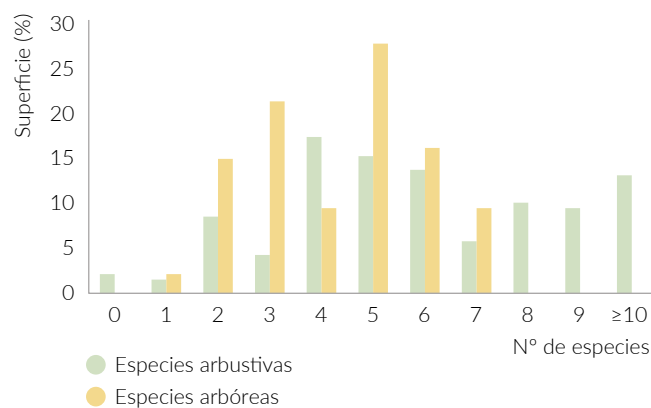
Provincia	Pies mayores	Volumen con corteza (m³)	Pies menores
Almería	-	-	-
Cádiz	501,38	232,61	549,08
Córdoba	-	-	-
Granada	-	-	-
Huelva	-	-	-
Jaén	-	-	-
Málaga	368,19	137,99	318,31
Sevilla	-	-	-
Total	400,34	160,83	374,02

BIODIVERSIDAD

VOLUMEN PROMEDIO DE MADERA MUERTA POR TIPO (%)

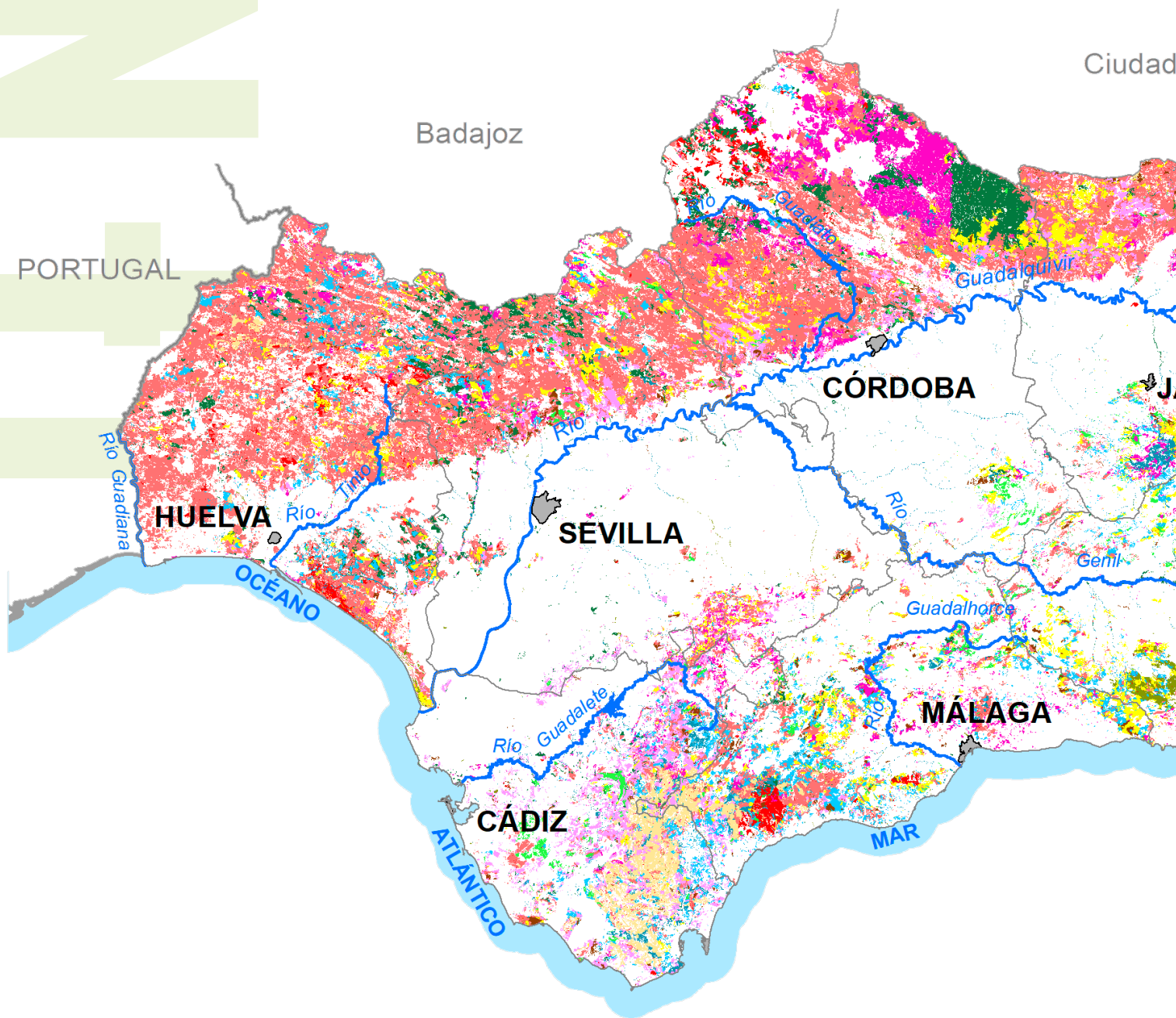


Nº DE ESPECIES TOTALES PRESENTES EN LA FORMACIÓN



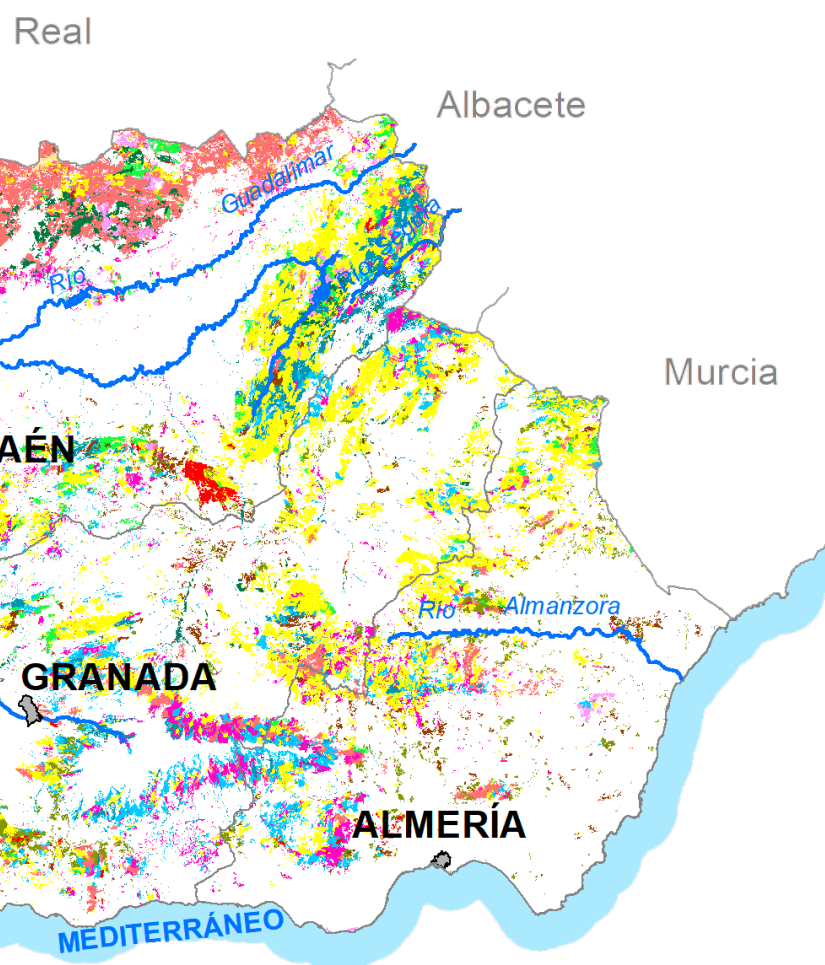
FORMACIONES FORESTALES ARBUSTIVAS Y/O MATORRAL

Bajo cubierta arbórea



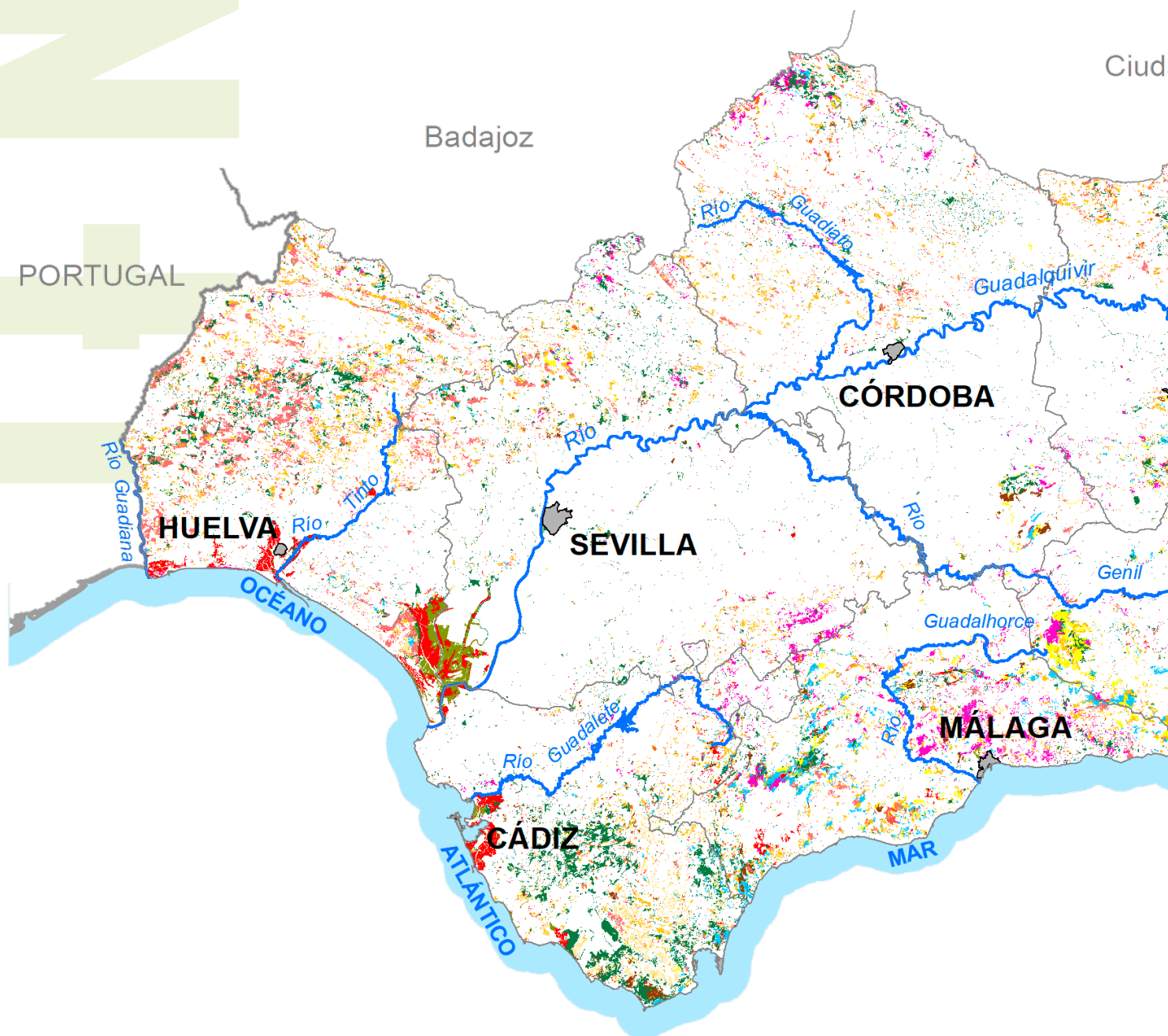
La formación arbustiva principal de los bosques andaluces es la de jarales y matorrales de Cistáceas, que presentan algo más del 40% del total de la superficie forestal arbolada. Le siguen la mezcla de matorrales de labiadas y “tomillares” (incluyendo estepas leñosas, pastizales leñosos y afines) y la mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas, con valores en torno al 16% y al 8%, respectivamente. El herbazal y/o pastizal ocupa una superficie significativa, con casi el 6% del total forestal de la comunidad autónoma.

Los jarales y matorrales de Cistáceas ocupan principalmente la mitad norte de Andalucía, con la mayor parte de su superficie en las provincias de Huelva, Córdoba y Sevilla. Por otra parte, la segunda formación mayoritaria -mezcla de matorrales de labiadas y “tomillares” (incluyendo estepas leñosas, pastizales leñosos y afines)- presenta la mayor parte de su superficie en la mitad este, mayoritariamente en Almería, Granada y Jaén.



FORMACIONES FORESTALES ARBUSTIVAS BAJO CUBIERTA ARBÓREA	SUPERFICIE	
	(ha)	(%)
● Jarales y matorrales de Cistáceas	1.203.404,38	40,14
● Mezcla de matorrales de labiadas y "tomillares" (incluyendo estepas leñosas, pastizales leñosos y afines)	490.270,86	16,35
● Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas	247.027,19	8,24
● Matorrales de leguminosas aulagoideas y afines	229.347,11	7,65
● Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	185.523,46	6,19
● Setos, orlas, bardas, salcedas, galerías arbustivas, etc., en disposición frecuentemente lineal	116.402,27	3,88
● Brezales, matorrales de Ericaceae y agrupaciones afines	90.285,48	3,01
● Coscojares más puros (<i>Quercus coccifera</i>)	69.383,55	2,32
● Matorrales y cubiertas hiperxerófilos/termoxerófilos, gipsófilos, halófilos, psammófilos y otros intrazonales	59.444,71	1,98
● Otras formaciones arbustivas	56.729,84	1,89
● Herbazal y/o pastizal	172.192,67	5,74
● Superficie con escasa o nula vegetación	78.052,59	2,61
Total forestal arbolado	2.998.064,11	100,00

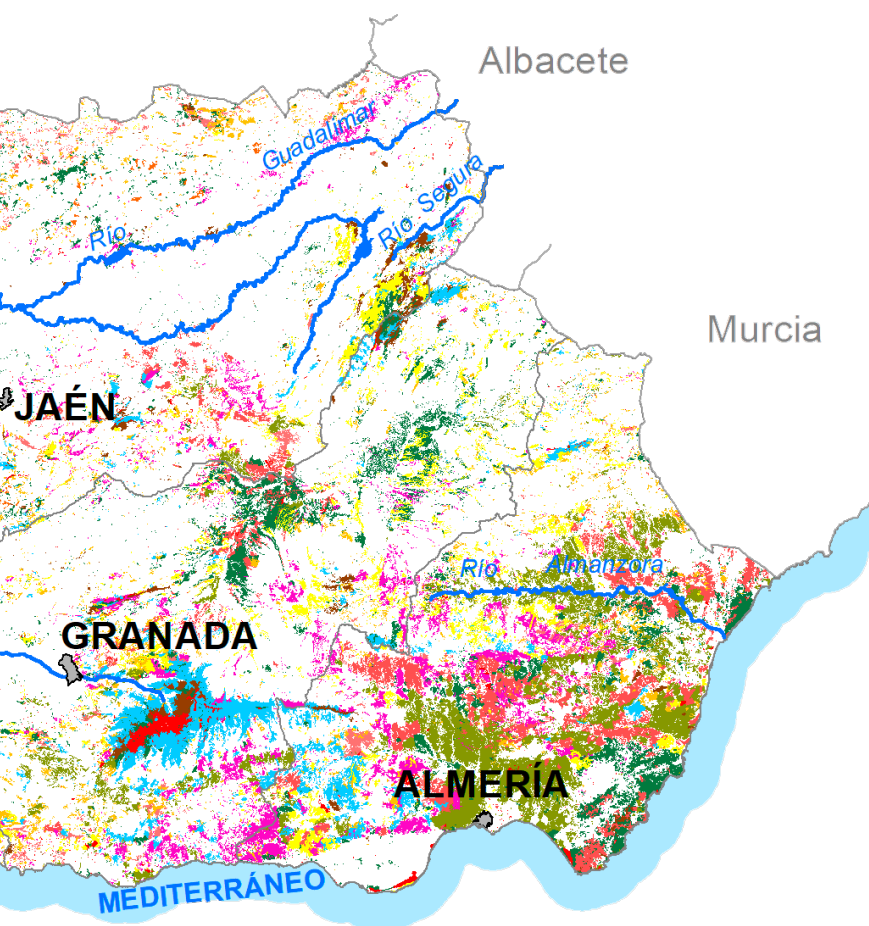
Sobre superficie desarbolada



Respecto a la superficie forestal desarbolada, la principal formación es la de matorrales y cubiertas hiperxerófilos/termoxerófilos, gipsófilos, halófilos, psammófilos y otros intrazonales, que presentan cerca del 13% de esta superficie, seguidos de la mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas, con más de un 10% del total. Por otra parte, destacan el herbazal y/o pastizal, con casi un 20% del total, y el arbolado disperso, con más de un 13%.

La principal formación arbustiva aparece sobre todo en Almería, con el 72% de la superficie. Por otra parte, el herbazal y/o pastizal aparece principalmente en la mitad sur, destacando, por su superficie, las provincias de Granada y Cádiz. El arbolado disperso ocupa buena parte de las provincias, especialmente en Huelva, que presenta más de un 20% de su superficie.

ad Real



FORMACIONES FORESTALES ARBUSTIVAS SOBRE SUPERFICIE DESARROLADA	SUPERFICIE	
	(ha)	(%)
● Matorrales y cubiertas hiperxerófilos/termoxerófilos, gipsófilos, halófilos, psammófilos y otros intrazonales	190.892,67	12,94
● Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas	152.060,92	10,31
● Jarales y matorrales de Cistáceas	143.532,30	9,73
● Matorrales de leguminosas aulagoideas y afines	127.891,37	8,67
● Mezcla de matorrales de labiadas y "tomillares" (incluyendo estepas leñosas, pastizales leñosos y afines)	109.833,20	7,44
● Espartizales (<i>Stipa tenacissima</i> , <i>Lygeum spartum</i>)	98.402,46	6,67
● Brezales, matorrales de Ericaceae y agrupaciones afines	15.328,73	1,04
● Otras formaciones arbustivas	50.086,38	3,39
● Herbazal y/o pastizal	294.070,10	19,93
● Arbolado disperso	196.693,47	13,33
● Dehesa hueca	22.358,00	1,52
● Humedales y/o superficie con escasa o nula vegetación	74.151,63	5,03
Total forestal desarbolado	1.475.301,23	100,00

BIODIVERSIDAD FORESTAL

A continuación, se describen algunos indicadores de especial relevancia para la caracterización de la biodiversidad forestal, relativos a la estructura de la masa y a su

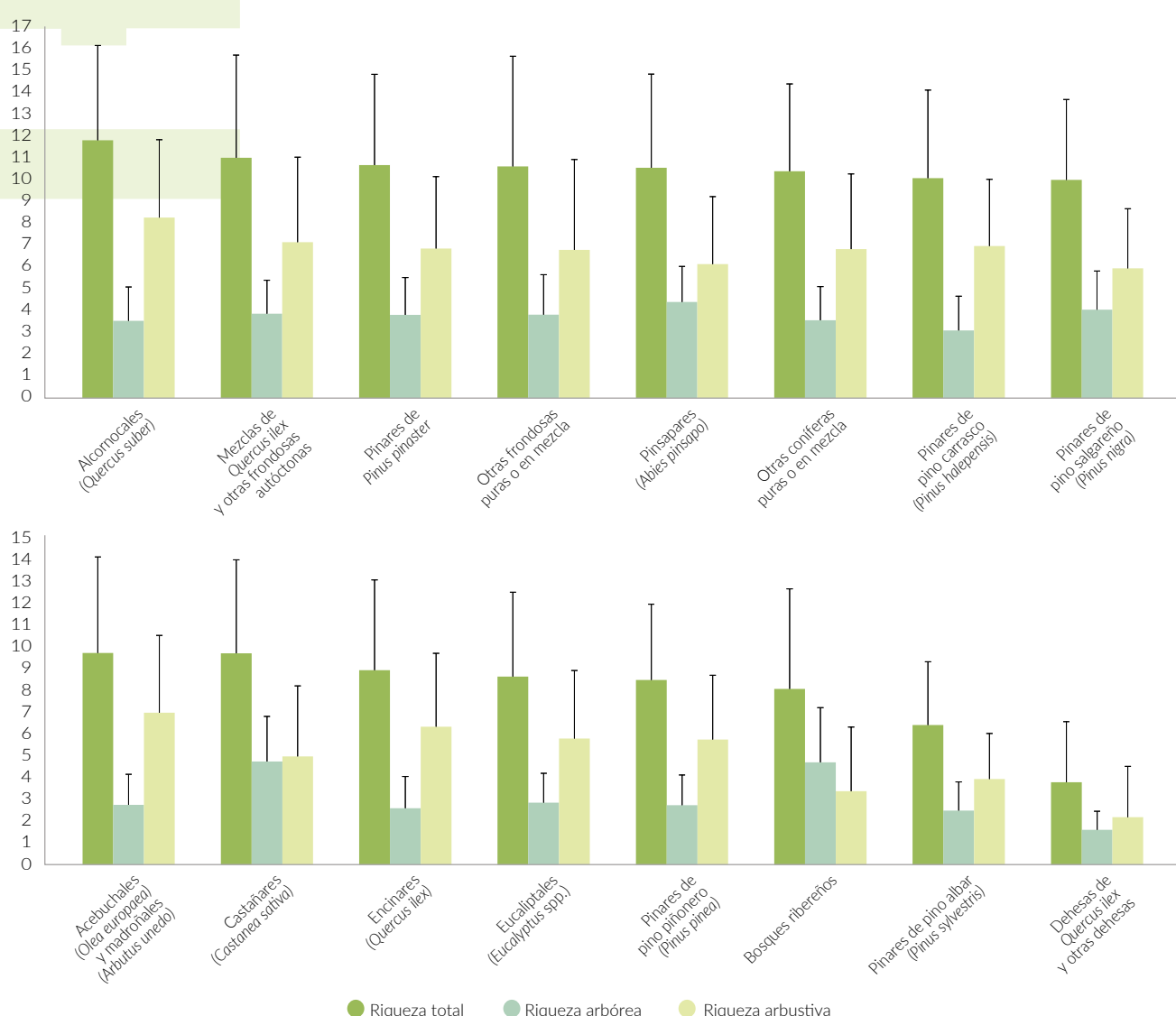
composición, analizados a partir de los datos recogidos en el Cuarto Inventario Forestal Nacional en la comunidad autónoma de Andalucía.

Riqueza arbórea, arbustiva y total

Un indicador de la riqueza florística que caracteriza las formaciones forestales arboladas seleccionadas en Andalucía es el número medio de especies arbóreas y arbustivas (y/o de matorral) por parcela. En este análisis se

considera la presencia de los taxones recogidos en los listados de taxones (mayoritariamente especies) arbóreos y arbustivos inventariados en las parcelas de radio fijo de 25 y 10 metros, respectivamente.

VALOR MEDIO DE LA RIQUEZA TOTAL, ARBÓREA Y ARBUSTIVA POR PARCELA EN LAS FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS



La riqueza total media de especies por parcela muestra una variabilidad notable entre las formaciones arboladas de Andalucía, con valores que oscilan entre 3,7 especies por parcela en dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, y 11,8 especies por parcela en alcornocales (*Quercus suber*). Las formaciones con mayor riqueza total son alcornocales

(*Quercus suber*), mezclas de *Quercus ilex* y otras frondosas autóctonas, pinos de *Pinus pinaster*, pinsapares (*Abies pinsapo*), otras frondosas puras o en mezcla, y otras coníferas puras o en mezcla, todas ellas con valores medios superiores a 10 especies por parcela.

En general, la riqueza de matorral supera claramente a la riqueza arbórea en la mayoría de las formaciones, especialmente en alcornocales (*Quercus suber*), acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), encinares (*Quercus ilex*) y pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Este patrón refleja el peso del estrato arbustivo en bue-

na parte de las formaciones forestales andaluzas. Como excepción, bosques ribereños y castaños (*Castanea sativa*) presentan una contribución más equilibrada entre especies arbóreas y de matorral, con una riqueza arbórea relativamente elevada.

Índices de riqueza o dominancia de especies arbóreas

Los índices no paramétricos de diversidad son muy utilizados en estudios de biodiversidad por incorporar las abundancias relativas de las especies y por su facilidad de cálculo, además, complementan a los indicadores de riqueza. Dentro de este grupo de indicadores se calculan los siguientes índices de proporción de especies por parcela: índice de Shannon-Weaver, índice de Margalef,

índice de diversidad de Berger-Parker y el índice de dominancia de Simpson. Los índices de dominancia y diversidad son complementarios.

Los valores medios y desviaciones de estos índices de dominancia de especies para cada formación arbolada se presentan bajo estas líneas.

ÍNDICES DE RIQUEZA O DOMINANCIA DE ESPECIES ARBÓREAS				
Índice	Fórmula	Variables		
Shannon-Weaver	$H = \sum_i^S (-\ln p_i)p_i$	S : nº especies p _i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos		
Margalef	$D_{MG} = \frac{S - 1}{\ln N}$	S: nº especies N: nº de árboles		
Berger-Parker	$1 - D_{BP} = 1 - \frac{N_{\max}}{N}$	N _{max} : nº de árboles de la especie más representada N: nº de árboles totales		
Simpson	$D = \sum \left(\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$	n _i : número de árboles de la especie i N: nº de árboles totales		
VALORES PROMEDIOS Y DESVIACIÓN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD ARBÓREA PARA LAS PRINCIPALES FORMACIONES ARBOLADAS				
Formación arbolada	Índice Shannon	Índice Margalef	Índice Berger Parker	Índice de Dominancia de Simpson
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	0,23±0,33	0,29±0,40	0,11±0,17	0,80±0,27
Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	0,56±0,45	0,61±0,48	0,25±0,21	0,62±0,28
Bosques ribereños	0,48±0,43	0,48±0,46	0,22±0,21	0,68±0,28
Castaños (<i>Castanea sativa</i>)	0,24±0,34	0,25±0,34	0,10±0,16	0,85±0,22
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	0,11±0,24	0,12±0,27	0,05±0,12	0,91±0,20
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	0,15±0,28	0,18±0,32	0,07±0,14	0,88±0,22
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	0,10±0,23	0,13±0,27	0,05±0,12	0,91±0,19
Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	0,63±0,38	0,71±0,43	0,33±0,20	0,47±0,26
Otras coníferas puras o en mezcla	0,44±0,38	0,41±0,36	0,22±0,20	0,66±0,26
Otras frondosas puras o en mezcla	0,55±0,49	0,62±0,53	0,26±0,23	0,59±0,31
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	0,24±0,32	0,24±0,32	0,10±0,15	0,84±0,22
Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	0,10±0,20	0,08±0,16	0,04±0,09	0,94±0,14
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	0,09±0,21	0,10±0,21	0,04±0,09	0,94±0,15
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	0,13±0,25	0,14±0,26	0,06±0,12	0,91±0,18
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	0,18±0,29	0,18±0,27	0,07±0,13	0,88±0,19
Pinsapares (<i>Abies pinsapo</i>)	0,30±0,34	0,30±0,32	0,12±0,16	0,82±0,22

Los resultados muestran diferencias claras entre formaciones. Los valores más elevados de los índices de Shannon y Margalef se registran en mezclas de *Quercus ilex* y otras frondosas autóctonas, alcornocales (*Quercus suber*), otras frondosas puras o en mezcla, bosques ribereños y otras coníferas puras o en mezcla. Estas formaciones presentan, por tanto, una mayor diversidad arbórea media y una composición menos concentrada en una única especie dominante.

Por el contrario, los valores más bajos de los índices de Shannon y Margalef aparecen en pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*),

eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, y pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*). En estas formaciones, los índices de dominancia de Simpson son elevados, lo que indica una mayor concentración de la abundancia arbórea en pocas especies.

En conjunto, los índices confirman que las formaciones mixtas o con mayor participación de frondosas autóctonas presentan una diversidad arbórea más alta. En cambio, las formaciones más monoespecíficas, especialmente algunos pinares, eucaliptales y dehesas, muestran una menor diversidad y una mayor dominancia específica.

Indicadores de biodiversidad estructural

Estructura horizontal. Desviación y asimetría de los diámetros

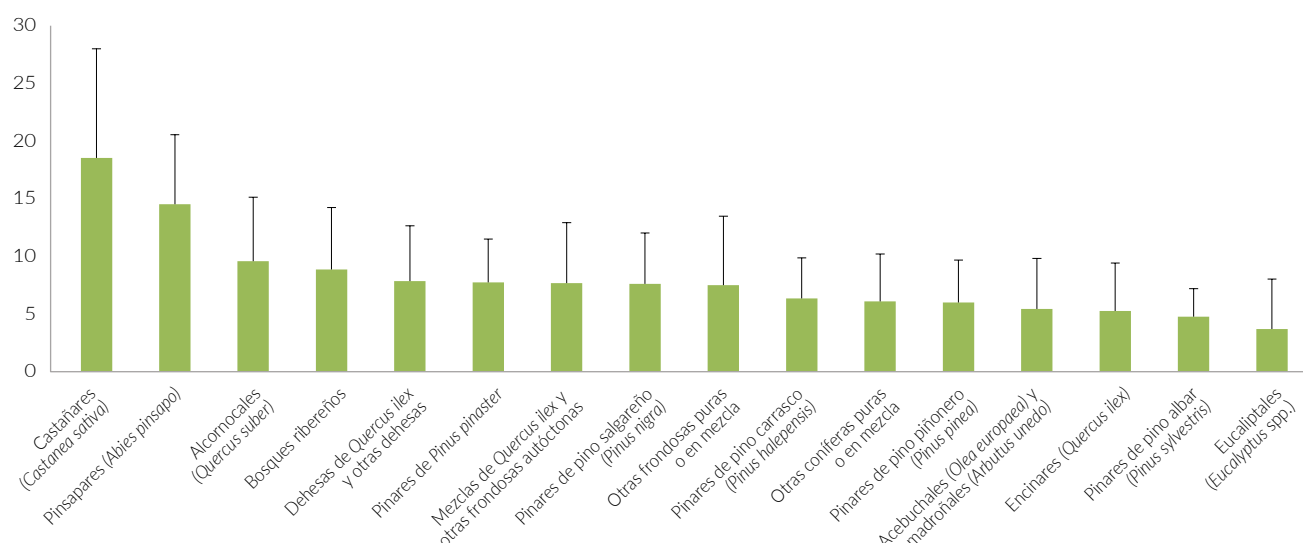
La estructura horizontal de una población o bosque se puede describir mediante la distribución y variación de los diámetros. Esta estructura responde a factores como las características del suelo, el clima, la diversidad de especies, la dinámica poblacional y el grado de manejo humano. Así, la estimación de la media de los diámetros y su desviación es un dato valioso para caracterizar la estructura de la masa. Valores altos reflejan una alta diversidad estructural horizontal, con árboles de diferentes tamaños o edades y que pueden estar relacionados con diferentes especies. Para analizar este indicador se calcula el valor medio de la desviación típica de los diámetros de los árboles de las parcelas de cada formación arbolada y su desviación. Este indicador se complementa con la estimación de la asimetría diamétrica mediante el coeficiente de Charlier (β_{Ch}). Este indicador de riqueza estructural tiene en cuenta la diversidad de diámetros en la formación y es inversamente proporcional a la densidad de pies.

A la hora de interpretar estos indicadores, sobre todo en el caso de la desviación de los diámetros, hay que considerar los altos valores de desviación entre parcelas, que reflejan una elevada heterogeneidad interna en algunas

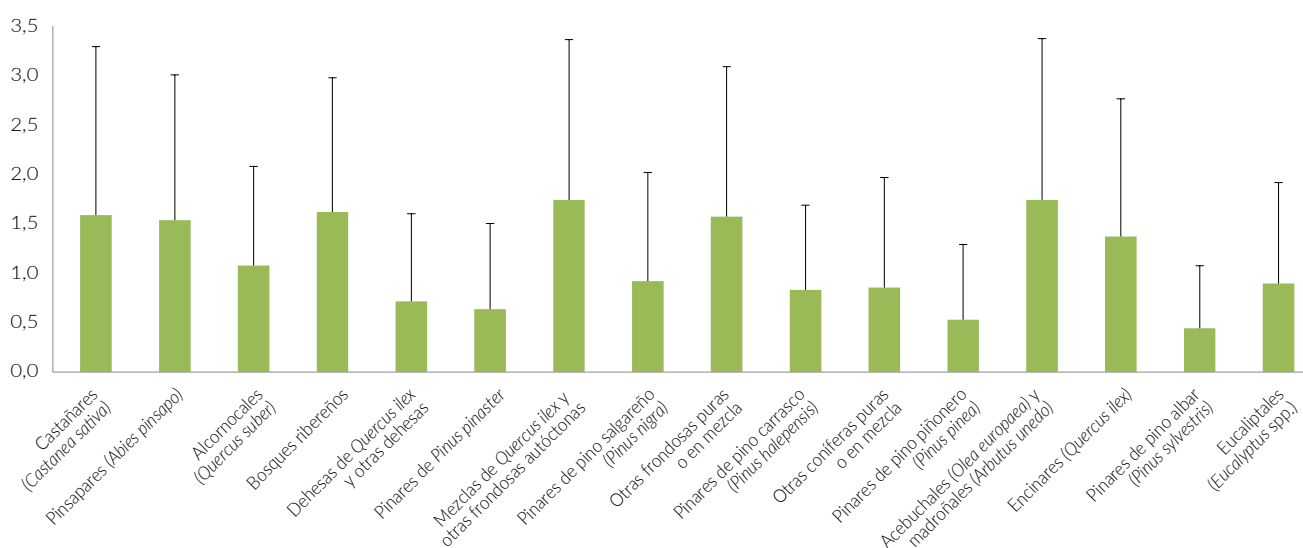
formaciones. En Andalucía, los valores más altos de desviación media de los diámetros se registran en castañares (*Castanea sativa*), con 18,6 cm; y en pinsapares (*Abies pinsapo*), con 14,5 cm. También destacan alcornocales (*Quercus suber*) y bosques ribereños, con valores en torno a 9 cm, lo que indica una mayor diversidad de tamaños dentro de estas formaciones.

Los valores de asimetría diamétrica refuerzan esta lectura estructural. Las formaciones con mayor asimetría son mezclas de *Quercus ilex* y otras frondosas autóctonas, acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), bosques ribereños, castañares (*Castanea sativa*) y otras frondosas puras o en mezcla, con valores medios superiores a 1,5. Estos resultados sugieren distribuciones diamétricas más heterogéneas, con presencia de pies de distintos tamaños y posibles diferencias de edad, estrato o composición específica. Por el contrario, pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*), pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), pinares de *Pinus pinaster* y dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas presentan los valores más bajos de asimetría, lo que indica estructuras diamétricas más homogéneas o más condicionadas por la gestión.

MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA DESVIACIÓN DE LOS DIÁMETROS



MEDIA DE ASIMETRÍA DE LOS DIÁMETROS (β_{ch}) Y SU DESVIACIÓN

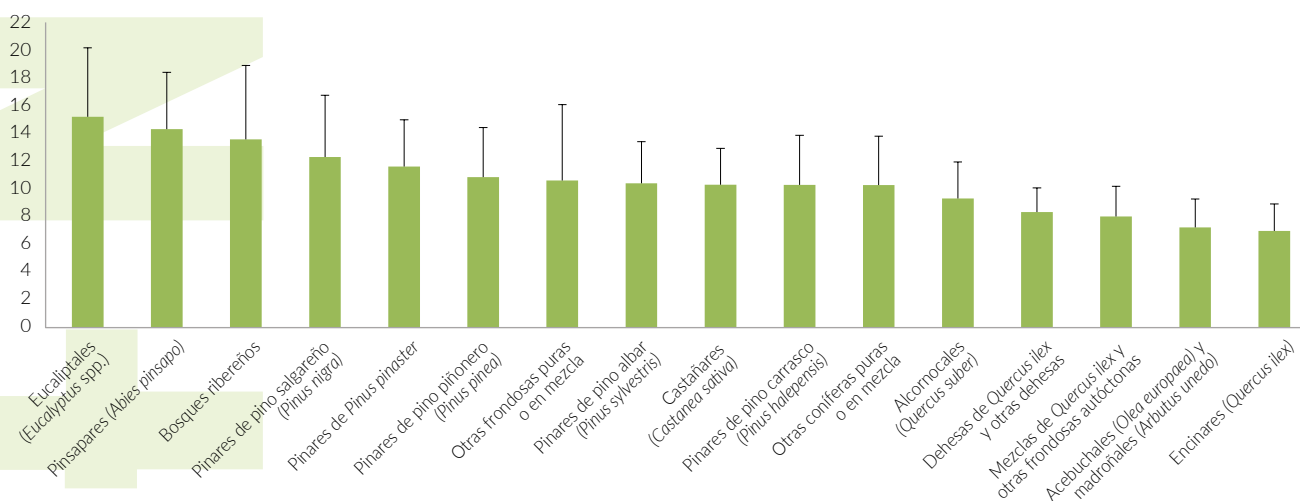


Estructura vertical. Altura dominante y desviación de la altura media y su desviación

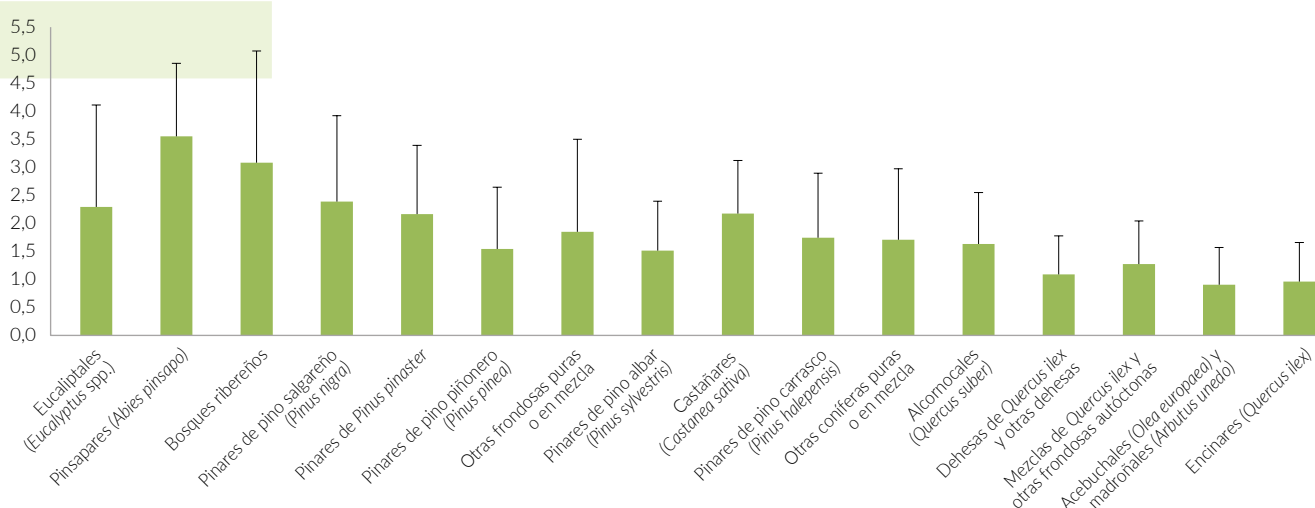
Parte de la diversidad vertical se puede representar mediante los valores de la altura dominante y, sobre todo, mediante la desviación de la altura media de cada formación arbolada. La variabilidad de la altura media en un

ecosistema es un sencillo indicador de la diversidad estructural vertical, cuya interpretación se puede complementar con la existencia de varios estratos arbóreos y de matorral.

ALTURA DOMINANTE MEDIA Y SU DESVIACIÓN



DESVIACIÓN DE LA ALTURA MEDIA Y SU DESVIACIÓN



Como muestra el gráfico de la altura dominante, los menores valores medios se registran en encinares (*Quercus ilex*) y en acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), con valores de aproximadamente 7 m. También presentan alturas dominantes moderadas las mezclas de *Quercus ilex* y otras frondosas autóctonas, y las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, con valores en torno a 8 m. Estos resultados son coherentes con formaciones de menor porte medio.

Los mayores valores de altura dominante aparecen en eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), con aproximadamente 15 m; pinsapares (*Abies pinsapo*), con más de 14 m; y bosques ribereños, con un valor algo inferior a los 14 m. También destacan pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*) y pinares de *Pinus pinaster*, con valores en torno a los 12 m, lo que refleja formaciones con mayor desarrollo vertical medio.

El análisis de la desviación de la altura media muestra que la mayor diversidad vertical se registra en pinsapares (*Abies pinsapo*), bosques ribereños, pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), castañares (*Castanea sativa*) y pinares de *Pinus pinaster*, todas ellas con valores medios superiores a 2 m. Estas formaciones presentan una mayor heterogeneidad de alturas, compatible con la presencia de distintos estratos o con una mayor variabilidad estructural entre parcelas.

Por el contrario, acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), encinares (*Quercus ilex*) y dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas presentan los valores más bajos de desviación de altura, lo que apunta a estructuras verticales más homogéneas.

Madera muerta

Otro factor determinante de la biodiversidad forestal es la madera muerta presente en los bosques. Las diferentes tipologías y estados de descomposición de la madera constituyen hábitats para numerosos taxones especializados en el aprovechamiento directo de este recurso (insectos, hongos), o indirecto, como cobijo (pequeños mamíferos y aves). El volumen de madera muerta (VMM) comprende el fuste de pies mayores (árboles con diámetro normal mayor o igual a 7,5 cm) y menores (árboles con diámetro

normal comprendido entre 2,5 y 7,5 cm) muertos caídos o en pie, las ramas y leñas gruesas (de diámetro mayor o igual a 7,5 cm y longitud mayor o igual a 0,3 m), los tocónes (con diámetro mayor o igual a 7,5 cm y altura menor o igual a 1,30 m) y las acumulaciones (con diámetro a la mitad de su longitud del tronco o troza media superior o igual a 7,5 cm). Asimismo, se mide la madera muerta procedente del matorral siempre y cuando cumpla los criterios de dimensiones descritos.

DENSIDAD DE MADERA MUERTA EN LAS FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS

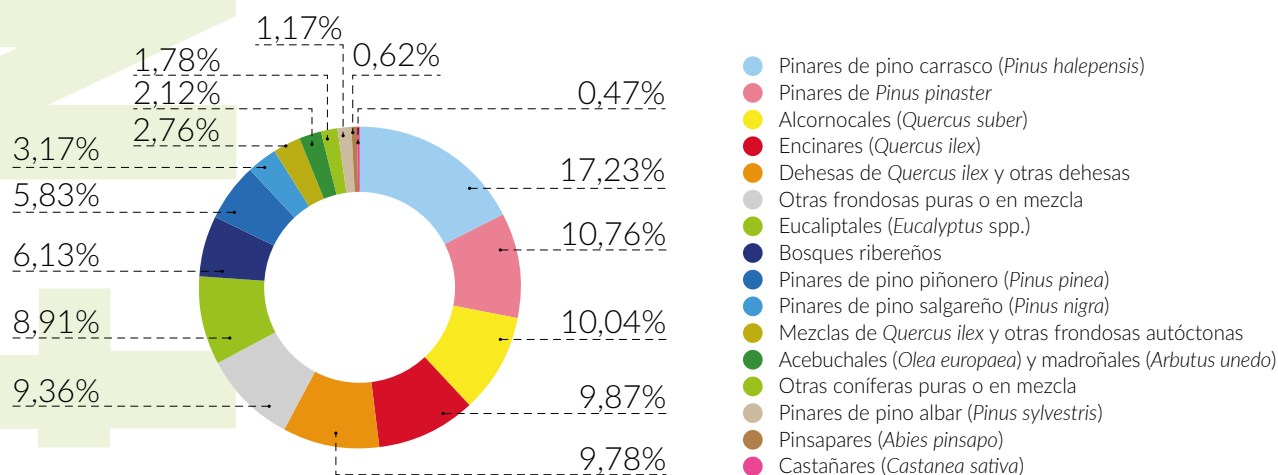
Formación	Volumen (m³/ha)
Pinsapares (<i>Abies pinsapo</i>)	28,12
Bosques ribereños	12,52
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	8,00
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	5,96
Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	5,94
Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	5,84
Otras frondosas puras o en mezcla	5,60
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	5,17
Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	4,37
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	2,91
Otras coníferas puras o en mezcla	2,28
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	2,10
Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	1,88
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	1,66
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	1,36
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	1,07

En Andalucía, el promedio del volumen de madera muerta de las formaciones arboladas es de aproximadamente 5,92 m³/ha. Destacan claramente los pinsapares (*Abies pinsapo*), con 28,12 m³/ha, muy por encima del resto de formaciones. También presentan valores elevados los bosques ribereños, con 12,52 m³/ha, y los pinares de *Pinus pinaster*, con 8,00 m³/ha. A continuación, se sitúan los eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), los alcornocales (*Quercus*

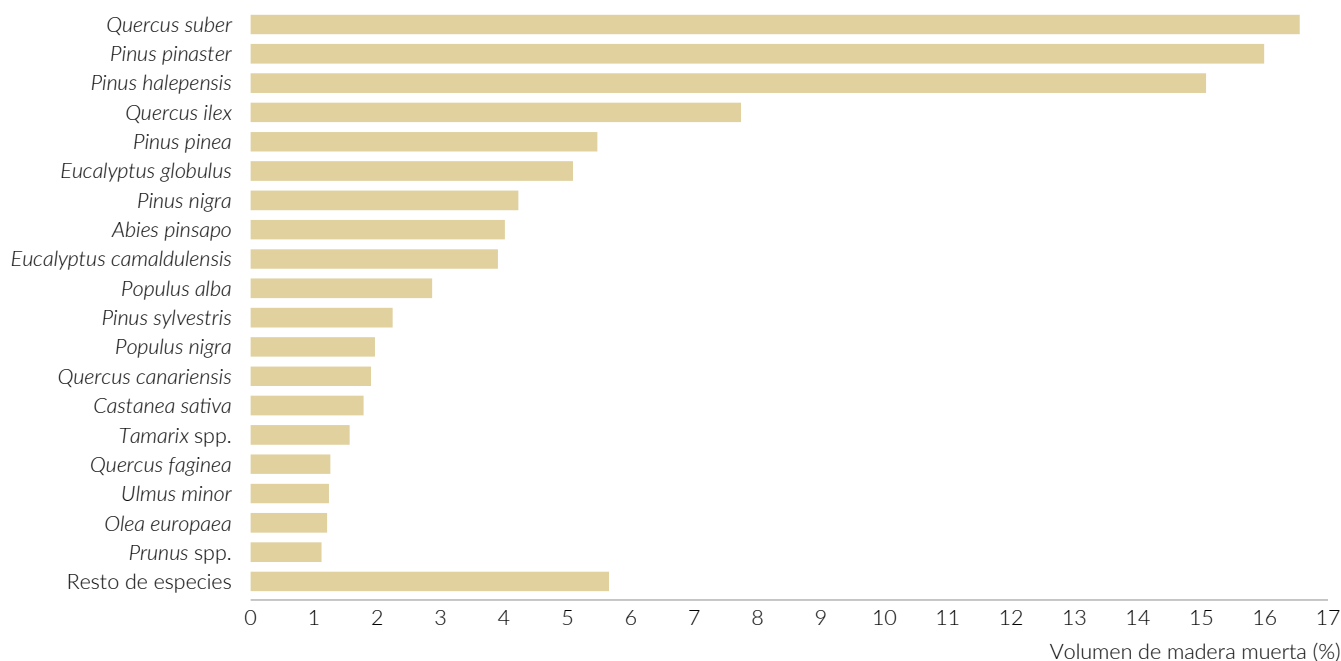
suber), los castañares (*Castanea sativa*) y otras frondosas puras o en mezcla, todas ellas con valores próximos o superiores a 5,5 m³/ha.

Las menores existencias de madera muerta se registran en las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, con 1,07 m³/ha; en los encinares (*Quercus ilex*), con 1,36 m³/ha; y en los acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), con 1,66 m³/ha.

**PORCENTAJE DEL VOLUMEN DE MADERA MUERTA POR FORMACIÓN ARBOLADA
RESPECTO AL VOLUMEN TOTAL DE MADERA MUERTA**



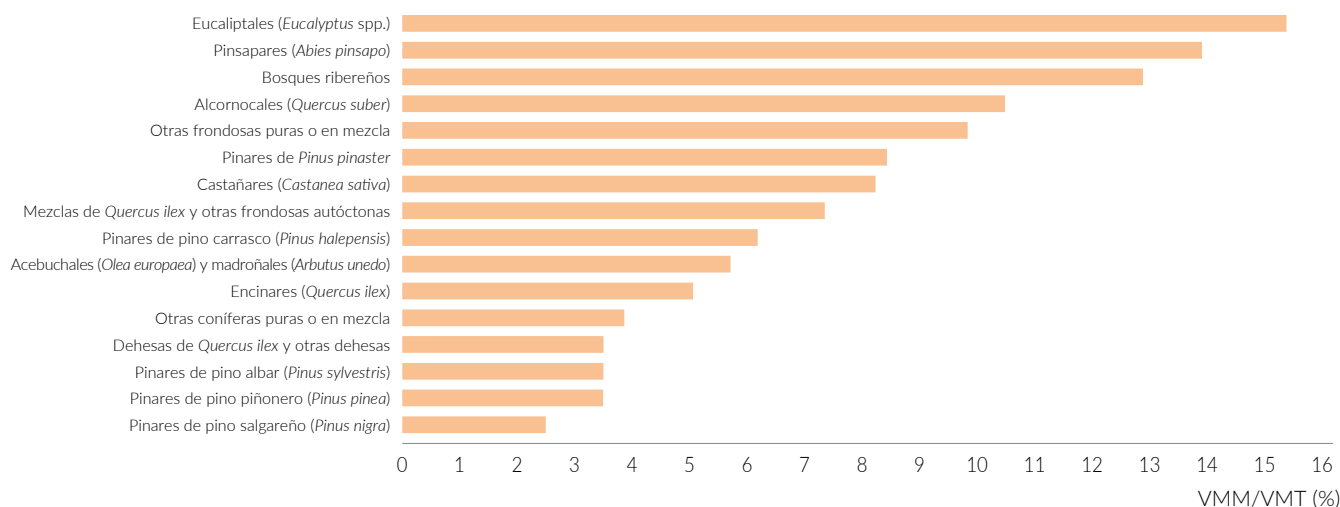
PORCENTAJE DEL VOLUMEN DE MADERA MUERTA POR ESPECIE RESPECTO AL VOLUMEN TOTAL DE MADERA MUERTA



Relacionado con los resultados anteriores, el análisis por especie muestra una distribución menos concentrada que en otros indicadores, aunque el volumen de madera muerta se acumula principalmente en un conjunto reducido de especies. Las especies con mayor contribución son *Quercus suber*, con aproximadamente el 16,4% del volumen total; *Pinus pinaster*, con el 15,9%; y *Pinus halepensis*, con el 14,9%. En conjunto, estas tres especies concentran más del 47% de la madera muerta registrada.

A continuación, destacan *Quercus ilex*, con un 7,7%; *Pinus pinea*, con un 5,4%; y *Eucalyptus globulus*, con un 5,0%. También presentan una contribución relevante *Pinus nigra*, *Abies pinsapo* y *Eucalyptus camaldulensis*, todas ellas con valores próximos al 4%. El resto de especies muestra porcentajes individuales más reducidos, lo que indica que la madera muerta registrada en Andalucía se reparte entre distintas especies dominantes de frondosas, coníferas y eucaliptales, aunque con un peso principal de *Quercus suber*, *Pinus pinaster* y *Pinus halepensis*.

PORCENTAJE DEL VOLUMEN DE MADERA MUERTA (VMM) RESPECTO AL VOLUMEN DE MADERA TOTAL (VMT) POR FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS



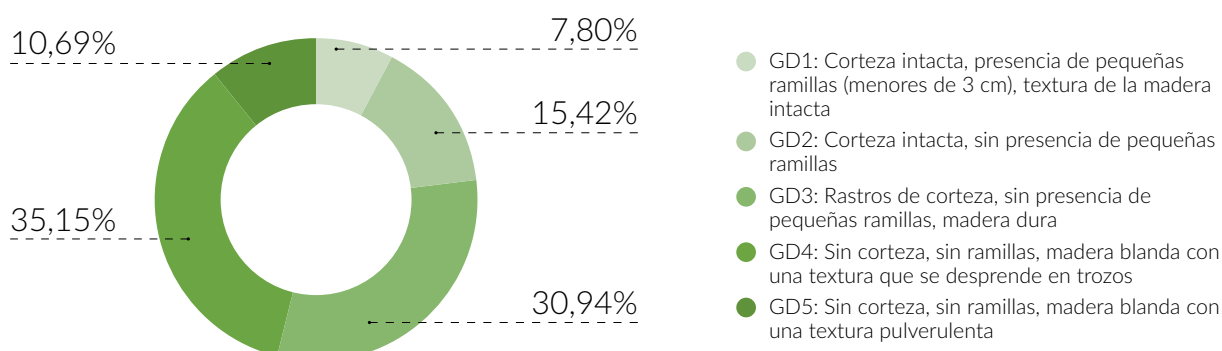
Otro indicador interesante relacionado con la madera muerta de un ecosistema es el porcentaje entre el volumen de madera muerta (VMM) y el volumen de madera total (VMT, madera muerta y madera viva), que comprende el volumen del fuste de pies mayores y ramas gruesas —árboles con diámetro normal mayor o igual a 7,5 cm— y pies menores —árboles con diámetro normal comprendido entre 2,5 y 7,5 cm—. En Andalucía, el promedio del ratio entre madera muerta y volumen total se sitúa en torno al 7,5%, con una marcada variabilidad entre formaciones arboladas.

Los valores más altos se registran en eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), con un 15,4%; pinsapares (*Abies pinsapo*), con un 13,9%; y bosques ribereños, con un 12,9%. También destacan los alcornocales (*Quercus suber*), con un 10,5%; y otras frondosas puras o en mezcla, con un 9,9%. En el extremo opuesto, los valores más bajos corresponden a pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*) y dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, todas ellas con valores próximos o inferiores al 3,5%.

En el caso de la distribución de la madera muerta considerando su grado de descomposición, se observa que la mayor parte del volumen se concentra en fases intermedias. El grado 4, correspondiente a madera sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura que se desprende en trozos, representa el mayor porcentaje, con un 35,15% del volumen total. Le sigue el grado 3, asociado a rastros de corteza, sin presencia de pequeñas ramillas, madera dura, con un 30,94%. En conjunto, ambos grados concentran el 66,09% de la madera muerta registrada.

También destaca el grado 2 (corteza intacta, sin presencia de pequeñas ramillas), con un 15,42%; y el grado 5 (sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura pulverulenta), con un 10,69%, lo que refuerza la importancia de los estados intermedios de descomposición. El grado 1 (corteza intacta, presencia de pequeñas ramillas (menores de 3 cm), textura de la madera intacta) alcanza el 7,80%. Esto indica que la madera muerta registrada en Andalucía se encuentra mayoritariamente en estados intermedios de descomposición, con una presencia muy limitada de madera muy reciente o muy avanzada.

MADERA MUERTA POR GRADO DE DESCOMPOSICIÓN



Distribución de edades y bosques maduros

La distribución de edades de una masa forestal aporta información importante sobre el desarrollo, la dinámica y la estructura de la misma. Además, la edad asociada a una masa forestal está muy relacionada con la madurez del ecosistema. Los bosques maduros son biológicamente

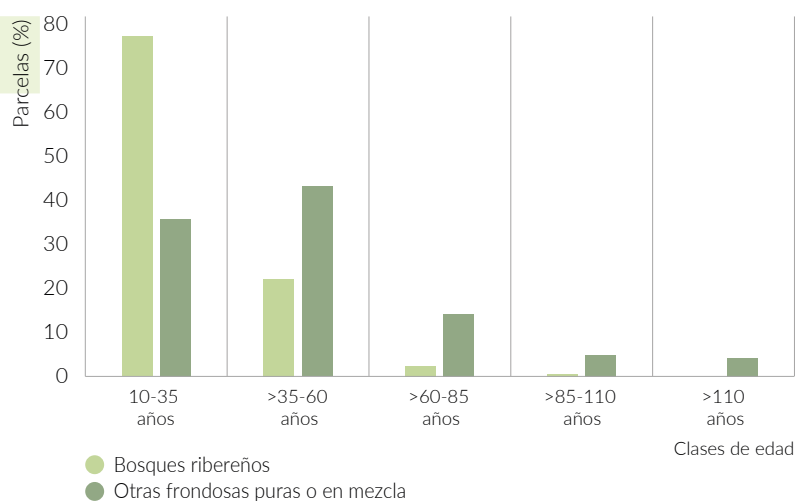
muy diversos y, debido a sus características estructurales y de composición específica, pueden albergar muchas especies raras, amenazadas, o incluso en peligro de extinción.

CARACTERIZACIÓN DE LA EDAD EN LAS FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS

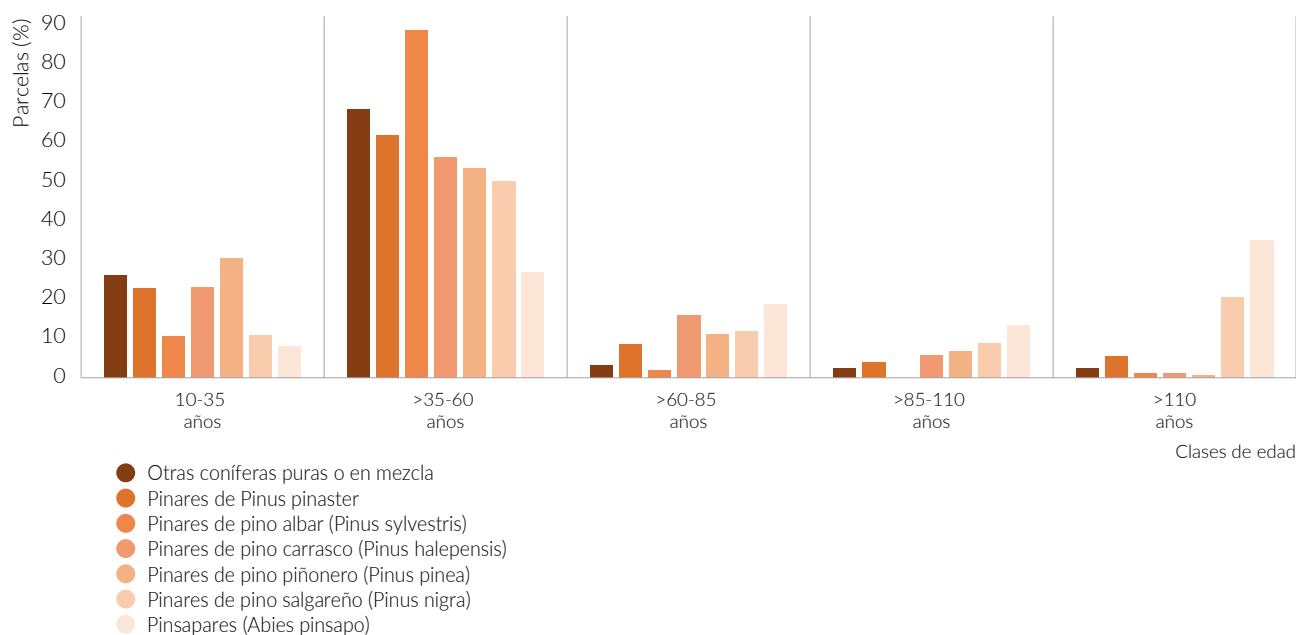
Las edades representadas hacen referencia a la edad estimada del árbol y especie dominante de la masa. En Andalucía se han tomado datos para caracterizar la edad de las formaciones en el 48% de las parcelas inventariadas, sin embargo, debido a las dificultades técnicas que presen-

ta el barrenado en algunas especies del género *Quercus*, existe un porcentaje de superficie forestal cuya edad no ha podido ser estimada. Por este motivo, no se incluye la distribución de edades para las formaciones con dominancia de este género.

BOSQUES DE FRONDOSAS



BOSQUES DE CONÍFERAS



En los bosques de frondosas de Andalucía, las formaciones representadas muestran patrones diferenciados. Los bosques ribereños presentan una clara concentración en las clases más jóvenes, con un 75,4% de las parcelas en el intervalo de 10-35 años y un 21,7% en 35-65 años, lo que refleja una estructura marcadamente joven. Por su parte, otras frondosas puras o en mezcla muestran una distribución más equilibrada, aunque también con predominio de las clases jóvenes e intermedias, con un 34,9% de las parcelas en 10-35 años y un 42,2% en 35-65 años. En conjunto, por tanto, los bosques de frondosas andaluzas se caracterizan por el predominio de las dos primeras clases de edad, especialmente acusado en bosques ribereños.

En los bosques de coníferas predomina claramente la clase de 35-65 años, que alcanza los valores más altos en la mayoría de las formaciones: pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*), con 86,7%; otras coníferas puras o en mezcla, con 66,9%; pinares de *Pinus pinaster*, con 60,3%; pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con 55,0%; pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), con 52,1%; y pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), con 49,0%. No obstante, algunas formaciones muestran una presencia destacada de clases de edad más avanzadas, especialmente en los pinsapares (*Abies pinsapo*), donde la clase >110 años representa el 34,2% de las parcelas, y en los pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), con un 20,1% en esa misma clase. Esto indica que, aunque en las coníferas andaluzas predominan las edades intermedias, ciertas formaciones albergan una proporción relevante de masas maduras o envejecidas.

En el mapa se presentan las parcelas donde se han registrado las masas con árboles más longevos, con edades mayores o iguales a 150 años. Se han registrado 73 ejemplares longevos. La mayor concentración aparece en la provincia de Jaén, con 48 registros, seguida de Granada, con 12 registros, y Málaga, con 11 registros. De forma puntual aparecen también registros en Cádiz y Córdoba.

Por formaciones, los ejemplares longevos se concentran claramente en pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), que reúne la mayor parte de los registros y alcanza las edades máximas, entre 150 y 395 años. También destacan los pinares de *Pinus pinaster*, con edades de hasta 244 años, y los pinsapares (*Abies pinsapo*), con ejemplares de hasta 318 años.



Seguimiento de presencia de especies exóticas con potencial invasor

La presencia y posterior dispersión de especies exóticas con potencial invasor es una de las causas más importantes de pérdida de biodiversidad de los sistemas forestales, ya que la invasión de nuevas plantas exóticas puede ocasionar desequilibrios en el funcionamiento de los mismos y en los servicios ecosistémicos que nos proveen. La detección y posterior seguimiento de la presencia de este tipo de especies es de vital importancia para la prevención de esta amenaza.

Para hacer este seguimiento se ha considerado el RD 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, y sus posteriores modificaciones que actualizan el catálogo, y se ha consultado si a nivel regional existen otras especies con potencial invasor según el organismo asesor de la Consejería de Medio Ambiente. Así, se han considerado las siguientes especies con potencial invasor:

Especies de carácter invasor	Ámbito aplicación
<i>Acacia dealbata</i>	Península
<i>Acacia melanoxylon</i>	Península
<i>Agave americana</i>	Península
<i>Ailanthus altissima</i>	Península
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Península
<i>Araujia sericifera</i>	Península
<i>Asparagus asparagoides</i>	Península
<i>Baccharis halimifolia</i>	Península
<i>Buddleja davidii</i>	Península
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Península
<i>Carpobrotus edulis</i>	Península
<i>Cortaderia spp.</i>	Península
<i>Cylindropuntia spp.</i>	Península
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Península
<i>Fallopia japonica</i>	Península
<i>Hedychium gardnerianum</i>	Península
<i>Helianthus tuberosus</i>	Península
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Península
<i>Myoporum laetum</i>	Península
<i>Opuntia dillenii</i>	Península
<i>Opuntia maxima</i>	Península
<i>Opuntia stricta</i>	Península
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Península
<i>Pennisetum setaceum</i>	Península
<i>Senecio inaequidens</i>	Península
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Península
<i>Nicotiana glauca*</i>	Península
<i>Acacia spp.*</i>	Andalucía
<i>Arundo donax*</i>	Andalucía
<i>Gleditsia triacanthos*</i>	Andalucía

*No se encuentran contempladas en el RD 630/2013.

El seguimiento de las especies exóticas invasoras se ha abordado en dos niveles complementarios. En primer lugar, se realiza el análisis a partir de los datos del inventario clásico, en el que se contabilizan las especies exóticas invasoras arbóreas en la totalidad de las parcelas de radio 25 m. Este enfoque permite comparar la evolución de la presencia de especies arbóreas con potencial invasor entre los ciclos 3 y 4 de inventario.

En Andalucía se han encontrado registros de 5 taxones de especies exóticas arbóreas con potencial invasor: *Ailanthus altissima*, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia* spp. y *Gleditsia triacanthos*.

Entre ciclos de inventario se observa un número similar del total de parcelas con presencia de especies con potencial invasor, que pasa de 23 en el IFN3 a 24 en el IFN4, y en el conjunto de parcelas remedidas se registran 20 parcelas.

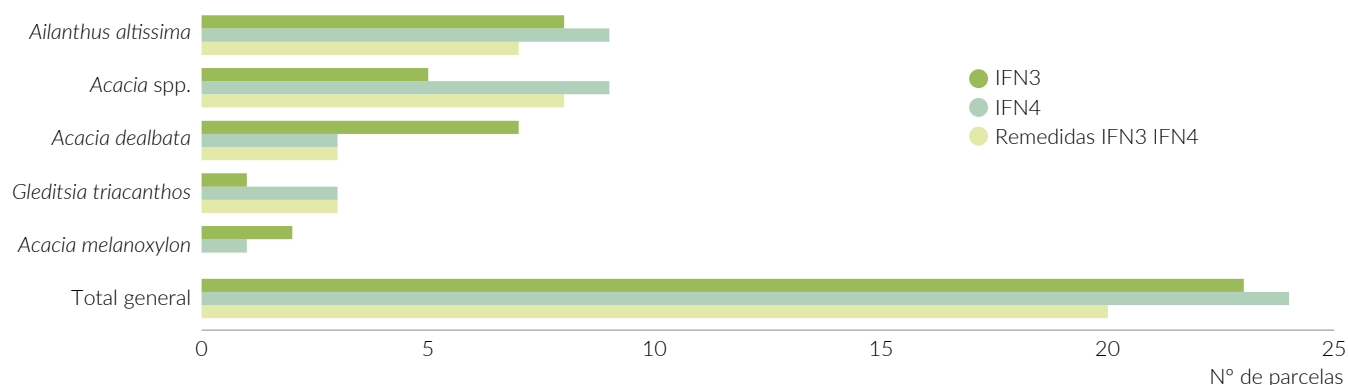
Por especies, *Ailanthus altissima* mantiene una presencia relevante y aumenta ligeramente, de 8 parcelas en el IFN3 a 9 parcelas en el IFN4, de las cuales 7 corresponden a parcelas remedidas. *Acacia* spp. también incrementa su presencia, pasando de 5 a 9 parcelas, con 8 parcelas remedidas. Por el contrario, *Acacia dealbata* reduce su presencia, de 7 parcelas en el IFN3 a 3 en el IFN4, todas ellas en parcelas remedidas. *Gleditsia triacanthos* aumenta de 1

a 3 parcelas, mientras que *Acacia melanoxylon* disminuye de 2 a 1 parcela, sin presencia en el subconjunto de parcelas remedidas del IFN4.

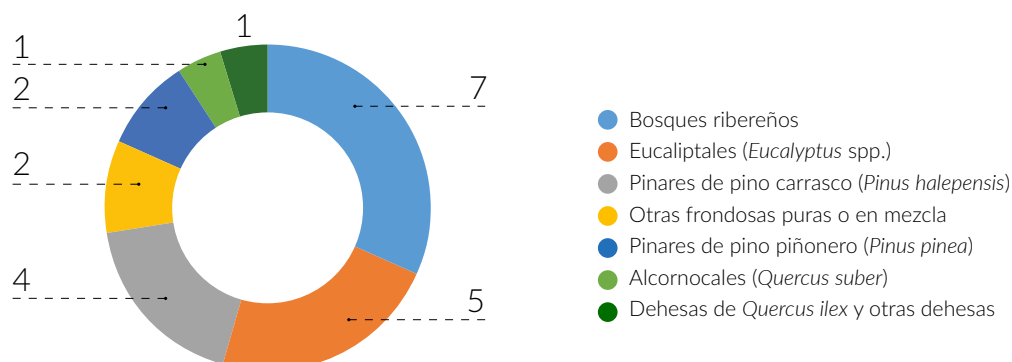
En cuanto a la distribución por formación arbolada, la mayor presencia de especies exóticas invasoras arbóreas se registra en bosques ribereños, con 7 parcelas; seguidos de eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), con 5 parcelas; pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con 4 parcelas; otras frondosas puras o en mezcla y pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), ambos con 2 parcelas; y alcornoques (*Quercus suber*) y dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, con 1 parcela cada una.

A nivel de especie, *Ailanthus altissima* aparece principalmente en bosques ribereños, detectándose además en otras frondosas puras o en mezcla y en pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*). *Acacia* spp. se registra principalmente en pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*) y, de forma puntual, en alcornoques (*Quercus suber*) y dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas. *Acacia dealbata* se registra en eucaliptales (*Eucalyptus* spp.), mientras que *Gleditsia triacanthos* aparece en eucaliptales (*Eucalyptus* spp.) y bosques ribereños. Por su parte, *Acacia melanoxylon* solo se registra en bosques ribereños.

EVOLUCIÓN DE LA PRESENCIA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS ARBÓREAS Y EL TOTAL GENERAL ENTRE IFN3 E IFN4



NÚMERO DE PARCELAS CON PRESENCIA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS ARBÓREAS POR FORMACIÓN ARBOLADA



A continuación, se analiza la información específica recogida en las parcelas de biodiversidad del IFN4, que abarca el 77,8% de las parcelas totales. En este caso, la metodología consiste en anotar la presencia o ausencia de las especies exóticas invasoras y registrar el número de individuos observados. Este segundo enfoque amplía el seguimiento al conjunto de especies exóticas invasoras consideradas relevantes para Andalucía, no solo a las arbóreas. Se muestra a continuación el registro del número de parcelas con presencia de cada especie exótica invasora, así como la presencia en cada formación arbolada de Andalucía.

En las parcelas de biodiversidad del IFN4 se registra presencia de especies exóticas invasoras en 123 parcelas en Andalucía. La especie más frecuente es *Arundo donax*, presente en 61 parcelas, lo que supone aproximadamente la mitad de las parcelas con especies exóticas invasoras. Le sigue *Oxalis pes-caprae*, con 21 parcelas, mientras que el resto de especies presenta una presencia más reducida y localizada. Entre ellas destacan *Ailanthus altissima*, *Agave americana* y distintos taxones del género *Opuntia*, junto con registros puntuales de *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia* spp., *Nicotiana glauca*, *Carpobrotus* spp., *Cortaderia* spp. y *Gleditsia triacanthos*.

Por formaciones arboladas, la mayor presencia de especies exóticas invasoras se concentra en los encinares (*Quercus ilex*) con 36 parcelas, y en las dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, con 31 parcelas. También destacan los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con 16 par-

celas; y los acebuchales (*Olea europaea*) y madroñales (*Arbutus unedo*), con 14 parcelas; así como los pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), con 9 parcelas.

En conjunto, *Arundo donax* muestra la distribución más amplia entre formaciones, especialmente en encinares (*Quercus ilex*), dehesas de *Quercus ilex* y otras dehesas, pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), y pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*), mientras que el resto de especies presenta patrones de aparición más localizados.

NÚMERO DE PARCELAS CON PRESENCIA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS POR ESPECIE		
Tipo	Especie	Número de parcelas
Arbóreas	<i>Ailanthus altissima</i>	8
	<i>Acacia dealbata</i>	2
	<i>Acacia melanoxylon</i>	2
	<i>Acacia</i> spp.	2
	<i>Gleditsia triacanthos</i>	1
Arbustivas o de matorral	<i>Agave americana</i>	7
	<i>Opuntia</i> spp.	5
	<i>Opuntia stricta</i>	4
	<i>Opuntia dillenii</i>	3
	<i>Opuntia maxima</i>	3
	<i>Nicotiana glauca</i>	2
	<i>Carpobrotus</i> spp.	1
	<i>Arundo donax</i>	61
Herbáceas	<i>Oxalis pes-caprae</i>	21
	<i>Cortaderia</i> spp.	1

NÚMERO DE PARCELAS CON PRESENCIA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS POR FORMACIÓN ARBOLADA	
Especie	Número de parcelas
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	14
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	31
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	36
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	1
Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	3
Otras coníferas puras o en mezcla	1
Otras frondosas puras o en mezcla	4
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	4
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	16
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	4
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	9

CALIDAD DE LA MADERA

Con el objetivo de determinar la calidad de fuste, el IFN toma datos tanto del fuste como de presencia de ramas, número de verticilos, flecha máxima, curvatura y presencia de enfermedades en parcelas que cuentan con especies susceptibles de proporcionar madera de calidad. Esta toma de datos tiene lugar en pies con calidades 1, 2 (pies sanos, vigorosos y dominantes) y 3 (pies no totalmente sanos pero capaces de proporcionar productos valiosos), y formas de cubicación 1 o 2 (árboles fusiformes y maderables).

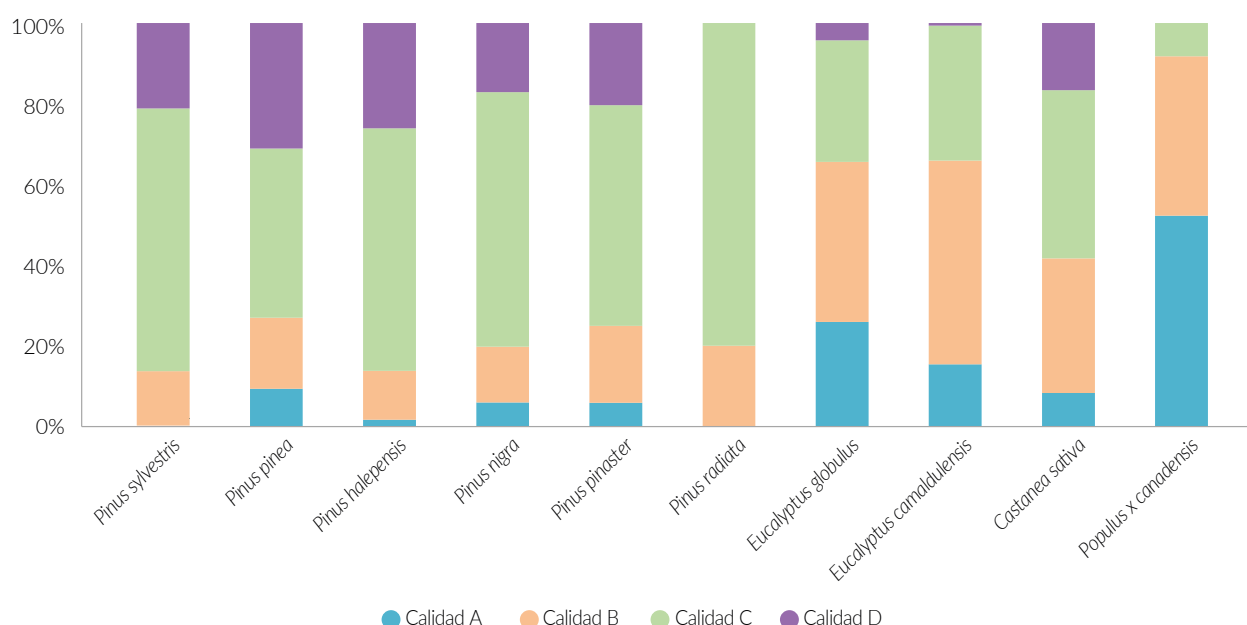
A partir de esta información, se ha aplicado una metodología basada en la altura de la primera rama viva o muerta, la rectitud del tronco -estimada a través de la flecha máxima y de la curvatura-, la ovalidad e inclinación del fuste, la esbeltez y el diámetro máximo de rama, y la presencia de fibra revirada y de *Fusarium circinatum*. Con estos criterios, cada pie queda clasificado en una de las cuatro categorías consideradas (A, B, C o D), siendo A la mejor calidad y D la peor. Esta metodología se ha aplicado a una muestra de 11.778 pies repartidos entre diez especies comerciales. La muestra se concentra principalmente en *Pinus pinaster* —3.039 pies, 25,80% del total—, *Pinus ha-*

lepis —2.648 pies, 22,48%—, *Pinus pinea* —2.334 pies, 19,82%— y *Pinus nigra* —2.326 pies, 19,75%—, seguidas por *Pinus sylvestris*, con 794 pies y el 6,74% del total. El resto de especies tienen una representación mucho menor y, por ello, en el gráfico se representan únicamente las especies más significativas de la muestra.

La mayor parte de los pies evaluados se concentran en la clase C, especialmente en las especies del género *Pinus*. Esta clase representa el 65,1% en *Pinus sylvestris*, el 60,1% en *Pinus halepensis*, el 63,1% en *Pinus nigra* y el 54,7% en *Pinus pinaster*. En *Pinus pinea*, aunque también domina la clase C, su peso es menor, con un 41,9%, y aumenta la proporción de calidad D, que alcanza el 31,1%. En conjunto, las especies de pino muestran una presencia reducida de pies de calidad A, con valores generalmente inferiores al 10%.

Las especies con mayor proporción de pies en la clase A son *Populus x canadensis*, con un 52,3%, *Eucalyptus globulus*, con un 25,9%, y *Eucalyptus camaldulensis*, con un 15,4%.

PORCENTAJE DE PIES CON DIFERENTES CALIDADES



CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE CORCHO

Para caracterizar la producción de corcho en Andalucía se ha aplicado un protocolo específico del IFN4 orientado a estimar tanto la cantidad de corcho disponible como su calidad. Este protocolo se estructura en dos niveles de muestreo.

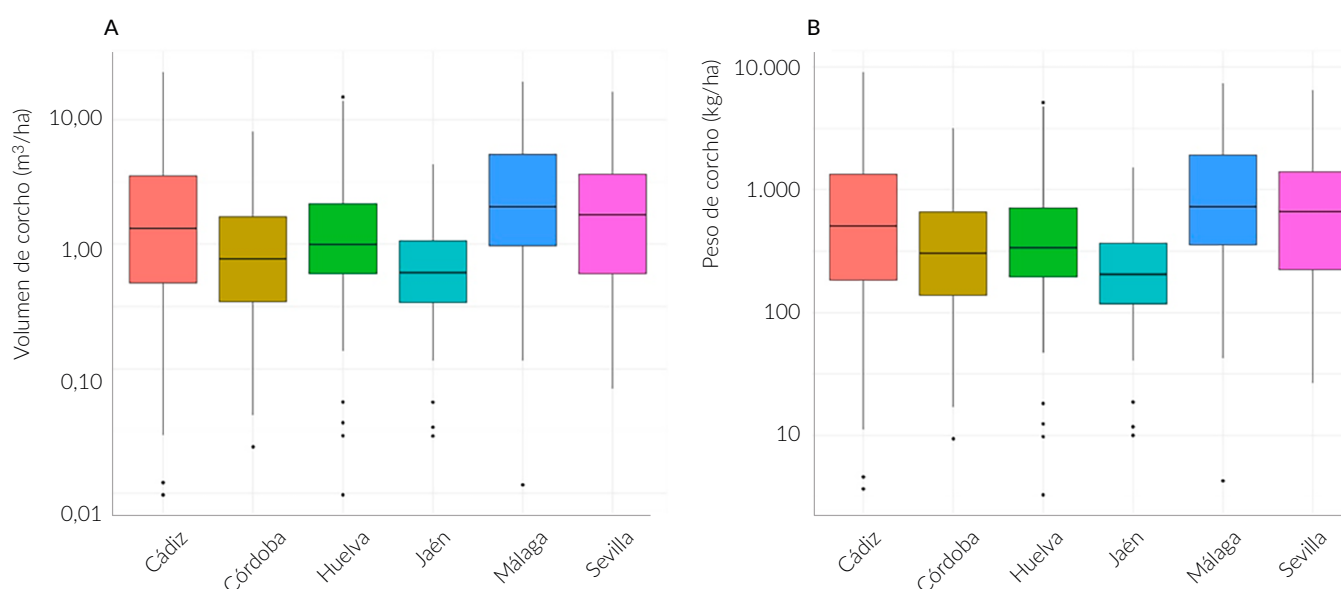
El primero se aplica a todos los alcornoques inventariados en las parcelas que han sido descorchados al menos una vez. En estos pies se mide el calibre del corcho a 1,30 m de altura, mediante dos mediciones opuestas, así como la longitud de tronco descorchado. Cuando existen ramas descorchadas, también se registra su número y se estima la longitud media descorchada.

El segundo nivel se centra en una submuestra de alcornoques por parcela destinada a evaluar con mayor detalle la calidad del corcho. Aunque el protocolo general prevé cuatro árboles por parcela, en Andalucía se amplió la muestra hasta ocho alcornoques con el fin de reforzar la repre-

sentatividad de los datos. En estos pies se extrae una cala cilíndrica de corcho de 5 cm de diámetro en la cara sur del árbol, a la altura del pecho, siempre que el calibre sea superior a 10 mm para evitar daños en la capa madre. Las muestras se procesan posteriormente en el Instituto de Ciencias Forestales (INIA-CSIC), donde se determina la densidad, la edad del corcho desde el último descorche y la porosidad, entendida como el porcentaje de la muestra ocupado por canales lenticulares y otras anomalías. A partir de esta información se estima el peso del corcho, su crecimiento y su posible aptitud para la producción de tapón natural.

Se han muestreado 961 parcelas con alcornoques con corcho de reproducción, de las que en 189 se han sacado 603 muestras válidas de corcho. A partir de estos datos se ha estimado que, en el momento del inventario, el peso de corcho segundero o de reproducción disponible en los alcornoques de Andalucía es de 851 kg/ha, que se encuentran en distintos momentos del ciclo reproductivo.

VOLUMEN Y PESO DEL CORCHO ESTIMADO A PARTIR DE PARCELAS IFN4 CON ALCORNOQUES EN PRODUCCIÓN



Cada observación se refiere a una parcela del IFN4. Los ejes Y siguen una escala logarítmica para facilitar la visualización de los datos.

EXISTENCIAS MEDIAS PROVINCIALES DE CORCHO EN LOS ALCORNOCALES EN PRODUCCIÓN			
Provincia	Nº de parcelas	Volumen corcho (m³/ha)	Peso corcho (kg/ha)
Cádiz	269	2,7 (4,1) 1,6	1.033 (437) 1.532
Córdoba	122	1,4 (1,6) 0,74	536 (293) 621
Huelva	218	2,0 (2,6) 0,95	660 (320) 872
Jaén	44	0,8 (0,8) 0,6	277 (199) 273
Málaga	137	3,2 (3,5) 1,7	1.172 (613) 1.263
Sevilla	170	2,4 (3,0) 1,1	921 (408) 1.166

Entre paréntesis la desviación típica y, en cursiva, la mediana.

Para evaluar la calidad del corcho disponible en Andalucía se han analizado las siguientes variables en las calas de corcho: calibre, densidad, porosidad y número de anillos, este último como indicador de la edad del corcho desde el último descorche.

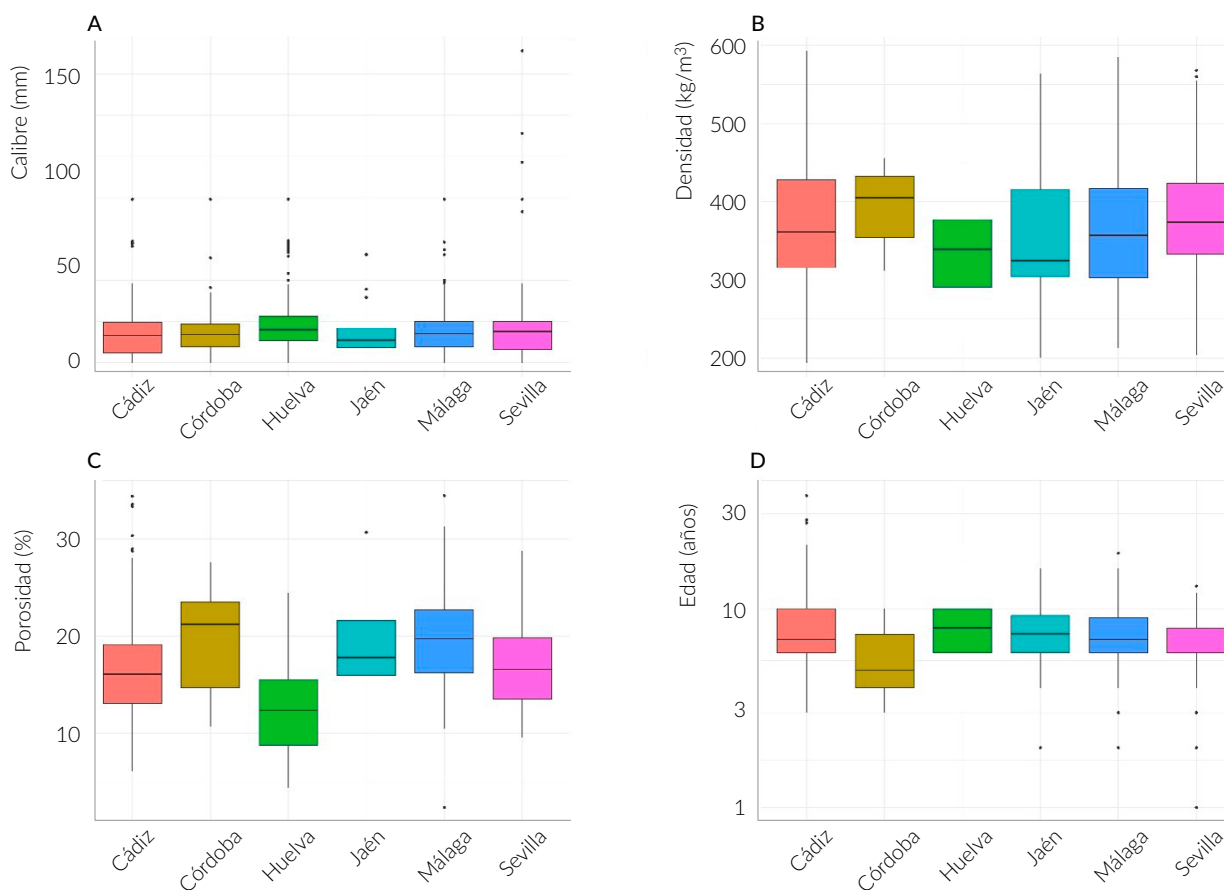
En cuanto al calibre, los alcornoques en producción presentaron un valor medio de 18 mm, con diferencias provinciales. Huelva alcanzó valores medios más altos, con 22 mm, mientras que Jaén presentó los más bajos, con 16 mm. Esta variable debe interpretarse en relación con el número de anillos de corcho, ya que permite valorar si el corcho de reproducción que ya podría extraerse, es decir, el que tiene 9 años o más, alcanza dimensiones taponables. Para que una plancha de corcho pueda destinarse a la fabricación de tapones naturales (de una pieza) debe tener como mínimo 27 mm de calibre. Los resultados indican que, en general, la mayoría de los pies en producción todavía no alcanzan este umbral, lo que sugiere una producción regular de corcho, pero con una proporción limitada de material apto para tapón natural.

La densidad media de las muestras fue de 370 kg/m³, con valores comprendidos entre 194 y 593 kg/m³.

La porosidad de las muestras osciló entre el 2% y el 34%, con un valor medio del 17%. Este dato es relevante porque, para el aprovechamiento del tapón natural, la presencia de anomalías no debería superar el 15%. En conjunto, los resultados indican que una parte importante de las muestras supera este umbral, aunque existen diferencias provinciales destacables. Huelva presenta la mejor situación relativa, con un 73% de las muestras con porosidad inferior al 15%, lo que sugiere una mayor proporción de corcho de buena calidad.

En lo que se refiere al número de anillos de las calas muestreadas, los valores medios provinciales se sitúan entre 6 y 9 años. Huelva presenta el valor medio más alto, con 9 años, seguido de Cádiz y Jaén, con 8 años, mientras que Córdoba presenta el valor más bajo, con 6 años. Esto indica que una parte relevante del corcho muestreado se encuentra en fases próximas al turno mínimo de descorche, aunque no todo el corcho analizado habría alcanzado aún una edad suficiente para su extracción con destino a un tapón natural.

CALIBRE DEL CORCHO (A), DENSIDAD (B), POROSIDAD (C) Y EDAD (D) DE LOS ALCORNOQUES



En el caso de la figura A (calibre), se representan datos de los alcornoques en producción muestreados durante el IFN4 (N = 5.434 pies), mientras que las figuras B, C y D muestran los datos de la submuestra de árboles de los que se extrae el cilindro de 5 cm (N = 603 pies). El eje Y de la figura D sigue una escala logarítmica para facilitar la visualización de los datos.

PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Resina

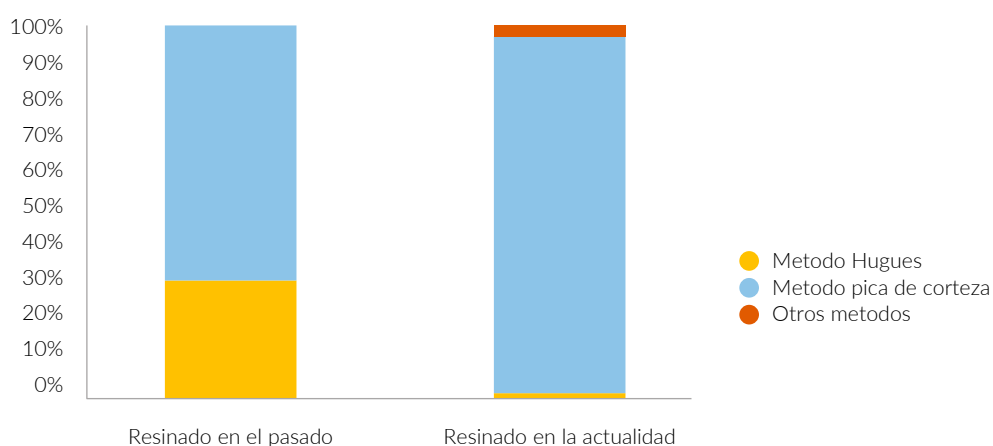
En el IFN4 se revisa y actualiza la metodología de la toma de datos relacionada con la resinación. El protocolo actualizado de toma de datos se divide en tres bloques. En el primero se identifican y toman datos de acceso y movilidad en la parcela. El segundo bloque recoge datos específicos de resinación actual o pasada del pie de *Pinus pinaster* vivo más cercano al centro de la parcela y con diámetro normal mínimo de 22,5 cm: distancia entre caras y anchura/altura de la última entalladura terminada. El tercer bloque incluye datos de resinación de todos los pies de *Pinus pinaster* de al menos 22,5 cm de diámetro normal incluidos en las parcelas del IFN de 15 m de radio: método de explotación, espesor de la corteza, altura a la base de la copa, la existencia de podas a 2,5 m y número de caras/entalladuras terminadas.

Según la información recogida en Andalucía, la mayor parte de las parcelas con presencia de *Pinus pinaster* no han sido resinadas. La única formación con explotación

de resina actual es la de pinares de *Pinus pinaster*, aun así, el 96,5% de las parcelas no presenta resinación, el 2,2% muestra resinación pasada y el 1,3% resinación actual. Estos resultados indican que la actividad resinera actual es muy limitada.

Por otro lado, considerando todos los pies de pino resinero incluidos en la muestra específica para estimar la producción resinera, se analizan los métodos de resinación empleados en el pasado y en la actualidad. En las resinaciones pasadas, el método más frecuente fue la pica de corteza, con un 68,3% de los pies, seguido del método Hugues, con un 31,7%. En la actualidad, la pica de corteza es el método más utilizado, con un 95,6% de los pies resinados, mientras que el método Hugues presenta un uso residual, con un 1,5%. Otros métodos representan el 2,9% de los pies resinados actualmente y no aparecen registrados en resinaciones pasadas.

PORCENTAJE DE PIES POR TÉCNICA DE RESINACIÓN EMPLEADA EN EL PASADO Y EN LA ACTUALIDAD



Piñón

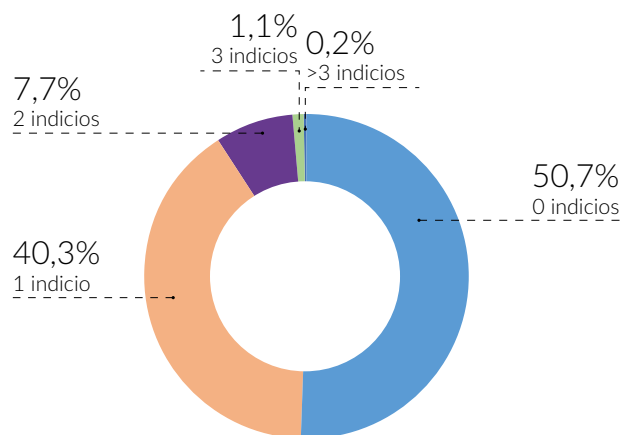
España es uno de los pocos países del ámbito mediterráneo que produce piñón comestible. Con el objeto de conocer la potencial producción de piña de nuestros bosques de *Pinus pinea*, en el IFN4 se ha definido una nueva metodología para predecir la producción de piña a escala de árbol individual con una toma de datos adicional relacionada con indicadores de aprovechamiento actual de piña en la parcela (piñas abiertas, podas en fuste y podas de limpieza, daños por maquinaria, etc.) e indicadores de potencialidad de la parcela para la producción de piña (vigor de follaje, número de piñas y tipo de copa).

Los resultados muestran que el 50,7% de las parcelas muestreadas no presenta indicios de explotación, mientras que el 40,3% muestra únicamente un indicio. Solo el 9% de las parcelas presenta 2 o más indicios, lo que

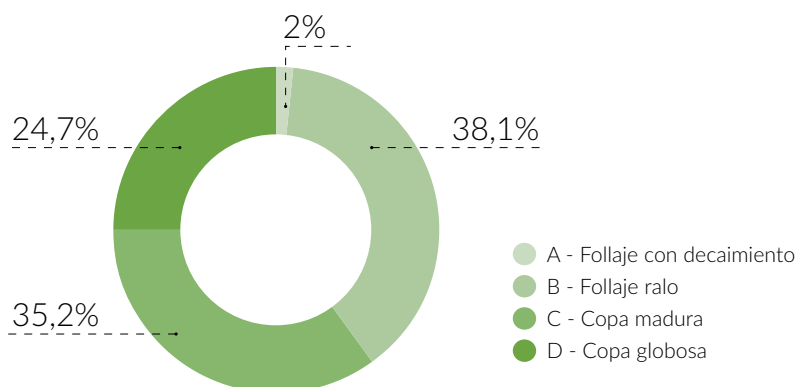
sugiere una presencia limitada de señales asociadas al aprovechamiento de piña en las masas analizadas.

En cuanto al potencial de aprovechamiento según el vigor del follaje de los pies de *Pinus pinea*, se observa que la proporción de árboles con signos de decaimiento de copa es reducida, con valores en torno al 1% y 2%. Por el contrario, una parte mayoritaria de los pies presenta copas maduras y en buen estado, tanto en los pies dominantes, con valores en torno al 60%, como en los pies representativos, con aproximadamente un 63%. Estos resultados indican que, desde el punto de vista del estado de copa, una proporción relevante de los pies evaluados mantiene condiciones favorables para su potencial aprovechamiento productivo.

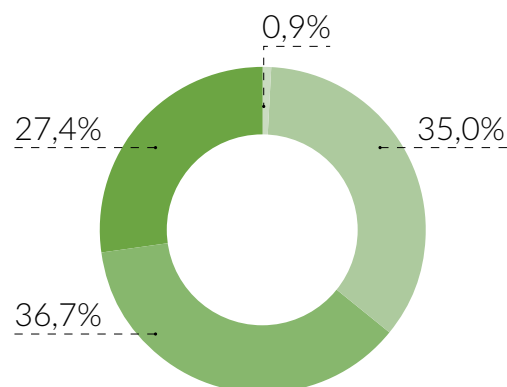
PORCENTAJE DE PARCELAS CON INDICIOS DE EXPLOTACIÓN DE PIÑA



PORCENTAJE DE PIES CON DIFERENTE VIGOR DE FOLLAJE: ÁRBOL DOMINANTE



PORCENTAJE DE PIES CON DIFERENTE VIGOR DE FOLLAJE: ÁRBOL REPRESENTATIVO



ESTADO FITOSANITARIO DEL MONTE ARBOLADO

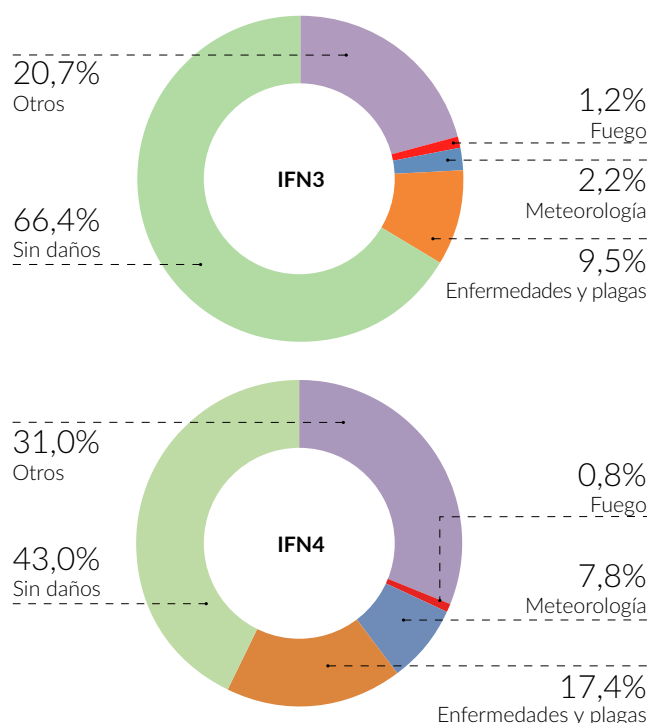
El estudio del estado fitosanitario del arbolado se realiza a partir de datos observados en las parcelas de campo identificando pie a pie, cuando corresponda, el agente causante del daño y la importancia del mismo, así como los elementos del árbol afectados. A partir de esta información se puede comprobar que el 57% de los árboles de Andalucía presentan algún tipo de daño, destacando el causado por otros agentes (daños por ganado y fauna silvestre, dominancia, antrópicos, desprendimientos y erosión, causas desconocidas) con un 31% del total de pies mayores. Le siguen en importancia, con más de un 17% del total de pies mayores, los daños ocasionados por enfermedades y plagas y, en menor medida, por meteorología y fuego.

Comparando estos datos con los obtenidos en el IFN3 se observa una subida en el porcentaje de pies dañados de algo más de 23 puntos, siendo el aumento más significativo en este período de tiempo el de árboles afectados por otros agentes, con un aumento de más de 10 puntos respecto al IFN3. Únicamente se observa disminución de daños por fuego, siendo esta del 0,4%.

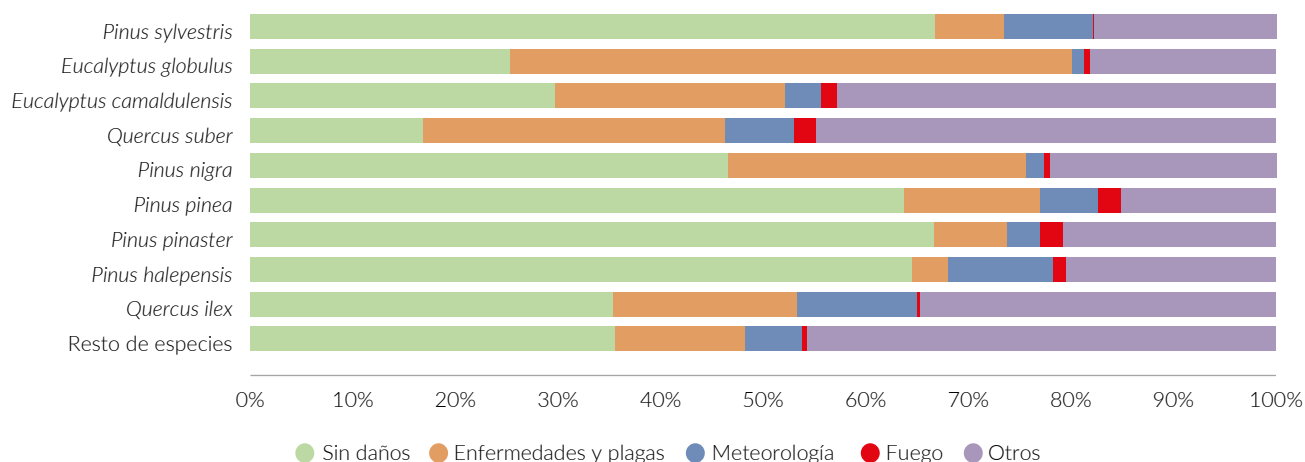
A nivel de especie es *Quercus suber* la más afectada, con daños en el 83% de los pies y un aumento de pies dañados de unos 32 puntos porcentuales respecto al IFN3,

seguida de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camaldulensis*, con daños en el 75% y 70% de los pies, respectivamente, siendo la primera de ellas, además, la especie que mayor aumento de daños ha sufrido, con 60 puntos más de pies dañados que en el inventario anterior. Por el contrario, las especies con menos incidencias por daños son *Pinus sylvestris* y *Pinus pinaster*, con el 33% de pies mayores dañados cada una en el actual inventario.

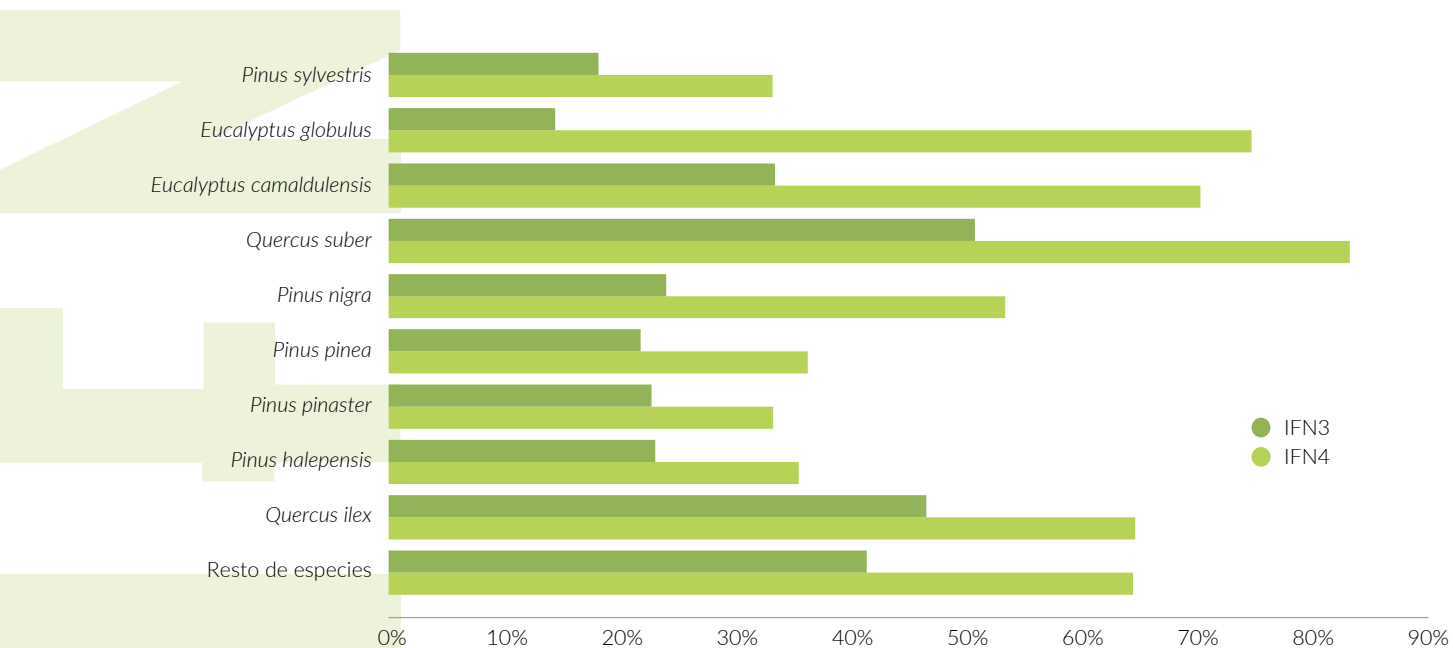
PORCENTAJE DE PIES AFECTADOS SEGÚN AGENTE CAUSANTE



PORCENTAJE DE PIES MAYORES AFECTADOS POR ESPECIE SEGÚN EL AGENTE CAUSANTE EN EL IFN4



EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE PIES MAYORES CON DAÑOS POR ESPECIE



VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA SUPERFICIE FORESTAL

La valoración económica de los servicios prestados por el medio forestal permite cuantificar, en términos monetarios, el incremento de bienestar que experimenta la sociedad gracias a los mismos.

Mediante el presente estudio se determina el valor de los principales bienes y servicios que presta la naturaleza y que, sin embargo, habitualmente carecen de precio de mercado o cuyo precio refleja escasamente la función o servicio prestado, circunstancia que conduce al empleo de técnicas de economía ambiental para la definición de estos valores.

Los resultados ofrecidos por estas técnicas deben entenderse como un valor social, que cuantifica las preferencias de la sociedad en su conjunto, y en ningún caso como un valor venal de los recursos naturales.

El proceso de valoración se centra en la superficie clasificada como forestal por el Mapa Forestal de España 1:25.000 (MFE25) y el Cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN4), no siendo objeto de estudio los restantes usos del suelo.

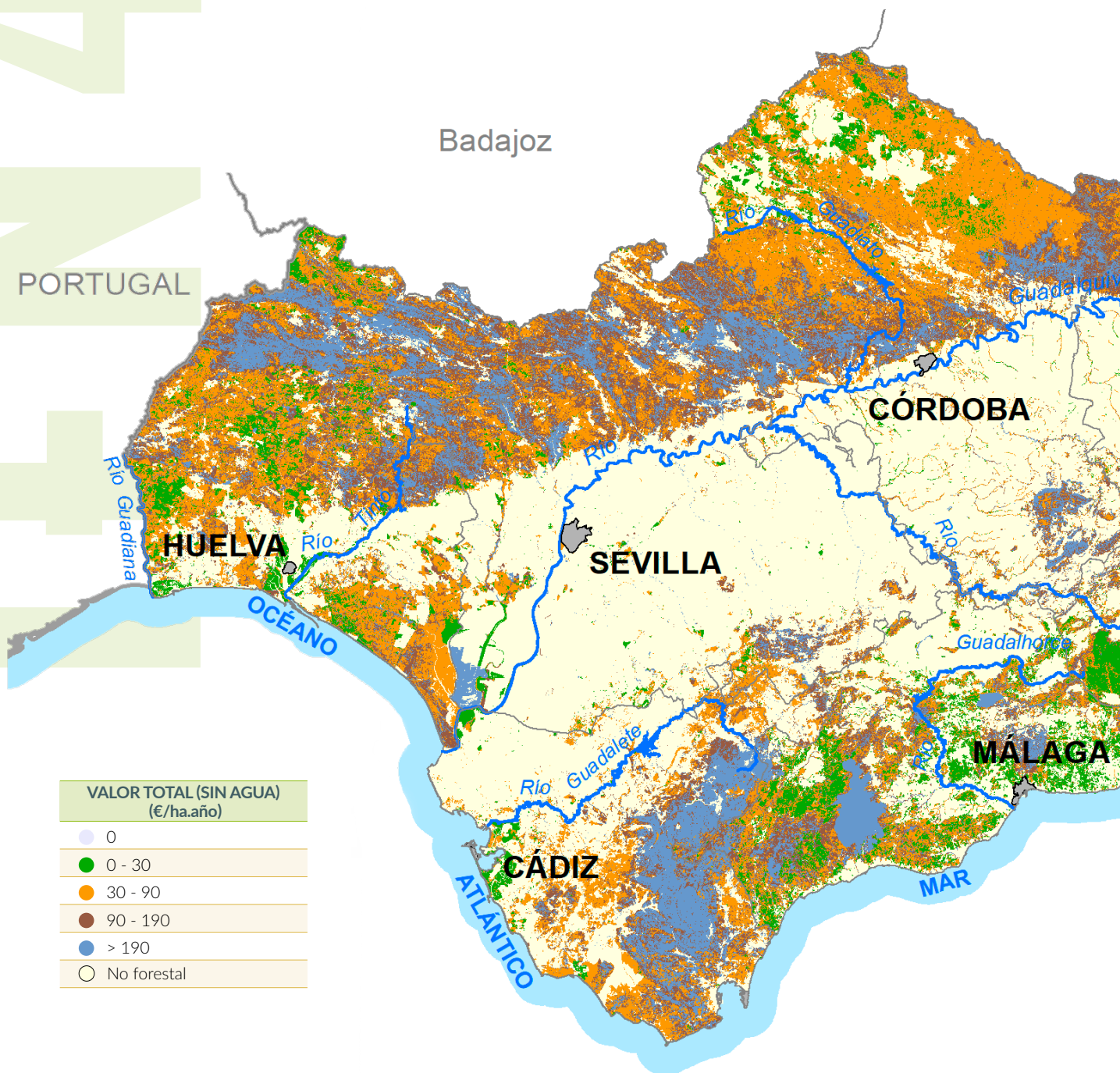
Como referencia básica para la valoración se ha empleado la metodología diseñada en el marco del proyecto “Valoración de los activos naturales de España” (VANE), elaborado

por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Conforme con esta metodología los servicios ambientales son identificados y agrupados en una serie de aspectos relativamente homogéneos. En concreto, en el presente trabajo se valoran 15 servicios ambientales de forma específica, los cuales son agregados en 7 aspectos diferentes.

La selección de los métodos de valoración a aplicar en la evaluación de cada servicio ha sido realizada teniendo en cuenta la información de base disponible para el desarrollo de los trabajos de caracterización y valoración. En el caso de aquellos servicios cuya metodología no se ve influenciada por los datos ofrecidos por el IFN4 —provisión de agua, sedimentación evitada en embalses y conservación de la diversidad biológica—, se ha procedido a actualizar los valores publicados en VANE al año 2011, utilizando para ello el Índice de Precios de Consumo (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadística. Los resultados de la valoración vienen por lo tanto expresados en euros del año 2011.

Debe destacarse que la metodología aplicada se ha diseñado asumiendo un enfoque de prudencia en la valoración, de tal forma que los resultados obtenidos deben interpretarse como el valor mínimo de los recursos naturales.

SERVICIOS CONSIDERADOS Y MÉTODOS		
Categoría	Servicio Ambiental	Método
Producción de alimentos y materias primas	Producción de madera	Renta a precios de mercado
	Producción de leña	Renta a precios de mercado
	Producción de piñones	Renta a precios de mercado
	Producción de corcho	Renta a precios de mercado
	Producción de pastos forestales	Renta a precios de mercado
Provisión de agua	Provisión de agua para uso agrícola	Método del valor residual
	Provisión de agua para uso industrial	Método del valor residual
	Provisión de agua para uso doméstico	Excedente del consumidor (función de demanda)
	Provisión de agua para uso energético	Método de los costes evitados
Servicio recreativo	Servicio recreativo	Transferencia a partir de DAP (disposición a pagar)
Caza deportiva	Caza	Renta a precios de mercado
Sedimentación evitada en embalses	Sedimentación evitada en embalses	Método de los costes evitados
Captura de carbono	Captura de carbono por el arbolado	Método de los costes evitados
	Captura de carbono por el matorral	Método de los costes evitados
Conservación de la diversidad biológica	Conservación de la diversidad biológica	Costes de conservación



El procedimiento de valoración seguido ofrece dos tipos de resultados: alfanuméricos y cartográficos.

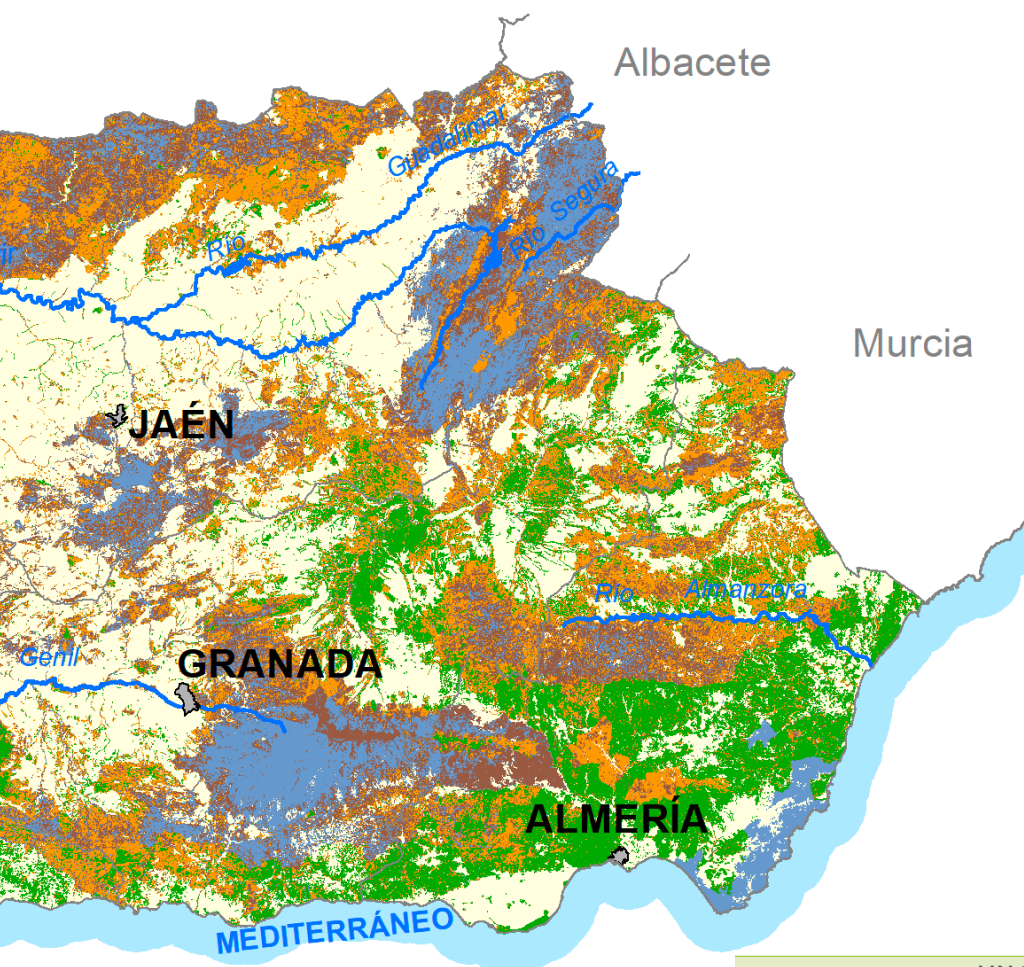
Los resultados alfanuméricos consisten en una serie de tablas y bases de datos, en las cuales se recoge el valor obtenido para cada zona del territorio empleando los datos correspondientes al IFN4.

La representación de estos valores sobre un mapa digital —en formato *raster*—, permite obtener las salidas cartográficas del estudio.

Los resultados cartográficos muestran el valor social asignado a la superficie forestal, diferenciando cada celda del mapa en función de sus características concretas. Para realizar estas operaciones se ha trabajado en formato *raster*,

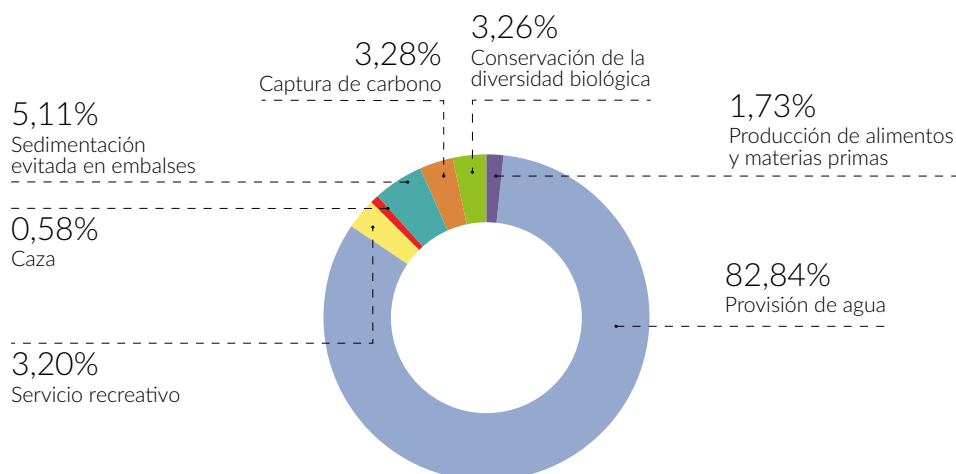
siendo el nivel de detalle —tamaño de celda— de 1 hectárea. El valor recogido en estos mapas viene expresado en euros por hectárea y año.

En el mapa mostrado se representa el valor agregado de todos los servicios ambientales valorados con datos del IFN4 salvo la provisión de agua, debido a que este elemento tiene un valor elevado y es imputado a nivel de subcuenca hidrográfica, por lo que dificultaría visualizar en detalle el resto de servicios evaluados. Este elevado valor se debe a que en VANE recibe un mayor valor el agua que tiene más usos aguas abajo a lo largo de toda la cuenca hasta la desembocadura en el mar o en otro país, es decir, VANE valora este recurso donde se genera, no donde se utiliza.



VALOR POR CATEGORÍA	
Categoría	Valor (€/año)
Producción de alimentos y materias primas	70.826.773
Provisión de agua	3.382.293.494
Servicio recreativo	130.796.354
Caza	23.877.924
Sedimentación evitada en embalses	208.447.374
Captura de carbono	133.731.527
Conservación de la diversidad biológica	133.115.879
Total	4.083.089.326

VALOR POR CATEGORÍA



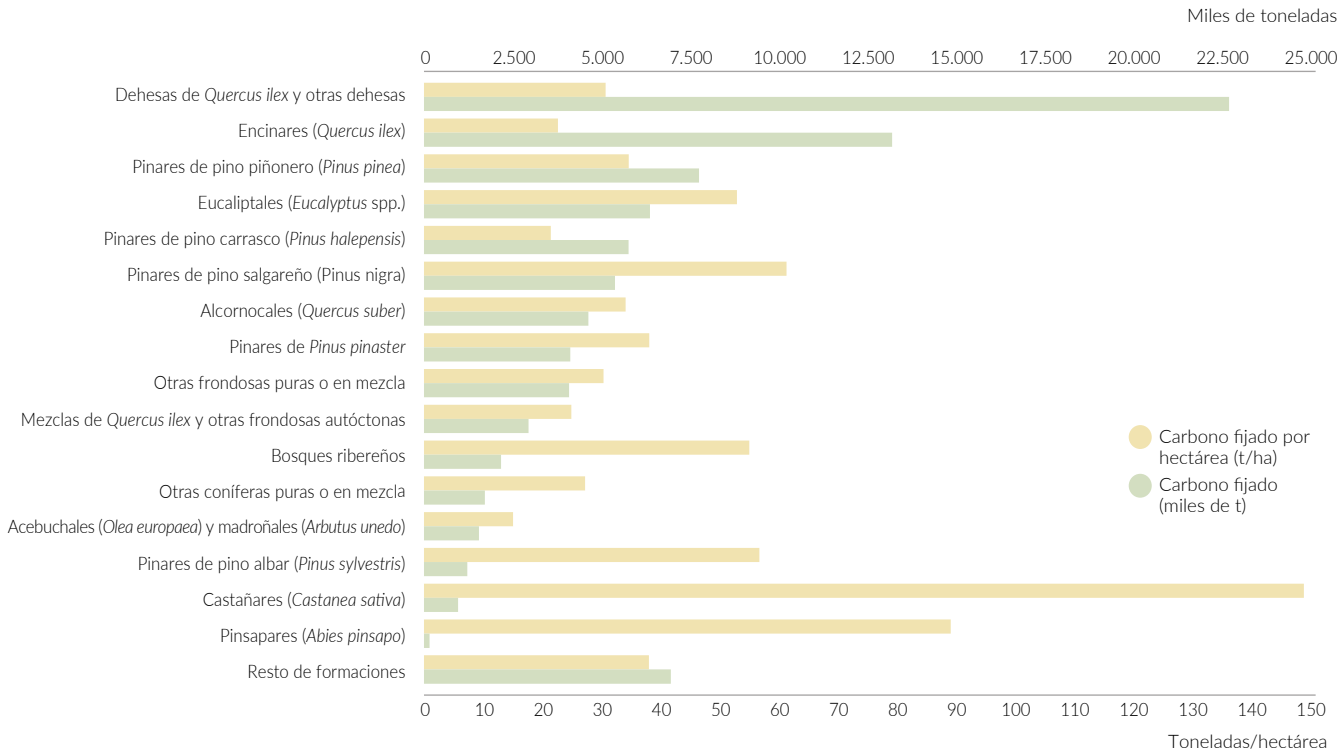
BIOMASA ARBÓREA Y FIJACIÓN DE CARBONO

El carbono fijado por las formaciones forestales arboladas de Andalucía se ha estimado a partir de la biomasa arbórea procedente de los pies con diámetro normal igual o superior a 7,5 centímetros. Para ello, se han empleado las ecuaciones de biomasa del Instituto Nacional de Investi-

gación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ICIFOR-INIA), incorporadas al IFN al inicio de su cuarto ciclo, y que calculan la biomasa radical y aérea (fuste, ramas y hojas) de cada árbol en función de su especie y a partir de los principales parámetros medidos en campo: diámetro y altura.

FORMACIONES FORESTALES ARBOLADAS	BIOMASA ARBÓREA (t)			FIJACIÓN DE CARBONO (t)		
	Radical	Aérea	Total	Radical	Aérea	Total
Dehesas de <i>Quercus ilex</i> y otras dehesas	13.253.733	31.886.826	45.140.559	6.626.866	15.943.413	22.570.279
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	9.654.576	16.595.308	26.249.884	4.827.287	8.297.654	13.124.941
Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	3.959.224	11.465.117	15.424.341	1.979.612	5.732.558	7.712.170
Eucaliptales (<i>Eucalyptus</i> spp.)	8.032.454	4.640.726	12.673.180	4.016.228	2.320.362	6.336.590
Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	3.109.363	8.357.154	11.466.517	1.554.682	4.178.578	5.733.260
Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	2.021.115	8.686.850	10.707.965	1.010.556	4.343.425	5.353.981
Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	2.167.140	7.054.800	9.221.940	1.083.571	3.527.400	4.610.971
Pinares de <i>Pinus pinaster</i>	1.960.519	6.245.171	8.205.690	980.260	3.122.584	4.102.844
Otras frondosas puras o en mezcla	2.656.205	5.481.441	8.137.646	1.328.102	2.740.720	4.068.822
Mezclas de <i>Quercus ilex</i> y otras frondosas autóctonas	1.881.310	3.984.544	5.865.854	940.654	1.992.272	2.932.926
Bosques ribereños	1.241.337	3.076.345	4.317.682	620.668	1.538.174	2.158.842
Otras coníferas puras o en mezcla	856.798	2.553.679	3.410.477	428.400	1.276.841	1.705.241
Acebuchales (<i>Olea europaea</i>) y madroñales (<i>Arbutus unedo</i>)	1.047.016	2.040.615	3.087.631	523.508	1.020.309	1.543.817
Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	766.967	1.666.521	2.433.488	383.484	833.260	1.216.744
Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	1.188.893	721.880	1.910.773	594.447	360.940	955.387
Pinsapares (<i>Abies pinsapo</i>)	69.685	246.302	315.987	34.842	123.151	157.993
Resto de formaciones	3.927.022	9.917.335	13.844.357	1.963.513	4.958.667	6.922.180
Total	57.793.357	124.620.614	182.413.971	28.896.680	62.310.308	91.206.988

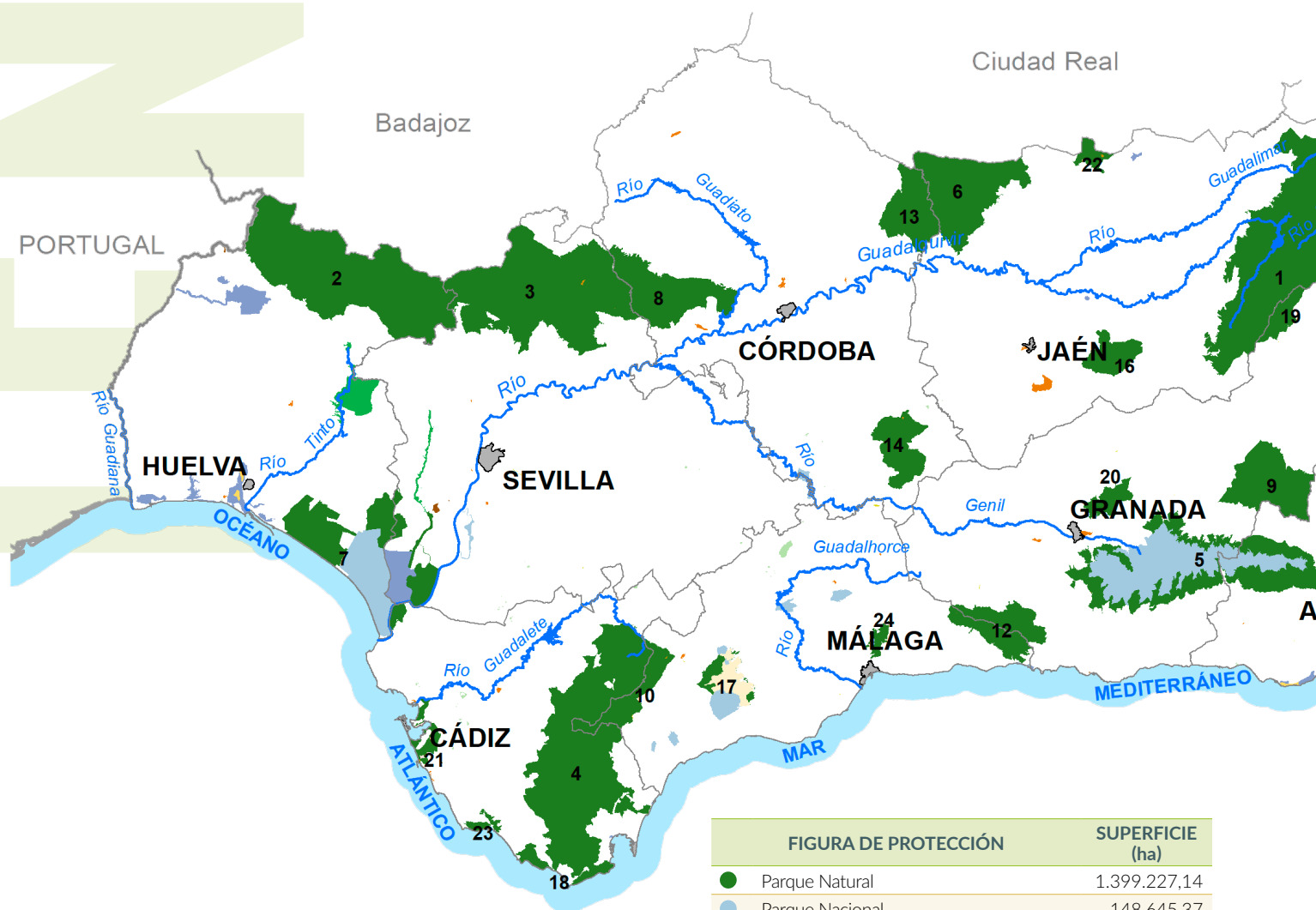
CARBONO FIJADO





PROTECCIÓN DEL MEDIO

Espacios Naturales Protegidos



• Parques naturales

- 1 Sierras de Cazorla, Segura y las Villas
- 2 Sierra de Aracena y Picos de Aroche
- 3 Sierra Morena de Sevilla
- 4 Los Alcornocales
- 5 Sierra Nevada
- 6 Sierra de Andújar
- 7 Doñana
- 8 Sierra de Hornachuelos
- 9 Sierra de Baza
- 10 Sierra de Grazalema
- 11 Cabo de Gata-Níjar
- 12 Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama
- 13 Sierra de Cardeña y Montoro

14 Sierras Subbéticas

- 15 Sierra María-Los Vélez
- 16 Sierra Mágina
- 17 Sierra de las Nieves
- 18 Estrecho
- 19 Sierra de Castril
- 20 Sierra de Huétor
- 21 Bahía de Cádiz
- 22 Despeñaperros
- 23 La Breña y Marismas del Barbate
- 24 Montes de Málaga

• Parques nacionales

- 5 Sierra Nevada
- 7 Doñana
- 17 Sierra de las Nieves

FIGURA DE PROTECCIÓN	SUPERFICIE (ha)
Parque Natural	1.399.227,14
Parque Nacional	148.645,37
Paraje Natural	60.381,72
Paisaje Protegido	19.645,36
Parque Periurbano	5.592,07
Reserva Natural	2.763,77
Reserva Natural Concertada	749,24
Monumento Natural	709,35
Parque Nacional + Parque Natural	13.479,87
Reserva Natural + Paraje Natural	1.605,54
Parque Natural + Monumento Natural	421,09
Parque Natural + Paraje Natural	412,21
Parque Nacional + Parque Natural + Monumento Natural	1,57
Paisaje Protegido + Monumento Natural	0,93
Paraje Natural + Parque Periurbano	0,02
Total	1.653.635,25

Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza.

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) está integrada por más de 300 espacios naturales protegidos. Entre todos ellos, se encuentran espacios naturales como los parques nacionales, los parques naturales o las reservas naturales -que son figuras de protec-

ción nacional y autonómica-, figuras de protección de la Red Natura 2000, y otras figuras de protección procedentes de instrumentos y acuerdos internacionales, como las reservas de la biosfera o los geoparques mundiales de la Unesco.

En el marco de esta red de Espacios Naturales Protegidos, Andalucía cuenta con aproximadamente 1.650.000 hectáreas declaradas, de las cuales algo más del 64% aparecen en terreno forestal arbolado. La figura más destacable es la de parques naturales, que ocupan cerca del 85% del total de los Espacios

Naturales Protegidos, destacando, entre otros, los parques naturales Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, Los Alcornocales, y Sierra Morena de Sevilla. Destacan también, por sus elevados valores naturales y paisajísticos, los parques nacionales Doñana, Sierra Nevada y Sierra de las Nieves.

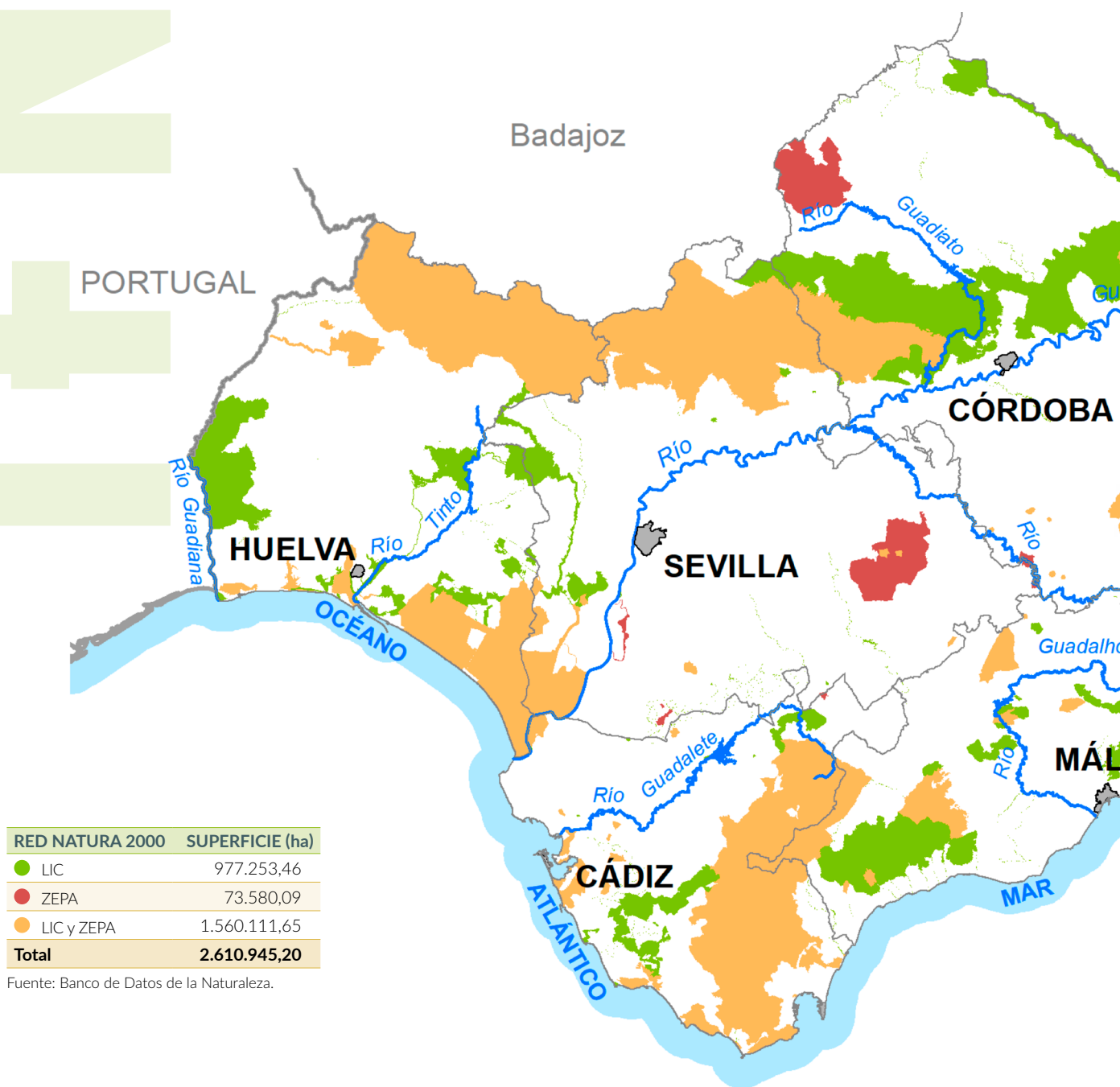


ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ha)	FORESTAL ARBOLADO	FORESTAL DESARBOLADO	NO FORESTAL	TOTAL
Parque Natural	966.265,02	296.374,94	150.901,93	1.413.541,88
Parque Nacional	61.874,31	92.664,80	7.587,70	162.126,81
Paraje Natural	21.819,63	32.407,09	8.172,77	62.399,49
Paisaje Protegido	15.149,36	3.707,77	789,16	19.646,29
Parque Periurbano	4.398,73	809,74	383,63	5.592,10
Reserva Natural	544,43	1.662,27	2.162,62	4.369,32
Reserva Natural Concertada	402,73	234,81	111,70	749,24
Monumento Natural	627,63	397,68	107,64	1.132,95
Superficie afectada por varias figuras de protección	10.199,82	5.570,69	150,73	15.921,24

FIGURAS DE PROTECCIÓN (ha)									
PROVINCIA	Parque Natural	Paraje Natural	Parque Nacional	Monumento Natural	Reserva Natural	Parque Periurbano	Paisaje Protegido	Reserva Natural Concertada	Total
Almería	97.930,47	23.269,19	14.751,38	240,73	46,74	19,72	-	-	136.258,23
Cádiz	225.685,05	1.354,98	-	31,05	655,06	413,93	-	41,63	228.181,70
Córdoba	130.092,66	1.139,59	-	120,77	201,23	1.276,23	-	-	132.830,48
Granada	148.079,83	160,84	71.131,51	68,04	-	727,91	-	13,78	220.181,91
Huelva	232.524,17	24.019,83	38.556,94	0,69	15,94	277,17	16.667,34	125,03	312.187,11
Jaén	311.588,33	1.600,73	-	9,23	16,29	2.486,54	-	-	315.701,12
Málaga	57.917,34	6.350,78	9.498,33	172,03	1.587,26	262,45	-	-	75.788,19
Sevilla	195.409,29	2.485,78	14.707,21	66,81	241,25	128,12	2.978,02	568,80	216.585,28
Total	1.399.227,14	60.381,72	148.645,37	709,35	2.763,77	5.592,07	19.645,36	749,24	1.637.714,02

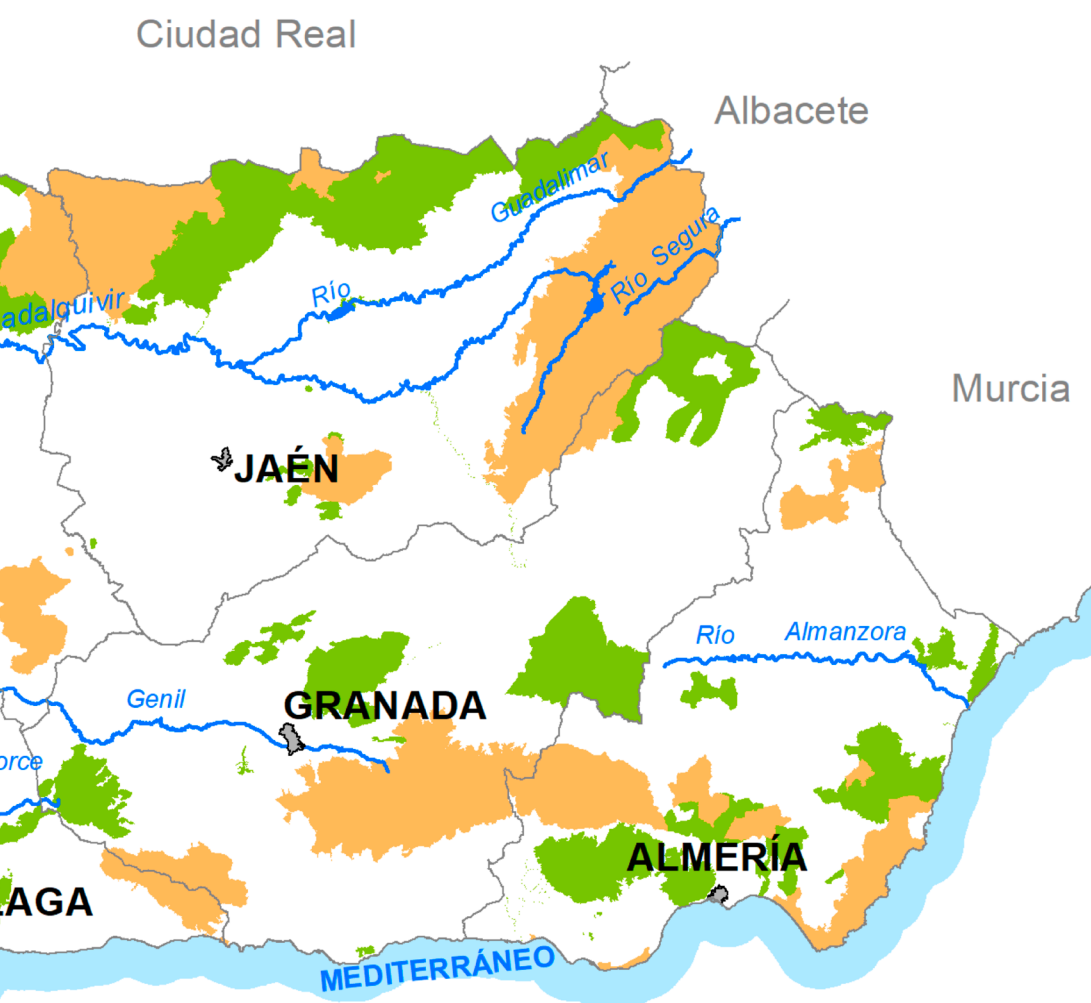
FIGURAS DE PROTECCIÓN (ha)								
PROVINCIA	Reserva Natural + Paraje Natural	Parque Natural + Monumento Natural	Parque Natural + Paraje Natural	Parque Nacional + Parque Natural	Parque Nacional + Parque Natural + Monumento Natural	Paisaje Protegido + Monumento Natural	Paraje Natural + Parque Periurbano	Total
Almería	554,55	2,59	-	-	-	-	-	557,14
Cádiz	-	90,29	412,21	-	-	-	-	502,50
Córdoba	-	32,46	-	-	-	-	-	32,46
Granada	-	7,43	-	-	-	-	-	7,43
Huelva	1.050,99	11,83	-	-	-	0,93	0,02	1.063,77
Jaén	-	90,92	-	-	-	-	-	90,92
Málaga	-	58,33	-	13.479,87	1,57	-	-	13.539,77
Sevilla	-	127,24	-	-	-	-	-	127,24
Total	1.605,54	421,09	412,21	13.479,87	1,57	0,93	0,02	15.921,23

Red Natura 2000



La Red Natura 2000 en Andalucía cuenta con 190 espacios declarados como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), la mayor parte de ellos ya declarados como ZEC (Zonas Especiales de Conservación), y 63 como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), siendo en buena parte de los casos ambas figuras coincidentes en un mismo espacio.

Los espacios contenidos en la Red Natura 2000, considerando los solapes entre ambas figuras, suman más de 2.600.000 hectáreas terrestres, que suponen cerca del 30% de la superficie autonómica. Del total de toda la superficie protegida, el 60% se encuentra protegido tanto por la figura de LIC como de ZEPA, mientras que la superficie ocupada exclusivamente por LIC y ZEPA constituye en torno al 37% y 3%, respectivamente. En cuanto a superficie declarada por provincia, Jaén es la que mayor porcentaje presenta, con casi el 20% del total.

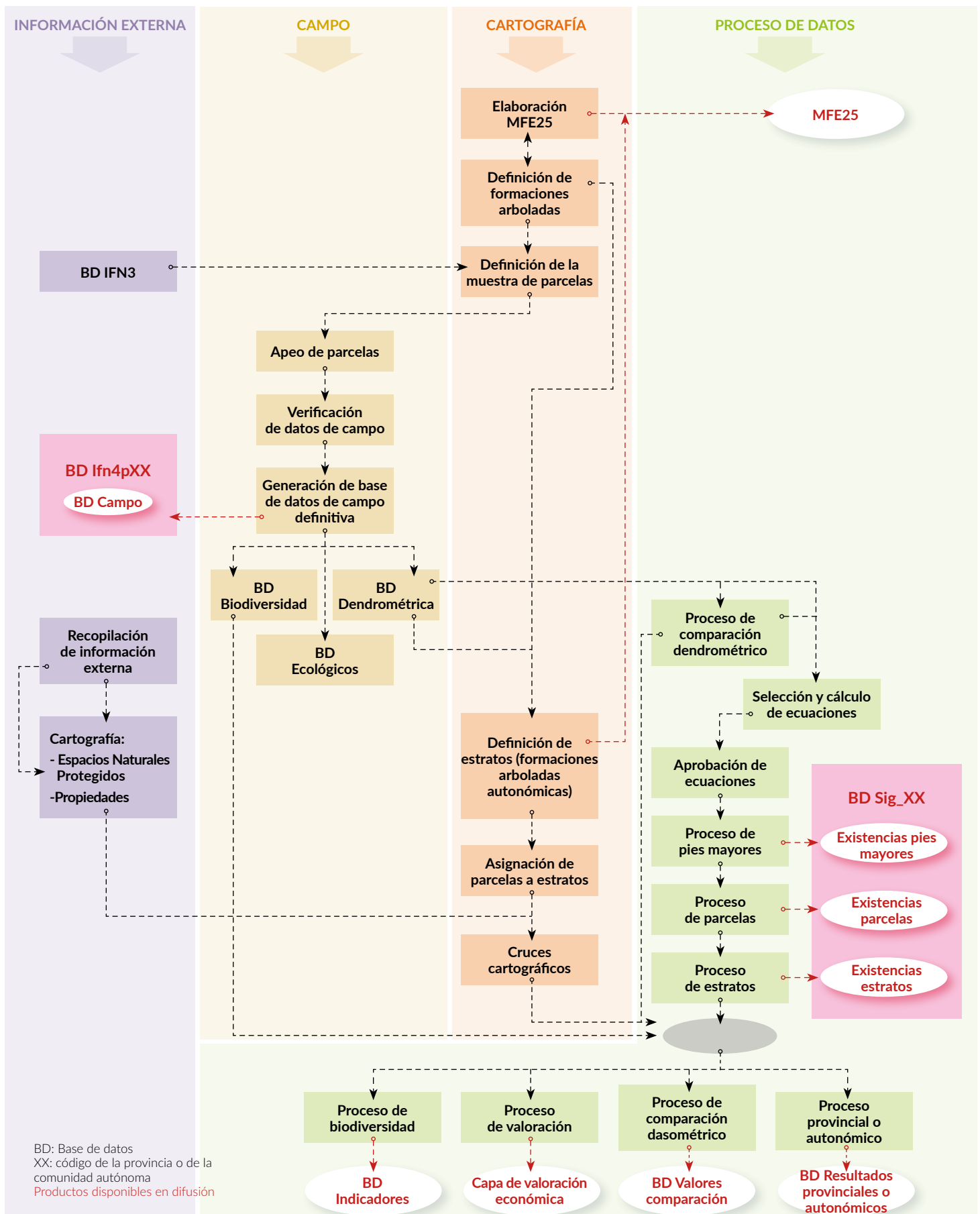


RED NATURA 2000 (ha)	FORESTAL ARBOLADO	FORESTAL DESARBOLADO	NO FORESTAL	TOTAL
LIC	1.628.407,13	625.085,69	283.872,29	2.537.365,11
ZEPA	998.772,29	400.644,60	234.274,85	1.633.691,74

PROVINCIA	LIC	ZEPA	LIC Y ZEPA	TOTAL
Almería	139.208,26	-	136.689,60	275.897,86
Córdoba	213.447,35	35.071,83	131.789,68	380.308,86
Cádiz	36.951,31	273,67	230.639,12	267.864,10
Granada	173.180,47	-	153.652,57	326.833,04
Huelva	100.239,42	-	297.210,12	397.449,54
Jaén	190.582,19	-	313.866,26	504.448,45
Málaga	87.289,63	-	82.896,05	170.185,68
Sevilla	36.354,83	38.234,59	213.368,25	287.957,67
Total	977.253,46	73.580,09	1.560.111,65	2.610.945,20

ANEXO

Diagrama de actividades y productos





Cuarto Inventario Forestal Nacional

ANDALUCÍA



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL
DE RECONSTRUCCIÓN, BOSQUES
Y ORIENTACIÓN



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos