

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/235639682>

Producción de Biomasa y Fijación de CO₂ Por Los Bosques Españoles

Book · January 2005

CITATIONS

109

READS

11,488

3 authors, including:



Gregorio Montero

Instituto Nacional de Investigac...

229 PUBLICATIONS 2,987 CITATIONS

SEE PROFILE



Ricardo Ruiz-Peinado

Instituto Nacional de Investigac...

69 PUBLICATIONS 576 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Juvenile wood characterization in Spanish coniferous and influence of silvicultural factors in its growth and in wood quality. Proy: RTA2014-00005-00-00. [View project](#)



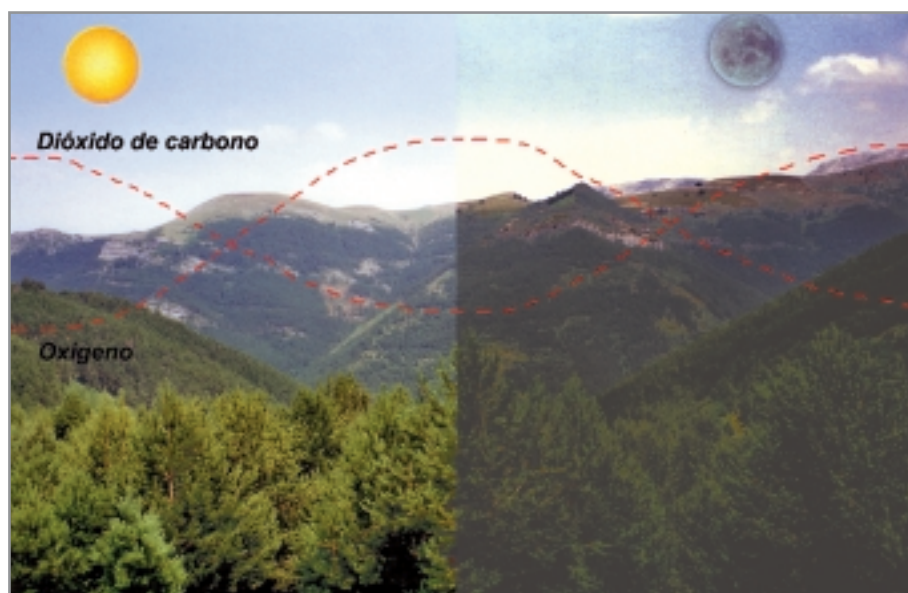
Spatial Valuation of Forests' Environmental Assets: An Application to Andalusian Silvopastoral Farms. Forthcoming [View project](#)

All content following this page was uploaded by **Ricardo Ruiz-Peinado** on 04 June 2014.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles

Gregorio Montero
Ricardo Ruiz-Peinado
Marta Muñoz



egmasa
Empresa de Gestión Medioambiental
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL
PARA EL TERRITORIO Y
LA SOCIEDAD

DIRECCIÓN GENERAL
PARA LA BIODIVERSIDAD



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

INIA
Instituto Nacional de Investigaciones
y Tecnología Agrarias y Alimentarias



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles

Autores

Gregorio Montero¹

Ricardo Ruiz-Peinado¹

Marta Muñoz²

¹ CIFOR-INIA

Dpto. Sistemas y Recursos Forestales. Ctra. A Coruña km 7,5. 28040 MADRID

² EGMASA

División de Actuaciones en el Medio Natural.

Gestión de Recursos Naturales. Inventario y Ordenaciones.

C/ Americo Vespucio, 19. Edificio Cartuja, B1. Módulo 5. Isla de la Cartuja. 41092 SEVILLA

Las siguientes personas han colaborado intensamente en la realización de este trabajo. Cada una desde su posición dedicó mucho tiempo, ilusión y empeño en que el trabajo saliese adelante. Sin su participación este trabajo no hubiese sido posible.

Roberto Vallejo

Jose Luis Saiz

Enrique Garriga

M. Mario Sánchez

Alberto Rojo

Guillermo Madrigal

Fernando Montes

Alberto Alonso

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
Ctra. de La Coruña, km 7,5. Tel.: 91 347 39 16. Fax: 91 357 22 93
E-mail: publinia@inia.es . 28040 Madrid (España)

Prohibida la reproducción, incluso parcial, sin autorización de los autores y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA).

Foto portada: Montes de Garde. Al fondo, Sierra de Arrigorrieta (Navarra).

© 2005 INIA

Edita: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
Ministerio de Educación y Ciencia

ISBN: 84-7498-512-9

ISSN: 1575-6106

NIPO: 665-05-013-6

Depósito Legal: M-4061-2006

Fotomecánica: Cicegraf, S. L. - Agustín Calvo, 10 - 28043 MADRID

Imprime: Efca, S. A. - Pol. Ind. «Las Monjas» - Torrejón de Ardoz (Madrid)

Los bosques, tierras leñosas y árboles que salpican el paisaje han proporcionado abrigo, alimento, combustible, medicamentos, materiales de construcción y agua limpia a los seres humanos desde los albores de la humanidad. En décadas recientes se han convertido en fuente de nuevos bienes y servicios, como productos farmacéuticos, materias primas industriales, productos para el cuidado personal, ocio y turismo. Los bosques regulan la calidad del agua dulce, mitigando la erosión y filtrando contaminantes, así como la cantidad de la descarga de agua y el momento en que ocurre. Los bosques también albergan una gran parte de la biodiversidad del Planeta.

*Aunque los científicos saben que la mayoría de las especies no han sido identificadas todavía, piensan que posiblemente más de las dos terceras partes de las especies terrestres se encuentran en los ecosistemas de bosque, particularmente tropicales y subtropicales (**Reid y Miller**, 1989) en su obra «Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity», Washington D.C., World Resources Institute.*

ÍNDICE

	<i>Páginas</i>
AGRADECIMIENTOS	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
PRESENTACIÓN.....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
Sobre el ciclo del carbono y los bosques	15
El carbono en los ecosistemas forestales	18
Papel de los bosques frente al cambio climático.....	20
Producción del bosque y desarrollo social	20
Gestión de bosques para la mitigación del cambio climático	21
METODOLOGIA	25
Toma de datos	26
Determinación de la materia seca	29
Obtención de valores modulares de biomasa.....	30
Cálculo de incrementos anuales de biomasa	36
Cálculo del CO ₂ acumulado	37
Aplicación de los valores modulares a los datos del Segundo Inventario Forestal Na- cional	38
Balances de CO ₂	38
Algunas consideraciones a la metodología general	38
PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FIJACIÓN DE CO ₂ POR LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTA- LES ESPAÑOLAS	43
Frondosas	45
<i>Alnus glutinosa</i>	45
<i>Betula</i> spp.	51
<i>Castanea sativa</i>	57
<i>Ceratonía siliqua</i>	65
<i>Eucalyptus</i> spp.	69

	<i>Páginas</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	77
<i>Fraxinus</i> spp.	83
<i>Olea europaea</i>	91
<i>Populus x euramericana</i>	97
<i>Quercus canariensis</i>	105
<i>Quercus faginea</i>	111
<i>Quercus ilex</i>	119
<i>Quercus pyrenaica</i>	127
<i>Quercus robur</i> / <i>Q. petraea</i>	135
<i>Quercus suber</i>	141
Otras frondosas	147
Coníferas	153
<i>Abies alba</i>	153
<i>Abies pinsapo</i>	159
<i>Juniperus oxycedrus</i>	163
<i>Juniperus phoenicea</i>	169
<i>Juniperus thurifera</i>	173
<i>Pinus canariensis</i>	179
<i>Pinus halepensis</i>	183
<i>Pinus nigra</i>	191
<i>Pinus pinaster</i>	199
<i>Pinus pinea</i>	207
<i>Pinus radiata</i>	213
<i>Pinus sylvestris</i>	219
<i>Pinus uncinata</i>	227
Otras coníferas	233
Laurisilvas y Fayal-Brezal	239
<i>Erica arborea</i>	239
<i>Ilex canariensis</i>	243
<i>Laurus azorica</i>	247
<i>Myrica faya</i>	251
Otras laurisilvas	255
BALANCE NACIONAL DE BIOMASA Y CO ₂	259
Resultados por grupos de especies	259
Frondosas	259
Coníferas.....	260
Laurisilva y Fayal-Brezal.....	261
Comparación entre grupos de especies	262
Balance general de biomasa y CO ₂ para todas las especies conjuntamente	264
BIBLIOGRAFÍA.....	264

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo y las instituciones que lo han financiado agradecen su ayuda a las personas que de una forma u otra han contribuido a su realización. Dada la magnitud del trabajo de campo, la duración del mismo (más de cuatro años en la toma de datos) y el número de provincias y montes en los que se han tomado las muestras, es imposible presentar una lista completa de todas las personas que han ayudado en las tareas de campo. A todos los compañeros que lo hicieron y no aparecen aquí, les estamos igualmente agradecidos y les pedimos disculpas por no haber retenido sus nombres.

Andrés Madrid
Antonio Morcillo
Antonio Solís
Antonio Urchaga
Carmen Traver
Eduardo López Senespleda
Elías Bayarri
Enrique del Pozo
Fernando Casares
Fernando Puertas
Francisco Cano
Gerardo Urchaga
Javier Donés

Javier Manrique
Jose Luis Monleón
José Luis Morcillo
José López Quintanilla
Juan Francisco Martín Calleja
Juan Montoya
Juan Pavón
Mónica Verges
Nieves Cañadas
Pascual Gil
Rafael Calama
Salud Vega
Yeray Martínez Montesdeoca

PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FIJACIÓN DE CO₂ POR LOS BOSQUES ESPAÑOLES

Montero G., Ruiz-Peinado R., Muñoz M.

RESUMEN

Se estima la producción de biomasa (aérea y radical) y la fijación de CO₂ para las treinta y dos principales especies forestales de nuestros bosques (13 coníferas, 15 frondosas y 4 de laurisilva y fayalbrezal) y para los grupos «otras coníferas», «otras frondosas» y «otras laurisilvas» consideradas en el Inventario Forestal Nacional. La metodología ha consistido en el apeo, desramado, pesado de fracciones de biomasa en campo y determinación de materia seca en laboratorio para un total de 1.508 árboles, siempre al menos tres pies por clase diamétrica para cada especie. Los sistemas radicales se han estudiado en un árbol por clase diamétrica y especie. Se han ajustado modelos alométricos que relacionan diámetro y biomasa seca. Para facilitar la aplicación de los resultados a nivel nacional, de Comunidad Autónoma, provincial o comarcal se han elegido los mismos intervalos de clases diamétricas empleados en el Inventario Forestal Nacional.

Los resultados muestran que los bosques españoles fijan actualmente alrededor del 19% de las emisiones totales de CO₂ producidas en España, lo cual les confiere un papel transcendental en el ciclo del carbono. Así mismo, los bosques españoles tienen almacenado más de 2.858 millones de toneladas de CO₂, constituyendo un reservorio de gran importancia que es preciso gestionar con esmero para disminuir el riesgo de incendios y como consecuencia las emisiones de grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera.

Los bosques españoles almacenan más de 1.593 millones de toneladas de biomasa (materia seca) en el año 2004, parte de las cuales podrían transformarse en energía renovable, rebajando así el peligro de incendios y contribuyendo a disminuir el empleo de combustibles fósiles más contaminantes. Una silvicultura que incorpore la fijación de CO₂ por las masas forestales como uno de sus objetivos puede resultar económicamente rentable y debería ser tenida en cuenta dentro de los programas de gestión sostenible de nuestros bosques.

Palabras clave: biomasa forestal, fijación de CO₂, modelos alométricos, ciclo del carbono.

SPANISH FOREST BIOMASS PRODUCTION AND CO₂ FIXING

Montero G., Ruiz-Peinado R., Muñoz M.

ABSTRACT

Biomass production and CO₂ fixing have been estimated for the thirty-two main forest species of our woodlands (13 conifers, 15 broadleaves and 4 laurisilva and fayal-brezal species) and for other groups such as «other conifers», «other broadleaves» and «other laurisilvas» which are collections considered in the National Forestry Inventory. The methodology has consisted in the felling, trimming and weighing of biomass fractions in the field and the determining of dry matter in laboratory. 1,508 trees were sampled considering at least three trees per diametric class for each species. Root systems have been studied in one tree per diametric class and species. Allometric models have been fitted to relate diameter with dry biomass. In order to simplify the application of the results at a national, regional or local level, we have selected the same diametric class intervals used in the National Forestry Inventory.

The results show that Spanish forests currently fix about 19% of the total CO₂ emissions produced in Spain, which confers them a transcendental role in the global carbon cycle. Furthermore, Spanish forests store over 2,858 million tons of CO₂, an extremely significant reserve that requires proper management in order to reduce fire hazard levels and to avoid of the emission of large quantities of CO₂ into the atmosphere.

Spanish forests accumulate over 1,593 million tons of biomass (dry matter) in 2004, part of which could be transformed into renewable energy, consequently reducing the danger of fire and the use of more highly contaminating fossil fuels. A silviculture that considers the fixing of CO₂ as one of its objectives could be economically profitable and should be taken into account in the sustainable management of our forests.

Key words: forest biomass, fixing of CO₂, allometric models, carbon cycle.

PRESENTACIÓN

Los bosques desempeñan un papel central en el ciclo del carbono, pues lo capturan de la atmósfera, a medida que crecen, y lo almacenan en sus tejidos. Debido a la gran cantidad de biomasa acumulada en los bosques, éstos constituyen una de las más grandes reservas y sumideros de carbono.

Poco más del 0,03% de los gases de la atmósfera es CO₂, pero aunque sea un porcentaje aparentemente muy bajo, se ha comprobado que este gas es el principal responsable del efecto invernadero, causante del cambio climático. Las dos principales vías para frenar el calentamiento del planeta son la disminución de emisiones y el aumento de la fijación de CO₂. Por estos motivos, en el Protocolo de Kyoto, se propone la incorporación de la fijación de CO₂ como un objetivo dentro de los criterios de gestión de bosques. Un modo importante de llevar a cabo este objetivo puede ser mediante la aplicación de técnicas selvícolas.

Sin embargo, los bosques no pueden fijar todo el CO₂ emitido por la actividad humana, por mucho que pudiésemos aumentar su superficie y, además, tarde o temprano, el carbono fijado por los bosques retorna nuevamente a la atmósfera, así que en la gestión forestal hay que tener muy en cuenta el tiempo que permanecerá secuestrado el carbono en la biomasa. La principal función de los bosques consiste en mitigar el problema durante un tiempo «comprar el tiempo necesario» para permitir poner en marcha otras soluciones tecnológicas que permitan reducir la emisión de gases de efecto invernadero, que debe ser el objetivo final.

El conocimiento y cuantificación de los diferentes reservorios de carbono dentro del bosque y su repartición en las diferentes fracciones del árbol, así como las rutas que sigue el carbono almacenado en cada uno de esos reservorios y fracciones de biomasa del árbol, incluidos los productos del bosque que siguen reteniendo carbono en su lugar de uso, es una tarea necesaria si se quiere incorporar la fijación de carbono como un objetivo más de la gestión forestal.

Conscientes de esta necesidad, el Centro de Investigación Forestal (CIFOR) del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), con la colaboración de la Dirección General para la Biodiversidad (DGB) y la empresa pública EGMASA de la Junta de Andalucía, comenzaron los trabajos necesarios para estimar la capacidad de fijación de CO₂ por las principales especies forestales de los bosques españoles.

En este trabajo se presenta la biomasa fijada en las diferentes partes del árbol para las principales especies forestales españolas y el CO₂ fijado en las mismas.

La metodología del estudio consiste en la elaboración de valores modulares medios para cada fracción de biomasa y está adaptada a las clases diamétricas empleadas en el Inventario Forestal Nacional, con el fin de que estos valores modulares puedan ser incorporados directamente a la bases de datos del citado Inventario.

La metodología indicada permite presentar para cada especie los siguientes datos:

- Cantidad total de biomasa y CO₂ total fijado por la especie en todo el territorio nacional y por comunidades autónomas.
- Cantidad total de biomasa y CO₂ fijado anualmente (tasa de crecimiento) por cada especie en todo el territorio nacional y en cada comunidad autónoma.
- Balance neto anual de CO₂ fijado por cada especie (acumulación por crecimiento menos extracción por aprovechamiento) en todo el territorio nacional y cada comunidad autónoma. Este balance se presenta para los años 1990, 2004, 2008 y 2012, en correspondencia con los periodos que marca el protocolo de Kyoto para su desarrollo.
- Balance neto de biomasa para el territorio nacional, para las especies estudiadas.
- Balance neto de fijación de CO₂ para el territorio nacional para los años 1990, 2004, 2008 y 2012.

Por último, indicar que el objetivo general de este trabajo es el de aportar información sobre la capacidad de producción de biomasa de las principales especies forestales que puede ser utilizada con fines energéticos, además de servir como dato de partida para estimar la fijación y el balance de CO₂ en los bosques españoles. Esta información puede ser de utilidad para técnicos y científicos especialistas en diferentes áreas de conocimiento relacionadas con el previsible cambio climático, proyectos de desarrollo limpio y agroenergéticos.

INTRODUCCIÓN

SOBRE EL CICLO DEL CARBONO Y LOS BOSQUES

De los cuatro elementos de la filosofía natural de la Antigüedad, el aire es el más imperceptible y el más espiritual. Los pensadores griegos del siglo VI a.C. sostenían que la respiración era el espíritu de la vida, lo que convertía al aire en el elemento fundamental de la Tierra. Lo mismo que el alma, que es aire, mantiene unido al cuerpo, el viento y el aire envuelven al mundo, afirmaba Anaxímenes de Mileto.

Los estudios científicos del siglo XVII demostraron que el aire no era una sustancia espiritual sino una sustancia física tangible. Las ciencias químicas demostraron después que se trataba de una mezcla de gases entre los cuales el nitrógeno y el oxígeno eran los más abundantes, siendo el CO_2 un gas que participaba en una pequeña proporción, alrededor del 0,03%.

La meteorología ha estudiado en los últimos siglos las capas exteriores de la Tierra, y ha demostrado que la atmósfera, en cuyo interior vivimos, nos protege de las radiaciones mortíferas procedentes del espacio exterior, proporciona el oxígeno necesario para la vida, equilibra los procesos de calor y frío y transporta el vapor de agua de los océanos a los continentes mediante la circulación atmosférica.

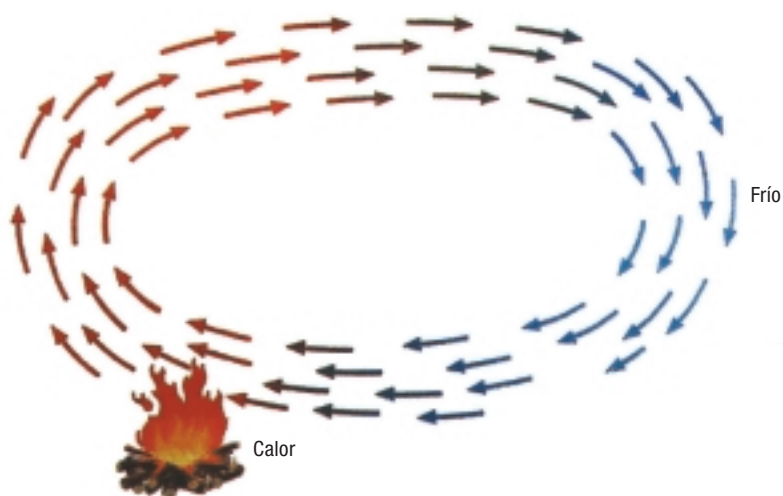


Figura 1. La circulación general del aire se desarrolla principalmente en sentido horizontal, moviendo el aire cálido de los trópicos hacia las regiones polares y el aire frío en sentido contrario. La circulación local suele operar verticalmente, dando lugar a corrientes ascendentes y descendentes. Tomada de Bergquist, 1988.

La atmósfera funciona como un gigantesco sistema de transporte de energía entre las regiones calurosas y las regiones frías gracias a su alto contenido en humedad. La capacidad del agua para retener calor al evaporarse y liberarlo cuando se condensa permite equilibrar el clima de la Tierra haciendo habitables los trópicos y las regiones polares (Fig. 1).

El carbono es el componente fundamental de todos los compuestos orgánicos. Es lo que podría llamarse el elemento primario de la vida. Sin embargo, en nuestro mundo la cantidad de carbono es limitada, por lo cual tiene que reciclarse constantemente. El ciclo del carbono es complejo, aunque consiste básicamente en la fijación del carbono atmosférico por la fotosíntesis de las plantas y su liberación por la respiración de las mismas.

El carbono está en constante circulación entre la materia muerta y la viva; las plantas verdes fijan el carbono de la atmósfera que pasa a formar parte de su biomasa. La respiración de los bosques, el desfronde, el desprendimiento de los órganos reproductivos y la muerte de los árboles devuelven a la atmósfera parte del carbono absorbido mediante la fotosíntesis (Fig. 2).

La existencia de vida en la Tierra depende de la circulación del carbono entre las diferentes partes constitutivas del planeta (biosfera, atmósfera, hidrosfera y litosfera). Este movimiento del carbono se conoce como ciclo del carbono, ya que tarde o temprano cada átomo del elemento habrá pasado por todos los depósitos mencionados. En la figura 3 se representa un esquema general del ciclo del carbono en el que se pone de manifiesto el papel central de los bosques.

El ciclo del carbono incluye todas las formas vivas de la Tierra, ya que entre el 45 y el 50% del peso (materia seca) de los seres vivos está formado por carbono, y, lógicamente, también incluye al resto del carbono orgánico e inorgánico.

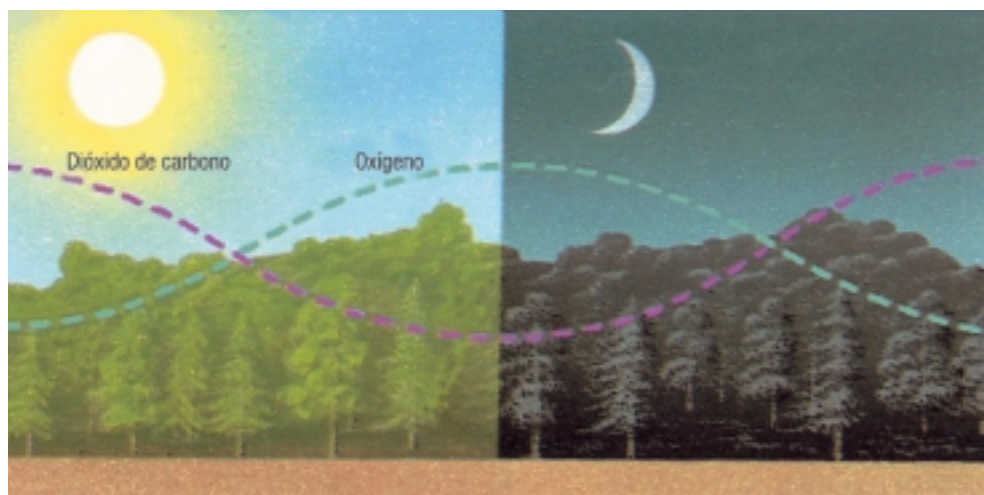


Figura 2. Variación de la concentración de CO_2 y de oxígeno a lo largo del día y de la noche. Los bosques respiran las 24 horas del día: la fotosíntesis tiene lugar durante el día, aumentando el nivel de oxígeno de la atmósfera y disminuyendo la concentración de CO_2 . Al anochecer, cesa la fotosíntesis, pero continúa la respiración y aumenta el nivel de CO_2 , llegando al máximo cerca del amanecer, cuando puede alcanzar hasta un 20% por encima de la media. Tomado de Bergquist, 1988.

El *tiempo medio de permanencia* de un átomo de carbono en cada depósito, suponiendo que los flujos de entrada sean iguales a los de salida (situación estacionaria) viene dado, aproximadamente, por la siguiente expresión:

$$T_{mp} \approx \frac{cd}{f}$$

donde:

cd = capacidad estimada del depósito.

f = flujo de entrada o salida del depósito.

En el caso de la atmósfera:

— Capacidad estimada del depósito = 725 PgC¹

— Flujo de entrada o salida del depósito = flujo atmósfera – océano 80 PgC y flujo atmósfera – biosfera 120 PgC

$$T_{mp} = 725 \text{ PgC} / (80 + 120) \text{ PgC año} = 3,6 \text{ años}$$

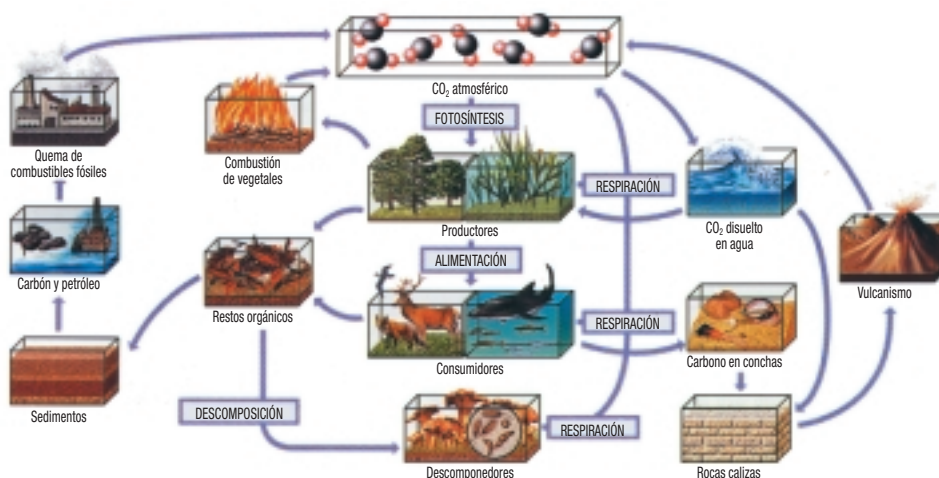


Figura 3. Ciclo del carbono. Tomado de Pedrinaci y Gil, 2003.

De lo anterior se desprende que los tiempos de permanencia son menores cuanto menor es el depósito de carbono y cuanto mayor es el flujo de intercambio ente los diferentes depósitos. En los ciclos rápidos los tiempos de permanencia varían entre uno y decenas de años, mientras que en los ciclos lentos varían entre centenares y miles de años (océanos profundos y litosfera). Esta discusión es importante para el estudio de los efectos de las emisiones humanas de CO₂ ya que estas suelen hacerse en tiempos que suelen corresponderse con ciclos cortos (Rodríguez Murillo, 1999).

Los tiempos de permanencia del carbono en los diferentes depósitos de la biosfera oscilan entre menos de un año en los órganos «verdes», flores, frutos y raicillas; alrededor de 50 años en la madera y hasta miles de años en el humus estable de los suelos.

¹ Pg (Petagramos) = 10¹⁵ gramos.

Dentro de los suelos la distribución del carbono es aproximadamente la siguiente: 4% en residuos vegetales y animales no descompuestos y que pueden permanecer así durante varias decenas de años (FAO, 2005); 22% formando parte de los ácidos fúlvicos del suelo, que puede permanecer así durante más de 100 años dependiendo de las condiciones climáticas del lugar y el 74% restante está integrado en los ácidos húmicos y puede permanecer fijado más de 1.000 años. Naturalmente estos tiempos son mucho menores en los ecosistemas tropicales y más largos en las regiones polares, donde las temperaturas son muy bajas (Rodríguez Murillo, 1999).

El carbono fijado en el suelo es la resultante del balance entre los aportes de los restos vegetales que se incorporan anualmente y las emisiones hacia la atmósfera, originadas por la descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo. En los climas fríos la aportación por desfronde suele ser mucho mayor que la descomposición y el resultado se traduce en una gran acumulación de carbono en el suelo, como sucede en la tundra y en la taiga, que se acumula en forma de grandes masas de turba.

EL CARBONO EN LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

La superficie de la tierra ocupada por los bosques representa casi el 30% de la superficie emergida de ésta, unas $3,871 \times 10^9$ has. Se estima que aproximadamente el 80% del carbono contenido en la biomasa aérea de toda la vegetación mundial y un 40% del carbono contenido en raíces, residuos y suelos se encuentra en los ecosistemas forestales (Hall, 1991; Dixon *et al.*, 1993).

Una vez que el dióxido de carbono atmosférico es incorporado a los procesos metabólicos de las plantas mediante la fotosíntesis, éste pasa a formar parte importante de la composición de la madera y de todos los demás tejidos necesarios para el desarrollo de la planta.

Los árboles en su crecimiento renuevan permanentemente parte de sus órganos a través del desfronde de hojas, ramas, flores, frutos, corteza, etc. Esta dinámica libera carbono, una parte del cual se incorpora a la atmósfera en forma de CO₂ y el resto queda fijado en el suelo en forma de humus estable. Paralelamente a este proceso, se produce anualmente un aumento de las dimensiones del árbol (crecimiento) que se realiza a partir de la acumulación de carbono.

El balance entre el carbono acumulado en el árbol, como resultado de su crecimiento, y el liberado por el desprendimiento y descomposición de hojas, ramas, frutos, cortezas, etc., determina la fijación neta de carbono por el árbol. El mismo razonamiento puede hacerse cambiando el concepto de árbol por el de masa forestal, incluyendo aquí el balance neto de todas las especies vegetales que lo componen: árboles, arbustos, matorrales y herbáceas.

Al intervenir selvicolamente, se extraen diferentes fracciones de la biomasa que se acumulan en el bosque: madera, piñas, leñas y otros productos, cuyo aprovechamiento genera unos residuos. Una parte de ellos pueden ser extraídos del sistema, como las leñas y la madera, y otros, como ramillas finas y hojas, son quemados inmediatamente después, o dejados en el suelo para que se descompongan e incorporen lentamente a la materia orgánica (Fig. 4).

Cada uno de los productos finales, derivados de la madera, tienen un tiempo de uso medio (vida media), después del cual se degradan aportando carbono al suelo y CO₂ a la atmósfera (Ordóñez, 1998). La silvicultura puede influir sobre la vida media de cada uno de los productos, mitigando o retardando más o menos la liberación de CO₂ y su incorporación al ciclo nuevamente. El tiempo durante el cual el carbono se mantiene formando, bien parte del árbol, bien parte de la madera de muebles, cons-

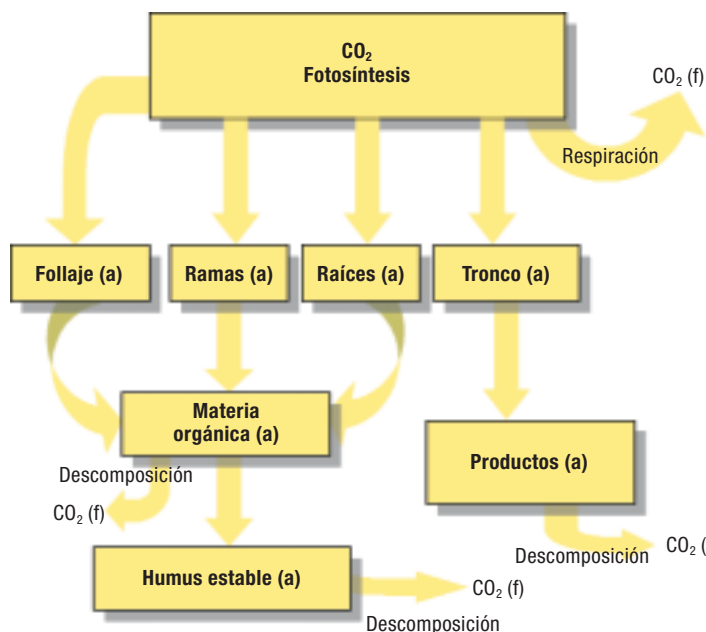


Figura 4. Flujos (f) y almacenes (a) de C en un ecosistema forestal.
Fuente: Ordóñez, 1998.

trucciones, papel, humus del suelo, etc., se considera que se encuentra almacenado («secuestrado») aunque una parte importante no esté ya en el ecosistema forestal.

El conocimiento preciso de la dinámica del flujo neto de carbono entre el bosque y la atmósfera, o lo que es lo mismo, la cuantificación del balance emisión-captura, es uno de los principales retos que se plantean si se quiere incorporar la fijación de carbono como un objetivo más de la gestión forestal.

Se quiere inducir con lo anterior, que los procesos de captura-emisión de CO_2 en un bosque constituyen un complejo sistema con cuatro grupos generales de almacenamiento de carbono: biomasa aérea, biomasa radical, materia orgánica en descomposición y productos forestales almacenados fuera del bosque. Cada uno de estos stocks o reservorios tienen diferentes tiempos de residencia o vida media y diferentes rutas de incorporación como CO_2 atmosférico, lo que hace compleja su gestión a través de la silvicultura (Montero *et al.*, 2004).

En definitiva, se puede afirmar que los bosques actúan como sumideros, ya que almacenan grandes cantidades de carbono durante periodos prolongados en sus tejidos (madera), al incrementar su biomasa anualmente debido al crecimiento, y también son fuentes de emisión debido a las pequeñas perturbaciones, como la mortalidad natural, a las grandes perturbaciones como los incendios, al desfronde y a otros procesos como la descomposición y oxidación de productos forestales.

Ordóñez y Masera (2001), para estimar la captura unitaria de carbono contenido en los diferentes almacenes del bosque, simplifican el sistema reduciéndolo a cuatro grupos a los que añaden un quinto grupo que hace referencia al carbono que se ahorraría si la biomasa de todos o alguno de los reservorios del bosque fuese utilizada como biocombustible en sustitución de otros combustibles fósiles. Los mencionados grupos son los siguientes:

— *Carbono fijado en la vegetación (Cv)*: Es el carbono contenido en la biomasa viva aérea y radical.

- *Carbono en descomposición (Cd)*: Es el contenido en la materia orgánica que se encuentra en proceso de descomposición, producido por las hojas, ramas, troncos y otras fracciones de biomasa muerta y depositada sobre el suelo, pero no incorporada al suelo mineral.
- *Carbono en el suelo (Cs)*: Es el carbono contenido en los horizontes que forman el perfil del suelo, originado por la meteorización de la roca madre y por la descomposición de restos vegetales incorporados al complejo arcillo-húmico como humus estable.
- *Carbono en productos (Cp)*: Es el carbono contenido en productos forestales durante el tiempo que el producto está en uso (puertas, ventanas, muebles, tableros, palets, madera de encofrados, embalajes, cartones, libros, papel prensa, papel de oficina, publicidad y otros). Cuanto mayor sea la vida media de un producto mayor será el tiempo de almacenamiento de carbono en el mismo, antes de ser reciclado o incorporado nuevamente a la atmósfera.
- *Carbono ahorrado por sustitución de combustibles fósiles (Cf)*: Se trata de una alternativa para reducir emisiones por sustitución de combustibles fósiles, utilizando en su lugar biomasa forestal para la producción de energía.

Cada uno de estos almacenes de carbono puede referirse a una hectárea o a cualquier otra unidad superficial, monte, municipio, comarca, provincia, comunidad autónoma o estado. El carbono total (*Ct*) será la suma del carbono acumulado en estos grupos:

$$Ct \approx Cv + Cd + Cs + Cp + Cf$$

Desde el punto de vista de la silvicultura y la ecología tiene interés el carbono fijado en la vegetación, que es el más susceptible de manipulación a través de la silvicultura, incidiendo apreciablemente sobre el tipo de productos y, por lo tanto, sobre la vida media de los mismos, por ejemplo, turnos cortos darán lugar a un mayor porcentaje de madera de trituración y turnos largos a un mayor porcentaje de madera de sierra, que podrá utilizarse en construcción de viviendas, muebles, etc., con una vida media mayor.

PAPEL DE LOS BOSQUES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Producción del bosque y desarrollo social

En los países del hemisferio norte, los bosques fueron una importante plataforma de lanzamiento para el desarrollo industrial. En la actualidad, los bosques cumplen una función similar en el crecimiento socioeconómico de los países en desarrollo. Este papel de los bosques debe ser tenido en cuenta a la hora de diseñar políticas de gestión forestal y medioambientales.

La producción de madera es una de las principales actividades industriales en todo el mundo. La producción mundial de madera en rollo asciende aproximadamente a 1.588 millones de m³/año (FAO, 2005) y aporta entorno al 2% del PIB mundial (Solberg *et al.*, 1996). Las producciones no maderables, caza, ganadería, recreo y riqueza ambiental no están bien cuantificadas pero es posible que superen en valor a la producción de madera y leñas.

El aprovechamiento de madera de forma ordenada y sostenible puede ayudar a la fijación de CO₂ por los bosques debido al rejuvenecimiento que este aprovechamiento puede producir en la población de árboles, y tanto más cuanto más largo sea el ciclo de vida de los productos derivados. Si el aprovechamiento se produce de forma desordenada y abusiva, es decir anti-selvícola, sus efectos pueden ser muy perjudiciales en todos los aspectos.

En la mayoría de los países europeos y norte de América, el volumen de la madera aprovechada anualmente es menor que el crecimiento anual de los bosques (FAO, 1998), lo cual convierte a este tipo de bosques, actualmente, en sumideros netos de CO₂.

Los combustibles derivados de la madera, incluyendo las leñas y el carbón vegetal, son la fuente más importante de energía no fósil. Éstos aportan alrededor del 50% de la energía procedente de biomasa en los países en desarrollo. En la actualidad no hay información suficiente para evaluar la sostenibilidad global del uso de combustibles derivados de la madera, pero parece evidente que una buena parte de la población mundial continuará utilizándolos como principal fuente de energía en el futuro (Granier, 1997).

Gestión de bosques para la mitigación del cambio climático

Los bosques no pueden fijar todo el carbono que se emite pero tiene cierta capacidad de fijación y almacenamiento. Esto permite mitigar el problema durante un tiempo, es decir, los bosques ofrecen la oportunidad de «comprar el tiempo necesario» para poner en marcha nuevas estrategias que logren la reducción de emisiones (Jandl, 2001).

Se estima que, combinando estrategias de conservación forestal con proyectos de reforestación en todo el mundo, los bosques podrían resultar un sumidero neto de carbono durante los próximos cien años, permitiendo secuestrar entre un 20 y un 50% de las emisiones netas de CO₂ a la atmósfera (IPCC, 1996). En España, según los datos de este estudio, los bosques absorben actualmente en torno al 19% anual de las emisiones totales (datos de emisiones del año 2002).

El Protocolo de Kyoto, el Convenio Marco sobre el Cambio Climático y la Estrategia Forestal Española proponen la incorporación de la fijación del CO₂ como un objetivo dentro de los criterios de gestión selvícola de los bosques.

Para proponer programas selvícolas eficaces y viables económicamente, capaces de lograr una reducción de CO₂ mayor que la obtenida por una masa forestal no intervenida (cuyo balance a largo plazo es cero por igualarse las cantidades fijadas por la fotosíntesis con las desprendidas por la respiración, el desfronde y muerte parcial o total de individuos) es necesario conocer muy bien la dinámica del carbono dentro del ecosistema forestal. Conocidas las rutas que sigue el carbono procedente de cada una de las fracciones de biomasa del árbol (fuste, leñas gruesas, ramas finas, cortezas y hojas) se puede actuar a través de la aplicación de diferentes métodos selvícolas. Por ejemplo, los turnos cortos darán lugar a un mayor porcentaje de madera de trituración y turnos largos a un mayor porcentaje de madera de sierra, que podrá utilizarse en construcción de viviendas, muebles, etc., con una vida media mayor.

Los productos utilizados, madera, leñas, frutos, etc., siguen actuando como reservorios de carbono durante el tiempo que permanecen en uso antes de envejecer, descomponerse y pasar a formar parte, nuevamente, del ciclo del carbono.

Los sistemas de aprovechamiento permiten al gestor forestal la aplicación de diferentes métodos: árbol completo, fuste, fuste más leña, etc. Cada uno de ellos deja diferentes fracciones de biomasa en el monte y, dependiendo de su destino final (quema de restos de corta, extracción de leñas gruesas, trituración de restos para su aplicación en industria o para su descomposición en el suelo) se emitirán distintas cantidades de CO₂ al aire (Montero *et al.*, 2002) (Fig. 5).

El motivo de dividir la biomasa del árbol en distintas fracciones es una razón práctica. Tener datos individualizados para cada árbol permite conocer el destino de los productos derivados de cada

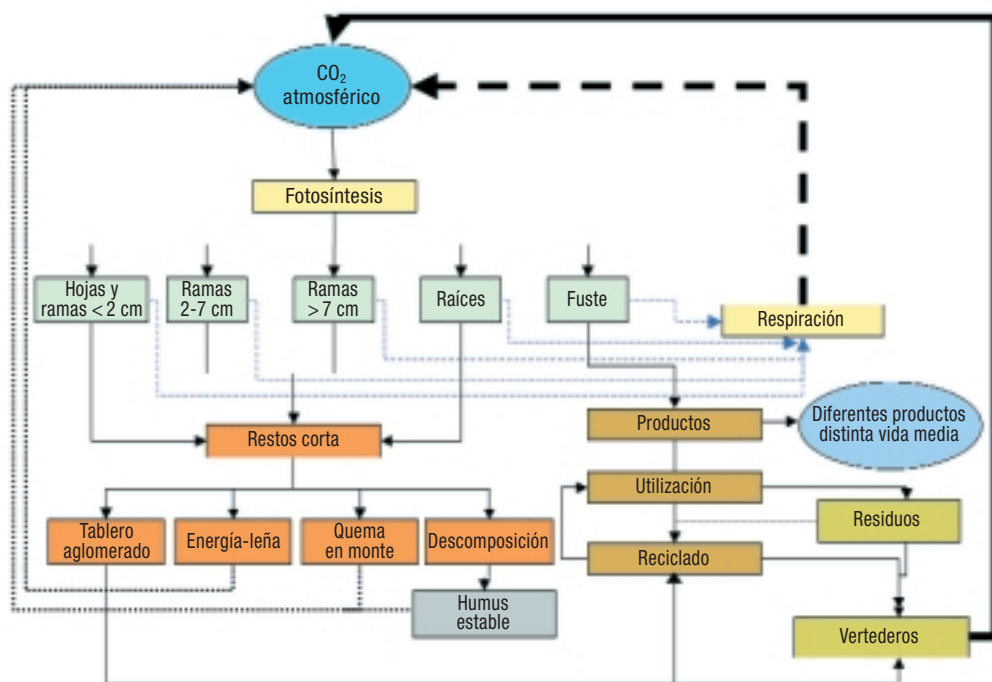


Figura 5. Diferentes fracciones de biomasa del árbol y rutas previsibles que sigue cada una de ellas, según Montero *et al.*, 2002.

fracción y su vida media aproximada. Con esta información se puede hacer el seguimiento del carbono desde que se extrae del monte hasta que es liberado a la atmósfera de nuevo.

Las estrategias de reducción del CO₂ por vía forestal pueden clasificarse dentro de los cuatro grupos siguientes (Caparrós, 2001):

- Incremento de las existencias de biomasa en pie, bien variando la silvicultura de los bosques (p.e. alargando el turno), o bien repoblando.
- Incremento del C fijado en productos de larga duración.
- Sustitución por productos forestales de otros productos de construcción que causan mayores emisiones, como por ejemplo el hierro y el hormigón.
- Utilización de biomasa como combustible en sustitución de combustibles fósiles

Estas estrategias de reducción se integran en tres actuaciones fundamentales en el ámbito forestal (Montero *et al.*, 2002):

- *Conservación*: evitando deforestaciones masivas, grandes incendios y otras catástrofes naturales o artificiales.
- *Gestión sostenible*: aplicando estrategias selvícolas capaces de optimizar la fijación de carbono y de influir en el tipo de productos extraídos a través de los aprovechamientos, favoreciendo la regeneración de la masa adelantándose a la acción de la naturaleza y fomentando la aplicación de programas de silvicultura preventiva contra incendios.

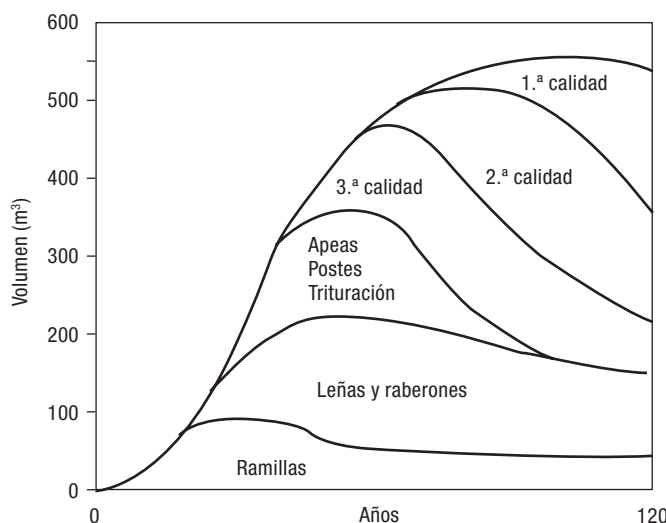


Figura 6. Distribución del volumen de la masa principal por calidades de madera. Pino silvestre. Según Monteiro, 1966.

- **Reforestación:** ejecutando programas de reforestación de áreas degradadas, protección de cuencas de embalses, plantaciones forestales capaces de obtener productos para la construcción de viviendas en sustitución, cuando sea posible, de otros más contaminantes (hierro y hormigón).

Estas opciones, además de tener como objetivo la fijación y almacenamiento de carbono, contribuyen a reducir la erosión y el aterramiento de los embalses, favorecen la biodiversidad, la regulación de los cauces de montaña a través de la recarga de acuíferos y, en general, al aumento de la riqueza biológica del territorio.

La gestión selvícola de los bosques permite modificar los turnos de corta, intensificar los programas de claras, aprovechar los restos de corta, fomentar la limpieza del matorral del sotobosque y otras acciones encaminadas a definir lo que empieza a denominarse como «selvicultura del carbono». En la figura 6, puede apreciarse que, al aumentar la calidad de la madera aumenta su vida media de uso, pues suele ser destinada a la fabricación de productos de largo uso: construcción, muebles, etc. Los productos de baja calidad, pequeñas dimensiones, leñas u otros procedentes de maderas extraídas en turnos más cortos y de bosques en los que las intervenciones selvícolas han sido menos intensas, tienen tiempos de vida media de uso más cortos y, como consecuencia, el carbono que contienen se incorpora a la atmósfera en un plazo menor de tiempo. Esta distribución se mantiene sensiblemente igual durante largos periodos de tiempo, para una especie dada, pues los usos de la madera no varían mucho con el tiempo, lo que varía es la proporción de madera que se dedica a cada uso.

El carbono secuestrado en productos está aumentando, así como el porcentaje de los productos reciclados después de un primer período de uso (Muñoz, 2002). La gestión racional de vertederos junto con la sustitución de algunos materiales de construcción como hierro y hormigón por madera pueden estar favoreciendo el aumento del carbono almacenado en productos.

Existen programas informáticos capaces de cuantificar el carbono secuestrado por el bosque en función de la selvicultura aplicada. Estos modelos hacen una simulación de los stocks y flujos de carbono en el sistema forestal, en el suelo y en los productos, el más conocido es el modelo C02 FIX (Mohren y Golewijk, 1990 y Ordóñez, 1998).

METODOLOGÍA

La biomasa forestal se define como el peso (o estimación equivalente) de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal por encima y por debajo de la superficie del suelo. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de peso verde o seco o a través de valores modulares por clases diamétricas.

La Dendrometría, tradicionalmente, se ha dedicado a la medición de fustes maderables y leñas, pero el estudio de ecosistemas, la búsqueda de nuevos usos de materias primas y una mayor demanda de productos del bosque han propiciado el estudio de la biomasa en otras fracciones del árbol. La estimación de la biomasa arbórea es importante para conocer la estructura, el funcionamiento y la dinámica de los sistemas forestales. Además está cobrando especial importancia por ser la principal herramienta para la determinación de la fijación de carbono en la vegetación y por su creciente utilización como combustible para la producción de energía. Con biomasa se puede generar energía térmica (agua o aire caliente, vapor, etc.), energía eléctrica e incluso mecánica mediante el uso de biocarburantes en motores de combustión interna.

Existen varios métodos de estimación de la biomasa (Pardé, 1980), por ejemplo, el método del árbol medio, el de corta, el del análisis dimensional y alométrico o el método múltiple de muestreo. Son muchas las combinaciones y procedimientos para obtener la biomasa de árboles individuales y masas forestales. El método de muestreo más generalizado consiste en cortar, trocear y pesar por separado todas las fracciones de un árbol. Estudios recientes demuestran que estos métodos tienden a obtener valores sesgados de los pesos de las diferentes fracciones por lo que, en el caso de que se necesite mucha precisión en las estimaciones, es necesario emplear métodos más específicos como los denominados «randomized branch sampling» o «important sampling» (Valentine *et al.*, 1984), consistentes en elegir un camino de muestreo a lo largo del árbol, desde la base hasta una ramilla terminal, eligiendo aleatoriamente una rama en cada bifurcación, y asignándole una probabilidad de selección. Se pesan las fracciones seleccionadas y se estima el peso total del árbol. Otros autores se basan en estimaciones de la biomasa de las ramas para calcular la total del árbol (Grote, 2002).

Una vez conocidos los pesos de las distintas fracciones es necesario ajustar un modelo matemático que relacione los pesos de biomasa seca con una o más variables representativas de estos árboles.

Existen gran variedad de modelos para estimar la biomasa de un árbol o de sus fracciones, pero todas las ecuaciones proceden de alguna de las siguientes funciones matemáticas (Diéguez *et al.*, 2003):

— Lineal:
$$b = b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_j \cdot x_j$$

— No lineal:
$$b = b_0 \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \dots \cdot x_j^{b_j}$$

— Logarítmica:
$$\log b = b_0 + b_1 \cdot \log x_1 + b_2 \cdot \log x_2 + \dots + b_j \cdot \log x_j$$

donde:

b = biomasa seca total o de alguno de los componentes del árbol.

x_j = variables dendrométricas explicativas.

b_j = parámetros del modelo.

Las variables explicativas más utilizadas son el diámetro normal, el diámetro normal al cuadrado, la altura total, el producto entre el diámetro normal al cuadrado y la altura, la edad y la altura de copa viva (Parresol, 1999).

La ecuación más comúnmente utilizada es la alométrica (potencial) aplicada en este estudio que relaciona la biomasa seca total o la biomasa seca de alguno de los componentes del árbol con el diámetro normal. Esta ecuación tiene esta forma:

$$b = a \cdot d^\beta \quad [1]$$

Esta ecuación es no lineal, por lo que se linealiza tomando logaritmos en ambos términos de la ecuación, resultando una ecuación de la forma:

$$\ln b = \alpha + \beta \cdot \ln d \quad [2]$$

donde:

b = biomasa seca total o de alguno de los componentes del árbol.

d = diámetro normal.

α, β = parámetros estimados para el modelo.

$\ln$ = logaritmo neperiano.

TOMA DE DATOS

La estimación de la biomasa forestal se lleva a cabo a partir de un muestreo destructivo realizado en una muestra de varios árboles de diferentes diámetros. Dicha estimación, para cada especie, incluye árboles pertenecientes a una masa de densidad media y con una calidad de estación característica de esa especie. La muestra estará formada por árboles con un desarrollo normal para la especie, sanos, equilibrados, excluyéndose pies debilitados, mal conformados o que estén afectados por efecto borde. Dicha muestra será de al menos tres pies por clase diamétrica para calcular la biomasa aérea, aunque en algunos casos se han encontrado dificultades para completar las clases diamétricas más altas, y de un pie por clase diamétrica para calcular la biomasa radical (Tabla 1). El tamaño de la muestra para calcular la biomasa radical es menor debido a la dificultad de extracción de las raíces y a su elevado coste.

De los árboles elegidos se mide el diámetro normal en pie y la altura total tras el apeo. Una vez apeados se desraman y se procede a la separación en sus diferentes fracciones de biomasa:

- Fuste.
- Ramas de diámetro mayor de 7 cm.
- Ramas de diámetro comprendido entre 2 y 7 cm.
- Ramillas de diámetro menor de 2 cm.
- Hojas o acículas (en el caso que se haya realizado su separación).

A continuación se ilustra el proceso de muestreo con varias fotografías explicativas del trabajo de campo.

TABLA 1
Relación de especies, número de árboles muestreados, diámetros mínimos y máximos (cm)
y provincias en las que se ha tomado la muestra

Especie	N.º pies	D _{min}	D _{máx}	Provincia muestreo
<i>Abies alba</i>	29	9,0	57,5	Girona
<i>Abies pinsapo</i>	29	7,0	51,0	Málaga
<i>Alnus glutinosa</i>	16	8,3	47,3	Girona
<i>Betula spp.</i>	16	9,9	34,0	Lugo
<i>Castanea sativa</i>	24	10,6	50,6	Cáceres, Málaga
<i>Erica arborea</i>	27	2,3	33,0	Santa Cruz de Tenerife
<i>Ceratonia siliqua</i>	19	10,1	42,9	Málaga
<i>Eucalyptus spp.</i>	24	9,8	54,0	Huelva
<i>Fagus sylvatica</i>	72	9,5	74,8	Navarra, Cantabria
<i>Fraxinus spp.</i>	27	7,2	52,2	Cádiz, Girona
<i>Ilex canariensis</i>	14	1,5	20,0	Santa Cruz de Tenerife
<i>Juniperus oxycedrus</i>	19	2,6	15,0	Málaga
<i>Juniperus phoenicea</i>	30	3,1	22,5	Málaga
<i>Juniperus thurifera</i>	21	9,5	49,8	Guadalajara
<i>Laurus azorica</i>	21	5,5	31,5	Santa Cruz de Tenerife
<i>Myrica faya</i>	24	2,0	35,0	Santa Cruz de Tenerife
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	17	10,0	40,5	Cádiz
<i>Pinus canariensis</i>	27	10,0	53,0	Santa Cruz de Tenerife
<i>Pinus halepensis</i>	55	8,0	44,0	Albacete
<i>Pinus nigra</i>	50	9,9	77,3	Guadalajara
<i>Pinus pinaster</i>	198	7,0	64,0	Ciudad Real, Guadalajara
<i>Pinus pinea</i>	47	7,5	63,0	Huelva, Valladolid
<i>Pinus radiata</i>	38	9,5	73,2	Lugo
<i>Pinus sylvestris</i>	316	6,2	76,0	Madrid, Segovia
<i>Pinus uncinata</i>	21	8,0	41,0	Girona
<i>Populus x euramericana</i>	32	11,3	50,7	Salamanca, Soria, Segovia
<i>Quercus canariensis</i>	23	10,0	60,0	Cádiz
<i>Quercus faginea</i>	24	9,5	46,5	Guadalajara
<i>Quercus ilex</i>	43	7,8	85,9	Cáceres, Madrid, Toledo
<i>Quercus pyrenaica</i>	141	2,1	65,0	Cáceres, La Rioja, Madrid, Segovia
<i>Quercus robur</i>	31	9,6	67,5	Lugo
<i>Quercus suber</i>	33	10,5	69,0	Cádiz



Selección de los árboles a muestrear.



Apeo del árbol.



Desramado del árbol.



Separación de las fracciones de biomasa.



Pesado de cada fracción de biomasa.



Apertura del hoyo alrededor del tocón.



Extracción del tocón y raíces gruesas.



Limpieza del tocón y raíces gruesas.



Recogida raíces rotas del hoyo.



Peso en báscula del tocón y raíces.

Para la estimación de la biomasa radical se hace una zanja alrededor del tocón y se extrae el tocón junto con el raigón de cada pie con retroexcavadora. Se limpia la tierra pegada a las raíces golpeándolas con la pala de la máquina y con azada hasta dejarla lo más limpia posible. Además, se incluyen también los trozos de raíz que se encuentren en el hoyo abierto por la retroexcavadora. Aunque con este sistema no se extrae la totalidad de la biomasa radical (nos limitamos al tocón con gran parte de las raíces gruesas), si que obtenemos, en términos de porcentaje, la mayor parte de ella.

En el campo, tras la separación de las fracciones anteriormente citadas, dichas ramas y raíces se pesan realizando pesadas de hasta 100 kg realizadas con cabria y romana (con una precisión de 250 g) o en báscula. En los árboles de grandes dimensiones no es posible realizar la pesada del fuste, por lo cual se procede a la medición de diámetros cada metro de altura para su posterior cubicación por trozas y la determinación del volumen. El peso de los tocones extraídos se realiza trasladándolos en camiones a básculas de pueblos cercanos o con romanas de mayor capacidad (cuando es posible conseguirlos). Operando de esta manera se obtienen los datos de los pesos en verde de las muestras.

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA SECA

El porcentaje de humedad se determinó en laboratorio a partir de varias muestras de biomasa de cada fracción. Para cada especie se toman una o dos muestras, de aproximadamente 10 kg cada una, de cada fracción de biomasa. Las muestras se secaron en el laboratorio en estufa a una temperatura de $102 \pm 2^\circ\text{C}$ hasta peso constante, momento en el cual se consideraba que el contenido de agua era nulo. La determinación del peso seco de las muestras se realizó aplicando el porcentaje de humedad a los pesos en verde tomados en campo.

En el caso de tener datos de volumen del fuste se utiliza la densidad básica de la madera para transformarlos en peso seco (Gutiérrez Oliva *et al.*, 1997a., 1997b).

De este modo se obtienen todos los pesos secos de las fracciones de biomasa de las muestras que se utilizarán para el cálculo de los valores modulares.

OBTENCIÓN DE VALORES MODULARES DE BIOMASA

Se desarrollan funciones de regresión para cada fracción de biomasa que relacionen su peso seco con su diámetro normal. Después de probarse distintos modelos, fue elegida la ecuación alométrica, linealizada como modelo logarítmico, aunque en algunos casos el coeficiente de determinación sea menor que en otros modelos da mejores resultados al aplicarla en las clases diamétricas menores. Como variable independiente fue elegido el diámetro normal, para una mejor aplicación de estas funciones a los datos del Inventario Forestal Nacional (IFN). Este modelo relaciona la biomasa seca total o de alguna de las fracciones del árbol (kg) en función del diámetro (cm).

Esta función (logarítmica) simplifica los cálculos, y además, en la mayoría de los casos incrementa la bondad del análisis estadístico. Sin embargo, la transformación logarítmica introduce un sesgo (subestimación) en los cálculos (Baskerville, 1972). Para la eliminación de este sesgo, el resultado final debe ser multiplicado por un factor de corrección (CF), calculado a partir del error estándar de la estimación (SEE). Este valor del coeficiente de corrección es calculado según la siguiente expresión (Sprugel, 1983):

$$CF = e^{\frac{SEE^2}{2}} \quad [2]$$

Por tanto, desde la ecuación logarítmica se llega a obtener los valores modulares de biomasa (kg de materia seca) con la re-transformación y aplicación del coeficiente de corrección, utilizando los parámetros de la tabla 2.

$$\ln \hat{y} = a + b \cdot \ln d \quad [3]$$

$$\hat{y} = CF \cdot A \cdot d^b \quad [4]$$

donde: $A = e^a$

Leyenda de símbolos usados en la tabla 2, expresados en kg de materia seca:

- BT = biomasa aérea total del árbol.
- BF = biomasa del fuste.
- BR₇ = biomasa de las ramas de diámetro mayor de 7 cm.
- BR₂₋₇ = biomasa de las ramas de diámetro entre 2 y 7 cm.
- BR₂ = biomasa de las ramas de diámetro menor de 2 cm.
- BA = biomasa de las acículas.
- BH = biomasa de las hojas.
- Br = biomasa de la raíz.

TABLA 2

Valor de los parámetros de la función (a y b), del coeficiente de determinación ajustado (R²) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
<i>Abies alba</i> Mill.				
BT	-2,10064	2,41766	0,989	0,146074
BF	-2,99786	2,59847	0,986	0,178107
BR ₇	-1,14781	0,719066	0,456	0,364825
BR ₂₋₇	-4,6873	2,44845	0,817	0,631556
BR ₂	-1,45395	1,59983	0,870	0,337346
BA	—	—	—	—
Br	-3,50229	2,32302	0,925	0,349390

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (*a* y *b*), del coeficiente de determinación ajustado (R^2) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
Abies pinsapo Boiss.				
BT	-2,52726	2,31499	0,972	0,213399
BF	-3,77566	2,46487	0,963	0,260576
BR ₇	-16,252	5,39755	0,750	0,464884
BR ₂₋₇	-5,80425	2,78393	0,757	0,526481
BR ₂	-0,860115	1,36973	0,633	0,560387
BA	—	—	—	—
Br	—	—	—	—
Alnus glutinosa L.				
BT	-0,824827	1,9009	0,926	0,297033
BF	-1,37963	1,98387	0,879	0,407243
BR ₇	-7,21999	2,74362	0,754	0,659106
BR ₂₋₇	-2,72625	1,85179	0,822	0,473965
BR ₂	-2,40443	1,44591	0,699	0,518510
BH	-3,00803	1,44689	0,699	0,519560
Br	-2,09999	2,16573	0,973	0,188501
Betula spp.				
BT	-1,60855	2,26855	0,981	0,124949
BF	-2,09231	2,3256	0,970	0,161110
BR ₇	-7,84245	3,25429	0,476	0,683245
BR ₂₋₇	-2,70462	1,97187	0,871	0,297643
BR ₂	-2,65716	1,64983	0,747	0,373270
BH	-3,28444	1,59452	0,720	0,386253
Br	-2,41805	2,01124	0,775	0,402970
Castanea sativa Mill.				
BT	-1,70831	2,21544	0,956	0,223169
BF	-2,43261	2,14736	0,940	0,255802
BR ₇	-7,80901	3,49096	0,902	0,455135
BR ₂₋₇	-2,29444	1,90889	0,830	0,404981
BR ₂	-1,55218	1,69381	0,858	0,323418
BH	—	—	—	—
Br	-3,97491	2,83892	0,988	0,142565
Ceratonia siliqua L.				
BT	-1,51118	2,16178	0,858	0,318842
BF	-2,01208	1,99344	0,920	0,212672
BR ₇	-4,98516	2,82065	0,699	0,629392
BR ₂₋₇	-2,67667	1,87513	0,575	0,575821
BR ₂	-1,81674	1,6254	0,731	0,355049
BH	-2,19442	1,62588	0,732	0,354275
Br	-1,03055	1,99274	0,861	0,267455
Erica arborea L.				
BT	-0,949661	2,00644	0,963	0,316307
BF	-1,8135	2,05303	0,962	0,329246
BR ₇	-6,92178	3,38826	0,762	0,787419
BR ₂₋₇	-3,51439	2,13533	0,918	0,477335
BR ₂	-1,21581	1,61609	0,916	0,393017
BH	—	—	—	—
Br	—	—	—	—

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (*a* y *b*), del coeficiente de determinación ajustado (*R*²) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
<i>Eucalyptus spp.</i>				
BT	−1,33002	2,19404	0,980	0,157850
BF + BR ₇	−2,20421	2,38196	0,974	0,196830
BR ₂₋₇	−2,67562	1,87183	0,822	0,442402
BR ₂	−2,64825	1,61429	0,858	0,333087
BH	−2,05864	1,61762	0,859	0,333319
<i>Fagus sylvatica L.</i>				
BT	−1,84548	2,3706	0,982	0,171521
BF	−1,63732	2,21464	0,962	0,232720
BR ₇	−10,811	4,08961	0,791	0,629320
BR ₂₋₇	−3,86719	2,34551	0,913	0,333796
BR ₂	−2,57396	1,84345	0,835	0,425041
BH	—	—	—	—
Br	1,72224	1,25755	0,574	0,459735
<i>Fraxinus spp.</i>				
BT	−1,47166	2,21865	0,963	0,236770
BF	−1,42476	1,9494	0,907	0,340615
BR ₇	−5,4098	2,84214	0,672	0,675382
BR ₂₋₇	−3,96602	2,46903	0,907	0,4300093
BR ₂	−1,69368	1,73303	0,781	0,498239
BH	—	—	—	—
Br	−1,02234	1,98752	0,936	0,312772
<i>Ilex canariensis Poir.</i>				
BT	−0,637183	1,96456	0,980	0,226602
BF	−1,17012	1,93218	0,964	0,300507
BR ₇	−2,54028	1,75008	0,924	0,149405
BR ₂₋₇	−1,46449	1,42586	0,607	0,583587
BR ₂	−1,45821	1,76279	0,951	0,320224
BH	—	—	—	—
Br	—	—	—	—
<i>Juniperus oxycedrus L.</i>				
BT	0,520337	1,29201	0,836	0,310536
Br	−2,2799	2,70033	0,917	0,413116
<i>Juniperus phoenicea L.</i>				
BT	−0,605689	1,69417	0,994	0,015854
Br	−1,10127	1,60599	0,768	0,333596
<i>Juniperus thurifera L.</i>				
BT	−1,48238	2,03163	0,962	0,201050
BF	−1,89714	1,95148	0,959	0,200525
BR ₇	−13,4535	4,6002	0,816	0,464126
BR ₂₋₇	−4,31675	2,38243	0,925	0,334781
BR ₂	−2,4053	1,68286	0,874	0,315638
BH	−2,48528	1,68286	0,874	0,315585
Br	−1,68253	1,73984	0,884	0,301612

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (*a* y *b*), del coeficiente de determinación ajustado (R^2) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco				
BT	−1,92595	2,49131	0,984	0,180460
BF	−2,96854	2,57608	0,978	0,221931
BR ₇	−3,98432	2,54256	0,767	0,758262
BR ₂₋₇	−2,4357	1,91438	0,883	0,375129
BR ₂	−2,2519	2,09193	0,915	0,366172
BH	—	—	—	—
Br	—	—	—	—
<i>Myrica faya</i> Ait.				
BT	−1,17881	2,18018	0,988	0,208418
BF	−1,67388	2,02138	0,965	0,336921
BR ₇	−6,67499	3,49039	0,930	0,378995
BR ₂₋₇	−4,0517	2,44571	0,943	0,464147
BR ₂	−1,66978	1,8878	0,973	0,275118
BH	—	—	—	—
Br	—	—	—	—
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.				
BT	−0,943709	1,94124	0,927	0,243446
BF	−1,0421	1,60779	0,837	0,316480
BR ₇	−4,65302	2,68734	0,732	0,603604
BR ₂₋₇	−1,43802	1,59553	0,720	0,441233
BR ₂	−1,56349	1,53326	0,779	0,363092
BH	−3,52781	1,53326	0,779	0,363092
Br	−2,33764	2,11152	0,898	0,341218
<i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng.				
BT	−3,04507	2,66892	0,989	0,141703
BF	−3,05487	2,59425	0,989	0,138485
BR ₇	−11,6241	4,28166	0,434	0,801102
BR ₂₋₇	−6,09929	2,72894	0,876	0,508754
BR ₂	−5,07419	2,59996	0,843	0,558653
BA	—	—	—	—
Br	−4,61516	2,72887	0,960	0,298539
<i>Pinus halepensis</i> Mill.				
BT	−2,0939	2,20988	0,982	0,151637
BF	−2,51839	2,13609	0,955	0,231322
BR ₇	−9,55046	3,61115	0,461	0,925623
BR ₂₋₇	−4,72651	2,33462	0,889	0,412518
BR ₂	−2,74498	2,03748	0,953	0,226267
BA	—	—	—	—
Br	−3,68133	2,29823	0,882	0,493240
<i>Pinus nigra</i> Arn.				
BT	−2,7773	2,51564	0,992	0,134416
BF	−3,14006	2,4975	0,990	0,155782
BR ₇	−13,8099	4,63179	0,624	0,958200
BR ₂₋₇	−6,62495	2,92521	0,920	0,526873
BR ₂	−2,83503	2,04538	0,972	0,210812
BA	—	—	—	—
Br	−3,76193	2,38784	0,984	0,179241

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (a y b), del coeficiente de determinación ajustado (R²) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
<i>Pinus pinaster</i> Ait.				
BT	-3,00347	2,49641	0,969	0,173491
BF	-3,43957	2,56636	0,964	0,191593
BR ₇	-23,0418	6,52359	0,927	0,324283
BR ₂₋₇	-6,66264	2,63946	0,651	0,744427
BR ₂	-4,66658	2,38009	0,752	0,527572
BA	—	—	—	—
Br	-3,85184	2,37592	0,985	0,160225
<i>Pinus pinea</i> L.				
BT	-2,18117	2,42414	0,960	0,264856
BF	-3,36491	2,52494	0,979	0,199641
BR ₇	-4,33663	2,59988	0,871	0,537318
BR ₂₋₇	-4,18552	2,39692	0,877	0,483518
BR ₂	-2,55308	1,93944	0,824	0,482010
BA	-4,03904	2,15862	0,937	0,300442
Br	-4,01758	2,47024	0,984	0,196073
<i>Pinus radiata</i> D. Don				
BT	-2,61093	2,48739	0,977	0,193270
BF	-3,02878	2,56358	0,976	0,200075
BR ₇	-10,5693	3,64861	0,710	0,525330
BR ₂₋₇	-4,12515	2,1173	0,746	0,615400
BR ₂	-3,53532	1,75877	0,669	0,616072
BA	-5,03445	2,05803	0,739	0,609518
Br	-2,78485	2,14449	0,939	0,309544
<i>Pinus sylvestris</i> L.				
BT	-2,50275	2,41194	0,951	0,246887
BF	-3,80519	2,70808	0,947	0,290498
BR ₇	-15,0469	4,80367	0,816	0,688645
BR ₂₋₇	-4,07857	2,1408	0,721	0,607015
BR ₂	-2,08375	1,51001	0,625	0,529942
BA	-2,36531	1,5099	0,625	0,530047
Br	-4,56044	2,62841	0,970	0,283615
<i>Pinus uncinata</i> Mill.				
BT	-1,86138	2,31611	0,954	0,251650
BF	-3,44774	2,70666	0,964	0,265933
BR ₇	-4,65925	1,96208	0,388	0,639729
BR ₂₋₇	-2,1928	1,60699	0,716	0,511617
BR ₂	-2,63317	1,79147	0,778	0,467995
BA	—	—	—	—
Br	-4,50582	2,7558	0,973	0,277497
<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier				
BT	-2,94077	2,56677	0,996	0,076417
BF	-3,15383	2,53766	0,987	0,138507
BR ₇	-12,0573	4,34719	0,826	0,574330
BR ₂₋₇	-6,31271	2,83713	0,915	0,417117
BR ₂	-2,42121	1,60846	0,727	0,471417
BH	-3,36508	1,5955	0,727	0,468575
Br	-5,00204	2,82049	0,955	0,263722

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (*a* y *b*), del coeficiente de determinación ajustado (R^2) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
<i>Quercus canariensis</i> Willd.				
BT	-1,40683	2,111	0,901	0,351714
BF	-0,820331	1,7342	0,895	0,298927
BR ₇	-3,78626	2,42751	0,570	0,843499
BR ₂₋₇	-3,62585	2,16258	0,814	0,517668
BR ₂	-3,20772	1,66513	0,676	0,573344
BH	-4,5692	1,66513	0,676	0,573344
Br	-4,1867	2,58308	0,936	0,375852
<i>Quercus faginea</i> Lamk.				
BT	-2,89305	2,52426	0,979	0,170157
BF	-2,88755	2,29324	0,969	0,188500
BR ₇	-13,9784	5,21419	0,817	0,943078
BR ₂₋₇	-4,05078	2,36032	0,931	0,293233
BR ₂	-3,44735	1,96728	0,884	0,323957
BH	-3,98028	1,96752	0,884	0,323989
Br	-3,09335	2,34356	0,926	0,334727
<i>Quercus ilex</i> L.				
BT	-2,31596	2,47745	0,963	0,253774
BF	-1,99607	2,01754	0,937	0,273464
BR ₇	-5,347	3,04363	0,849	0,541779
BR ₂₋₇	-2,52588	2,00304	0,728	0,639670
BR ₂	-2,66407	1,97498	0,850	0,433902
BH	-4,13268	1,97313	0,850	0,433717
Br	-0,730281	1,7893	0,670	0,496779
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.				
BT	-2,59695	2,53453	0,978	0,247318
BF+BR ₇	-4,2211	2,95974	0,866	0,595291
BR ₂₋₇	-1,97519	1,77301	0,845	0,497009
BR ₂	-4,85139	2,38766	0,885	0,562992
BH	—	—	—	—
Br	-2,4543	2,13346	0,965	0,242145
<i>Quercus robur</i> L.				
BT	-2,30619	2,50077	0,983	0,178402
BF	-2,63669	2,49279	0,978	0,201832
BR ₇	-13,2304	4,83512	0,797	0,757619
BR ₂₋₇	-2,81814	2,03615	0,914	0,335275
BR ₂	-2,47029	1,62158	0,873	0,330875
BH	-3,69674	1,73143	0,910	0,292365
Br	-2,46349	2,15149	0,907	0,409521
<i>Quercus suber</i> L.				
BT	-3,36627	2,60685	0,914	0,416653
BF	-3,01942	2,25213	0,893	0,405357
BR ₇	-6,43076	3,21136	0,870	0,574419
BR ₂₋₇	-3,3924	1,99526	0,796	0,525534
BR ₂	-5,33638	2,10315	0,676	0,754127
BH	-6,05826	2,14483	0,648	0,818511
Br	-2,81593	2,07774	0,924	0,356549

TABLA 2 (continuación)
Valor de los parámetros de la función (a y b), del coeficiente de determinación ajustado (R²) y el error estándar de la estimación (SEE) para cada especie y fracción de biomasa

Y	Parámetros		R ² _{adj}	SEE
	a	b		
Otras coníferas				
BT	-2,21637	2,35162	0,998	0,073801
Br	-2,46359	2,13727	0,982	0,229940
Otras frondosas				
BT	-1,87511	2,29843	0,999	0,014718
Br	-1,38199	1,96764	0,998	0,063674
Otras laurisilvas				
BT	-1,36216	2,2664	0,999	0,021902
Br	-1,38356	2,05614	0,999	0,037231

Las funciones desarrolladas se aplicaron a los valores medios de las clases diamétricas que establece el Segundo Inventario Forestal Nacional, para obtener los valores modulares de biomasa. Estas clases van desde la clase 10 hasta la clase 70 cm, con una amplitud de 5 cm. Se incluyen los pies menores (con diámetro menor de 7,5 cm) en la clase diamétrica de 5 cm y los pies mayores (con diámetro mayor de 72,5 cm) en la clase 70. Las funciones obtenidas, aunque son bastante exactas, tienen un pequeño error y por ello la suma de los valores modulares para cada clase diamétrica de fuste y ramas difiere del resultado obtenido al aplicar la función para el árbol completo (parte aérea). Se ha resuelto esta diferencia calculando el porcentaje correspondiente de cada fracción de biomasa respecto del total (suma de los valores modulares para cada clase diamétrica). Multiplicando este porcentaje por el total de biomasa aérea obtenido a partir de la fórmula se consiguen los valores modulares finales de biomasa.

CÁLCULO DE INCREMENTOS ANUALES DE BIOMASA

El incremento anual de biomasa se determina de acuerdo con la expresión [5] donde el incremento diametral corresponde al crecimiento corriente anual tomado del Segundo Inventario Forestal Nacional. Para aquellas especies que el Inventario no proporciona datos de crecimiento en diámetro (*Alnus glutinosa*, *Ceratonia siliqua*, *Fraxinus spp.*, *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*, *J. thurifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus ilex*, *Q. suber*) se realizó una lectura de crecimientos sobre la muestra de estudio. Para estimar el incremento diametral en *Populus x euramericana* se utilizó una tabla de producción (González Antoñanzas, 1986). Para las especies de las Islas Canarias (*Erica arborea*, *Ilex canariensis*, *Myrica faya* y *Laurus azorica*) y los grupos de Otras coníferas, Otras frondosas y Otras laurisilvas se han realizado los cálculos estimando un crecimiento del 2,5% en biomasa.

La diferencia de biomasa seca entre dos años consecutivos nos da el incremento de peso anual de cada fracción de biomasa, por especie y clase diamétrica.

$$IB = f(d + ID) - f(d) \quad [5]$$

siendo:

IB = incremento de biomasa en kilogramos de materia seca.

d = diámetro normal en centímetros.

ID = incremento anual de diámetro en cm.

Al utilizar las mismas funciones que las empleadas para calcular los valores modulares de biomasa, se comete el mismo error mencionado en el apartado anterior. Se solventa de la misma manera. En el caso del eucalipto, al no existir funciones de estimación de biomasa radical, se ha aplicado para la determinación del crecimiento radical el porcentaje obtenido del crecimiento de la biomasa aérea.

CÁLCULO DEL CO₂ ACUMULADO

A partir de la cuantificación de biomasa seca de una especie arbórea, se calcula la cantidad de dióxido de carbono que almacena. Según Kollmann (1959) la composición de la madera es similar en las distintas especies leñosas, así como también dentro de un mismo árbol, en sus diversas partes, tronco y ramas. Este autor nos indica que todas las maderas contienen, aproximadamente, un 50% de carbono. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 1996) recomienda, en el caso de no existir datos específicos, considerar también este porcentaje. Utilizando los datos sobre porcentaje de carbono en la madera que ofrece el CREAM (Ibáñez *et al.*, 2001), completados para las especies sin datos con el valor que adelanta Kollmann, se obtiene el peso de carbono acumulado en cada especie forestal. En la tabla 3 se muestran los porcentajes de carbono aplicados a cada especie.

Mediante la proporción entre el peso de la molécula de CO₂ y el peso del átomo de C que la compone se halla la relación que se utilizará para obtener los kg de CO₂ equivalente a partir de la cantidad de carbono presente en la biomasa ($44/12 = 3,67$).

Así, multiplicando los valores modulares de biomasa por el contenido en carbono y por la relación *molécula de CO₂-peso átomo C* se obtiene los valores modulares de CO₂ acumulado, por clases diamétricas y fracciones de biomasa para cada especie.

TABLA 3
Porcentaje en peso de carbono contenido en la materia seca aplicado a cada especie

Especie	% carbono	Especie	% carbono
<i>Abies alba</i> Mill.	50,6	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	49,9
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	50,0	<i>Pinus nigra</i> Arn.	50,9
<i>Alnus glutinosa</i> L.	50,0	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	51,1
<i>Betula</i> spp.	48,5	<i>Pinus pinea</i> L.	50,8
<i>Castanea sativa</i> Mill.	48,4	<i>Pinus radiata</i> D. Don	49,7
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	50,0	<i>Pinus sylvestris</i> L.	50,9
<i>Erica arborea</i> L.	50,0	<i>Pinus uncinata</i> Mill.	50,9
<i>Eucalyptus</i> spp.	47,5	<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier	48,3
<i>Fagus sylvatica</i> L.	48,6	<i>Quercus canariensis</i> Willd.	48,6
<i>Fraxinus</i> spp.	47,8	<i>Quercus faginea</i> Lamk.	48,0
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	50,0	<i>Quercus ilex</i> L.	47,5
<i>Juniperus oxycedrus</i> L./ <i>J. communis</i> L.	50,0	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	47,5
<i>Juniperus phoenicea</i> L./ <i>J. sabina</i> L.	50,0	<i>Quercus robur</i> L./ <i>Q. petraea</i> Liebl.	48,4
<i>Juniperus thurifera</i> L.	47,5	<i>Quercus suber</i> L.	47,2
<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	50,0	Otras coníferas	50,0
<i>Myrica faya</i> Ait.	50,0	Otras frondosas	50,0
<i>Olea europaea</i> var. <i>syvestris</i> Brot.	47,3	Otras laurilvas	50,0
<i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng.	50,0		

APLICACIÓN DE LOS VALORES MODULARES A LOS DATOS DEL SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL

Los valores modulares obtenidos a partir de las funciones desarrolladas para cada especie, que cubren todas las clases diamétricas desde pies menores hasta pies mayores, se aplicarán a los datos de existencias obtenidos del Segundo Inventario Forestal Nacional (Ministerio de Medio Ambiente, 1998), multiplicando el número de pies por clase diamétrica por el valor modular de cada fracción de biomasa.

Se estima así la biomasa arbórea total (materia seca) de cada especie en España separada por fracciones y según clases diamétricas. Del mismo modo se obtienen los incrementos anuales totales de biomasa, así como la cantidad de CO₂ fijado y su incremento anual, también según clases diamétricas y por fracciones de biomasa.

BALANCES DE CO₂

El objetivo de este estudio es, además de conocer el CO₂ fijado en las masas forestales españolas, determinar cuál es la fijación neta anual. Conociendo el incremento anual debido al crecimiento de las masas y las extracciones anuales de biomasa por cortas de aprovechamiento (datos publicados en el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) se puede determinar la capacidad de fijación neta anual de CO₂. Con el dato del incremento neto anual podemos hacer una estimación del balance en cualquier año, presente y futuro. La realización del 3^{er} Inventario Forestal Nacional y su comparación con el 2^o IFN permitirá estimar el crecimiento neto de biomasa con mayor precisión.

Respecto a las extracciones por aprovechamiento, se consideran los datos de volumen de fuste extraído (m³), se admite que en dichas cortas de aprovechamiento se extrae tanto la parte aérea como la parte radical y se supone que la biomasa extraída del resto de fracciones es proporcional a la biomasa extraída de fuste.

El Segundo Inventario Forestal Nacional se llevo a cabo entre 1986 y 1996 y se ha considerado el año 1990 como media de los datos que proporciona para los cálculos.

ALGUNAS CONSIDERACIONES A LA METODOLOGÍA GENERAL

En ocasiones ha sido necesario introducir algunas modificaciones a la metodología general descrita anteriormente debido a la falta de homogeneidad entre especies e incluso entre pies de una misma especie. En ciertas especies, como es el caso del eucalipto, los pies no son aislados, son brotes de cepa por lo que se ha tenido que desarrollar un método aproximado para estimar la biomasa radical. En otras especies no se han podido diferenciar todas las fracciones de biomasa por la variedad de morfotipos encontrados al realizar los trabajos de campo, etc. A continuación se describirán las modificaciones realizadas en algunas especies:

- *Ramas de diámetro mayor de 7 cm*: En los modelos de biomasa de ramas con diámetros mayores de 7 cm se han realizado algunos cambios. Esto se debe a que al aplicar los modelos correspondientes a las clases diamétricas menores, se obtienen valores de materia seca cuando en los datos de la muestra se observa que esto no es cierto. Considerando los datos obte-

nidos en campo se ha ido modificando, para cada especie, a partir de qué clases diamétricas existen ramas gruesas. En la tabla 4 se resumen estas modificaciones y además se especifican las especies en las que no se han separado ramas gruesas y fuste, y en las que no se han separado las fracciones de biomasa aérea.

- *Eucalyptus spp.*: El eucalipto es una especie que se aprovecha por corta a hecho y regenera por brotes de cepa, y en ocasiones la edad de los brotes no coincide con la edad de la cepa, salvo en el primer turno de plantación. Si se acepta un turno medio de 12 años para los brotes y cuatro recepes para las cepas, se puede deducir que podrán encontrarse brotes de diferentes edades (1, ..., 12 años) sobre cepas de su misma edad, si proceden de primera plantación o de una plantación que sucede a un levantamiento de cepas por agotamiento de éstas, o sobre cepas con 12, 24, 36 y 48 años más que los brotes. Por ejemplo se pueden encontrar

TABLA 4
Clases diamétricas por especie en las que no se han encontrado ramas con diámetro mayor de 7 cm (valor 0) en los árboles muestreados

Especie	CD 5	CD 10	CD 15	CD 20
<i>Abies alba</i> Mill.	0	0	0	
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	0	0	0	0
<i>Alnus glutinosa</i> L.	0	0	0	0
<i>Betula spp.</i>	0	0	0	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	0	0		
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	0	0		
<i>Erica arborea</i> L.	0	0		
<i>Eucalyptus spp.</i>	No distingue fuste y ramas gruesas (en ninguna CD)			
<i>Fagus sylvatica</i> L.	0	0	0	0
<i>Fraxinus spp.</i>	0	0		
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	0	0		
<i>Juniperus oxycedrus</i> L./ <i>J. communis</i> L.	No distingue fracciones (en ninguna CD)			
<i>Juniperus phoenicea</i> L./ <i>J. sabina</i> L.	No distingue fracciones (en ninguna CD)			
<i>Juniperus thurifera</i> L.	0	0	0	
<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	0	0		
<i>Myrica faya</i> Ait.	0	0		
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.	0	0		
<i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng.	0	0	0	0
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	0	0	0	0
<i>Pinus nigra</i> Arn.	0	0	0	0
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	0	0	0	0
<i>Pinus pinea</i> L.	0	0		
<i>Pinus radiata</i> D. Don	0	0		
<i>Pinus sylvestris</i> L.	0	0	0	0
<i>Pinus uncinata</i> Mill.	0	0	0	
<i>Populus x euramericana</i> (Dode) Guinier	0	0	0	
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	0	0		
<i>Quercus faginea</i> Lamk.	0	0		
<i>Quercus ilex</i> L.	0	0		
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	No distingue fuste y ramas gruesas (en ninguna CD)			
<i>Quercus robur</i> L./ <i>Q. petraea</i> Liebl.	0	0	0	0
<i>Quercus suber</i> L.	0	0		
Otras coníferas	No distingue fracciones (en ninguna CD)			
Otras frondosas	No distingue fracciones (en ninguna CD)			
Otras laurisilvas	No distingue fracciones (en ninguna CD)			

brotos de un año sobre cepas de 13, 25 y 37. Cada vez es más raro encontrar brotes sobre cepas mayores de 48 años (cuatro recepes o más).

Se deduce de lo anterior que el tamaño de la cepa no es proporcional al tamaño del brote. Por este motivo no se puede calcular el peso de la cepa en función del diámetro normal del árbol del cual procede. En este caso se decidió extraer 4 cepas de árboles procedentes de la primera plantación (1P), 4 cepas de árboles procedentes de un primer recepe (1R), 4 procedentes de un segundo recepe (2R) y cuatro procedentes del tercero (3R). A los árboles con diámetro normal menor de 20 cm se les asignó el peso medio de las 4 cepas de primera plantación, más las cuatro de primer recepe, más las cuatro de segundo recepe (1); A los árboles de diámetro comprendido entre 20 y 40 cm se les aplicó el peso medio correspondiente a las cuatro cepas de 1º, 2º y 3º recepe (2); A los árboles con diámetro mayor de 40 cm se les aplicó el peso medio de las cepas de segundo, tercer y cuarto recepe (3).

$$[4 (1P) + 4 (1R) + 4 (2R)] / 12 \quad (1)$$

$$[4 (1R) + 4 (2R) + 4 (3R)] / 12 \quad (2)$$

$$[4 (2R) + 4 (3R) + 4(4R)] / 12 \quad (3)$$

Es conocido que en el caso del eucalipto el número de brotes o árboles es superior al número de cepas, pues es frecuente encontrar cepas con dos o más brotes. En este caso parece que la biomasa radical de esta especie estaría sobreestimada, y que podría ser conveniente aplicar algún factor de corrección. Finalmente se ha considerado que la biomasa radical para cada clase es la mitad del valor que se obtiene aplicando la teoría anterior, lo que supone admitir una media de dos brotes por cepa.

Para la asignación del crecimiento de la biomasa radical, se ha supuesto que crece en el mismo porcentaje que la biomasa aérea.

- *Abies pinsapo*: Debido a la protección a la que está sometida esta especie ha sido imposible conseguir una muestra de abetos sanos, los pies apeados y pesados eran pies secos o enfermos por lo que habían perdido gran parte de su biomasa aérea. Por ello se han aplicado unos



Cepas de eucalipto con más de un pie



Morfotipo de *Juniperus phoenicea* ramificado desde la base, sin fuste definido.

porcentajes de incremento a los pesos obtenidos en campo: las ramas de diámetro entre 2 y 7 cm se han incrementado un 15% y las ramillas un 75%. En todos los pies era evidente la pérdida de ramas y ramillas, así como la práctica totalidad de acículas.

Por otro lado, las zonas de apeo eran de difícil acceso por lo que no se han extraído los sistemas radicales.

- *Juniperus phoenicea*: Al realizar los trabajos de campo se ha encontrado dos morfotipos de esta especie. Por un lado existen pies aislados con fuste definido y por otro existe un morfotipo distinto que presenta una forma achaparrada, ramificada desde la base, sin tener el fuste definido (éste morfotipo era el más abundante y representativo del monte). Debido a la gran diferencia entre los pies de la muestra no se han diferenciado los compartimentos de biomasa, y se ha optado por calcular las funciones para biomasa aérea total y biomasa radical. Para poder utilizar los datos de campo de todos los pies de la muestra se ha considerado que cada rama de las sabinas del segundo tipo es un pie individual, perteneciente a la clase de pies menores (< 5cm). Las funciones de regresión de biomasa aérea y radical se han calculado utilizando los valores medios de los datos agrupados en cuatro clases diamétricas menores: clase 5 (0-4,9 cm); clase 7 (5-6,9 cm); clase 9 (7-8,9 cm); clase 11 (9-10,9 cm) y mayores de 11cm.

Para la estimación de biomasa, dado que el Segundo Inventario Forestal identifica *Juniperus phoenicea* y *J. sabina* como una única especie, también se integran en un mismo grupo.

- *Juniperus oxycedrus*: Al igual que en el caso de *Juniperus phoenicea*, se han encontrado en el muestreo de campo dos morfotipos de enebros por lo que se ha operado de la misma manera para calcular las funciones correspondientes.

El IFN2 identifica a *Juniperus communis* junto a *J. oxycedrus*, por lo cual se considera ese grupo para la estimación de la biomasa.

- *Quercus robur*, *Quercus petraea*: Por razones de similitud y simplificación, estas dos especies se han considerado conjuntamente. El muestreo de campo se realizó en *Quercus robur*.

- *Erica arborea*, *Ilex canariensis*, *Laurus azorica*, *Myrica faya*: En estas cuatro especies no se ha podido encontrar una ecuación que estimara el peso seco de la biomasa radical en función del diámetro, pues se trata de brotes de raíz y de cepa que crecen agrupados en manchas o cepas. En este caso se pesaron todos los brotes de la cepa por separado, midiendo su diámetro normal. A continuación se sacaron todas las raíces de la cepa, sin separarlas y se pesaron conjuntamente. El peso seco de la biomasa radical se ha estimado a partir de la relación peso parte aérea/peso parte radical (obtenida para cada especie).
- *Otras frondosas*, *Otras coníferas*, *Otras laurisilvas*: Para completar la estimación de biomasa forestal arbórea de España se han incluido los grupos de «Otras frondosas», «Otras coníferas» y «Otras laurisilvas». Con la inclusión de estos grupos se puede considerar que la estimación de biomasa y carbono de todas las especies forestales arbóreas de España está prácticamente completa. Los valores modulares de biomasa se han calculado haciendo la media de todas las frondosas y de todas las coníferas para las que existe estudio de biomasa, y con la media de las especies *Ilex canariensis* y *Laurus azorica* para el grupo «Otras laurisilvas».

El grupo «Otras frondosas» contiene las frondosas que al estar presentes en pequeñas cantidades el Segundo Inventario Forestal Nacional las contabiliza juntas. A continuación se presenta el listado de todas las frondosas incluidas en este grupo: *Amelanchier ovalis*, *Euonymus europaeus*, *Myrtus communis*, *Acacia spp.*, *Phillyrea latifolia*, *Cornus sanguinea*, *Ailanthus altissima*, *Malus sylvestris*, *Celtis australis*, *Crataegus spp.*, *Pyrus spp.*, *Quercus rubra*, *Otros Quercus*, *Ulmus spp.*, *Ilex aquifolium*. En este grupo también se han incluido las especies que el IFN 2 denomina «Otros árboles ripícolas»: *Frangula alnus*, *Rhamnus alaternus*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Salix spp.*, *Platanus spp.*, *Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa*, *Tamarix spp.*

El grupo «Otras coníferas» contiene aquellas coníferas que al estar presentes en pequeñas cantidades el IFN2 las agrupa. En este grupo se han incluido: *Taxus baccata*, *Cedrus spp.*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix spp.*, *Cupressus spp.*

El grupo «Otras laurisilvas» contiene aquellas especies que por estar presentes e una cantidad muy pequeña el IFN2 las incluye en un grupo común. Este grupo comprende: *Persea indica*, *Myrsine spp.*, *Notelaea excelsa*, *Ocotea phoetens*, *Aphollonias canariensis*.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FIJACIÓN DE CO₂ POR LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES ESPAÑOLAS

Para cada una de las principales especies forestales se presenta una estimación de la biomasa total aérea y de la biomasa radical, entendidos ambos conceptos en el sentido que se especifica en el apartado de metodología, y de la cantidad de CO₂ fijada en las diferentes fracciones.

Para cada especie se ha obtenido un mapa de presencia según los datos del IFN2. En algunos casos (Asturias, Islas Baleares, Cantabria y Navarra) se utilizaron los datos del IFN3 para su representación.

También, se presentan el porcentaje medio del peso de materia seca contenida en la parte aérea y en la parte radical para la especie. También se ofrece la distribución porcentual del peso de materia seca medio de las distintas fracciones de biomasa aérea considerada.

La biomasa aérea se ha dividido en fracciones para poder estimar la biomasa que se extrae por cortas de aprovechamientos, dependiendo de las fracciones del árbol que se aprovechen o se dejen en el monte como restos de corta.

La cantidad de dióxido de carbono CO₂ fijado en cada una de esas fracciones permite estimar el CO₂ que se extrae con los aprovechamientos y el que se queda en los restos de corta.

Tal como se expone en el apartado de metodología, las estimaciones están hechas con los datos de número total de árboles por clases diamétricas para cada especie del 2º Inventario Forestal Nacional referido al territorio que se indica, nacional o comunidad autónoma.

Los incrementos de biomasa por especie y año y su correspondiente incremento anual de CO₂ fijado se han estimado en función del crecimiento medio en diámetro por clases diamétricas, tomadas unas veces de la información que ofrece el 2º Inventario Forestal Nacional y otras de los crecimientos medidos sobre los árboles de la muestra que ha servido para este estudio. El no disponer de la información del 3º Inventario Forestal Nacional, por no haber concluido éste, no permite calcular los incrementos medios anuales de biomasa y de fijación de CO₂ por comparación de inventarios que serían más reales y superiores a los presentados ya que, por los resultados que se conocen, el incremento del número de pies por clase diamétrica es considerable en todas las provincias de las que se tienen datos del 3º Inventario Forestal Nacional. De lo anterior se desprende que los incrementos de CO₂ fijado anualmente por cada especie pueden ser considerados como muy conservadores.

Las extracciones se han tomado de los datos de aprovechamientos publicados en el Anuario de Estadística Agroalimentaria, considerando que en esas cortas se extrae la parte aérea y la parte radical, y que las extracciones del resto de las fracciones de biomasa (ramas de diámetro mayor que 7 cm, ramas de diámetro entre 2 y 7 cm, ramas menores de 2 cm de diámetro, hojas o acículas y parte radical) son proporcionales a las extracciones de fuste.

El Protocolo de Kyoto tomó como fecha inicial 1990, fecha que coincidió exactamente con el año medio del 2º Inventario Forestal Nacional, que se realizó entre 1986 y 1995. El resto de los años 2004, 2008 y 2012 corresponden a los periodos que el Protocolo de Kyoto fija para el cumplimiento del mismo.

Finalmente, decir que este trabajo pretende aportar información cuantificada sobre la producción de biomasa y la capacidad de fijación de CO₂ por los bosques españoles. La información presentada permite conocer la aportación anual que hacen los bosques de nuestro país a la mitigación del cambio o del calentamiento global, pero no especula con estas cifras, las ofrece para que puedan ser manejadas por los especialistas que trabajan en esos u otros temas relacionados con el cambio climático.

El conocimiento de carbono almacenado por las diferentes especies, y del CO₂ almacenado por las mismas, en función de su diámetro, permite aplicar la información de este trabajo para evaluar la fijación de carbono de las plantaciones realizadas en proyectos de desarrollo limpio (MDL) a diferentes edades del turno.

Alnus glutinosa L.



Parte aérea 57,9%

Parte radical 40,3%

Alisos en Pinillas de los Moros (Burgos).

	% materia seca en peso
Fuste	75,9%
Ramas > 7 cm	3,4%
Ramas 2-7 cm	13,0%
Ramas < 2 cm	5,0%
Hojas	2,7%



Alisos en Salas de los Infantes (Burgos).



Distribución de *Alnus glutinosa* L. en España
(IFN2 e IFN3).

Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España para *Alnus glutinosa* L.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	6,7	—	1,4	1,1	0,6	9,8	4,1	13,8
10	26,7	—	5,3	2,9	1,6	36,5	18,3	54,7
15	59,5	—	11,2	5,2	2,9	78,8	43,9	122,7
20	105,0	—	18,9	7,9	4,3	136,2	81,9	218,1
25	158,0	6,1	27,7	10,6	5,8	208,1	132,8	340,9
30	224,8	9,9	38,4	13,6	7,5	294,3	197,1	491,4
35	302,7	15,0	50,7	16,9	9,3	394,5	275,3	669,8
40	391,2	21,5	64,4	20,3	11,2	508,5	367,6	876,1
45	490,3	29,4	79,4	23,9	13,1	636,1	474,4	1.110,5
50	599,6	39,0	95,8	27,6	15,2	777,2	596,0	1.373,1
55	719,1	50,2	113,5	31,5	17,3	931,5	732,6	1.664,1
60	848,5	63,3	132,4	35,4	19,5	1.099,1	884,5	1.983,6
65	987,7	78,3	152,4	39,5	21,7	1.279,7	1.051,9	2.331,6
70	1.136,6	95,3	173,7	43,7	24,0	1.473,3	1.235,1	2.708,3

Biomasa total (toneladas) en España para *Alnus glutinosa* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	16.505.615	110.180	—	23.863	17.514	9.598	161.155	67.160	228.316
10	6.350.173	169.360	—	33.471	18.542	10.168	231.540	115.936	347.476
15	3.702.157	220.423	—	41.291	19.403	10.644	291.761	162.649	454.411
20	2.128.112	223.399	—	40.288	16.845	9.244	289.777	174.332	464.108
25	1.143.637	180.705	6.933	31.642	12.085	6.633	237.998	151.897	389.895
30	532.386	119.706	5.275	20.462	7.257	3.984	156.685	104.948	261.633
35	281.677	85.253	4.224	14.279	4.757	2.612	111.125	77.533	188.658
40	99.479	38.917	2.134	6.404	2.021	1.110	50.586	36.565	87.150
45	47.054	23.068	1.383	3.738	1.124	618	29.932	22.321	52.252
50	20.081	12.041	782	1.924	555	305	15.606	11.967	27.574
55	13.054	9.387	656	1.481	411	226	12.160	9.563	21.723
60	3.442	2.921	218	456	122	67	3.783	3.044	6.827
65	2.594	2.562	203	395	102	56	3.320	2.729	6.048
70	5.649	6.420	539	981	247	136	8.323	6.977	15.299
PESO TOTAL (t)		1.204.341	22.347	220.676	100.986	55.399	1.603.750	947.622	2.551.372

Incremento total de biomasa (toneladas) en España para *Alnus glutinosa* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	16.505.615	71.605,2	—	14.220,6	7.720,5	4.234,2	97.780,5	48.119,4	145.899,9
10	6.350.173	48.287,6	—	8.830,8	3.719,7	2.041,3	62.879,5	36.502,6	99.382,1
15	3.702.157	42.336,0	—	7.358,0	2.650,2	1.455,0	53.799,2	34.587,6	88.386,8
20	2.128.112	28.460,7	—	4.771,3	1.538,2	844,7	35.615,0	24.613,3	60.228,3
25	1.143.637	16.391,3	885,0	2.671,1	789,2	433,5	21.170,0	15.486,8	36.656,8
30	532.386	7.799,6	481,4	1.241,8	341,6	187,7	10.052,0	7.704,5	17.756,5
35	281.677	4.176,2	288,9	651,8	168,7	92,7	5.378,3	4.289,5	9.667,9
40	99.479	2.012,0	154,1	308,5	75,6	41,6	2.591,8	2.141,9	4.733,7
45	47.054	928,4	77,6	140,2	32,8	18,0	1.197,0	1.019,8	2.216,9
50	20.081	191,3	17,2	28,5	6,4	3,5	246,9	216,0	462,9
55	13.054	135,2	13,1	19,9	4,3	2,4	174,9	156,8	331,7
60	3.442	38,5	4,0	5,6	1,2	0,6	49,9	45,8	95,6
65	2.594	31,1	3,4	4,5	0,9	0,5	40,4	37,8	78,2
70	5.649	72,2	8,4	10,3	2,0	1,1	94,0	89,8	183,8
INCREMENTO TOTAL (t)		222.465	1.933	40.263	17.051	9.357	291.069	175.012	466.081

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Alnus glutinosa* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	16.505.615	202.181	—	43.788	32.138	17.612	295.720	123.239	418.959
10	6.350.173	310.775	—	61.419	34.024	18.658	424.876	212.742	637.618
15	3.702.157	404.476	—	75.769	35.605	19.532	535.382	298.462	833.844
20	2.128.112	409.937	—	73.929	30.911	16.962	531.740	319.898	851.638
25	1.143.637	331.593	12.723	58.064	22.175	12.171	436.726	278.732	715.458
30	532.386	219.660	9.680	37.548	13.317	7.311	287.517	192.580	480.096
35	281.677	156.438	7.751	26.202	8.730	4.793	203.914	142.273	346.187
40	99.479	71.412	3.916	11.752	3.709	2.037	92.825	67.096	159.921
45	47.054	42.331	2.538	6.859	2.063	1.133	54.924	40.959	95.883
50	20.081	22.095	1.435	3.530	1.018	559	28.637	21.960	50.598
55	13.054	17.225	1.203	2.718	754	414	22.314	17.548	39.862
60	3.442	5.359	400	836	224	123	6.942	5.587	12.528
65	2.594	4.702	373	726	188	103	6.091	5.007	11.098
70	5.649	11.781	988	1.801	453	249	15.272	12.802	28.074
PESO TOTAL (t)		2.209.966	41.007	404.941	185.309	101.658	2.942.881	1.738.886	4.681.767

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Alnus glutinosa* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	16.505.615	131.395,5	—	26.094,8	14.167,1	7.769,8	179.427,2	88.299,1	267.726,3
10	6.350.173	88.607,8	—	16.204,6	6.825,7	3.745,8	115.383,8	66.982,3	182.366,1
15	3.702.157	77.686,5	—	13.502,0	4.863,2	2.669,8	98.721,6	63.468,2	162.189,8
20	2.128.112	52.225,4	—	8.755,4	2.822,7	1.550,0	65.353,5	45.165,4	110.518,9
25	1.143.637	30.078,0	1.623,9	4.901,4	1.448,2	795,4	38.847,0	28.418,2	67.265,2
30	532.386	14.312,2	883,3	2.278,7	626,8	344,3	18.445,4	14.137,8	32.583,2
35	281.677	7.663,3	530,1	1.196,1	309,6	170,1	9.869,2	7.871,3	17.740,5
40	99.479	3.692,0	282,8	566,1	138,8	76,2	4.755,9	3.930,4	8.686,3
45	47.054	1.703,6	142,4	257,3	60,2	33,1	2.196,6	1.871,4	4.068,0
50	20.081	351,0	31,6	52,3	11,8	6,5	453,1	396,3	849,5
55	13.054	248,1	24,0	36,5	7,9	4,3	320,9	287,8	608,7
60	3.442	70,6	7,3	10,3	2,1	1,2	91,5	84,0	175,4
65	2.594	57,0	6,3	8,2	1,7	0,9	74,1	69,4	143,5
70	5.649	132,4	15,4	18,9	3,7	2,0	172,4	164,8	337,2
INCREMENTO TOTAL (t)		408.224	3.547	73.883	31.289	17.170	534.112	321.147	855.259

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Alnus glutinosa* L.

<i>Alnus glutinosa</i> L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	2.209.966	41.007	404.941	185.309	101.658	2.942.881	1.738.886	4.681.767
INCREMENTO ANUAL	408.224	3.547	73.883	31.289	17.170	534.112	321.147	855.259
EXTRACCIONES	14.846	275	2.720	1.245	683	19.769	11.681	31.450
INCREMENTO NETO ANUAL	393.378	3.272	71.162	30.045	16.487	514.343	309.465	823.808
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.717.254	86.810	1.401.213	605.933	332.472	10.143.682	6.071.400	16.215.082
CO ₂ FIJADO EN 2008	9.290.765	99.897	1.685.862	726.111	398.419	12.201.054	7.309.261	19.510.315
CO ₂ FIJADO EN 2012	10.864.276	112.984	1.970.511	846.289	464.366	14.258.425	8.547.122	22.805.548

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	34.607	1.094	6.018	2.293	1.259	45.271	29.536	74.808
INC. ANUAL BIOMASA	3.395	84	567	184	101	4.331	3.043	7.374
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	63.504	2.007	11.043	4.209	2.310	83.073	54.199	137.272
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.231	155	1.041	337	185	7.948	5.584	13.532
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	150.732	4.173	25.610	8.929	4.902	194.346	132.375	326.721

Balance global (toneladas) en Asturias para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	168.010	3.963	30.070	12.650	6.941	221.633	136.881	358.514
INC. ANUAL BIOMASA	23.304	333	4.067	1.532	841	30.077	19.414	49.492
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	308.297	7.272	55.178	23.212	12.737	406.697	251.177	657.874
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	42.763	611	7.463	2.811	1.543	55.192	35.625	90.817
EXTRACCIONES ANUALES	4.243	100	759	319	175	5.597	3.457	9.054
CO ₂ FIJADO EN 2004	847.578	14.432	149.032	58.097	31.886	1.101.024	701.529	1.802.553

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	41.759	1.390	7.296	2.869	1.575	54.889	35.664	90.552
INC. ANUAL BIOMASA	4.677	95	811	302	166	6.050	3.973	10.023
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	76.627	2.551	13.388	5.265	2.889	100.720	65.443	166.163
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.582	174	1.488	554	304	11.101	7.291	18.392
EXTRACCIONES ANUALES	77	3	13	5	3	101	66	167
CO ₂ FIJADO EN 2004	195.693	4.945	34.027	12.947	7.106	254.719	166.598	421.317

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	49.000	97	9.802	5.780	3.169	67.846	33.420	101.267
INC. ANUAL BIOMASA	18.002	8	3.425	1.655	908	23.999	12.937	36.936
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	89.914	177	17.986	10.606	5.815	124.498	61.327	185.824
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	33.034	14	6.285	3.038	1.666	44.038	23.739	67.778
EXTRACCIONES ANUALES	1.661	3	332	196	107	2.300	1.133	3.433
CO ₂ FIJADO EN 2004	529.142	333	101.329	50.389	27.640	708.833	377.817	1.086.651

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	116.183	1.871	21.226	9.529	5.228	154.036	91.250	245.286
INC. ANUAL BIOMASA	19.847	171	3.537	1.424	782	25.761	15.940	41.702
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	213.196	3.433	38.950	17.485	9.593	282.656	167.444	450.100
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	36.419	314	6.491	2.614	1.435	47.272	29.250	76.522
EXTRACCIONES ANUALES	2.292	37	419	188	103	3.039	1.800	4.839
CO ₂ FIJADO EN 2004	690.969	7.307	123.965	51.449	28.233	901.921	551.747	1.453.668

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	23.035	543	4.099	1.681	923	30.281	18.863	49.144
INC. ANUAL BIOMASA	2.829	47	486	173	95	3.628	2.414	6.043
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	42.269	997	7.522	3.085	1.693	55.566	34.613	90.179
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.191	86	891	317	174	6.658	4.430	11.088
EXTRACCIONES ANUALES	70	2	12	5	3	92	57	149
CO ₂ FIJADO EN 2004	113.957	2.175	19.824	7.447	4.088	147.491	95.831	243.322

Balance global (toneladas) en Galicia para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	484.030	9.611	88.392	40.075	21.985	644.094	383.301	1.027.395
INC. ANUAL BIOMASA	87.190	812	15.764	6.663	3.656	114.085	68.775	182.860
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	888.194	17.637	162.200	73.538	40.343	1.181.912	703.357	1.885.269
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	159.994	1.490	28.927	12.226	6.709	209.346	126.201	335.547
EXTRACCIONES ANUALES	6.284	125	1.148	520	285	8.362	4.976	13.338
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.040.130	36.746	551.115	237.422	130.273	3.995.686	2.400.507	6.396.193

Balance global (toneladas) en Navarra para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	39.562	448	7.483	3.762	2.063	53.319	29.535	82.854
INC. ANUAL BIOMASA	9.473	43	1.746	774	424	12.459	7.197	19.656
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	72.597	823	13.731	6.904	3.786	97.841	54.197	152.038
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	17.382	79	3.203	1.419	779	22.863	13.206	36.069
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	315.946	1.931	58.574	26.776	14.690	417.917	239.082	657.000

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Alnus glutinosa* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	292.821	4.474	54.261	25.679	14.086	391.321	225.858	617.179
INC. ANUAL BIOMASA	59.756	428	10.903	4.727	2.594	78.408	46.353	124.760
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	537.326	8.211	99.569	47.121	25.848	718.075	414.449	1.132.523
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	109.652	785	20.007	8.675	4.760	143.878	85.057	228.935
EXTRACCIONES ANUALES	212	3	39	19	10	283	164	447
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.069.493	19.151	379.113	168.305	92.342	2.728.403	1.602.960	4.331.364

Betula spp.



Parte aérea 83,2%

Parte radical 16,8%

Abedules en Montrondo (León).

	% materia seca en peso
Fuste	72,5%
Ramas > 7 cm	7,8%
Ramas 2-7 cm	12,5%
Ramas < 2 cm	4,9%
Hojas	2,3%



Abedules en El Royo (Soria).



Distribución de *Betula spp.*
(IFN2 e IFN3).

Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España para *Betula spp.*

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	4,8	0,0	1,5	1,0	0,5	7,8	2,5	10,2
10	26,1	0,0	6,5	3,3	1,6	37,4	9,9	47,4
15	69,3	0,0	14,9	6,7	3,1	93,9	22,4	116,3
20	131,3	8,4	25,5	10,4	4,7	180,4	40,0	220,4
25	220,6	17,4	39,5	15,1	6,8	299,3	62,6	361,9
30	335,6	31,3	56,4	20,3	9,0	452,6	90,4	543,0
35	477,3	51,4	75,9	26,0	11,5	642,1	123,2	765,3
40	646,2	78,8	98,0	32,1	14,1	869,3	161,2	1.030,4
45	842,7	114,7	122,6	38,7	16,8	1.135,5	204,2	1.339,8
50	1.067,0	160,1	149,6	45,6	19,7	1.442,1	252,4	1.694,6
55	1.319,4	216,3	178,8	52,9	22,8	1.790,2	305,8	2.096,0
60	1.599,8	284,4	210,3	60,5	25,9	2.180,9	364,3	2.545,1
65	1.908,4	365,4	243,8	68,4	29,1	2.615,1	427,9	3.043,0
70	2.245,0	460,5	279,4	76,5	32,5	3.093,9	496,7	3.590,5

Biomasa total (toneladas) en España para *Betula spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	74.270.120	356.504	—	112.849	72.282	35.488	577.123	182.695	759.818
10	22.874.285	596.995	—	147.883	75.772	35.803	856.453	226.831	1.083.284
15	12.382.188	857.946	—	184.128	82.794	38.253	1.163.121	277.533	1.440.654
20	6.087.629	799.599	51.240	155.002	63.531	28.890	1.098.261	243.359	1.341.620
25	2.185.440	482.017	38.001	86.347	32.937	14.794	654.096	136.851	790.947
30	756.853	254.013	23.720	42.661	15.345	6.823	342.563	68.387	410.950
35	268.276	128.053	13.798	20.365	6.970	3.073	172.259	33.051	205.311
40	135.006	87.243	10.642	13.235	4.339	1.899	117.358	21.757	139.115
45	43.350	36.531	4.971	5.316	1.678	730	49.225	8.853	58.079
50	24.522	26.166	3.927	3.668	1.119	484	35.364	6.190	41.554
55	13.122	17.313	2.839	2.347	694	299	23.491	4.012	27.504
60	4.894	7.830	1.392	1.029	296	127	10.673	1.783	12.456
65	5.426	10.355	1.983	1.323	371	158	14.190	2.322	16.511
70	3.343	7.505	1.539	934	256	109	10.343	1.660	12.003
PESO TOTAL (t)		3.668.070	154.052	777.085	358.385	166.928	5.124.520	1.215.285	6.339.805

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Betula spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	74.270.120	45.241	—	12.037	6.400	3.033	66.711	18.605	85.317
10	22.874.285	36.398	—	7.612	3.250	1.483	48.743	11.409	60.152
15	12.382.188	35.566	—	6.453	2.421	1.081	45.520	9.609	55.129
20	6.087.629	25.221	2.276	4.136	1.415	622	33.670	6.603	40.273
25	2.185.440	11.529	1.278	1.748	557	242	15.354	2.844	18.198
30	756.853	4.408	578	627	188	81	5.882	1.040	6.922
35	268.276	2.402	364	323	93	39	3.221	547	3.768
40	135.006	1.014	174	130	36	15	1.369	225	1.594
45	43.350	550	105	68	18	8	748	119	867
50	24.522	298	63	35	9	4	409	63	472
55	13.122	518	120	59	15	6	718	109	827
60	4.894	58	14	6	2	1	81	12	93
65	5.426	190	51	21	5	2	269	39	308
70	3.343	127	37	13	3	1	182	26	208
INCREMENTO TOTAL (t)		163.521	5.058	33.269	14.411	6.617	222.877	51.250	274.127

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Betula spp.*

CD (cm)	N. ° pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	74.270.120	634.559	—	200.865	128.658	63.168	1.027.250	325.188	1.352.438
10	22.874.285	1.062.621	—	263.225	134.870	63.727	1.524.443	403.749	1.928.191
15	12.382.188	1.527.101	—	327.738	147.370	68.089	2.070.298	493.995	2.564.293
20	6.087.629	1.423.247	91.204	275.896	113.081	51.422	1.954.850	433.167	2.388.016
25	2.185.440	857.966	67.640	153.693	58.626	26.332	1.164.258	243.588	1.407.846
30	756.853	452.131	42.221	75.935	27.314	12.145	609.745	121.725	731.471
35	268.276	227.927	24.560	36.249	12.407	5.470	306.613	58.830	365.443
40	135.006	155.288	18.942	23.557	7.724	3.380	208.891	38.726	247.617
45	43.350	65.024	8.849	9.461	2.987	1.299	87.619	15.759	103.378
50	24.522	46.574	6.989	6.529	1.992	861	62.946	11.018	73.964
55	13.122	30.816	5.053	4.177	1.236	531	41.813	7.142	48.955
60	4.894	13.936	2.477	1.832	527	226	18.998	3.173	22.171
65	5.426	18.431	3.529	2.355	660	281	25.257	4.132	29.389
70	3.343	13.359	2.740	1.663	455	193	18.410	2.955	21.365
PESO TOTAL (t)		6.528.981	274.205	1.383.173	637.907	297.124	9.121.390	2.163.146	11.284.536

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Betula spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	74.270.120	80.526	—	21.426	11.392	5.399	118.743	33.116	151.859
10	22.874.285	64.787	—	13.548	5.785	2.640	86.761	20.308	107.068
15	12.382.188	63.306	—	11.485	4.309	1.923	81.024	17.103	98.127
20	6.087.629	44.893	4.051	7.361	2.519	1.107	59.930	11.753	71.684
25	2.185.440	20.521	2.275	3.111	991	430	27.329	5.062	32.391
30	756.853	7.846	1.029	1.116	335	144	10.470	1.851	12.322
35	268.276	4.276	647	576	165	70	5.733	974	6.708
40	135.006	1.805	309	232	64	27	2.437	400	2.837
45	43.350	978	187	121	32	13	1.331	212	1.543
50	24.522	530	112	63	16	7	728	113	841
55	13.122	923	213	106	26	11	1.278	193	1.472
60	4.894	103	26	11	3	1	144	21	165
65	5.426	339	91	37	9	4	479	69	548
70	3.343	227	65	24	5	2	324	46	370
INCREMENTO TOTAL (t)		291.059	9.004	59.217	25.652	11.778	396.709	91.223	487.933

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Betula spp.*

Betula spp.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	6.528.981	274.205	1.383.173	637.907	297.124	9.121.390	2.163.146	11.284.536
INCREMENTO ANUAL	291.059	9.004	59.217	25.652	11.778	396.709	91.223	487.933
EXTRACCIONES	14.444	607	3.060	1.411		20.179	4.785	24.965
INCREMENTO NETO ANUAL	276.615	8.397	56.157	24.240	11.778	376.530	86.438	462.968
CO2 FIJADO EN 2004	10.401.592	391.766	2.169.374	977.272	462.013	14.392.815	3.373.273	17.766.088
CO2 FIJADO EN 2008	11.508.053	425.355	2.394.003	1.074.234	509.124	15.898.936	3.719.024	19.617.960
CO2 FIJADO EN 2012	12.614.513	458.944	2.618.631	1.171.195	556.236	17.405.058	4.064.774	21.469.832

Balance global (toneladas) en Aragón para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	78.813	4.351	15.957	7.099	3.288	109.508	25.104	134.612
INC. ANUAL BIOMASA	3.127	127	617	260	119	4.251	954	5.204
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	140.284	7.744	28.403	12.636	5.852	194.919	44.684	239.603
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.566	227	1.098	463	212	7.566	1.698	9.264
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	218.213	10.918	43.769	19.125	8.819	300.845	68.450	369.295

Balance global (toneladas) en Asturias para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	552.069	25.728	115.798	53.179	24.762	771.536	181.620	953.157
INC. ANUAL BIOMASA	24.334	807	4.953	2.151	988	33.235	7.642	40.877
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	982.656	45.794	206.115	94.657	44.075	1.373.296	323.275	1.696.571
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	43.314	1.437	8.817	3.829	1.759	59.156	13.602	72.758
EXTRACCIONES ANUALES	3.381	158	709	326	152	4.725	1.112	5.837
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.541.716	63.710	319.622	143.707	66.580	2.135.336	498.129	2.633.465

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	85.869	6.525	15.914	6.523	2.979	117.810	25.256	143.067
INC. ANUAL BIOMASA	2.660	171	478	187	84	3.580	749	4.328
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	152.843	11.615	28.327	11.611	5.302	209.697	44.955	254.651
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.735	304	851	332	150	6.372	1.333	7.704
EXTRACCIONES ANUALES	2	0	0	0	0	3	1	3
CO ₂ FIJADO EN 2004	219.102	15.862	40.237	16.259	7.400	298.860	63.607	362.468

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	69.001	4.650	13.451	5.829	2.690	95.621	21.324	116.945
INC. ANUAL BIOMASA	2.588	139	503	213	98	3.541	786	4.327
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	122.818	8.277	23.942	10.376	4.788	170.200	37.956	208.157
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.606	248	896	379	174	6.302	1.399	7.701
EXTRACCIONES ANUALES	123	8	24	10	5	170	38	208
CO ₂ FIJADO EN 2004	185.579	11.632	36.148	15.536	7.151	256.045	57.013	313.058

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	414.350	11.595	93.060	45.143	21.202	585.350	144.971	730.322
INC. ANUAL BIOMASA	21.554	381	4.583	2.051	946	29.516	7.014	36.530
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	737.522	20.638	165.642	80.353	37.738	1.041.894	258.042	1.299.936
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	38.365	678	8.158	3.651	1.685	52.537	12.485	65.022
EXTRACCIONES ANUALES	53	1	12	6	3	75	19	93
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.273.894	30.116	279.687	131.388	61.285	1.776.370	432.570	2.208.940

Balance global (toneladas) en Galicia para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.247.202	91.801	475.480	218.319	101.585	3.134.387	742.592	3.876.979
INC. ANUAL BIOMASA	98.832	3.132	19.945	8.572	3.930	134.411	30.730	165.141
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.999.907	163.400	846.331	388.598	180.817	5.579.052	1.321.776	6.900.828
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	175.915	5.575	35.502	15.257	6.996	239.245	54.698	293.944
EXTRACCIONES ANUALES	10.768	440	2.278	1.046	487	15.019	3.558	18.577
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.311.969	235.288	1.311.458	587.555	271.946	8.718.216	2.037.737	10.755.953

Balance global (toneladas) en Navarra para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	29.296	962	6.335	2.960	1.381	40.934	9.843	50.777
INC. ANUAL BIOMASA	1.342	27	272	116	53	1.810	414	2.225
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	52.146	1.712	11.276	5.269	2.458	72.861	17.521	90.381
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.390	48	484	206	94	3.222	738	3.960
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	85.600	2.385	18.049	8.156	3.778	117.968	27.849	145.817

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Betula spp.*

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	190.851	8.483	40.804	19.116	8.934	268.189	64.106	332.294
INC. ANUAL BIOMASA	8.930	275	1.875	838	387	12.305	2.896	15.201
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	339.705	15.100	72.630	34.025	15.902	477.362	114.105	591.467
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.894	489	3.337	1.492	689	21.902	5.155	27.057
EXTRACCIONES ANUALES	115	5	25	12	5	162	39	200
CO ₂ FIJADO EN 2004	560.615	21.869	119.010	54.759	25.474	781.726	185.734	967.461

Castanea sativa Mill.



Parte aérea 53,5%

Parte radical 46,5%

Castañar en Hervás (Cáceres).

	% materia seca en peso
Fuste	36,2%
Ramas > 7 cm	23,6%
Ramas 2-7 cm	19,8%
Ramas < 2 cm	20,4%



Castaños de distintas edades en Hervás (Cáceres).



Distribución de *Castanea sativa* Mill.
(IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Castanea sativa* Mill.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,2	—	1,8	2,6	6,6	1,8	8,4
10	11,9	—	8,3	10,3	30,5	13,1	43,6
15	29,5	5,6	18,6	21,2	74,9	41,4	116,3
20	56,7	15,7	33,5	35,8	141,7	93,7	235,3
25	92,7	34,8	51,9	52,9	232,3	176,5	408,8
30	136,9	65,6	73,4	72,0	347,8	296,2	644,0
35	188,5	111,1	97,4	92,4	489,4	458,8	948,2
40	246,7	174,0	123,4	113,9	657,9	670,3	1.328,2
45	310,5	256,6	151,1	135,9	854,1	936,4	1.790,5
50	379,3	361,1	180,0	158,2	1.078,6	1.262,9	2.341,5
55	452,3	489,4	209,8	180,7	1.332,2	1.655,3	2.987,5
60	528,9	643,2	240,3	203,1	1.615,4	2.119,1	3.734,6
65	608,4	823,9	271,2	225,3	1.928,9	2.659,8	4.588,7
70	690,5	1.032,9	302,4	247,3	2.273,1	3.282,6	5.555,6

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Castanea sativa* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	145.879.916	318.625	—	261.823	377.687	958.135	266.961	1.225.096
10	48.229.370	574.188	—	399.941	497.021	1.471.150	631.486	2.102.635
15	29.750.969	876.802	165.550	554.435	631.474	2.228.261	1.231.579	3.459.839
20	13.707.819	776.631	215.829	458.532	490.911	1.941.903	1.284.164	3.226.067
25	5.942.784	550.734	206.560	308.310	314.613	1.380.217	1.048.967	2.429.184
30	2.628.075	359.746	172.380	192.823	189.199	914.148	778.393	1.692.541
35	1.660.128	312.931	184.455	161.676	153.464	812.525	761.657	1.574.182
40	1.106.814	273.006	192.545	136.628	126.017	728.195	741.868	1.470.063
45	624.653	193.974	160.263	94.387	84.879	533.503	584.937	1.118.440
50	467.613	177.378	168.837	84.170	73.995	504.380	590.552	1.094.933
55	427.663	193.443	209.284	89.730	77.282	569.739	707.920	1.277.659
60	341.519	180.624	219.650	82.064	69.369	551.706	723.729	1.275.435
65	255.093	155.207	210.172	69.183	57.483	492.045	678.495	1.170.540
70	1.990.630	1.374.500	2.056.128	601.944	492.233	4.524.805	6.534.438	11.059.243
PESO TOTAL (t)		6.317.788	4.161.652	3.495.646	3.635.626	17.610.713	16.565.145	34.175.857

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Castanea sativa* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	145.879.916	57.458	—	41.633	52.903	151.993	55.435	207.428
10	48.229.370	49.826	—	30.726	33.758	114.309	63.550	177.860
15	29.750.969	58.879	18.423	32.985	33.233	143.519	102.556	246.075
20	13.707.819	40.229	18.456	21.057	19.955	99.696	85.085	184.780
25	5.942.784	22.341	13.792	11.093	10.025	57.251	56.078	113.329
30	2.628.075	12.263	9.656	5.832	5.069	32.820	35.990	68.810
35	1.660.128	7.646	7.385	3.507	2.950	21.488	25.906	47.394
40	1.106.814	6.798	7.859	3.020	2.468	20.145	26.400	46.545
45	624.653	3.555	4.805	1.536	1.224	11.120	15.669	26.789
50	467.613	2.786	4.335	1.174	915	9.210	13.854	23.065
55	427.663	2.913	5.152	1.200	916	10.181	16.251	26.433
60	341.519	2.621	5.209	1.058	793	9.680	16.313	25.993
65	255.093	2.037	4.506	806	594	7.943	14.067	22.010
70	1.990.630	13.174	32.155	5.125	3.717	54.171	100.415	154.586
INCREMENTO TOTAL (t)		282.525	131.733	160.751	168.519	743.527	627.570	1.371.097

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Castanea sativa* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas					
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	145.879.916	565.967	—	465.071	670.878	1.701.917	474.197	2.176.114
10	48.229.370	1.019.919	—	710.407	882.848	2.613.174	1.121.696	3.734.869
15	29.750.969	1.557.445	294.063	984.832	1.121.675	3.958.015	2.187.628	6.145.643
20	13.707.819	1.379.514	383.373	814.481	871.995	3.449.363	2.281.034	5.730.398
25	5.942.784	978.258	366.908	547.644	558.841	2.451.652	1.863.259	4.314.911
30	2.628.075	639.010	306.196	342.508	336.070	1.623.783	1.382.644	3.006.427
35	1.660.128	555.852	327.643	287.182	272.595	1.443.273	1.352.915	2.796.188
40	1.106.814	484.935	342.013	242.690	223.841	1.293.478	1.317.766	2.611.244
45	624.653	344.553	284.671	167.659	150.769	947.652	1.039.011	1.986.663
50	467.613	315.073	299.902	149.510	131.436	895.920	1.048.987	1.944.907
55	427.663	343.608	371.746	159.386	137.275	1.012.016	1.257.464	2.269.480
60	341.519	320.838	390.159	145.768	123.219	979.984	1.285.545	2.265.529
65	255.093	275.692	373.324	122.888	102.105	874.009	1.205.197	2.079.206
70	1.990.630	2.441.496	3.652.259	1.069.221	874.344	8.037.320	11.606.992	19.644.312
PESO TOTAL (t)		11.222.160	7.392.259	6.209.247	6.457.890	31.281.557	29.424.335	60.705.892

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Castanea sativa* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas					
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	145.879.916	102.061	—	73.951	93.970	269.982	98.469	368.451
10	48.229.370	88.505	—	54.578	59.963	203.045	112.883	315.929
15	29.750.969	104.585	32.724	58.590	59.032	254.930	182.167	437.098
20	13.707.819	71.457	32.783	37.402	35.445	177.088	151.134	328.222
25	5.942.784	39.683	24.499	19.705	17.807	101.694	99.611	201.305
30	2.628.075	21.782	17.152	10.359	9.004	58.297	63.928	122.225
35	1.660.128	13.581	13.118	6.229	5.240	38.168	46.017	84.185
40	1.106.814	12.075	13.960	5.364	4.384	35.782	46.894	82.676
45	624.653	6.314	8.535	2.728	2.175	19.752	27.832	47.584
50	467.613	4.949	7.700	2.086	1.625	16.360	24.609	40.970
55	427.663	5.175	9.151	2.132	1.628	18.085	28.867	46.952
60	341.519	4.656	9.253	1.879	1.408	17.195	28.976	46.171
65	255.093	3.618	8.004	1.432	1.055	14.109	24.987	39.096
70	1.990.630	23.401	57.116	9.104	6.602	96.223	178.366	274.589
INCREMENTO TOTAL (t)		501.843	233.994	285.538	299.336	1.320.712	1.114.740	2.435.452

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Castanea sativa* Mill.

Castanea sativa Mill.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	11.222.160	7.392.259	6.209.247	6.457.890	31.281.557	29.424.335	60.705.892
INCREMENTO ANUAL	501.843	233.994	285.538	299.336	1.320.712	1.114.740	2.435.452
EXTRACCIONES	102.369	67.432	56.641	58.909	285.351	268.410	553.761
INCREMENTO NETO ANUAL	399.474	166.562	228.897	240.427	1.035.360	846.331	1.881.691
CO2 FIJADO EN 2004	16.814.794	9.724.126	9.413.811	9.823.871	45.776.602	41.272.965	87.049.567
CO2 FIJADO EN 2008	18.412.689	10.390.374	10.329.401	10.785.580	49.918.044	44.658.288	94.576.332
CO2 FIJADO EN 2012	20.010.584	11.056.622	11.244.991	11.747.289	54.059.486	48.043.611	102.103.096

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	227.704	245.423	110.566	101.375	685.069	838.396	1.523.465
INC. ANUAL BIOMASA	3.692	3.243	1.893	1.815	10.643	12.209	22.852
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	404.467	435.941	196.397	180.070	1.216.875	1.489.225	2.706.100
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.558	5.760	3.363	3.225	18.905	21.686	40.592
EXTRACCIONES ANUALES	4.127	4.448	2.004	1.837	12.416	15.195	27.612
CO ₂ FIJADO EN 2004	438.506	454.303	215.417	199.494	1.307.721	1.580.098	2.887.818

Balance global (toneladas) en Asturias para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.911.288	1.602.540	1.655.503	1.757.404	7.926.735	6.836.927	14.763.663
INC. ANUAL BIOMASA	142.701	59.733	81.223	84.843	368.500	298.201	666.701
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.171.263	2.846.559	2.940.638	3.121.641	14.080.102	12.144.297	26.224.399
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	253.476	106.102	144.275	150.705	654.559	529.689	1.184.248
EXTRACCIONES ANUALES	63.305	34.847	35.998	38.214	172.364	148.667	321.031
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.833.660	3.844.140	4.456.510	4.696.517	20.830.828	17.478.611	38.309.439

Balance global (toneladas) en Canarias para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	11.458	6.239	6.316	6.476	30.488	26.709	57.198
INC. ANUAL BIOMASA	469	253	254	254	1.230	1.123	2.354
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	20.352	11.082	11.219	11.503	54.156	47.443	101.599
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	833	449	451	452	2.185	1.996	4.181
EXTRACCIONES ANUALES	0	0	0	0	1	1	1
CO ₂ FIJADO EN 2004	32.006	17.370	17.536	17.828	84.740	75.372	160.112

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	62.205	30.347	35.537	37.738	165.826	136.102	301.928
INC. ANUAL BIOMASA	3.066	1.315	1.733	1.801	7.915	6.438	14.352
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	110.493	53.905	63.123	67.033	294.554	241.756	536.309
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.446	2.336	3.078	3.199	14.059	11.435	25.494
EXTRACCIONES ANUALES	293	143	167	178	781	641	1.422
CO ₂ FIJADO EN 2004	182.637	84.603	103.868	109.329	480.437	392.872	873.309

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	283.960	190.990	156.513	162.638	794.101	753.866	1.547.968
INC. ANUAL BIOMASA	9.321	5.067	5.185	5.336	24.909	22.418	47.328
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	504.392	339.252	278.011	288.891	1.410.546	1.339.078	2.749.624
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	16.557	9.000	9.210	9.479	44.246	39.821	84.067
EXTRACCIONES ANUALES	3.981	2.678	2.194	2.280	11.133	10.569	21.702
CO ₂ FIJADO EN 2004	680.459	427.759	376.230	389.673	1.874.122	1.748.613	3.622.735

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	17.850	12.095	10.029	10.738	50.712	47.287	98.000
INC. ANUAL BIOMASA	945	354	588	673	2.560	1.844	4.404
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	31.707	21.484	17.814	19.074	90.080	83.996	174.075
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.678	629	1.044	1.195	4.547	3.276	7.823
EXTRACCIONES ANUALES	35	24	20	21	99	93	192
CO ₂ FIJADO EN 2004	54.707	29.965	32.159	35.515	152.345	128.564	280.909

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	304.644	52.663	200.644	240.553	798.505	426.111	1.224.615
INC. ANUAL BIOMASA	28.521	4.045	17.950	20.356	70.871	40.134	111.005
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	541.134	93.544	356.401	427.290	1.418.368	756.892	2.175.260
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	50.662	7.184	31.883	36.157	125.887	71.289	197.176
EXTRACCIONES ANUALES	11.745	2.030	7.735	9.274	30.785	16.428	47.213
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.085.971	165.701	694.471	803.653	2.749.796	1.524.951	4.274.746

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	179.794	77.564	106.181	116.382	479.921	369.025	848.946
INC. ANUAL BIOMASA	13.108	3.278	7.893	8.641	32.919	22.341	55.260
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	319.365	137.776	188.607	206.727	852.474	655.492	1.507.966
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	23.283	5.823	14.020	15.349	58.474	39.684	98.158
EXTRACCIONES ANUALES	5.787	2.497	3.418	3.746	15.447	11.878	27.325
CO ₂ FIJADO EN 2004	564.303	184.341	337.035	369.167	1.454.847	1.044.783	2.499.630

Balance global (toneladas) en Galicia para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.708.102	1.535.421	875.389	847.475	4.966.387	5.515.396	10.481.783
INC. ANUAL BIOMASA	51.071	46.180	26.320	25.466	149.037	172.253	321.290
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.034.068	2.727.337	1.554.937	1.505.353	8.821.695	9.796.887	18.618.582
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	90.716	82.029	46.752	45.235	264.732	305.970	570.702
EXTRACCIONES ANUALES	11.707	10.523	6.000	5.808	34.039	37.801	71.840
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.140.198	3.728.419	2.125.467	2.057.321	12.051.404	13.551.242	25.602.646

Balance global (toneladas) en Madrid para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	8.098	3.793	4.663	4.974	21.527	17.232	38.759
INC. ANUAL BIOMASA	413	180	232	239	1.063	857	1.920
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	14.384	6.737	8.283	8.835	38.238	30.609	68.847
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	733	319	412	424	1.888	1.523	3.411
EXTRACCIONES ANUALES	290	136	167	178	771	617	1.388
CO ₂ FIJADO EN 2004	20.592	9.303	11.709	12.279	53.883	43.284	97.167

Balance global (toneladas) en Navarra para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	320.572	273.671	166.858	163.937	925.038	999.085	1.924.122
INC. ANUAL BIOMASA	14.644	7.892	8.194	8.485	39.215	35.389	74.605
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	569.426	486.116	296.386	291.198	1.643.126	1.774.654	3.417.780
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	26.011	14.018	14.556	15.072	69.657	62.862	132.519
EXTRACCIONES ANUALES	67	57	35	34	193	209	402
CO ₂ FIJADO EN 2004	932.646	681.569	499.676	501.731	2.615.621	2.651.793	5.267.414

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Castanea sativa* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	288.874	139.510	170.554	188.622	787.560	627.199	1.414.758
INC. ANUAL BIOMASA	20.346	5.093	12.618	14.247	52.305	33.777	86.081
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	513.121	247.809	302.952	335.045	1.398.927	1.114.080	2.513.007
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	36.141	9.047	22.413	25.307	92.908	59.997	152.904
EXTRACCIONES ANUALES	453	219	267	296	1.235	984	2.219
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.012.752	371.398	612.989	685.203	2.682.342	1.940.264	4.622.606

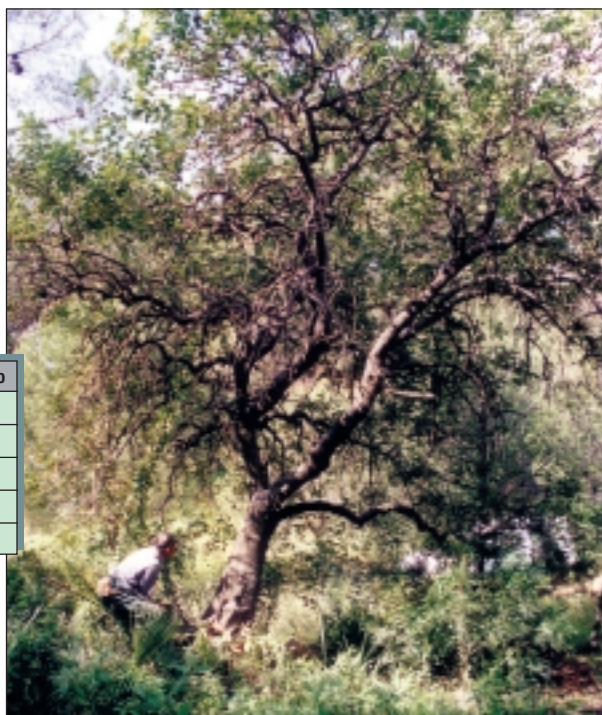
Ceratonia siliqua L.

Parte aérea 51,2%

Parte radical 48,8%

Algarrobo en Los Alcázares (Murcia).

	% materia seca en peso
Fuste	34,5%
Ramas > 7 cm	25,5%
Ramas 2-7 cm	14,5%
Ramas < 2 cm	15,1%
Hojas	10,4%



Apeo de algarrobo en Ojén (Málaga).



Distribución de *Ceratonia siliqua* L.
(IFN2 e IFN3).

Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España para *Ceratonía siliqua* L.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2,8	0,0	1,4	2,0	1,4	7,5	9,13	16,7
10	14,2	0,0	6,4	7,7	5,3	33,7	36,34	70,0
15	29,0	16,6	12,5	13,6	9,3	81,0	81,53	162,5
20	52,9	38,4	22,0	22,2	15,2	150,8	144,62	295,4
25	83,3	72,8	33,8	32,2	22,1	244,2	225,59	469,8
30	119,8	121,7	47,6	43,4	29,8	362,2	324,41	686,6
35	162,0	186,9	63,1	55,4	38,0	505,5	441,04	946,5
40	209,4	269,9	80,3	68,2	46,8	674,7	575,48	1.250,1
45	261,7	371,9	99,0	81,6	56,0	870,3	727,69	1.598,0

Biomasa total (toneladas) en España para *Ceratonía siliqua* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3.136.704	8.843	—	4.340	6.191	4.246	23.620	28.650	52.269
10	641.134	9.128	—	4.127	4.951	3.397	21.603	23.302	44.904
15	392.249	11.375	6.514	4.902	5.315	3.647	31.753	31.979	63.732
20	191.044	10.101	7.338	4.207	4.245	2.913	28.804	27.629	56.433
25	178.212	14.844	12.970	6.022	5.747	3.944	43.527	40.203	83.730
30	106.082	12.709	12.913	5.046	4.601	3.158	38.426	34.414	72.840
35	67.360	10.910	12.592	4.253	3.732	2.562	34.050	29.708	63.758
40	45.181	9.461	12.195	3.630	3.081	2.115	30.482	26.001	56.482
45	88.410	23.139	32.878	8.756	7.216	4.954	76.942	64.335	141.277
PESO TOTAL (t)		110.510	97.399	45.282	45.079	30.935	329.205	306.221	635.426

Incremento total de biomasa (toneladas) en España para *Ceratonía siliqua* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3.136.704	2.711	—	1.243	1.515	1.039	6.508	7.208	13.715
10	641.134	1.527	—	647	667	458	3.299	3.264	6.564
15	392.249	1.302	1.078	526	491	337	3.734	3.454	7.188
20	191.044	622	647	243	212	146	1.871	1.651	3.522
25	178.212	950	1.190	362	298	205	3.005	2.554	5.558
30	106.082	583	846	217	171	118	1.936	1.597	3.533
35	67.360	422	694	154	117	80	1.468	1.180	2.647
40	45.181	315	579	114	83	57	1.148	902	2.050
45	88.410	676	1.368	240	171	118	2.573	1.983	4.556
INCREMENTO TOTAL (t)		9.108	6.402	3.747	3.727	2.558	25.542	23.793	49.335

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Ceratonía siliqua* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3.136.704	16.227	—	7.963	11.360	7.791	43.342	52.572	95.914
10	641.134	16.750	—	7.573	9.086	6.233	39.641	42.759	82.400
15	392.249	20.874	11.953	8.995	9.753	6.692	58.268	58.681	116.948
20	191.044	18.534	13.465	7.720	7.790	5.346	52.855	50.699	103.555
25	178.212	27.238	23.800	11.049	10.546	7.238	79.871	73.773	153.644
30	106.082	23.321	23.695	9.259	8.443	5.795	70.513	63.149	133.662
35	67.360	20.020	23.107	7.804	6.848	4.701	62.481	54.515	116.996
40	45.181	17.360	22.377	6.661	5.654	3.881	55.934	47.711	103.645
45	88.410	42.460	60.330	16.067	13.241	9.090	141.188	118.055	259.243
PESO TOTAL (t)		202.786	178.728	83.092	82.720	56.766	604.092	561.915	1.166.007

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Ceratonía siliqua* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3.136.704	4.975	—	2.281	2.779	1.907	11.941	13.226	25.168
10	641.134	2.803	—	1.187	1.224	840	6.055	5.990	12.044
15	392.249	2.389	1.978	965	901	619	6.853	6.338	13.191
20	191.044	1.142	1.188	447	389	267	3.433	3.030	6.463
25	178.212	1.743	2.183	664	547	376	5.514	4.686	10.200
30	106.082	1.070	1.553	399	315	216	3.553	2.930	6.483
35	67.360	774	1.274	283	215	148	2.693	2.165	4.858
40	45.181	578	1.062	208	153	105	2.107	1.656	3.762
45	88.410	1.240	2.510	441	315	216	4.722	3.638	8.360
INCREMENTO TOTAL (t)		16.714	11.748	6.876	6.839	4.693	46.870	43.659	90.529

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Ceratonia siliqua* L.

<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	202.786	178.728	83.092	82.720	56.766	604.092	561.915	1.166.007
INCREMENTO ANUAL	16.714	11.748	6.876	6.839	4.693	46.870	43.659	90.529
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	16.714	11.748	6.876	6.839	4.693	46.870	43.659	90.529
CO ₂ FIJADO EN 2004	436.778	343.203	179.353	178.462	122.470	1.260.266	1.173.147	2.433.413
CO ₂ FIJADO EN 2008	503.633	390.196	206.856	205.817	141.243	1.447.745	1.347.784	2.795.529
CO ₂ FIJADO EN 2012	570.488	437.189	234.359	233.172	160.015	1.635.223	1.522.422	3.157.645

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Ceratonia siliqua* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	37.065	32.438	15.176	15.043	10.323	110.046	102.434	212.480
INC. ANUAL BIOMASA	2.940	2.226	1.203	1.184	812	8.364	7.737	16.101
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	68.014	59.523	27.849	27.604	18.944	201.934	187.967	389.901
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.395	4.084	2.207	2.172	1.491	15.349	14.198	29.546
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	143.538	116.697	58.750	58.015	39.813	416.814	386.733	803.547

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Ceratonia siliqua* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	73.445	64.962	30.105	30.036	20.612	219.160	203.787	422.946
INC. ANUAL BIOMASA	6.168	4.177	2.544	2.543	1.745	17.178	16.056	33.233
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	134.771	119.205	55.244	55.116	37.823	402.158	373.948	776.106
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	11.319	7.664	4.668	4.667	3.202	31.521	29.462	60.983
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	293.240	226.506	120.602	120.448	82.657	843.452	786.414	1.629.867

Eucalyptus spp.



Parte aérea 66,9%

Parte radical 33,1%

Eucaliptos en Huelva.

	% materia seca en peso
Fuste	78,5%
Ramas > 7 cm	9,6%
Ramas 2-7 cm	4,2%
Ramas < 2 cm	7,7%



Plantación de eucaliptos en Huelva.

Distribución de *Eucalyptus* spp. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España para *Eucalyptus* spp.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	5,0	1,5	1,0	1,7	9,1	170,3	179,4
10	27,4	5,7	3,1	5,7	41,9	170,3	212,1
15	72,6	12,3	6,0	11,0	101,9	170,3	272,2
20	143,5	21,0	9,6	17,4	191,6	170,3	361,8
25	242,4	31,7	13,6	24,8	312,6	199,5	512,0
30	370,9	44,2	18,1	33,1	466,3	199,5	665,8
35	530,5	58,4	23,0	42,0	653,9	199,5	853,4
40	722,3	74,3	28,3	51,7	876,5	199,5	1.076,0
45	947,5	91,7	33,9	61,9	1.135,0	229,4	1.364,4
50	1.206,9	110,7	39,8	72,8	1.430,2	229,4	1.659,6
55	1.501,4	131,2	46,1	84,2	1.762,9	229,4	1.992,2
60	1.831,8	153,2	52,6	96,1	2.133,7	229,4	2.363,0
65	2.198,9	176,5	59,3	108,5	2.543,3	229,4	2.772,6
70	2.603,4	201,2	66,4	121,4	2.992,3	229,4	3.221,7

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Eucalyptus* spp.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
			R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	268.615.392	1.334.983	396.521	258.067	467.905	2.457.476	45.740.232	48.197.708
10	105.876.825	2.899.886	604.794	329.265	598.376	4.432.320	18.028.865	22.461.185
15	45.486.248	3.301.095	559.828	274.564	499.640	4.635.127	7.745.467	12.380.593
20	18.972.613	2.723.166	398.783	181.613	330.809	3.634.371	3.230.685	6.865.056
25	7.870.674	1.908.014	249.349	107.216	195.440	2.460.019	1.569.963	4.029.982
30	4.055.891	1.504.496	179.153	73.500	134.061	1.891.209	809.029	2.700.238
35	2.299.053	1.219.655	134.251	52.934	96.600	1.503.441	458.592	1.962.033
40	1.381.777	998.083	102.628	39.097	71.381	1.211.189	275.623	1.486.812
45	717.978	680.249	65.867	24.343	44.462	814.921	164.675	979.597
50	442.714	534.290	49.027	17.635	32.220	633.172	101.541	734.713
55	273.380	410.448	35.876	12.591	23.012	481.928	62.702	544.631
60	148.707	272.407	22.776	7.817	14.290	317.290	34.107	351.398
65	80.072	176.073	14.133	4.751	8.688	203.646	18.365	222.011
70	124.294	323.582	25.009	8.249	15.088	371.928	28.508	400.436
PESO TOTAL (t)		18.286.428	2.837.996	1.391.642	2.531.972	25.048.037	78.268.355	103.316.392

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Eucalyptus* spp.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total área
			R 2-7 cm	R < 2 cm		
5	268.615.392	927.664	204.366	111.449	202.561	1.446.040
10	105.876.825	894.231	142.308	65.838	119.917	1.222.293
15	45.486.248	511.667	67.122	28.166	51.366	658.322
20	18.972.613	480.547	54.312	21.139	38.588	594.586
25	7.870.674	206.400	20.957	7.727	14.115	249.199
30	4.055.891	160.399	14.841	5.221	9.543	190.005
35	2.299.053	131.526	11.247	3.802	6.954	153.530
40	1.381.777	84.433	6.761	2.211	4.045	97.450
45	717.978	54.113	4.082	1.296	2.371	61.862
50	442.714	55.291	3.943	1.216	2.227	62.677
55	273.380	30.617	2.086	629	1.152	34.484
60	148.707	29.141	1.893	557	1.020	32.611
65	80.072	10.846	679	196	360	12.081
70	124.294	9.958	603	171	314	11.046
INCREMENTO TOTAL (t)		3.586.833	535.199	249.617	454.534	4.826.184

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Eucalyptus* spp.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
			R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	268.615.392	2.327.208	691.236	449.875	815.676	4.283.995	79.736.659	84.020.654
10	105.876.825	5.055.226	1.054.307	573.992	1.043.118	7.726.642	31.428.818	39.155.461
15	45.486.248	5.754.633	975.921	478.633	870.998	8.080.185	13.502.285	21.582.469
20	18.972.613	4.747.159	695.178	316.597	576.683	6.335.617	5.631.892	11.967.508
25	7.870.674	3.326.146	434.677	186.904	340.700	4.288.428	2.736.839	7.025.267
30	4.055.891	2.622.713	312.308	128.128	233.701	3.296.851	1.410.339	4.707.190
35	2.299.053	2.126.164	234.033	92.278	168.398	2.620.873	799.441	3.420.313
40	1.381.777	1.739.908	178.906	68.157	124.434	2.111.405	480.480	2.591.885
45	717.978	1.185.844	114.823	42.437	77.508	1.420.612	287.070	1.707.682
50	442.714	931.402	85.467	30.741	56.167	1.103.777	177.011	1.280.788
55	273.380	715.514	62.541	21.950	40.116	840.121	109.306	949.427
60	148.707	474.873	39.705	13.626	24.911	553.116	59.458	612.574
65	80.072	306.940	24.637	8.283	15.146	355.005	32.015	387.021
70	124.294	564.085	43.597	14.380	26.302	648.364	49.697	698.061
PESO TOTAL (t)		31.877.815	4.947.336	2.425.980	4.413.859	43.664.991	136.441.309	180.106.300

Incremento total de CO₂ (toneladas) en España para *Eucalyptus spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total área
			R 2-7 cm	R < 2 cm		
5	268.615.392	1.617.150	356.262	194.283	353.115	2.520.809
10	105.876.825	1.558.868	248.078	114.771	209.045	2.130.762
15	45.486.248	891.963	117.011	49.100	89.545	1.147.619
20	18.972.613	837.714	94.679	36.850	67.269	1.036.512
25	7.870.674	359.807	36.533	13.470	24.606	434.416
30	4.055.891	279.616	25.871	9.102	16.637	331.225
35	2.299.053	229.283	19.606	6.629	12.122	267.641
40	1.381.777	147.188	11.785	3.854	7.052	169.880
45	717.978	94.333	7.116	2.258	4.134	107.841
50	442.714	96.386	6.873	2.120	3.882	109.261
55	273.380	53.373	3.636	1.096	2.008	60.114
60	148.707	50.800	3.299	971	1.779	56.849
65	80.072	18.907	1.185	342	627	21.061
70	124.294	17.360	1.051	298	547	19.256
INCREMENTO TOTAL (t)		6.252.747	932.986	435.145	792.366	8.413.245

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Eucalyptus spp.*

<i>Eucalyptus spp.</i>	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	31.877.815	4.947.336	2.425.980	4.413.859	43.664.991	136.441.309	180.106.300
INCREMENTO ANUAL	6.252.747	932.986	435.145	792.366	8.413.245	26.292.240	34.705.485
EXTRACCIONES	3.894.287	604.381	296.365	539.210	5.334.243	16.668.069	22.002.312
INCREMENTO NETO ANUAL	2.358.460	328.605	138.781	253.156	3.079.002	9.624.172	12.703.173
CO ₂ FIJADO EN 2004	64.896.260	9.547.806	4.368.907	7.958.043	86.771.016	271.179.711	357.950.727
CO ₂ FIJADO EN 2008	74.330.102	10.862.226	4.924.030	8.970.667	99.087.023	309.676.397	408.763.421
CO ₂ FIJADO EN 2012	83.763.943	12.176.645	5.479.152	9.983.290	111.403.031	348.173.084	459.576.114

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Eucalyptus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.967.945	534.215	279.093	507.396	4.288.649	19.348.724	23.637.373
INC. ANUAL BIOMASA	740.875	121.456	58.595	106.657	1.027.584	3.728.499	4.756.083
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.173.870	931.271	486.528	884.519	7.476.188	33.729.663	41.205.851
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.291.531	211.729	102.147	185.929	1.791.336	6.499.706	8.291.042
EXTRACCIONES ANUALES	542.873	97.714	51.049	92.809	784.445	3.539.112	4.323.557
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.655.088	2.527.473	1.201.889	2.188.206	21.572.657	75.177.978	96.750.635

Balance global (toneladas) en Asturias para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.822.769	297.214	149.912	272.648	2.542.542	10.141.954	12.684.496
INC. ANUAL BIOMASA	400.765	63.641	30.567	55.639	550.613	1.954.354	2.504.967
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.177.542	518.118	261.333	475.294	4.432.287	17.679.961	22.112.247
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	698.633	110.943	53.286	96.993	959.855	3.406.928	4.366.784
EXTRACCIONES ANUALES	359.459	58.612	29.563	53.768	501.402	2.000.043	2.501.445
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.925.984	1.250.749	593.446	1.080.456	10.850.635	37.376.351	48.226.986

Balance global (toneladas) en Canarias para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	44.428	7.917	4.288	7.791	64.424	444.571	508.995
INC. ANUAL BIOMASA	12.847	2.350	1.202	2.185	18.584	85.669	104.253
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	77.449	13.802	7.475	13.582	112.308	774.998	887.306
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	22.395	4.097	2.095	3.810	32.397	149.342	181.739
EXTRACCIONES ANUALES	490	87	47	86	711	4.903	5.614
CO ₂ FIJADO EN 2004	384.122	69.943	36.137	65.715	555.917	2.797.142	3.353.059

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.603.123	290.009	151.582	275.580	2.320.294	10.550.488	12.870.782
INC. ANUAL BIOMASA	403.119	66.091	31.896	58.058	559.165	2.033.079	2.592.244
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.794.644	505.558	264.246	480.404	4.044.852	18.392.139	22.436.991
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	702.738	115.213	55.604	101.210	974.765	3.544.165	4.518.930
EXTRACCIONES ANUALES	351.596	63.605	33.245	60.440	508.886	2.313.927	2.822.813
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.710.630	1.228.077	577.266	1.051.185	10.567.159	35.615.468	46.182.627

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	37.041	5.665	2.682	4.882	50.269	90.004	140.274
INC. ANUAL BIOMASA	6.243	813	348	635	8.038	17.344	25.382
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	64.571	9.875	4.675	8.511	87.632	156.900	244.532
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	10.883	1.416	607	1.107	14.013	30.235	44.248
EXTRACCIONES ANUALES	2.232	341	162	294	3.029	5.423	8.453
CO ₂ FIJADO EN 2004	185.683	24.926	10.912	19.887	241.407	504.255	745.663

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	56.768	9.703	4.924	8.955	80.350	276.663	357.012
INC. ANUAL BIOMASA	12.407	1.910	893	1.626	16.836	53.313	70.149
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	98.961	16.915	8.583	15.610	140.069	482.292	622.361
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	21.629	3.330	1.556	2.834	29.349	92.938	122.286
EXTRACCIONES ANUALES	2.958	506	257	467	4.187	14.416	18.603
CO ₂ FIJADO EN 2004	360.351	56.452	26.780	48.754	492.337	1.581.595	2.073.932

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	42.968	7.428	3.712	6.753	60.860	134.532	195.392
INC. ANUAL BIOMASA	8.650	1.204	525	957	11.336	25.924	37.260
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	74.904	12.948	6.471	11.772	106.095	234.522	340.617
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.078	2.099	915	1.668	19.761	45.192	64.953
EXTRACCIONES ANUALES	11.873	2.052	1.026	1.866	16.817	37.174	53.991
CO ₂ FIJADO EN 2004	119.778	13.606	4.924	9.002	147.310	346.778	494.088

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.217.259	220.812	114.609	208.388	1.761.068	6.982.276	8.743.344
INC. ANUAL BIOMASA	295.271	46.824	22.140	40.310	404.545	1.345.485	1.750.030
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.121.987	384.930	199.793	363.272	3.069.981	12.171.853	15.241.834
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	514.731	81.626	38.596	70.271	705.223	2.345.516	3.050.739
EXTRACCIONES ANUALES	99.197	17.994	9.340	16.982	143.513	569.000	712.513
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.939.457	1.275.772	609.374	1.109.322	10.933.925	37.043.074	47.976.998

Balance global (toneladas) en Galicia para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas			Total aérea
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	9.886.299	1.365.347	631.141	1.149.170	13.031.957	27.589.123	40.621.080
INC. ANUAL BIOMASA	1.580.955	211.991	94.661	172.459	2.060.066	5.316.424	7.376.490
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	17.234.291	2.380.142	1.100.237	2.003.290	22.717.959	48.094.739	70.812.698
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.755.999	369.554	165.018	300.639	3.591.210	9.267.856	12.859.067
EXTRACCIONES ANUALES	2.485.095	343.204	158.648	288.864	3.275.811	6.935.011	10.210.823
CO ₂ FIJADO EN 2004	21.026.947	2.749.040	1.189.411	2.168.146	27.133.543	80.754.572	107.888.115

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Eucalyptus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste R > 7 cm	Ramas		Hojas	Total aérea		
		R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	617.550	98.706	48.565	88.360	853.180	2.410.158	3.263.338
INC. ANUAL BIOMASA	120.966	17.657	8.079	14.715	161.416	464.438	625.854
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.076.544	172.069	84.660	154.033	1.487.306	4.201.509	5.688.815
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	210.874	30.780	14.083	25.651	281.389	809.631	1.091.019
EXTRACCIONES ANUALES	38.513	6.156	3.029	5.510	53.208	150.308	203.516
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.489.601	516.807	239.424	436.007	4.681.839	13.432.032	18.113.870

Fagus sylvatica L.



Parte aérea 53,8%

Parte radical 46,2%

Fagus sylvatica en Navarra.

	% materia seca en peso
Fuste	70,4%
Ramas > 7 cm	8,7%
Ramas 2-7 cm	12,1%
Ramas < 2 cm	8,8%



Hayedo en Sierra Mencia (Burgos).

Distribución de *Fagus sylvatica* L. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Fagus sylvatica* L.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	5,3	—	0,7	1,2	7,3	47,1	54,4
10	28,4	—	4,2	5,0	37,6	112,6	150,2
15	75,1	—	11,8	11,5	98,4	187,4	285,8
20	149,6	—	24,5	20,5	194,6	269,1	463,7
25	245,3	12,6	41,4	31,0	330,3	356,3	686,6
30	373,2	27,0	64,5	44,1	508,8	448,1	957,0
35	529,7	51,2	93,3	59,1	733,3	544,0	1.277,3
40	713,9	88,6	128,0	75,8	1.006,4	643,5	1.649,8
45	924,9	143,2	168,4	94,0	1.330,5	746,2	2.076,7
50	1.161,1	219,0	214,4	113,5	1.708,0	851,9	2.559,9
55	1.420,8	320,5	265,6	134,0	2.141,0	960,4	3.101,4
60	1.702,1	452,0	321,9	155,5	2.631,4	1.071,4	3.702,9
65	2.002,9	618,0	382,8	177,6	3.181,3	1.184,9	4.366,2
70	2.321,2	822,9	447,9	200,2	3.792,2	1.300,6	5.092,9

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Fagus sylvatica* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas					Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	250.278.246	1.332.738	—	182.068	306.186	1.820.992	11.783.318	13.604.310
10	88.492.324	2.508.842	—	375.282	445.631	3.329.754	9.961.170	13.290.924
15	48.769.189	3.661.369	—	577.527	559.477	4.798.373	9.141.003	13.939.377
20	31.875.380	4.767.246	—	780.813	654.682	6.202.741	8.578.679	14.781.420
25	19.888.957	4.878.347	250.916	822.688	616.685	6.568.636	7.086.736	13.655.371
30	13.573.580	5.066.278	366.782	875.012	598.533	6.906.605	6.082.792	12.989.398
35	8.646.792	4.579.819	442.680	807.113	510.972	6.340.584	4.703.840	11.044.424
40	5.658.927	4.039.855	501.581	724.505	428.933	5.694.873	3.641.325	9.336.198
45	3.314.053	3.065.010	474.588	558.215	311.507	4.409.320	2.472.929	6.882.249
50	2.120.543	2.462.096	464.498	454.635	240.634	3.621.862	1.806.515	5.428.377
55	1.382.858	1.964.755	443.197	367.353	185.351	2.960.656	1.328.084	4.288.740
60	806.423	1.372.605	364.491	259.577	125.373	2.122.046	864.036	2.986.082
65	481.571	964.545	297.606	184.328	85.522	1.532.002	570.616	2.102.618
70	1.379.985	3.203.174	1.135.651	618.105	276.306	5.233.236	1.794.867	7.028.103
PESO TOTAL (t)		43.866.680	4.741.990	7.587.221	5.345.791	61.541.682	69.815.909	131.357.590

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Fagus sylvatica* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	250.278.246	201.443	—	29.259	38.102	268.804	892.848	1.161.652
10	88.492.324	184.466	—	29.281	27.124	240.870	375.979	616.849
15	48.769.189	164.149	—	27.455	20.808	212.412	212.474	424.886
20	31.875.380	164.254	—	28.519	18.727	211.499	153.950	365.449
25	19.888.957	132.336	12.707	23.654	13.895	182.593	103.829	286.421
30	13.573.580	110.204	14.865	20.171	10.818	156.058	72.528	228.586
35	8.646.792	86.292	15.523	16.115	8.002	125.932	49.331	175.263
40	5.658.927	70.942	16.386	13.481	6.261	107.069	36.158	143.227
45	3.314.053	44.952	12.934	8.674	3.798	70.358	20.855	91.213
50	2.120.543	32.309	11.321	6.321	2.626	52.576	13.864	66.441
55	1.382.858	24.825	10.399	4.918	1.947	42.089	9.982	52.071
60	806.423	13.792	6.794	2.763	1.048	24.397	5.255	29.652
65	481.571	8.534	4.882	1.728	629	15.773	3.109	18.882
70	1.379.985	27.360	17.984	5.593	1.963	52.900	9.602	62.501
INCREMENTO TOTAL (t)		1.265.857	123.794	217.932	155.747	1.763.330	1.959.764	3.723.094

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Fagus sylvatica* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	250.278.246	2.377.098	—	324.739	546.120	3.247.957	21.016.961	24.264.919
10	88.492.324	4.474.821	—	669.360	794.836	5.939.016	17.766.942	23.705.959
15	48.769.189	6.530.492	—	1.030.089	997.894	8.558.475	16.304.076	24.862.551
20	31.875.380	8.502.956	—	1.392.674	1.167.703	11.063.333	15.301.103	26.364.436
25	19.888.957	8.701.117	447.540	1.467.362	1.099.931	11.715.950	12.640.043	24.355.993
30	13.573.580	9.036.316	654.200	1.560.688	1.067.556	12.318.759	10.849.390	23.168.149
35	8.646.792	8.168.656	789.574	1.439.583	911.381	11.309.193	8.389.863	19.699.056
40	5.658.927	7.205.567	894.630	1.292.241	765.053	10.157.490	6.494.739	16.652.230
45	3.314.053	5.466.813	846.484	995.644	555.610	7.864.551	4.410.765	12.275.316
50	2.120.543	4.391.444	828.487	810.896	429.199	6.460.026	3.222.136	9.682.163
55	1.382.858	3.504.376	790.495	655.218	330.596	5.280.685	2.368.797	7.649.482
60	806.423	2.448.206	650.113	462.987	223.619	3.784.924	1.541.112	5.326.036
65	481.571	1.720.382	530.816	328.772	152.539	2.732.509	1.017.763	3.750.272
70	1.379.985	5.713.246	2.025.570	1.102.465	492.825	9.334.105	3.201.360	12.535.465
PESO TOTAL (t)		78.241.487	8.457.908	13.532.719	9.534.860	109.766.974	124.525.051	234.292.025

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Fagus sylvatica* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	250.278.246	359.297	—	52.187	67.959	479.444	1.592.502	2.071.946
10	88.492.324	329.017	—	52.226	48.378	429.620	670.604	1.100.224
15	48.769.189	292.780	—	48.970	37.113	378.863	378.973	757.835
20	31.875.380	292.966	—	50.867	33.401	377.234	274.588	651.822
25	19.888.957	236.038	22.665	42.190	24.784	325.676	185.191	510.867
30	13.573.580	196.562	26.513	35.977	19.296	278.348	129.363	407.710
35	8.646.792	153.912	27.688	28.743	14.272	224.615	87.987	312.602
40	5.658.927	126.533	29.226	24.046	11.167	190.971	64.492	255.463
45	3.314.053	80.177	23.070	15.472	6.774	125.493	37.197	162.690
50	2.120.543	57.627	20.192	11.274	4.683	93.776	24.728	118.505
55	1.382.858	44.278	18.548	8.771	3.473	75.071	17.805	92.875
60	806.423	24.600	12.118	4.929	1.869	43.514	9.374	52.888
65	481.571	15.221	8.708	3.082	1.123	28.133	5.545	33.679
70	1.379.985	48.799	32.077	9.976	3.501	94.353	17.126	111.479
INCREMENTO TOTAL (t)		2.257.808	220.802	388.709	277.793	3.145.111	3.495.474	6.640.585

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Fagus sylvatica* L.

Fagus sylvatica L.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	78.241.487	8.457.908	13.532.719	9.534.860	109.766.974	124.525.051	234.292.025
INCREMENTO ANUAL	2.257.808	220.802	388.709	277.793	3.145.111	3.495.474	6.640.585
EXTRACCIONES	88.526	9.570	15.312	10.788	124.195	140.893	265.088
INCREMENTO NETO ANUAL	2.169.282	211.232	373.397	267.004	3.020.916	3.354.581	6.375.497
CO2 FIJADO EN 2004	108.611.433	11.415.163	18.760.276	13.272.923	152.059.795	171.489.184	323.548.979
CO2 FIJADO EN 2008	117.288.560	12.260.093	20.253.864	14.340.941	164.143.458	184.907.508	349.050.966
CO2 FIJADO EN 2012	125.965.687	13.105.023	21.747.452	15.408.958	176.227.121	198.325.832	374.552.953

Balance global (toneladas) en Aragón para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.349.417	113.964	226.979	180.171	1.870.531	2.915.369	4.785.901
INC. ANUAL BIOMASA	47.277	2.397	7.786	6.574	64.034	00.383	164.417
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.406.847	203.269	404.845	321.356	3.336.317	5.199.911	8.536.228
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	84.323	4.276	13.888	11.726	114.213	179.045	293.257
EXTRACCIONES ANUALES	2.520	213	424	336	3.493	5.444	8.938
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.552.094	260.149	593.340	480.808	4.886.392	7.630.313	12.516.705

Balance global (toneladas) en Asturias para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	6.624.313	912.605	1.169.359	757.789	9.464.066	8.631.677	18.095.743
INC. ANUAL BIOMASA	156.187	22.176	27.638	17.748	223.749	195.135	418.885
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	11.815.257	1.627.741	2.085.692	1.351.607	16.880.298	15.395.631	32.275.929
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	278.578	39.554	49.296	31.655	399.084	348.047	747.131
EXTRACCIONES ANUALES	1.980	273	350	227	2.829	2.580	5.409
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.687.632	2.177.682	2.770.947	1.791.604	22.427.864	20.232.174	42.660.039

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	4.747.642	591.151	830.934	557.692	6.727.419	6.692.990	13.420.409
INC. ANUAL BIOMASA	114.633	14.925	20.200	13.141	162.900	143.560	306.459
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.467.989	1.054.389	1.482.071	994.711	11.999.159	11.937.751	23.936.909
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	204.462	26.621	36.029	23.439	290.551	256.056	546.607
EXTRACCIONES ANUALES	455	57	80	53	645	641	1.286
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.324.083	1.426.292	1.985.365	1.322.109	16.057.850	15.513.550	31.571.400

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	4.770.529	387.920	807.165	620.722	6.586.336	9.192.517	15.778.853
INC. ANUAL BIOMASA	134.047	8.214	22.529	17.561	182.350	240.122	422.471
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.508.810	691.902	1.439.676	1.107.132	11.747.521	16.395.957	28.143.477
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	239.088	14.650	40.183	31.321	325.243	428.286	753.528
EXTRACCIONES ANUALES	2.705	220	458	352	3.735	5.212	8.947
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.818.176	893.924	1.995.828	1.540.704	16.248.632	22.318.983	38.567.614

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.542.069	184.345	426.171	339.908	3.492.492	5.305.557	8.798.050
INC. ANUAL BIOMASA	86.853	5.833	14.797	10.902	118.385	136.768	255.152
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.534.084	328.801	760.127	606.266	6.229.279	9.463.098	15.692.377
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	154.912	10.403	26.392	19.446	211.153	243.942	455.095
EXTRACCIONES ANUALES	6.303	457	1.057	843	8.660	13.155	21.815
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.614.613	468.051	1.114.816	866.708	9.064.188	12.694.114	21.758.302

Balance global (toneladas) en Galicia para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	8.973	1.626	1.629	936	13.165	8.400	21.565
INC. ANUAL BIOMASA	151	36	28	14	229	98	326
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	16.005	2.901	2.905	1.670	23.481	14.983	38.464
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	269	63	50	25	408	174	582
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	19.768	3.789	3.608	2.026	29.190	17.424	46.615

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.569.172	239.857	439.864	322.730	3.571.623	4.491.168	8.062.792
INC. ANUAL BIOMASA	74.709	5.402	12.631	9.671	102.413	132.419	234.832
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.582.426	427.814	784.551	575.628	6.370.419	8.010.538	14.380.957
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	133.253	9.636	22.528	17.249	182.665	236.186	418.851
EXTRACCIONES ANUALES	3.607	337	618	453	5.014	6.305	11.320
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.397.473	557.999	1.091.298	810.764	8.857.534	11.228.859	20.086.393

Balance global (toneladas) en Navarra para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	15.637.078	1.532.670	2.693.121	1.923.475	21.786.344	25.211.304	46.997.648
INC. ANUAL BIOMASA	535.568	48.055	91.404	67.677	742.705	896.557	1.639.262
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	27.890.606	2.733.701	4.803.504	3.430.749	38.858.559	44.967.386	83.825.946
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	955.250	85.711	163.030	120.711	1.324.703	1.599.117	2.923.820
EXTRACCIONES ANUALES	59.880	5.869	10.313	7.366	83.428	96.543	179.971
CO ₂ FIJADO EN 2004	40.425.787	3.851.493	6.941.550	5.017.582	56.236.412	66.003.416	122.239.828

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Fagus sylvatica* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	5.548.694	773.201	980.329	633.578	7.935.802	7.238.346	15.174.148
INC. ANUAL BIOMASA	154.837	22.915	27.468	17.489	222.709	191.658	414.367
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	9.896.761	1.379.097	1.748.534	1.130.063	14.154.455	12.910.459	27.064.913
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	276.171	40.872	48.992	31.193	397.228	341.844	739.073
EXTRACCIONES ANUALES	11.076	1.543	1.957	1.265	15.841	14.449	30.290
CO ₂ FIJADO EN 2004	13.608.090	1.929.703	2.407.022	1.549.062	19.493.877	17.493.996	36.987.872

Fraxinus spp.

Parte aérea 57,8%

Parte radical 42,2%

Fresneda en Collado Villalba (Madrid).

	% materia seca en peso
Fuste	42,2%
Ramas > 7 cm	20,2%
Ramas 2-7 cm	20,4%
Ramas < 2 cm	17,2%



Fresnos en Algete (Madrid).



Fresneda en Collado Villalba (Madrid).

Distribución de *Fraxinus spp.* en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Fraxinus spp.*

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	4,8	—	0,9	2,7	8,4	9,3	17,6
10	22,1	—	6,0	11,0	39,1	36,7	75,8
15	47,2	11,7	15,7	21,4	96,0	82,2	178,2
20	85,2	27,2	33,0	36,4	181,8	145,6	327,4
25	133,7	52,1	58,0	54,4	298,2	226,8	525,1
30	192,0	88,1	91,7	75,1	446,9	325,9	772,8
35	259,8	136,8	134,3	98,3	629,2	442,7	1.071,9
40	336,4	199,6	186,5	123,6	846,2	577,3	1.423,4
45	421,5	277,9	248,4	151,0	1.098,9	729,5	1.828,4
50	514,7	372,8	320,4	180,3	1.388,2	899,5	2.287,7
55	615,7	485,5	402,7	211,2	1.715,1	1.087,1	2.802,2
60	724,0	617,1	495,5	243,7	2.080,3	1.292,3	3.372,6
65	839,5	768,5	598,9	277,8	2.484,6	1.515,1	3.999,7
70	961,7	940,6	713,1	313,2	2.928,6	1.755,6	4.684,2

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Fraxinus spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	17.103.702	81.335	—	15.304	46.877	143.516	158.326	301.842
10	3.943.428	87.220	—	23.527	43.268	154.015	144.757	298.772
15	2.138.566	100.927	24.953	33.609	45.862	205.351	175.741	381.092
20	1.437.711	122.513	39.160	47.376	52.312	261.361	209.286	470.648
25	609.483	81.471	31.782	35.378	33.148	181.778	138.242	320.020
30	268.325	51.524	23.652	24.597	20.153	119.927	87.441	207.368
35	194.773	50.593	26.651	26.167	19.139	122.550	86.227	208.777
40	122.646	41.258	24.485	22.872	15.163	103.778	70.799	174.576
45	72.037	30.365	20.019	17.896	10.879	79.158	52.553	131.711
50	54.913	28.265	20.472	17.596	9.898	76.231	49.392	125.624
55	35.214	21.680	17.097	14.182	7.437	60.396	38.280	98.676
60	28.935	20.949	17.855	14.337	7.053	60.195	37.392	97.587
65	19.905	16.709	15.297	11.921	5.529	49.456	30.159	79.615
70	94.384	90.773	88.782	67.305	29.557	276.417	165.697	442.114
PESO TOTAL (t)		825.582	350.206	372.067	346.275	1.894.129	1.444.292	3.338.421

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Fraxinus* spp.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	17.103.702	44.603	—	11.226	22.346	78.174	75.410	153.585
10	3.943.428	46.577	—	16.802	20.087	83.465	68.603	152.068
15	2.138.566	26.852	10.211	11.683	10.709	59.456	44.958	104.414
20	1.437.711	18.487	8.894	9.224	6.964	43.570	30.998	74.568
25	609.483	12.819	7.541	7.190	4.599	32.149	21.713	53.862
30	268.325	7.130	4.918	4.387	2.461	18.897	12.247	31.144
35	194.773	5.004	3.929	3.321	1.674	13.928	8.729	22.657
40	122.646	3.524	3.109	2.503	1.146	10.282	6.253	16.535
45	72.037	2.280	2.229	1.719	723	6.951	4.116	11.067
50	54.913	1.891	2.028	1.505	587	6.011	3.475	9.486
55	35.214	1.307	1.524	1.092	397	4.321	2.445	6.766
60	28.935	1.149	1.446	1.003	343	3.942	2.186	6.128
65	19.905	840	1.135	764	246	2.985	1.626	4.611
70	94.384	4.210	6.070	3.979	1.215	15.476	8.287	23.762
INCREMENTO TOTAL (t)		176.675	53.037	76.397	73.498	379.607	291.044	670.651

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Fraxinus* spp.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	17.103.702	142.682	—	26.847	82.235	251.764	277.746	529.509
10	3.943.428	153.007	—	41.272	75.904	270.183	253.942	524.124
15	2.138.566	177.051	43.774	58.959	80.454	360.239	308.296	668.535
20	1.437.711	214.920	68.697	83.110	91.769	458.496	367.143	825.638
25	609.483	142.921	55.753	62.062	58.149	318.885	242.513	561.399
30	268.325	90.387	41.492	43.150	35.353	210.383	153.394	363.777
35	194.773	88.753	46.753	45.904	33.575	214.985	151.264	366.249
40	122.646	72.376	42.953	40.123	26.600	182.053	124.199	306.252
45	72.037	53.268	35.118	31.394	19.084	138.864	92.191	231.055
50	54.913	49.584	35.914	30.867	17.364	133.730	86.647	220.377
55	35.214	38.032	29.993	24.878	13.047	105.951	67.152	173.103
60	28.935	36.750	31.323	25.151	12.372	105.597	65.596	171.193
65	19.905	29.313	26.834	20.913	9.699	86.759	52.906	139.665
70	94.384	159.240	155.747	118.070	51.850	484.907	290.675	775.582
PESO TOTAL (t)		1.448.286	614.352	652.701	607.456	3.322.795	2.533.663	5.856.458

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Fraxinus spp.*

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	17.103.702	78.245	—	19.693	39.200	137.138	132.289	269.427
10	3.943.428	81.708	—	29.474	35.237	146.420	120.347	266.767
15	2.138.566	47.106	17.913	20.494	18.787	104.301	78.869	183.169
20	1.437.711	32.431	15.603	16.181	12.217	76.432	54.379	130.811
25	609.483	22.488	13.229	12.613	8.068	56.398	38.090	94.487
30	268.325	12.508	8.628	7.697	4.318	33.150	21.484	54.634
35	194.773	8.779	6.893	5.825	2.937	24.433	15.313	39.746
40	122.646	6.183	5.454	4.390	2.011	18.037	10.969	29.006
45	72.037	3.999	3.911	3.015	1.269	12.194	7.220	19.414
50	54.913	3.318	3.558	2.640	1.029	10.545	6.096	16.641
55	35.214	2.293	2.674	1.916	697	7.580	4.288	11.869
60	28.935	2.016	2.537	1.760	601	6.915	3.835	10.749
65	19.905	1.474	1.990	1.341	432	5.237	2.852	8.089
70	94.384	7.386	10.649	6.981	2.132	27.148	14.537	41.685
INCREMENTO TOTAL (t)		309.934	93.040	134.020	128.935	665.929	510.567	1.176.496

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Fraxinus spp.*

Fraxinus spp.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	1.448.286	614.352	652.701	607.456	3.322.795	2.533.663	5.856.458
INCREMENTO ANUAL	309.934	93.040	134.020	128.935	665.929	510.567	1.176.496
EXTRACCIONES	2.367	1.004	1.067	993	5.432	4.142	9.573
INCREMENTO NETO ANUAL	307.567	92.036	132.953	127.942	660.497	506.425	1.166.923
CO2 FIJADO EN 2004	5.754.218	1.902.851	2.514.045	2.398.644	12.569.758	9.623.616	22.193.374
CO2 FIJADO EN 2008	6.984.484	2.270.994	3.045.857	2.910.412	15.211.747	11.649.317	26.861.064
CO2 FIJADO EN 2012	8.214.750	2.639.136	3.577.669	3.422.181	17.853.736	13.675.018	31.528.754

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	38.732	16.156	17.513	15.913	88.314	66.711	155.024
INC. ANUAL BIOMASA	7.242	2.732	3.437	2.875	16.287	11.928	28.215
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	67.946	28.342	30.723	27.915	154.925	117.028	271.953
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.705	4.793	6.030	5.044	28.572	20.925	49.497
EXTRACCIONES ANUALES	33	14	15	14	75	57	132
CO ₂ FIJADO EN 2004	245.349	95.252	114.933	98.345	553.879	409.180	963.059

Balance global (toneladas) en Asturias para *Fraxinus* spp.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas					Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	43.470	10.913	15.649	19.797	89.829	75.671	165.499
INC. ANUAL BIOMASA	13.052	2.387	5.016	5.639	26.094	21.074	47.168
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	76.257	19.145	27.452	34.729	157.583	132.746	290.329
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	22.896	4.188	8.799	9.892	45.775	36.969	82.745
EXTRACCIONES ANUALES	759	191	273	346	1.568	1.321	2.890
CO ₂ FIJADO EN 2004	386.176	75.106	146.817	168.377	776.477	631.821	1.408.298

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Fraxinus* spp.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas					Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	9.007	3.266	3.766	3.868	19.906	15.679	35.585
INC. ANUAL BIOMASA	2.082	601	885	870	4.439	3.432	7.870
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	15.801	5.729	6.606	6.785	34.921	27.505	62.426
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	3.653	1.055	1.552	1.527	7.786	6.020	13.807
EXTRACCIONES ANUALES	5	2	2	2	11	9	20
CO ₂ FIJADO EN 2004	66.867	20.476	28.302	28.130	143.774	111.669	255.443

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Fraxinus* spp.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas					Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	218.217	121.066	113.346	86.180	538.809	384.816	923.625
INC. ANUAL BIOMASA	34.798	14.722	16.714	14.064	80.298	58.922	139.220
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	382.809	212.380	198.839	151.183	945.210	675.067	1.620.278
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	61.044	25.826	29.321	24.672	140.864	103.365	244.229
EXTRACCIONES ANUALES	76	42	39	30	188	134	322
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.236.359	573.357	608.784	496.175	2.914.675	2.120.302	5.034.977

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Fraxinus* spp.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	147.969	37.135	52.875	67.123	305.103	256.779	561.882
INC. ANUAL BIOMASA	42.691	8.879	16.830	18.163	86.563	68.945	155.508
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	259.577	65.145	92.757	117.751	535.230	450.457	985.687
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	74.891	15.577	29.524	31.862	151.854	120.947	272.801
EXTRACCIONES ANUALES	807	203	288	366	1.664	1.400	3.064
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.296.754	280.383	502.059	558.696	2.637.891	2.124.107	4.761.998

Balance global (toneladas) en Galicia para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	23.956	8.410	9.928	10.168	52.462	41.123	93.586
INC. ANUAL BIOMASA	5.180	1.696	2.355	2.073	11.305	8.414	19.719
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	42.025	14.753	17.417	17.838	92.033	72.141	164.173
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	9.088	2.976	4.132	3.637	19.832	14.761	34.593
EXTRACCIONES ANUALES	486	171	201	206	1.064	834	1.899
CO ₂ FIJADO EN 2004	162.452	54.022	72.443	65.867	354.785	267.108	621.893

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	53.940	17.538	21.585	23.565	116.627	93.616	210.243
INC. ANUAL BIOMASA	13.765	3.328	5.667	5.796	28.556	22.346	50.901
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	94.624	30.766	37.865	41.339	204.595	164.227	368.821
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	24.147	5.838	9.941	10.168	50.094	39.200	89.294
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	432.676	112.496	177.042	183.697	905.911	713.032	1.618.943

Balance global (toneladas) en Madrid para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	188.563	114.048	103.300	72.086	477.996	331.554	809.550
INC. ANUAL BIOMASA	25.207	13.303	13.454	9.678	61.641	42.935	104.576
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	330.788	200.070	181.215	126.457	838.530	581.632	1.420.161
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	44.219	23.336	23.601	16.977	108.134	75.319	183.454
EXTRACCIONES ANUALES	13	8	7	5	33	23	56
CO ₂ FIJADO EN 2004	949.677	526.670	511.535	364.068	2.351.949	1.635.781	3.987.730

Balance global (toneladas) en Navarra para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	40.367	15.531	17.437	17.181	90.517	70.444	160.961
INC. ANUAL BIOMASA	9.031	2.548	3.808	3.820	19.207	14.954	34.161
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	70.815	27.246	30.589	30.141	158.790	123.576	282.367
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.843	4.470	6.680	6.701	33.694	26.233	59.927
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	292.623	89.824	124.108	123.952	630.506	490.834	1.121.340

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Fraxinus spp.*

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	111.250	29.675	40.753	50.319	231.996	193.873	425.870
INC. ANUAL BIOMASA	31.944	6.390	12.415	13.738	64.488	51.808	116.296
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	195.161	52.058	71.491	88.272	406.982	340.104	747.086
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	56.038	11.210	21.779	24.100	113.128	90.885	204.013
EXTRACCIONES ANUALES	148	39	54	67	309	258	567
CO ₂ FIJADO EN 2004	977.622	208.451	375.642	424.741	1.986.456	1.608.887	3.595.343

Olea europaea var. *sylvestris* Brot.



Parte aérea 68,6%

Parte radical 31,4%

Acebuches en Cortes de la Frontera (Málaga).

	% materia seca en peso
Fuste	28,6%
Ramas > 7 cm	36,5%
Ramas 2-7 cm	19,4%
Ramas < 2 cm	13,6%
Hojas	1,9%



Acebuches en Cortes de la Frontera (Málaga).

Distribución de *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.
en España (IFN2 e IFN3).



Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	4,0	—	2,7	2,1	0,3	9,1	3,1	12,2
10	15,5	—	10,6	7,9	1,1	35,0	13,2	48,2
15	27,3	15,7	18,6	13,5	1,9	76,9	31,1	108,1
20	44,6	34,9	30,4	21,5	3,0	134,5	57,2	191,6
25	64,5	64,2	43,7	30,6	4,3	207,4	91,6	299,0
30	86,3	104,7	58,4	40,4	5,7	295,4	134,6	430,0
35	109,6	157,0	74,0	50,7	7,1	398,5	186,4	584,9
40	134,1	221,8	90,4	61,4	8,6	516,4	247,1	763,5
45	159,5	299,6	107,4	72,4	10,2	649,1	316,8	965,9
50	185,6	390,7	124,8	83,6	11,7	796,4	395,8	1.192,2
55	212,2	495,2	142,6	95,0	13,3	958,3	484,0	1.442,3
60	239,3	613,4	160,6	106,4	14,9	1.134,6	581,6	1.716,2
65	266,7	745,4	178,8	117,9	16,5	1.325,3	688,7	2.014,1
70	294,4	891,2	197,2	129,4	18,1	1.530,4	805,4	2.335,8

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	49.034.456	194.227	—	134.376	103.910	14.574	447.087	150.124	597.210
10	9.563.004	147.819	—	101.403	75.100	10.533	334.855	126.524	461.378
15	3.070.447	83.806	48.094	57.206	41.311	5.794	236.210	95.631	331.842
20	1.799.495	80.307	62.870	54.624	38.746	5.434	241.982	102.887	344.869
25	982.873	63.388	63.141	42.998	30.079	4.219	203.824	90.019	293.843
30	640.278	55.256	67.015	37.398	25.866	3.628	189.163	86.178	275.342
35	320.834	35.167	50.373	23.757	16.274	2.282	127.852	59.796	187.648
40	200.424	26.874	44.464	18.125	12.313	1.727	103.503	49.521	153.024
45	93.074	14.843	27.887	9.996	6.741	945	60.413	29.490	89.903
50	59.574	11.055	23.273	7.436	4.982	699	47.445	23.579	71.024
55	27.560	5.849	13.647	3.929	2.617	367	26.410	13.340	39.749
60	12.975	3.105	7.959	2.084	1.380	194	14.721	7.547	22.268
65	10.075	2.687	7.510	1.802	1.188	167	13.353	6.939	20.292
70	17.640	5.193	15.721	3.479	2.282	320	26.996	14.208	41.203
PESO TOTAL (t)		729.578	431.954	498.611	362.790	50.882	2.073.815	855.782	2.929.597

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	49.034.456	30.156	—	20.695	15.343	2.152	68.346	25.123	93.469
10	9.563.004	16.809	—	11.439	8.127	1.140	37.515	15.492	53.007
15	3.070.447	7.733	7.630	5.237	3.628	509	24.737	10.942	35.680
20	1.799.495	4.428	5.897	2.988	2.035	285	15.634	7.250	22.884
25	982.873	7.545	13.056	5.076	3.405	478	29.559	14.287	43.846
30	640.278	2.721	5.609	1.828	1.213	170	11.542	5.735	17.276
35	320.834	1.115	2.698	747	491	69	5.120	2.609	7.729
40	200.424	769	2.149	515	336	47	3.817	1.989	5.806
45	93.074	541	1.723	362	234	33	2.893	1.539	4.432
50	59.574	482	1.722	321	207	29	2.761	1.496	4.257
55	27.560	58	228	39	25	3	354	194	548
60	12.975	25	108	17	11	1	162	90	252
65	10.075	20	93	13	8	1	136	77	212
70	17.640	35	179	23	15	2	254	146	400
INCREMENTO TOTAL (t)		72.438	41.092	49.301	35.079	4.920	202.830	86.969	289.799

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	49.034.456	337.517	—	233.511	180.569	25.325	776.923	260.876	1.037.799
10	9.563.004	256.871	—	176.212	130.505	18.303	581.892	219.866	801.758
15	3.070.447	145.634	83.575	99.409	71.788	10.068	410.473	166.183	576.656
20	1.799.495	139.554	109.252	94.923	67.331	9.443	420.504	178.791	599.295
25	982.873	110.152	109.724	74.719	52.269	7.331	354.195	156.430	510.625
30	640.278	96.021	116.455	64.989	44.949	6.304	328.718	149.756	478.474
35	320.834	61.111	87.535	41.283	28.280	3.966	222.175	103.909	326.084
40	200.424	46.701	77.266	31.497	21.398	3.001	179.862	86.055	265.917
45	93.074	25.793	48.461	17.371	11.715	1.643	104.983	51.246	156.229
50	59.574	19.211	40.443	12.921	8.657	1.214	82.447	40.974	123.421
55	27.560	10.164	23.716	6.828	4.548	638	45.893	23.181	69.074
60	12.975	5.396	13.830	3.621	2.399	336	25.582	13.115	38.697
65	10.075	4.670	13.050	3.131	2.064	289	23.203	12.058	35.262
70	17.640	9.025	27.320	6.045	3.966	556	46.912	24.689	71.601
PESO TOTAL (t)		1.267.820	750.626	866.459	630.437	88.420	3.603.762	1.487.131	5.090.893

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	49.034.456	52.404	—	35.963	26.662	3.739	118.768	43.657	162.425
10	9.563.004	29.210	—	19.878	14.123	1.981	65.192	26.921	92.113
15	3.070.447	13.439	13.259	9.100	6.305	884	42.987	19.015	62.002
20	1.799.495	7.695	10.248	5.193	3.536	496	27.168	12.599	39.767
25	982.873	13.111	22.687	8.822	5.917	830	51.367	24.827	76.193
30	640.278	4.729	9.748	3.176	2.109	296	20.057	9.965	30.022
35	320.834	1.937	4.688	1.298	854	120	8.897	4.534	13.431
40	200.424	1.337	3.735	895	584	82	6.633	3.457	10.090
45	93.074	941	2.993	629	407	57	5.027	2.675	7.702
50	59.574	837	2.993	559	359	50	4.798	2.600	7.398
55	27.560	101	397	68	43	6	615	338	953
60	12.975	44	188	29	18	3	281	157	438
65	10.075	34	162	23	15	2	235	133	369
70	17.640	61	311	41	26	4	442	253	695
INCREMENTO TOTAL (t)		125.880	71.408	85.672	60.958	8.549	352.467	151.130	503.597

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

Olea europaea L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	1.267.820	750.626	866.459	630.437	88.420	3.603.762	1.487.131	5.090.893
INCREMENTO ANUAL	125.880	71.408	85.672	60.958	8.549	352.467	151.130	503.597
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	125.880	71.408	85.672	60.958	8.549	352.467	151.130	503.597
CO2 FIJADO EN 2004	3.030.135	1.750.333	2.065.871	1.483.853	208.112	8.538.304	3.602.954	12.141.258
CO2 FIJADO EN 2008	3.533.653	2.035.963	2.408.560	1.727.687	242.310	9.948.173	4.207.475	14.155.648
CO2 FIJADO EN 2012	4.037.171	2.321.594	2.751.249	1.971.520	276.508	11.358.042	4.811.996	16.170.037

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

	Biomasa aérea					Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas			
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	830.840	358.507	569.846	422.262	59.223	2.240.677	883.483	3.124.160
INC. ANUAL BIOMASA	96.101	33.104	65.628	47.501	6.662	248.995	101.463	350.459
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.443.787	622.993	990.247	733.784	102.914	3.893.725	1.535.268	5.428.994
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	167.000	57.526	114.044	82.544	11.577	432.691	176.318	609.008
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.781.783	1.428.352	2.586.870	1.889.400	264.991	9.951.395	4.003.714	13.955.109

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

	Biomasa aérea					Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas			
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	91.243	34.617	62.556	46.243	6.486	241.145	94.722	335.867
INC. ANUAL BIOMASA	10.285	3.560	7.015	5.046	708	26.614	10.947	37.561
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	158.557	60.156	108.706	80.359	11.270	419.048	164.603	583.651
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	17.872	6.187	12.191	8.769	1.230	46.249	19.022	65.271
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	408.770	146.774	279.373	203.127	28.489	1.066.533	430.915	1.497.448

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

	Biomasa aérea					Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas			
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	21.243	12.656	14.502	10.489	1.471	60.360	24.834	85.195
INC. ANUAL BIOMASA	1.998	1.595	1.356	952	134	6.034	2.657	8.691
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	36.914	21.993	25.201	18.226	2.556	104.891	43.156	148.047
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	3.472	2.771	2.357	1.654	232	10.486	4.617	15.103
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	85.517	60.791	58.194	41.389	5.805	251.697	107.788	359.485

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

	Biomasa aérea					Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas			
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	16.148	8.738	11.036	8.026	1.126	45.074	18.338	63.412
INC. ANUAL BIOMASA	1.607	1.110	1.092	772	108	4.689	2.036	6.725
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	28.062	15.185	19.178	13.946	1.956	78.326	31.867	110.193
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.792	1.929	1.898	1.341	188	8.148	3.538	11.686
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	67.149	42.197	45.744	32.719	4.589	192.398	81.400	273.798

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

	Biomasa aérea					Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas			
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	46.824	17.701	32.118	23.803	3.338	123.784	48.462	172.246
INC. ANUAL BIOMASA	5.393	1.725	3.681	2.658	373	13.829	5.644	19.474
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	81.369	30.759	55.813	41.364	5.801	215.106	84.214	299.320
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	9.372	2.997	6.397	4.618	648	24.032	9.809	33.840
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	212.571	72.720	145.368	106.021	14.870	551.550	221.534	773.084

Populus x euramericana (Dode) Guinier



Parte aérea 76,0%

Parte radical 24,0%

Plantación de chopos.

	% materia seca en peso
Fuste	69,8%
Ramas > 7 cm	9,1%
Ramas 2-7 cm	9,1%
Ramas < 2 cm	8,7%
Hojas	3,3%



Chopera en Algora (Guadalajara).



Distribución de *Populus x euramericana* (Dode) Guinier en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1,8	—	0,1	1,0	0,4	3,3	0,7	3,9
10	13,3	—	1,2	3,6	1,4	19,5	4,6	24,1
15	40,7	—	4,2	7,6	2,8	55,3	14,5	69,8
20	86,1	3,1	9,7	12,3	4,6	115,8	32,5	148,3
25	154,0	8,3	18,5	17,8	6,6	205,3	61,0	266,3
30	245,4	18,3	31,2	24,0	8,9	327,7	102,1	429,8
35	361,2	35,7	48,1	30,6	11,3	486,8	157,7	644,5
40	501,8	63,1	69,5	37,5	13,9	685,8	229,8	915,6
45	667,1	103,9	95,7	44,7	16,5	927,9	320,3	1.248,3
50	856,6	161,4	126,9	52,0	19,2	1.216,1	431,2	1.647,3
55	1.069,4	239,4	163,0	59,5	21,9	1.553,2	564,2	2.117,4
60	1.304,5	341,8	204,0	66,9	24,7	1.941,8	721,1	2.662,9
65	1.560,5	472,6	250,0	74,3	27,4	2.384,7	903,7	3.288,5
70	1.836,1	635,9	300,7	81,6	30,0	2.884,4	1.113,8	3.998,2

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	10.894.150	20.105	—	1.494	10.377	3.949	35.925	7.102	43.027
10	5.636.024	75.177	—	6.875	20.378	7.686	110.116	25.954	136.070
15	5.748.224	233.979	—	24.161	43.513	16.326	317.978	83.068	401.046
20	5.131.629	441.987	15.863	49.746	62.915	23.518	594.029	166.933	760.962
25	3.379.353	520.402	27.970	62.620	60.206	22.440	693.636	206.278	899.915
30	1.928.377	473.135	35.368	60.127	46.207	17.182	632.019	196.853	828.872
35	946.231	341.749	33.766	45.482	28.922	10.733	460.652	149.200	609.852
40	605.305	303.743	38.213	42.073	22.706	8.412	415.147	139.095	554.242
45	213.219	142.243	22.146	20.410	9.531	3.525	197.856	68.303	266.159
50	133.240	114.134	21.502	16.902	6.934	2.561	162.035	57.452	219.487
55	52.497	56.141	12.568	8.555	3.122	1.152	81.537	29.618	111.155
60	32.884	42.896	11.240	6.709	2.200	811	63.855	23.713	87.568
65	12.759	19.910	6.030	3.189	948	349	30.427	11.531	41.958
70	26.959	49.500	17.143	8.107	2.200	809	77.760	30.028	107.788
PESO TOTAL (t)		2.835.101	241.810	356.451	320.158	119.452	3.872.972	1.195.128	5.068.100

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	10.894.150	99.743	—	9.321	23.032	8.654	140.750	33.780	174.530
10	5.636.024	126.988	—	13.815	18.105	6.757	165.664	45.221	210.885
15	5.748.224	203.728	—	24.435	21.386	7.947	257.495	76.346	333.842
20	5.131.629	239.003	17.312	30.886	19.880	7.363	314.445	99.314	413.758
25	3.379.353	188.190	19.467	25.803	13.018	4.809	251.289	83.450	334.738
30	1.928.377	111.093	15.402	15.991	6.607	2.436	151.528	52.436	203.963
35	946.231	47.317	8.409	7.097	2.476	911	66.211	23.725	89.936
40	605.305	14.891	3.267	2.313	699	257	21.427	7.909	29.336
45	213.219	6.084	1.649	979	256	94	9.062	3.445	12.507
50	133.240	4.315	1.413	716	165	60	6.670	2.604	9.274
55	52.497	1.897	737	324	66	24	3.048	1.219	4.267
60	32.884	1.306	593	229	42	15	2.186	893	3.079
65	12.759	551	289	99	17	6	961	401	1.361
70	26.959	1.251	750	229	35	13	2.278	968	3.246
INCREMENTO TOTAL (t)		1.046.357	69.288	132.235	105.785	39.346	1.393.012	431.711	1.824.723

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	10.894.150	35.638	—	2.648	18.395	7.001	63.681	12.589	76.270
10	5.636.024	133.260	—	12.187	36.121	13.624	195.193	46.007	241.199
15	5.748.224	414.753	—	42.828	77.131	28.939	563.651	147.246	710.898
20	5.131.629	783.470	28.120	88.180	111.524	41.688	1.052.982	295.907	1.348.889
25	3.379.353	922.469	49.579	111.000	106.721	39.777	1.229.547	365.651	1.595.198
30	1.928.377	838.684	62.694	106.582	81.907	30.457	1.120.324	348.943	1.469.267
35	946.231	605.788	59.854	80.622	51.267	19.025	816.556	264.474	1.081.030
40	605.305	538.418	67.737	74.579	40.248	14.910	735.893	246.562	982.455
45	213.219	252.142	39.257	36.180	16.894	6.249	350.722	121.074	471.797
50	133.240	202.316	38.115	29.961	12.292	4.540	287.224	101.840	389.064
55	52.497	99.516	22.277	15.164	5.534	2.042	144.533	52.501	197.034
60	32.884	76.038	19.924	11.892	3.900	1.437	113.191	42.034	155.225
65	12.759	35.293	10.689	5.654	1.680	619	53.935	20.440	74.375
70	26.959	87.744	30.389	14.371	3.900	1.434	137.837	53.228	191.066
PESO TOTAL (t)		5.025.528	428.636	631.848	567.515	211.743	6.865.269	2.118.496	8.983.765

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	10.894.150	176.806	—	16.523	40.826	15.340	249.494	59.879	309.373
10	5.636.024	225.100	—	24.488	32.093	11.977	293.657	80.160	373.817
15	5.748.224	361.131	—	43.313	37.909	14.086	456.439	135.332	591.771
20	5.131.629	423.660	30.687	54.748	35.240	13.052	557.388	176.045	733.432
25	3.379.353	333.588	34.508	45.739	23.077	8.525	445.437	147.924	593.361
30	1.928.377	196.924	27.301	28.345	11.712	4.317	268.599	92.948	361.548
35	946.231	83.875	14.906	12.580	4.389	1.615	117.365	42.056	159.421
40	605.305	26.396	5.792	4.100	1.239	455	37.982	14.019	52.001
45	213.219	10.785	2.923	1.735	454	167	16.063	6.107	22.170
50	133.240	7.650	2.504	1.270	292	107	11.823	4.616	16.439
55	52.497	3.362	1.306	574	118	43	5.403	2.160	7.563
60	32.884	2.315	1.052	406	75	27	3.875	1.584	5.459
65	12.759	976	512	175	29	11	1.703	710	2.413
70	26.959	2.218	1.329	407	62	23	4.039	1.716	5.755
INCREMENTO TOTAL (t)		1.854.784	122.820	234.401	187.516	69.746	2.469.267	765.256	3.234.522

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

<i>Popuius x euramericana</i> (Dode) Guinier	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	5.025.528	428.636	631.848	567.515	211.743	6.865.269	2.118.496	8.983.765
INCREMENTO ANUAL	1.854.784	122.820	234.401	187.516	69.746	2.469.267	765.256	3.234.522
EXTRACCIONES	464.976	39.659	58.460	52.508	19.591	635.194	196.009	831.203
INCREMENTO NETO ANUAL	1.389.808	83.162	175.941	135.007	50.155	1.834.073	569.247	2.403.319
CO ₂ FIJADO EN 2004	24.482.835	1.592.897	3.095.023	2.457.619	913.911	32.542.286	10.087.948	42.630.233
CO ₂ FIJADO EN 2008	30.042.065	1.925.543	3.798.788	2.997.649	1.114.531	39.878.576	12.364.934	52.243.510
CO ₂ FIJADO EN 2012	35.601.296	2.258.189	4.502.552	3.537.679	1.315.151	47.214.867	14.641.920	61.856.787

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	330.437	14.451	38.066	46.478	17.382	446.815	127.929	574.743
INC. ANUAL BIOMASA	183.166	9.132	22.950	17.861	6.635	239.745	73.756	313.501
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	585.736	25.617	67.476	82.387	30.812	792.028	226.768	1.018.796
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	324.683	16.188	40.682	31.660	11.761	424.974	130.740	555.714
EXTRACCIONES ANUALES	76.851	3.361	8.853	10.810	4.043	103.917	29.753	133.670
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.055.384	205.197	513.076	374.294	138.876	5.286.827	1.640.596	6.927.423

Balance global (toneladas) en Aragón para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	253.356	24.267	32.317	27.947	10.427	348.314	108.820	457.134
INC. ANUAL BIOMASA	91.600	5.919	11.413	9.946	3.704	122.581	37.522	160.104
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	449.102	43.016	57.285	49.540	18.483	617.425	192.895	810.320
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	162.371	10.491	20.231	17.630	6.565	217.289	66.512	283.801
EXTRACCIONES ANUALES	41.736	3.998	5.324	4.604	1.718	57.379	17.926	75.306
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.137.991	133.928	265.984	231.902	86.352	2.856.158	873.101	3.729.259

Balance global (toneladas) en Asturias para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	7.597	1.006	1.036	651	242	10.532	3.487	14.019
INC. ANUAL BIOMASA	1.370	149	186	102	38	1.846	612	2.458
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	13.467	1.783	1.836	1.155	429	18.670	6.181	24.850
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.429	264	331	181	67	3.272	1.084	4.357
EXTRACCIONES ANUALES	2.023	268	276	173	64	2.804	928	3.732
CO ₂ FIJADO EN 2004	19.151	1.734	2.604	1.267	467	25.223	8.368	33.591

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	27.523	3.396	3.668	2.570	956	38.113	12.396	50.509
INC. ANUAL BIOMASA	6.500	651	873	518	192	8.735	2.860	11.595
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	48.788	6.020	6.502	4.555	1.695	67.559	21.974	89.533
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	11.523	1.153	1.548	919	340	15.483	5.070	20.553
EXTRACCIONES ANUALES	1.497	185	199	140	52	2.072	674	2.747
CO ₂ FIJADO EN 2004	189.154	19.581	25.381	15.461	5.732	255.309	83.510	338.820

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.346.725	120.894	171.523	144.669	53.936	1.837.746	573.304	2.411.051
INC. ANUAL BIOMASA	439.904	32.679	56.220	43.369	16.127	588.300	184.104	772.404
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.387.218	214.298	304.043	256.442	95.607	3.257.607	1.016.245	4.273.852
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	779.778	57.928	99.656	76.877	28.588	1.042.826	326.345	1.369.171
EXTRACCIONES ANUALES	185.919	16.690	23.679	19.972	7.446	253.706	79.146	332.853
CO ₂ FIJADO EN 2004	10.701.242	791.626	1.367.714	1.053.113	391.589	14.305.285	4.477.021	18.782.305

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	182.256	18.949	23.285	20.898	7.805	253.194	79.215	332.409
INC. ANUAL BIOMASA	76.222	4.126	9.189	9.347	3.487	102.371	30.434	132.804
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	323.068	33.589	41.276	37.044	13.836	448.814	140.418	589.232
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	135.111	7.313	16.288	16.569	6.182	181.463	53.947	235.410
EXTRACCIONES ANUALES	36.884	3.835	4.712	4.229	1.580	51.241	16.031	67.272
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.698.246	82.283	203.334	209.801	78.264	2.271.927	671.238	2.943.165

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	262.778	24.719	33.469	28.524	10.636	360.126	112.482	472.607
INC. ANUAL BIOMASA	88.595	6.353	11.352	8.445	3.138	117.882	36.993	154.875
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	465.802	43.817	59.327	50.562	18.854	638.363	199.386	837.749
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	157.044	11.261	20.122	14.971	5.563	208.960	65.574	274.533
EXTRACCIONES ANUALES	39.332	3.700	5.010	4.269	1.592	53.903	16.836	70.739
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.113.771	149.667	270.900	200.377	74.444	2.809.159	881.717	3.690.876

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.276	94	441	922	347	6.080	1.573	7.652
INC. ANUAL BIOMASA	5.368	39	588	800	299	7.094	1.942	9.036
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.580	167	781	1.634	615	10.777	2.788	13.564
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	9.515	69	1.042	1.418	530	12.574	3.442	16.016
EXTRACCIONES ANUALES	11.092	244	1.143	2.391	900	15.770	4.079	19.849
CO ₂ FIJADO EN 2004	-14.496	-2.279	-625	-11.992	-4.571	-33.963	-6.129	-40.092

El balance es negativo debido a la subestimación de pies de *Populus x euramericana* en Extremadura por el IFN2.

Balance global (toneladas) en Galicia para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	57.488	6.767	7.655	5.546	2.066	79.521	25.768	105.290
INC. ANUAL BIOMASA	14.806	921	1.852	1.585	590	19.754	6.079	25.833
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	101.904	11.995	13.569	9.831	3.661	140.961	45.677	186.637
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	26.246	1.633	3.282	2.810	1.046	35.016	10.775	45.792
EXTRACCIONES ANUALES	2.689	317	358	259	97	3.720	1.205	4.925
CO ₂ FIJADO EN 2004	431.695	30.427	54.506	45.533	16.952	579.113	179.659	758.772

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	268.926	21.454	33.677	30.022	11.196	365.275	112.320	477.596
INC. ANUAL BIOMASA	94.135	6.961	12.113	8.873	3.297	125.379	39.459	164.838
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	476.702	38.029	59.697	53.217	19.847	647.491	199.100	846.591
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	166.864	12.339	21.472	15.729	5.844	222.248	69.946	292.194
EXTRACCIONES ANUALES	30.717	2.450	3.847	3.429	1.279	41.722	12.829	54.552
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.382.763	176.470	306.451	225.411	83.758	3.174.853	998.730	4.173.582

Balance global (toneladas) en Navarra para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	128.368	9.150	15.783	15.343	5.728	174.372	52.744	227.116
INC. ANUAL BIOMASA	52.905	3.219	6.661	5.355	1.992	70.132	21.659	91.791
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	227.546	16.220	27.977	27.197	10.154	309.093	93.495	402.588
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	93.779	5.707	11.807	9.493	3.531	124.316	38.393	162.709
EXTRACCIONES ANUALES	24.996	1.782	3.073	2.988	1.115	33.954	10.270	44.225
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.190.510	71.170	150.242	118.272	43.966	1.574.160	487.216	2.061.375

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Populus x euramericana* (Dode) Guinier

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	17.403	855	2.034	2.430	909	23.631	6.833	30.464
INC. ANUAL BIOMASA	9.912	439	1.207	1.114	415	13.087	3.924	17.011
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	30.849	1.516	3.605	4.308	1.612	41.889	12.112	54.000
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	17.571	778	2.139	1.974	735	23.198	6.956	30.154
EXTRACCIONES ANUALES	2.864	141	335	400	150	3.889	1.125	5.014
CO ₂ FIJADO EN 2004	236.744	10.441	28.872	26.346	9.810	312.214	93.752	405.965

Quercus canariensis Willd.



Parte aérea 75,6%

Parte radical 24,4%

Quejigo andaluz en Tarifa (Cádiz).

	% materia seca en peso
Fuste	48,5%
Ramas > 7 cm	33,1%
Ramas 2-7 cm	13,4%
Ramas < 2 cm	4,0%
Hojas	1,0%



Quercus canariensis en Castellar de la Frontera (Cádiz).



Distribución de *Quercus canariensis* Willd. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Quercus canariensis* Willd.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	6,2	—	0,8	0,6	0,1	7,8	1,0	8,8
10	26,1	—	4,6	2,3	0,6	33,6	6,2	39,9
15	44,5	20,5	9,4	3,8	1,0	79,2	17,8	97,0
20	76,3	42,8	18,2	6,4	1,6	145,3	37,4	182,7
25	115,1	75,4	30,2	9,5	2,4	232,8	66,6	299,4
30	160,6	119,4	45,6	13,1	3,4	342,0	106,6	448,7
35	212,2	175,5	64,3	17,2	4,4	473,6	158,8	632,4
40	269,5	244,5	86,6	21,6	5,5	627,8	224,2	852,0
45	332,4	327,2	112,2	26,5	6,8	805,0	303,9	1.109,0
50	400,4	424,0	141,5	31,6	8,1	1.005,6	399,0	1.404,6
55	473,3	535,5	174,2	37,2	9,5	1.229,7	510,4	1.740,1
60	551,0	662,1	210,5	43,0	11,0	1.477,6	639,0	2.116,6
65	633,2	804,4	250,3	49,1	12,6	1.749,6	785,8	2.535,4
70	719,8	962,6	293,7	55,6	14,2	2.045,9	951,6	2.997,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus canariensis* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1.537.316	9.592	—	1.264	889	228	11.972	1.602	13.574
10	697.788	18.222	—	3.231	1.609	412	23.475	4.357	27.832
15	339.479	15.114	6.947	3.188	1.298	333	26.880	6.042	32.922
20	264.884	20.203	11.335	4.821	1.701	436	38.496	9.911	48.407
25	179.839	20.707	13.562	5.437	1.717	440	41.862	11.975	53.837
30	94.019	15.099	11.221	4.286	1.236	317	32.159	10.027	42.186
35	66.824	14.179	11.726	4.300	1.149	294	31.648	10.612	42.260
40	48.903	13.181	11.959	4.233	1.058	271	30.702	10.965	41.667
45	52.873	17.573	17.300	5.935	1.399	359	42.565	16.070	58.635
50	36.085	14.447	15.300	5.104	1.142	293	36.286	14.398	50.684
55	42.445	20.089	22.729	7.394	1.577	404	52.193	21.664	73.857
60	38.599	21.267	25.558	8.124	1.660	425	57.034	24.666	81.700
65	33.602	21.276	27.028	8.412	1.651	423	58.791	26.405	85.195
70	126.865	91.314	122.116	37.266	7.051	1.807	259.554	120.724	380.277
PESO TOTAL (t)		312.262	296.781	102.994	25.136	6.442	743.616	289.418	1.033.034

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus canariensis* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1.537.316	1.205	—	201	107	27	1.540	256	1.796
10	697.788	1.118	—	249	95	24	1.486	340	1.826
15	339.479	560	363	148	46	12	1.128	312	1.440
20	264.884	807	638	241	65	17	1.768	560	2.328
25	179.839	561	517	184	45	11	1.319	463	1.782
30	94.019	277	289	98	22	6	691	264	956
35	66.824	162	188	61	13	3	427	175	602
40	48.903	118	151	48	9	2	328	144	472
45	52.873	162	224	68	12	3	470	217	687
50	36.085	125	186	55	10	2	379	184	563
55	42.445	122	193	56	9	2	382	194	576
60	38.599	143	241	68	11	3	466	247	712
65	33.602	132	235	65	10	3	444	244	688
70	126.865	451	844	229	33	9	1.566	892	2.458
INCREMENTO TOTAL (t)		5.943	4.068	1.772	486	125	12.394	4.492	16.886

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus canariensis* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1.537.316	17.108	—	2.254	1.585	406	21.354	2.857	24.211
10	697.788	32.501	—	5.763	2.871	736	41.871	7.772	49.642
15	339.479	26.958	12.390	5.687	2.315	593	47.943	10.776	58.719
20	264.884	36.034	20.218	8.598	3.034	778	68.662	17.678	86.340
25	179.839	36.933	24.189	9.697	3.062	785	74.666	21.360	96.025
30	94.019	26.930	20.015	7.645	2.205	565	57.359	17.884	75.243
35	66.824	25.289	20.915	7.669	2.049	525	56.448	18.928	75.375
40	48.903	23.511	21.330	7.550	1.887	484	54.761	19.557	74.318
45	52.873	31.343	30.856	10.585	2.495	639	75.919	28.664	104.583
50	36.085	25.768	27.290	9.104	2.036	522	64.720	25.681	90.401
55	42.445	35.831	40.540	13.188	2.813	721	93.093	38.640	131.733
60	38.599	37.932	45.585	14.491	2.960	759	101.728	43.995	145.722
65	33.602	37.949	48.208	15.003	2.945	755	104.860	47.096	151.956
70	126.865	162.870	217.808	66.468	12.576	3.223	462.945	215.325	678.270
PESO TOTAL (t)		556.957	529.345	183.702	44.834	11.490	1.326.328	516.212	1.842.540

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus canariensis* Wild.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1.537.316	2.150	—	358	191	49	2.747	456	3.203
10	697.788	1.994	—	444	169	43	2.650	606	3.256
15	339.479	998	647	264	82	21	2.012	556	2.568
20	264.884	1.439	1.139	430	116	30	3.154	999	4.152
25	179.839	1.001	922	329	80	20	2.352	826	3.178
30	94.019	494	515	175	39	10	1.233	472	1.705
35	66.824	289	335	109	22	6	761	313	1.074
40	48.903	211	269	85	16	4	585	256	842
45	52.873	289	399	122	22	6	838	388	1.226
50	36.085	224	332	99	17	4	675	328	1.004
55	42.445	217	344	100	16	4	681	346	1.026
60	38.599	255	430	122	19	5	831	440	1.271
65	33.602	235	419	116	18	4	792	436	1.228
70	126.865	804	1.506	409	60	15	2.794	1.591	4.385
INCREMENTO TOTAL (t)		10.599	7.256	3.160	867	222	22.105	8.012	30.118

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus canariensis* Wild.

<i>Quercus canariensis</i> Willd.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	556.957	529.345	183.702	44.834	11.490	1.326.328	516.212	1.842.540
INCREMENTO ANUAL	10.599	7.256	3.160	867	222	22.105	8.012	30.118
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	10.599	7.256	3.160	867	222	22.105	8.012	30.118
CO ₂ FIJADO EN 2004	705.349	630.935	227.946	56.973	14.601	1.635.804	628.382	2.264.186
CO ₂ FIJADO EN 2008	747.746	659.960	240.587	60.442	15.490	1.724.225	660.431	2.384.656
CO ₂ FIJADO EN 2012	790.144	688.986	253.228	63.910	16.379	1.812.647	692.479	2.505.126

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Quercus canariensis* Wild.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	285.518	283.261	96.622	22.874	5.862	694.137	276.148	970.285
INC. ANUAL BIOMASA	4.871	3.554	1.492	397	102	10.415	3.914	14.329
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	509.256	505.229	172.338	40.798	10.456	1.238.077	492.542	1.730.619
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.688	6.338	2.661	708	182	18.577	6.981	25.558
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	630.886	593.964	209.590	50.715	12.997	1.498.152	590.273	2.088.425

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus canariensis* Wild.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	26.744	13.521	6.371	2.263	580	49.479	13.271	62.749
INC. ANUAL BIOMASA	1.072	515	280	89	23	1.978	578	2.557
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	47.701	24.116	11.364	4.036	1.034	88.251	23.670	111.921
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.912	918	499	159	41	3.529	1.031	4.560
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	74.463	36.971	18.356	6.258	1.604	137.652	38.110	175.761

Quercus faginea Lamk.



Parte aérea 68,4%

Parte radical 31,6%

Quejigar de Barriopedro (Guadalajara).

	% materia seca en peso
Fuste	36,7%
Ramas > 7 cm	36,1%
Ramas 2-7 cm	14,5%
Ramas < 2 cm	8,0%
Hojas	4,7%



Otra vista del quejigar de Barriopedro (Guadalajara).



Distribución de *Quercus faginea* Lamk. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España para *Quercus faginea* Lamk.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1,7	—	0,6	0,6	0,4	3,3	2,1	5,4
10	10,3	—	3,9	2,9	1,7	18,8	10,6	29,4
15	28,5	1,8	10,9	7,0	4,1	52,3	27,4	79,7
20	57,1	8,4	22,4	12,7	7,5	108,1	53,7	161,8
25	94,5	26,8	37,6	19,6	11,5	189,9	90,6	280,5
30	137,1	66,1	55,2	26,8	15,7	300,9	138,9	439,8
35	180,7	136,7	73,5	33,5	19,7	444,1	199,3	643,4
40	221,4	247,4	90,9	39,3	23,1	622,1	272,5	894,6
45	256,8	404,8	106,2	43,9	25,8	837,5	359,2	1.196,7
50	285,8	612,9	119,1	47,2	27,7	1.092,7	459,8	1.552,5
55	308,4	873,7	129,3	49,4	29,0	1.389,9	574,8	1.964,7
60	325,3	1.188,3	137,2	50,7	29,8	1.731,3	704,9	2.436,2
65	337,4	1.557,2	143,1	51,2	30,1	2.118,9	850,3	2.969,2
70	345,7	1.980,6	147,3	51,2	30,1	2.554,8	1.011,6	3.566,4

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus faginea* Lamk.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	378.182.200	646.134	—	230.664	226.173	132.790	1.235.761	788.286	2.024.048
10	130.606.202	1.351.043	—	505.267	377.281	221.544	2.455.135	1.381.747	3.836.882
15	36.175.931	1.030.567	65.630	396.041	252.158	148.085	1.892.480	989.840	2.882.320
20	12.070.222	689.547	101.748	270.152	153.616	90.220	1.305.283	648.130	1.953.413
25	4.495.921	424.923	120.321	168.988	88.022	51.699	853.953	407.268	1.261.221
30	2.234.605	306.414	147.783	123.357	59.811	35.131	672.497	310.333	982.830
35	1.260.607	227.757	172.321	92.645	42.279	24.834	559.835	251.247	811.082
40	778.556	172.361	192.618	70.742	30.633	17.994	484.348	212.187	696.535
45	460.977	118.369	186.599	48.967	20.245	11.892	386.073	165.572	551.645
50	343.282	98.105	210.385	40.872	16.212	9.524	375.098	157.832	532.929
55	235.398	72.601	205.671	30.441	11.631	6.833	327.177	135.317	462.493
60	142.959	46.509	169.881	19.615	7.242	4.255	247.502	100.767	348.270
65	119.814	40.429	186.569	17.142	6.134	3.603	253.877	101.879	355.756
70	299.136	103.397	592.470	44.060	15.312	8.996	764.236	302.602	1.066.838
PESO TOTAL (t)		5.328.155	2.351.996	2.058.954	1.306.749	767.400	11.813.255	5.953.006	17.766.261

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus faginea* Lamk.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	378.182.200	51.488	—	18.937	15.387	9.035	94.847	56.021	150.868
10	130.606.202	52.802	—	20.335	12.619	7.411	93.167	48.615	141.782
15	36.175.931	42.090	6.242	16.657	8.811	5.175	78.976	38.294	117.270
20	12.070.222	21.044	7.195	8.489	4.013	2.357	43.099	19.846	62.945
25	4.495.921	9.489	6.202	3.886	1.683	989	22.249	9.842	32.091
30	2.234.605	5.008	5.558	2.076	837	492	13.971	5.981	19.952
35	1.260.607	2.950	5.128	1.236	469	276	10.059	4.189	14.248
40	778.556	1.594	4.083	673	243	143	6.735	2.738	9.473
45	460.977	907	3.274	386	133	78	4.778	1.902	6.679
50	343.282	662	3.248	284	94	55	4.342	1.695	6.037
55	235.398	422	2.737	182	58	34	3.434	1.318	4.752
60	142.959	204	1.703	89	27	16	2.039	770	2.809
65	119.814	159	1.671	69	21	12	1.931	719	2.651
70	299.136	354	4.633	155	45	26	5.214	1.916	7.131
INCREMENTO TOTAL (t)		189.174	51.673	73.454	44.441	26.099	384.842	193.847	578.689

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus faginea* Lamk.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	378.182.200	1.138.229	—	406.338	398.427	233.923	2.176.917	1.388.645	3.565.563
10	130.606.202	2.379.997	—	890.078	664.618	390.272	4.324.965	2.434.086	6.759.051
15	36.175.931	1.815.447	115.613	697.665	444.202	260.867	3.333.793	1.743.702	5.077.495
20	12.070.222	1.214.706	179.240	475.900	270.609	158.932	2.299.387	1.141.745	3.441.132
25	4.495.921	748.544	211.958	297.689	155.060	91.073	1.504.324	717.442	2.221.767
30	2.234.605	539.779	260.335	217.307	105.363	61.887	1.184.671	546.682	1.731.353
35	1.260.607	401.217	303.560	163.203	74.478	43.748	986.206	442.596	1.428.803
40	778.556	303.632	339.315	124.619	53.963	31.698	853.227	373.788	1.227.015
45	460.977	208.519	328.713	86.261	35.663	20.949	680.105	291.672	971.777
50	343.282	172.821	370.614	72.000	28.560	16.777	660.772	278.036	938.809
55	235.398	127.894	362.311	53.625	20.489	12.036	576.354	238.374	814.728
60	142.959	81.930	299.263	34.554	12.758	7.495	436.000	177.512	613.512
65	119.814	71.219	328.660	30.198	10.805	6.348	447.230	179.470	626.700
70	299.136	182.144	1.043.696	77.617	26.974	15.847	1.346.278	533.063	1.879.341
PESO TOTAL (t)		9.386.079	4.143.277	3.627.053	2.301.969	1.351.852	20.810.230	10.486.815	31.297.046

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus faginea* Lamk.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	378.182.200	90.701	—	33.360	27.105	15.916	167.083	98.687	265.770
10	130.606.202	93.016	—	35.822	22.229	13.055	164.122	85.641	249.763
15	36.175.931	74.146	10.996	29.343	15.522	9.117	139.124	67.459	206.583
20	12.070.222	37.071	12.675	14.955	7.070	4.153	75.924	34.960	110.884
25	4.495.921	16.716	10.925	6.845	2.966	1.742	39.194	17.338	56.532
30	2.234.605	8.822	9.791	3.656	1.475	867	24.611	10.536	35.147
35	1.260.607	5.197	9.034	2.177	827	486	17.720	7.379	25.099
40	778.556	2.808	7.192	1.186	428	251	11.865	4.823	16.688
45	460.977	1.598	5.767	680	234	138	8.417	3.350	11.766
50	343.282	1.165	5.721	500	165	97	7.648	2.987	10.635
55	235.398	744	4.822	321	102	60	6.049	2.322	8.371
60	142.959	359	3.000	156	48	28	3.591	1.357	4.948
65	119.814	279	2.943	122	36	21	3.402	1.267	4.670
70	299.136	624	8.162	274	79	47	9.186	3.376	12.562
INCREMENTO TOTAL (t)		333.248	91.028	129.397	78.287	45.977	677.937	341.482	1.019.419

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus faginea* Lamk.

<i>Quercus faginea</i> Lamk.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	9.386.079	4.143.277	3.627.053	2.301.969	1.351.852	20.810.230	10.486.815	31.297.046
INCREMENTO ANUAL	333.248	91.028	129.397	78.287	45.977	677.937	341.482	1.019.419
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	333.248	91.028	129.397	78.287	45.977	677.937	341.482	1.019.419
CO ₂ FIJADO EN 2004	14.051.558	5.417.665	5.438.617	3.397.983	1.995.526	30.301.349	15.267.557	45.568.906
CO ₂ FIJADO EN 2008	15.384.551	5.781.776	5.956.207	3.711.130	2.179.432	33.013.097	16.633.483	49.646.580
CO ₂ FIJADO EN 2012	16.717.545	6.145.887	6.473.797	4.024.277	2.363.339	35.724.845	17.999.410	53.724.255

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	260.117	379.400	104.692	52.290	30.712	827.211	366.499	1.193.710
INC. ANUAL BIOMASA	4.263	5.523	1.722	829	487	12.822	5.594	18.416
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	458.223	668.350	184.425	92.114	54.103	1.457.216	645.625	2.102.840
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.509	9.729	3.033	1.460	857	22.588	9.854	32.442
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	563.350	804.555	226.886	112.551	66.106	1.773.448	783.580	2.557.028

Balance global (toneladas) en Aragón para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.112.830	319.608	426.935	281.110	165.081	2.305.563	1.194.854	3.500.417
INC. ANUAL BIOMASA	47.110	7.391	18.174	11.373	6.679	90.727	46.901	137.628
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.960.362	563.021	752.088	495.203	290.807	4.061.481	2.104.854	6.166.335
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	82.988	13.021	32.015	20.035	11.766	159.824	82.621	242.446
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.122.197	745.308	1.200.296	775.690	455.530	6.299.021	3.261.554	9.560.575

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.670	2.374	1.836	1.052	618	10.549	5.121	15.670
INC. ANUAL BIOMASA	141	56	55	33	19	304	150	454
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.226	4.182	3.234	1.853	1.088	18.583	9.021	27.604
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	249	98	97	57	34	535	265	800
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.713	5.552	4.596	2.655	1.559	26.075	12.726	38.801

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	958.935	528.017	370.670	236.601	138.945	2.233.167	1.117.911	3.351.078
INC. ANUAL BIOMASA	24.256	9.993	9.435	5.679	3.335	52.699	26.114	78.813
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.689.259	930.155	652.972	416.796	244.765	3.933.947	1.969.312	5.903.260
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	42.729	17.604	16.621	10.005	5.876	92.834	46.002	138.837
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.287.468	1.176.609	885.664	556.863	327.025	5.233.629	2.613.345	7.846.974

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	844.250	173.032	320.090	225.820	132.607	1.695.799	911.221	2.607.020
INC. ANUAL BIOMASA	35.202	4.067	13.482	8.795	5.165	66.711	35.248	101.960
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.487.231	304.813	563.870	397.805	233.601	2.987.320	1.605.208	4.592.527
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	62.013	7.165	23.751	15.493	9.098	117.519	62.094	179.612
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.355.407	405.122	896.378	614.701	360.975	4.632.583	2.474.517	7.107.100

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	924.327	218.815	355.306	230.775	135.524	1.864.746	967.267	2.832.013
INC. ANUAL BIOMASA	39.823	8.214	15.497	9.229	5.420	78.183	39.471	117.654
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.628.295	385.464	625.907	406.533	238.738	3.284.937	1.703.937	4.988.874
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	70.153	14.470	27.299	16.258	9.548	137.727	69.533	207.260
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.610.431	588.037	1.008.088	634.146	372.414	5.213.116	2.677.395	7.890.511

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	81.871	10.841	31.151	21.402	12.568	157.833	84.655	242.488
INC. ANUAL BIOMASA	2.757	395	1.068	651	383	5.254	2.694	7.948
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	144.224	19.098	54.875	37.702	22.140	278.039	149.127	427.166
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.857	696	1.881	1.147	674	9.255	4.746	14.001
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	212.216	28.846	81.213	53.766	31.574	407.615	215.569	623.184

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	40.410	38.161	15.842	9.354	5.493	109.261	51.831	161.092
INC. ANUAL BIOMASA	1.241	589	482	293	172	2.777	1.369	4.146
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	71.186	67.224	27.908	16.478	9.677	192.474	91.306	283.780
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.186	1.038	849	516	303	4.892	2.412	7.304
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	101.792	81.757	39.797	23.696	13.916	260.959	125.074	386.033

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	92.045	60.576	35.706	22.237	13.059	223.624	109.770	333.394
INC. ANUAL BIOMASA	4.050	960	1.566	967	568	8.111	4.124	12.235
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	162.147	106.711	62.899	39.173	23.005	393.935	193.372	587.307
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.134	1.692	2.758	1.704	1.001	14.288	7.265	21.554
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	262.018	130.399	101.518	63.025	37.013	593.973	295.088	889.060

Balance global (toneladas) en Madrid para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
IOMASA TOTAL (1990)	9.672	1.933	3.673	2.576	1.513	19.367	10.411	29.778
INC. ANUAL BIOMASA	382	79	148	92	54	754	387	1.141
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	17.038	3.406	6.471	4.538	2.665	34.118	18.339	52.457
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	673	139	260	161	95	1.328	682	2.010
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	26.458	5.350	10.113	6.798	3.992	52.711	27.883	80.595

Balance global (toneladas) en Navarra para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	471.767	362.964	187.176	101.044	59.345	1.182.297	551.866	1.734.163
INC. ANUAL BIOMASA	15.003	7.768	5.921	3.267	1.919	33.878	16.153	50.031
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	831.065	639.397	329.729	178.000	104.543	2.082.734	972.167	3.054.901
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	26.430	13.684	10.431	5.754	3.380	59.679	28.456	88.135
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.201.085	830.969	475.767	258.561	151.858	2.918.240	1.370.550	4.288.789

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Quercus faginea* Lamk.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	527.261	256.276	205.879	122.487	71.935	1.183.837	581.600	1.765.437
INC. ANUAL BIOMASA	20.985	6.790	8.205	4.768	2.800	43.547	21.515	65.062
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	928.822	451.456	362.676	215.774	126.720	2.085.448	1.024.546	3.109.994
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	36.967	11.961	14.454	8.399	4.933	76.713	37.900	114.613
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.446.360	618.909	565.026	333.359	195.778	3.159.433	1.555.149	4.714.582

Quercus ilex L.



Parte aérea 65,4%

Parte radical 34,6%

Dehesa de encina.

	% materia seca en peso
Fuste	28,1%
Ramas > 7 cm	37,0%
Ramas 2-7 cm	18,6%
Ramas < 2 cm	13,3%
Hojas	3,0%



Masa densa de encina en Cataluña.

Distribución de *Quercus ilex* L. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Quercus ilex* L.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2,4	—	1,6	1,2	0,3	5,5	9,7	15,2
10	13,4	—	9,0	6,6	1,5	30,6	33,6	64,1
15	28,9	18,2	19,3	14,0	3,2	83,5	69,3	152,9
20	55,0	46,5	36,6	26,3	6,0	170,4	116,0	286,4
25	89,5	95,2	59,4	42,4	9,7	296,1	172,9	469,0
30	132,1	169,4	87,5	62,0	14,2	465,2	239,6	704,8
35	182,5	274,0	120,6	85,1	19,5	681,6	315,7	997,3
40	240,1	413,5	158,4	111,4	25,5	948,9	400,9	1.349,7
45	304,7	592,2	200,7	140,6	32,2	1.270,4	494,9	1.765,3
50	375,9	814,0	247,2	172,7	39,5	1.649,3	597,6	2.246,8
55	453,4	1.082,6	297,7	207,5	47,4	2.088,5	708,7	2.797,2
60	536,8	1.401,5	352,0	244,7	55,9	2.590,9	828,1	3.419,0
65	625,9	1.774,0	410,0	284,4	65,0	3.159,2	955,6	4.114,8
70	720,5	2.203,2	471,4	326,3	74,5	3.795,9	1.091,1	4.887,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus ilex* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2.388.902.862	5.698.611	—	3.873.944	2.887.725	662.855	13.123.136	23.189.861	36.312.997
10	457.366.355	6.142.887	—	4.134.204	3.022.369	692.873	13.992.333	15.346.058	29.338.391
15	117.143.595	3.382.716	2.129.364	2.263.245	1.635.860	374.737	9.785.922	8.119.537	17.905.459
20	41.745.958	2.295.126	1.940.837	1.529.188	1.096.402	251.026	7.112.579	4.841.501	11.954.080
25	20.649.782	1.848.178	1.965.010	1.227.420	874.545	200.148	6.115.301	3.570.115	9.685.416
30	14.145.718	1.868.941	2.395.873	1.237.932	877.535	200.765	6.581.046	3.388.993	9.970.039
35	11.442.246	2.087.709	3.134.956	1.379.750	973.844	222.735	7.798.994	3.611.976	11.410.970
40	8.325.279	1.999.044	3.442.619	1.318.597	927.201	212.015	7.899.475	3.337.316	11.236.791
45	5.721.303	1.743.433	3.388.120	1.148.029	804.599	183.940	7.268.122	2.831.527	10.099.649
50	3.930.514	1.477.591	3.199.331	971.491	678.861	155.165	6.482.440	2.348.816	8.831.256
55	2.598.983	1.178.361	2.813.558	773.682	539.192	123.220	5.428.013	1.841.904	7.269.917
60	1.553.048	833.704	2.176.527	546.699	380.075	86.843	4.023.848	1.286.067	5.309.915
65	969.160	606.622	1.719.251	397.329	275.610	62.965	3.061.777	926.134	3.987.911
70	2.393.578	1.724.480	5.273.557	1.128.298	781.027	178.406	9.085.768	2.611.645	11.697.413
PESO TOTAL (t)		32.887.404	33.579.005	21.929.809	15.754.844	3.607.692	107.758.753	77.251.450	185.010.203

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus ilex* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2.388.902.862	885.596	—	597.451	438.751	100.612	2.022.410	2.235.607	4.258.017
10	457.366.355	466.965	—	311.945	224.764	51.477	1.055.151	731.272	1.786.423
15	117.143.595	98.513	94.170	65.431	46.622	10.670	315.406	166.328	481.735
20	41.745.958	39.797	50.976	26.324	18.607	4.256	139.960	60.655	200.616
25	20.649.782	30.239	48.692	19.937	14.005	3.202	116.076	43.148	159.224
30	14.145.718	28.040	54.425	18.438	12.886	2.945	116.734	38.282	155.016
35	11.442.246	21.407	48.616	14.045	9.774	2.233	96.075	28.357	124.433
40	8.325.279	25.623	66.782	16.779	11.632	2.657	123.474	33.230	156.703
45	5.721.303	22.629	66.562	14.793	10.222	2.335	116.540	28.920	145.461
50	3.930.514	8.719	28.523	5.691	3.921	895	47.749	11.034	58.783
55	2.598.983	8.173	29.494	5.328	3.661	836	47.492	10.276	57.767
60	1.553.048	4.747	18.722	3.090	2.118	484	29.161	5.944	35.105
65	969.160	2.825	12.092	1.837	1.256	287	18.296	3.530	21.826
70	2.393.578	9.831	45.421	6.386	4.358	995	66.989	12.280	79.269
INCREMENTO TOTAL (t)		1.653.103	564.475	1.107.475	802.577	183.884	4.311.513	3.408.863	7.720.377

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus ilex* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2.388.902.862	9.934.104	—	6.753.254	5.034.027	1.155.522	22.876.907	40.425.725	63.302.632
10	457.366.355	10.708.587	—	7.206.952	5.268.745	1.207.850	24.392.134	26.752.016	51.144.149
15	117.143.595	5.896.920	3.712.013	3.945.403	2.851.713	653.260	17.059.308	14.154.383	31.213.691
20	41.745.958	4.000.978	3.383.365	2.665.758	1.911.302	437.601	12.399.003	8.439.947	20.838.950
25	20.649.782	3.221.836	3.425.504	2.139.699	1.524.551	348.909	10.660.499	6.223.602	16.884.101
30	14.145.718	3.258.032	4.176.606	2.158.025	1.529.763	349.983	11.472.409	5.907.862	17.380.271
35	11.442.246	3.639.398	5.465.012	2.405.249	1.697.653	388.283	13.595.595	6.296.577	19.892.173
40	8.325.279	3.484.834	6.001.345	2.298.644	1.616.342	369.594	13.770.760	5.817.777	19.588.536
45	5.721.303	3.039.239	5.906.341	2.001.302	1.402.617	320.654	12.670.153	4.936.060	17.606.213
50	3.930.514	2.575.811	5.577.234	1.693.551	1.183.425	270.491	11.300.513	4.094.574	15.395.087
55	2.598.983	2.054.178	4.904.736	1.348.721	939.947	214.803	9.462.384	3.210.899	12.673.283
60	1.553.048	1.453.355	3.794.231	953.033	662.565	151.389	7.014.574	2.241.936	9.256.510
65	969.160	1.057.494	2.997.084	692.644	480.458	109.763	5.337.443	1.614.484	6.951.927
70	2.393.578	3.006.200	9.193.129	1.966.905	1.361.525	311.005	15.838.765	4.552.750	20.391.515
PESO TOTAL (t)		57.330.966	58.536.600	38.229.139	27.464.632	6.289.109	187.850.446	134.668.590	322.519.037

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus ilex* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2.388.902.862	1.543.816	—	1.041.506	764.853	175.392	3.525.566	3.897.222	7.422.788
10	457.366.355	814.037	—	543.798	391.819	89.737	1.839.391	1.274.790	3.114.181
15	117.143.595	171.732	164.162	114.063	81.274	18.600	549.832	289.952	839.784
20	41.745.958	69.377	88.863	45.889	32.437	7.420	243.986	105.737	349.723
25	20.649.782	52.715	84.883	34.756	24.414	5.582	202.349	75.217	277.567
30	14.145.718	48.880	94.876	32.142	22.463	5.134	203.496	66.736	270.232
35	11.442.246	37.317	84.751	24.484	17.038	3.893	167.483	49.434	216.918
40	8.325.279	44.667	116.419	29.250	20.278	4.632	215.246	57.927	273.173
45	5.721.303	39.448	116.034	25.788	17.819	4.070	203.159	50.415	253.574
50	3.930.514	15.199	49.722	9.921	6.835	1.561	83.238	19.234	102.473
55	2.598.983	14.248	51.415	9.288	6.382	1.457	82.790	17.913	100.703
60	1.553.048	8.275	32.638	5.387	3.692	843	50.835	10.362	61.196
65	969.160	4.924	21.079	3.202	2.190	500	31.894	6.154	38.048
70	2.393.578	17.137	79.179	11.132	7.597	1.734	116.779	21.407	138.186
INCREMENTO TOTAL (t)		2.881.771	984.021	1.930.605	1.399.092	320.556	7.516.045	5.942.501	13.458.547

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus ilex* L.

Betula spp.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	57.330.966	58.536.600	38.229.139	27.464.632	6.289.109	187.850.446	134.668.590	322.519.037
INCREMENTO ANUAL	2.881.771	984.021	1.930.605	1.399.092	320.556	7.516.045	5.942.501	13.458.547
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	2.881.771	984.021	1.930.605	1.399.092	320.556	7.516.045	5.942.501	13.458.547
CO2 FIJADO EN 2004	97.675.762	72.312.891	65.257.613	47.051.927	10.776.887	293.075.080	217.863.608	510.938.688
CO2 FIJADO EN 2008	109.202.846	76.248.974	72.980.035	52.648.297	12.059.110	323.139.261	241.633.613	564.772.874
CO2 FIJADO EN 2012	120.729.930	80.185.057	80.702.456	58.244.667	13.341.332	353.203.442	265.403.618	618.607.061

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	6.581.480	9.103.803	4.365.705	3.104.366	710.381	23.865.736	13.274.750	37.140.485
INC. ANUAL BIOMASA	190.074	150.427	126.741	91.032	20.845	579.119	359.808	938.928
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	11.473.165	15.870.205	7.610.516	5.411.687	1.238.372	41.603.944	23.141.207	64.745.151
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	331.347	262.232	220.942	158.691	36.338	1.009.549	627.236	1.636.786
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	16.112.020	19.541.457	10.703.703	7.633.358	1.747.098	55.737.636	31.922.513	87.660.150

Balance global (toneladas) en Aragón para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.780.856	427.124	1.200.490	880.600	201.923	4.490.993	5.467.602	9.958.594
INC. ANUAL BIOMASA	169.951	12.257	114.245	83.326	19.099	398.879	378.078	776.958
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.104.478	744.583	2.092.753	1.535.106	352.002	7.828.923	9.531.397	17.360.320
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	296.268	21.368	199.157	145.259	33.295	695.347	659.085	1.354.432
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.252.227	1.043.731	4.880.952	3.568.730	818.134	17.563.774	18.758.589	36.322.363

Balance global (toneladas) en Asturias para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	29.975	24.878	19.414	13.984	3.203	90.554	68.267	158.820
INC. ANUAL BIOMASA	1.491	434	998	721	165	3.809	2.845	6.654
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	50.685	43.368	33.844	24.377	5.583	157.858	119.006	276.864
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.599	756	1.739	1.257	288	6.640	4.960	11.600
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	87.078	53.957	58.194	41.979	9.615	250.822	188.442	439.264

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	377.973	270.580	252.566	182.144	41.719	1.124.982	886.719	2.011.701
INC. ANUAL BIOMASA	16.760	6.908	11.200	8.077	1.850	44.794	31.546	76.340
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	658.901	471.688	440.286	317.523	72.727	1.961.125	1.545.773	3.506.898
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	29.217	12.042	19.524	14.080	3.225	78.088	54.992	133.080
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.067.942	640.272	713.628	514.638	117.874	3.054.354	2.315.668	5.370.023

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	195.490	163.319	130.608	94.179	21.571	605.167	474.915	1.080.082
INC. ANUAL BIOMASA	10.779	3.019	7.222	5.234	1.199	27.454	21.922	49.375
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	340.787	284.707	227.682	164.177	37.604	1.054.957	827.896	1.882.854
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	18.791	5.263	12.590	9.125	2.091	47.859	38.215	86.074
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	603.862	358.382	403.939	291.923	66.873	1.724.978	1.362.908	3.087.886

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.969.449	4.895.476	3.318.132	2.390.183	547.425	16.120.666	12.319.616	28.440.282
INC. ANUAL BIOMASA	296.165	73.559	198.701	144.398	33.090	745.913	633.974	1.379.887
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.662.993	8.534.039	5.784.334	4.166.687	954.298	28.102.350	21.476.171	49.578.522
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	516.290	128.232	346.386	251.722	57.684	1.300.313	1.105.175	2.405.488
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.891.049	10.329.282	10.633.735	7.690.793	1.761.877	46.306.737	36.948.621	83.255.358

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.052.349	2.454.164	2.718.200	1.975.242	452.649	11.652.603	11.161.064	22.813.667
INC. ANUAL BIOMASA	307.963	46.631	206.848	150.635	34.524	746.600	675.409	1.422.009
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.064.257	4.278.221	4.738.502	3.443.340	789.081	20.313.401	19.456.525	39.769.926
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	536.856	81.289	360.587	262.594	60.184	1.301.511	1.177.406	2.478.917
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	14.580.246	5.416.271	9.786.723	7.119.659	1.631.655	38.534.554	35.940.209	74.474.763

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.218.844	1.562.136	2.830.413	2.056.912	471.360	11.139.666	10.573.374	21.713.040
INC. ANUAL BIOMASA	245.421	51.746	164.083	118.425	27.126	606.800	440.421	1.047.222
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.354.500	2.723.194	4.934.117	3.585.712	821.699	19.419.222	18.432.034	37.851.256
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	427.831	90.206	286.037	206.445	47.287	1.057.805	767.765	1.825.570
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	13.344.128	3.986.072	8.938.638	6.475.936	1.483.716	34.228.489	29.180.740	63.409.230

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	734.812	197.451	494.816	362.215	83.045	1.872.339	2.162.713	4.035.052
INC. ANUAL BIOMASA	64.095	5.812	43.051	31.351	7.185	151.493	138.372	289.865
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.280.960	344.207	862.588	631.431	144.768	3.263.954	3.770.150	7.034.104
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	111.733	10.131	75.048	54.653	12.526	264.091	241.216	505.307
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.845.221	486.043	1.913.264	1.396.570	320.130	6.961.228	7.147.176	14.108.403

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	7.315.998	13.372.123	4.829.577	3.401.905	777.979	29.697.582	13.027.354	42.724.936
INC. ANUAL BIOMASA	122.250	186.649	80.984	57.440	13.142	460.465	206.914	667.379
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	12.753.614	23.310.953	8.419.161	5.930.371	1.356.211	51.770.310	22.709.934	74.480.244
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	213.113	325.375	141.175	100.132	22.910	802.706	360.703	1.163.409
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.737.193	27.866.207	10.395.615	7.332.225	1.676.949	63.008.188	27.759.780	90.767.968

Balance global (toneladas) en Galicia para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	30.336	9.763	20.405	14.904	3.417	78.826	86.362	165.187
INC. ANUAL BIOMASA	2.457	280	1.650	1.200	275	5.862	5.236	11.098
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	52.884	17.020	35.571	25.982	5.956	137.413	150.550	287.963
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.283	488	2.876	2.092	479	10.219	9.127	19.346
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	112.847	23.856	75.828	55.274	12.669	280.474	278.332	558.806

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	267.538	144.514	179.389	130.244	29.845	751.529	704.121	1.455.650
INC. ANUAL BIOMASA	17.522	3.508	11.750	8.530	1.955	43.264	36.350	79.615
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	466.385	251.924	312.719	227.048	52.027	1.310.104	1.227.458	2.537.562
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	30.545	6.115	20.483	14.870	3.407	75.421	63.368	138.788
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	894.010	337.539	599.480	435.234	99.732	2.365.994	2.114.605	4.480.599

Balance global (toneladas) en Madrid para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	512.094	381.988	342.480	247.431	56.680	1.540.672	1.276.951	2.817.623
INC. ANUAL BIOMASA	29.608	7.882	19.847	14.398	3.299	75.034	61.459	136.493
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	892.708	665.901	597.027	431.334	98.807	2.685.777	2.226.045	4.911.822
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	51.615	13.739	34.598	25.099	5.751	130.803	107.138	237.941
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.615.317	858.253	1.081.404	782.726	179.322	4.517.021	3.725.972	8.242.993

Balance global (toneladas) en Murcia para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	54.855	16.602	36.953	27.072	6.207	141.690	167.495	309.185
INC. ANUAL BIOMASA	5.025	495	3.378	2.465	565	11.928	11.365	23.293
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	95.626	28.942	64.419	47.193	10.821	247.001	291.985	538.987
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.759	863	5.889	4.297	985	20.794	19.812	40.606
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	218.254	41.029	146.868	107.352	24.610	538.112	569.355	1.107.468

Balance global (toneladas) en Navarra para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	554.938	313.932	371.740	269.387	61.721	1.571.719	1.397.025	2.968.743
INC. ANUAL BIOMASA	31.527	8.020	21.111	15.282	3.501	79.442	62.102	141.544
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	967.396	547.261	648.036	469.609	107.596	2.739.899	2.435.363	5.175.262
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	54.960	13.981	36.801	26.641	6.103	138.487	108.259	246.746
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.736.836	742.999	1.163.252	842.586	193.045	4.678.718	3.950.992	8.629.710

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Quercus ilex* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	555.725	326.514	372.195	269.620	61.773	1.585.828	1.401.813	2.987.641
INC. ANUAL BIOMASA	31.700	8.360	21.232	15.378	3.523	80.194	63.451	143.645
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	968.768	569.195	648.829	470.016	107.686	2.764.495	2.443.710	5.208.205
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	55.262	14.573	37.013	26.808	6.142	139.798	110.612	250.410
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.742.429	773.219	1.167.010	845.334	193.675	4.721.667	3.992.275	8.713.943

Quercus pyrenaica Willd.



Parte aérea 76,9%

Parte radical 23,1%

Ejemplares joven y adulto de rebollo (Burgos).

	% materia seca en peso
Fuste + Ramas > 7 cm	78,5%
Ramas 2-7 cm	15,6%
Ramas < 2 cm	5,9%



Rebollos en Madrid.

Distribución de *Quercus pyrenaica* Willd. en España
(IFN2 e IFN3).



Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España
para *Quercus pyrenaica* Willd.

CD (cm)	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	1,8	2,4	0,4	4,5	2,7	7,3
10	15,3	8,9	2,1	26,3	12,0	38,3
15	50,0	18,0	5,5	73,5	28,6	102,1
20	112,9	28,9	10,6	152,4	52,8	205,2
25	209,7	41,2	17,4	268,3	85,0	353,2
30	345,4	54,6	25,8	425,8	125,4	551,2
35	524,5	69,1	35,9	629,4	174,2	803,6
40	750,9	84,4	47,6	882,9	231,6	1.114,5
45	1.028,6	100,6	60,9	1.190,0	297,8	1.487,8
50	1.361,0	117,4	75,9	1.554,3	372,8	1.927,1
55	1.751,6	134,9	92,5	1.979,0	456,9	2.435,9
60	2.203,5	153,1	110,7	2.467,3	550,1	3.017,4
65	2.719,9	171,9	130,5	3.022,2	652,6	3.674,8
70	3.303,6	191,2	151,9	3.646,7	764,3	4.411,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus pyrenaica* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
		LG	LF	CH	Total aérea		
		F + R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	617.006.558	1.105.210	1.465.652	229.997	2.800.859	1.691.834	4.492.693
10	184.158.047	2.811.843	1.638.083	393.601	4.843.527	2.215.614	7.059.140
15	54.579.367	2.726.956	981.861	302.695	4.011.512	1.559.608	5.571.120
20	21.248.218	2.398.307	613.774	225.817	3.237.897	1.121.660	4.359.558
25	9.467.597	1.985.388	389.891	164.534	2.539.813	804.511	3.344.324
30	5.114.286	1.766.561	279.421	131.899	2.177.881	641.221	2.819.102
35	2.900.539	1.521.221	200.390	103.994	1.825.604	505.277	2.330.881
40	1.635.144	1.227.857	138.042	77.765	1.443.664	378.730	1.822.394
45	869.615	894.466	87.442	52.959	1.034.868	258.960	1.293.828
50	580.492	790.054	68.157	44.041	902.252	216.433	1.118.685
55	349.327	611.874	47.141	32.298	691.313	159.614	850.926
60	240.968	530.974	36.895	26.667	594.536	132.561	727.097
65	133.062	361.910	22.868	17.363	402.141	86.831	488.972
70	443.943	1.466.607	84.870	67.440	1.618.917	339.323	1.958.240
PESO TOTAL (t)		20.199.227	6.054.487	1.871.069	28.124.782	10.112.177	38.236.960

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus pyrenaica* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
		LG	LF	CH	Total aérea		
		F + R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	617.006.558	100.814	78.814	16.794	196.422	99.332	295.754
10	184.158.047	115.237	39.894	12.963	168.094	64.550	232.644
15	54.579.367	151.218	32.250	13.467	196.935	64.203	261.138
20	21.248.218	104.841	15.926	7.928	128.696	37.411	166.107
25	9.467.597	69.254	8.086	4.613	81.953	21.797	103.750
30	5.114.286	47.210	4.447	2.836	54.493	13.479	67.972
35	2.900.539	36.661	2.878	2.017	41.555	9.664	51.219
40	1.635.144	24.961	1.673	1.273	27.907	6.153	34.060
45	869.615	16.022	935	764	17.720	3.727	21.447
50	580.492	12.975	668	582	14.226	2.869	17.095
55	349.327	8.914	410	379	9.703	1.884	11.586
60	240.968	6.279	261	254	6.793	1.274	8.067
65	133.062	3.107	117	120	3.345	608	3.952
70	443.943	15.377	532	570	16.478	2.905	19.383
INCREMENTO TOTAL (t)		712.869	186.891	64.560	964.319	329.855	1.294.174

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus pyrenaica* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
		LG	LF	CH	Total aérea		
		F + R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	617.006.558	1.926.657	2.554.998	400.943	4.882.597	2.949.289	7.831.886
10	184.158.047	4.901.746	2.855.588	686.144	8.443.478	3.862.368	12.305.847
15	54.579.367	4.753.766	1.711.630	527.672	6.993.068	2.718.787	9.711.855
20	21.248.218	4.180.849	1.069.961	393.655	5.644.465	1.955.334	7.599.799
25	9.467.597	3.461.027	679.677	286.824	4.427.528	1.402.464	5.829.993
30	5.114.286	3.079.557	487.101	229.933	3.796.591	1.117.808	4.914.399
35	2.900.539	2.651.868	349.329	181.287	3.182.484	880.824	4.063.308
40	1.635.144	2.140.462	240.641	135.564	2.516.667	660.222	3.176.889
45	869.615	1.559.278	152.434	92.321	1.804.033	451.432	2.255.465
50	580.492	1.377.261	118.815	76.774	1.572.850	377.297	1.950.148
55	349.327	1.066.649	82.178	56.304	1.205.131	278.246	1.483.377
60	240.968	925.621	64.317	46.487	1.036.425	231.088	1.267.512
65	133.062	630.900	39.865	30.267	701.032	151.368	852.401
70	443.943	2.556.663	147.950	117.564	2.822.177	591.525	3.413.702
PESO TOTAL (t)		35.212.302	10.554.484	3.261.741	49.028.527	17.628.053	66.656.580

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus pyrenaica* Willd.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
		LG	LF	CH	Total aérea		
		F + R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	617.006.558	175.744	137.392	29.276	342.412	173.161	515.573
10	184.158.047	200.887	69.545	22.597	293.030	112.526	405.556
15	54.579.367	263.610	56.219	23.477	343.306	111.922	455.229
20	21.248.218	182.765	27.763	13.821	224.349	65.217	289.566
25	9.467.597	120.727	14.097	8.042	142.865	37.997	180.862
30	5.114.286	82.299	7.753	4.943	94.995	23.497	118.492
35	2.900.539	63.909	5.017	3.515	72.441	16.847	89.287
40	1.635.144	43.513	2.917	2.218	48.648	10.727	59.375
45	869.615	27.930	1.629	1.331	30.890	6.498	37.388
50	580.492	22.619	1.165	1.015	24.799	5.001	29.801
55	349.327	15.539	715	661	16.914	3.284	20.198
60	240.968	10.945	454	443	11.842	2.221	14.063
65	133.062	5.417	205	209	5.831	1.059	6.890
70	443.943	26.806	927	993	28.726	5.064	33.790
INCREMENTO TOTAL (t)		1.242.709	325.797	112.543	1.681.050	575.020	2.256.070

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus pyrenaica* Willd.

<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	35.212.302	10.554.484	3.261.741	49.028.527	17.628.053	66.656.580
INCREMENTO ANUAL	1.242.709	325.797	112.543	1.681.050	575.020	2.256.070
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	1.242.709	325.797	112.543	1.681.050	575.020	2.256.070
CO ₂ FIJADO EN 2004	52.610.230	15.115.643	4.837.349	72.563.222	25.678.333	98.241.555
CO ₂ FIJADO EN 2008	57.581.066	16.418.831	5.287.523	79.287.420	27.978.413	107.265.833
CO ₂ FIJADO EN 2012	62.551.903	17.722.019	5.737.697	86.011.619	30.278.493	116.290.112

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	133.211	28.003	10.776	171.991	54.786	226.776
INC. ANUAL BIOMASA	4.132	679	307	5.118	1.494	6.612
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	232.221	48.817	18.786	299.823	95.505	395.328
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.203	1.184	534	8.922	2.604	11.526
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	333.066	65.394	26.268	424.728	131.964	556.692

Balance global (toneladas) en Aragón para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	363.378	124.032	36.147	523.557	197.724	721.281
INC. ANUAL BIOMASA	13.989	3.949	1.324	19.262	6.785	26.047
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	633.459	216.219	63.013	912.691	344.682	1.257.373
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	24.386	6.884	2.308	33.579	11.827	45.406
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	974.867	312.599	95.332	1.382.797	510.267	1.893.064

Balance global (toneladas) en Asturias para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	540.783	100.174	41.202	682.158	207.677	889.836
INC. ANUAL BIOMASA	19.019	2.722	1.325	23.066	6.416	29.482
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	942.720	174.628	71.825	1.189.172	362.033	1.551.206
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	33.154	4.746	2.310	40.210	11.184	51.394
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.406.880	241.070	104.158	1.752.108	518.609	2.270.718

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	755.186	153.794	58.486	967.466	302.437	1.269.903
INC. ANUAL BIOMASA	19.137	4.189	1.576	24.902	7.952	32.854
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.316.477	268.102	101.956	1.686.535	527.223	2.213.758
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	33.360	7.302	2.747	43.410	13.863	57.273
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.783.524	370.335	140.414	2.294.272	721.305	3.015.577

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	9.679.018	3.209.014	933.790	13.821.822	5.151.049	18.972.871
INC. ANUAL BIOMASA	297.145	77.292	26.820	401.257	136.916	538.173
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	16.872.948	5.594.114	1.627.830	24.094.892	8.979.566	33.074.457
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	517.998	134.739	46.755	699.491	238.679	938.170
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	24.124.919	7.480.455	2.282.393	33.887.767	12.321.076	46.208.844

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	745.784	282.200	77.527	1.105.511	433.183	1.538.694
INC. ANUAL BIOMASA	32.338	11.400	3.420	47.159	17.997	65.156
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.300.088	491.945	135.149	1.927.181	755.146	2.682.328
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	56.373	19.874	5.963	82.210	31.373	113.583
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.089.314	770.179	218.625	3.078.118	1.194.372	4.272.490

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	606.071	195.585	59.753	861.409	319.546	1.180.955
INC. ANUAL BIOMASA	29.383	8.350	2.816	40.549	14.351	54.900
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.056.532	340.954	104.165	1.501.651	557.049	2.058.700
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	51.223	14.556	4.910	70.688	25.017	95.705
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.773.648	544.734	172.898	2.491.280	907.288	3.398.569

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.432.996	396.491	129.561	1.959.048	685.929	2.644.977
INC. ANUAL BIOMASA	56.407	12.884	4.802	74.093	24.148	98.241
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.498.070	691.183	225.857	3.415.110	1.195.746	4.610.857
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	98.331	22.460	8.371	129.163	42.096	171.258
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.874.708	1.005.624	343.058	5.223.389	1.785.085	7.008.474

Balance global (toneladas) en Galicia para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.441.612	540.137	198.510	3.180.259	1.027.422	4.207.680
INC. ANUAL BIOMASA	73.631	13.984	5.717	93.332	28.434	121.767
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.256.340	941.594	346.052	5.543.986	1.791.053	7.335.039
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	128.358	24.377	9.967	162.702	49.568	212.270
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.053.352	1.282.872	485.584	7.821.808	2.485.007	10.306.815

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.549.460	494.260	149.803	2.193.523	807.211	3.000.734
INC. ANUAL BIOMASA	54.471	16.367	5.383	76.221	27.537	103.758
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.701.096	861.619	261.144	3.823.859	1.407.170	5.231.029
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	94.957	28.531	9.384	132.872	48.004	180.876
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.030.499	1.261.054	392.518	5.684.071	2.079.228	7.763.299

Balance global (toneladas) en Madrid para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	422.834	169.557	45.202	637.593	254.866	892.459
INC. ANUAL BIOMASA	32.737	13.084	3.737	49.557	19.829	69.386
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	737.106	295.581	78.798	1.111.484	444.295	1.555.779
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	57.069	22.808	6.514	86.391	34.567	120.958
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.536.074	614.893	169.992	2.320.959	928.227	3.249.186

Balance global (toneladas) en Navarra para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	578.863	133.633	48.832	761.328	250.532	1.011.860
INC. ANUAL BIOMASA	17.722	3.209	1.370	22.301	6.721	29.021
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.009.103	232.955	85.126	1.327.185	436.740	1.763.925
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	30.894	5.594	2.388	38.876	11.716	50.591
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.441.620	311.274	118.552	1.871.446	600.758	2.472.204

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Quercus pyrenaica* Willd.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total
	LG	LF	CH	Total aérea		
	F + R > 7	R 2-7 cm	R < 7 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.025.315	239.696	86.772	1.351.784	446.501	1.798.285
INC. ANUAL BIOMASA	37.137	6.720	2.885	46.743	14.118	60.860
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.787.381	417.850	151.266	2.356.498	778.363	3.134.860
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	64.739	11.715	5.030	81.484	24.610	106.095
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.693.726	581.867	221.688	3.497.280	1.122.908	4.620.188

***Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.**



Parte aérea 77,9%

Parte radical 22,1%

Masa de *Quercus petraea*.

	% materia seca en peso
Fuste	66,0%
Ramas > 7 cm	13,9%
Ramas 2-7 cm	12,8%
Ramas < 2 cm	5,2%
Hojas	2,1%



Robles en la cordillera Cantábrica.



Distribución de *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3,1	—	1,3	0,9	0,3	5,7	3,0	8,6
10	21,0	—	6,3	3,5	1,3	32,1	13,1	45,2
15	62,6	—	15,7	7,2	2,8	88,4	31,4	119,8
20	134,8	—	29,7	12,1	4,9	181,5	58,3	239,8
25	232,4	14,3	46,2	17,2	7,1	317,2	94,2	411,4
30	366,0	34,5	67,0	23,1	9,7	500,4	139,5	639,9
35	531,3	72,0	90,6	29,3	12,6	735,7	194,3	930,1
40	725,5	134,3	116,4	35,7	15,5	1.027,4	259,0	1.286,4
45	944,8	230,5	143,6	41,9	18,4	1.379,3	333,7	1.713,0
50	1.184,4	369,9	171,6	47,9	21,3	1.795,1	418,7	2.213,7
55	1.439,1	561,8	199,6	53,6	24,1	2.278,2	513,9	2.792,1
60	1.703,8	815,5	227,1	58,8	26,7	2.832,0	619,7	3.451,7
65	1.973,7	1.139,6	253,6	63,5	29,1	3.459,6	736,2	4.195,8
70	2.244,6	1.541,6	278,8	67,7	31,3	4.164,0	863,5	5.027,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	190.693.906	593.917	—	246.212	178.636	61.787	1.080.552	563.250	1.643.802
10	67.433.814	1.415.478	—	427.586	232.748	86.873	2.162.685	884.922	3.047.607
15	32.059.055	2.007.803	—	504.001	231.896	90.497	2.834.197	1.006.552	3.840.750
20	18.814.850	2.536.924	—	558.427	228.050	91.854	3.415.255	1.096.960	4.512.215
25	11.712.898	2.721.600	167.597	541.041	201.427	83.144	3.714.808	1.103.711	4.818.519
30	8.201.107	3.001.787	283.328	549.071	189.536	79.818	4.103.539	1.143.987	5.247.527
35	5.394.003	2.865.759	388.115	488.559	158.207	67.763	3.968.404	1.048.323	5.016.727
40	3.606.798	2.616.785	484.535	419.724	128.597	55.894	3.705.536	934.276	4.639.811
45	2.110.728	1.994.201	486.566	303.115	88.444	38.942	2.911.268	704.433	3.615.700
50	1.406.782	1.666.146	520.314	241.355	67.414	30.028	2.525.257	588.953	3.114.211
55	930.979	1.339.763	523.041	185.810	49.889	22.456	2.120.959	478.465	2.599.424
60	594.022	1.012.107	484.449	134.900	34.936	15.877	1.682.269	368.141	2.050.410
65	380.493	750.993	433.592	96.505	24.177	11.084	1.316.351	280.123	1.596.474
70	934.836	2.098.290	1.441.113	260.664	63.327	29.270	3.892.664	807.203	4.699.866
PESO TOTAL (t)		26.621.554	5.212.650	4.956.970	1.877.284	765.286	39.433.744	11.009.298	50.443.043

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	190.693.906	93.632	—	31.325	17.904	6.631	149.493	66.425	215.918
10	67.433.814	105.294	—	25.824	11.133	4.443	146.695	51.402	198.097
15	32.059.055	125.515	—	25.602	9.337	3.896	164.350	50.017	214.367
20	18.814.850	113.165	—	20.270	6.570	2.828	142.833	39.356	182.189
25	11.712.898	97.179	11.800	15.730	4.650	2.051	131.409	33.508	164.918
30	8.201.107	84.137	15.610	12.538	3.439	1.547	117.271	28.071	145.343
35	5.394.003	68.941	18.325	9.578	2.465	1.128	100.436	22.786	123.223
40	3.606.798	58.176	21.131	7.605	1.852	860	89.624	19.408	109.033
45	2.110.728	35.434	16.926	4.391	1.019	479	58.249	12.109	70.358
50	1.406.782	25.861	15.798	3.055	679	323	45.715	9.161	54.876
55	930.979	17.475	13.330	1.977	422	203	33.406	6.476	39.883
60	594.022	11.794	11.025	1.282	264	128	24.494	4.607	29.101
65	380.493	7.509	8.460	787	157	77	16.991	3.108	20.099
70	934.836	18.258	24.454	1.851	358	177	45.096	8.039	53.135
INCREMENTO TOTAL (t)		862.370	156.857	161.816	60.249	24.771	1.266.063	354.475	1.620.538

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	190.693.906	1.054.962	—	437.341	317.308	109.752	1.919.363	1.000.489	2.919.852
10	67.433.814	2.514.284	—	759.513	413.426	154.311	3.841.535	1.571.869	5.413.403
15	32.059.055	3.566.421	—	895.248	411.911	160.748	5.034.328	1.787.919	6.822.247
20	18.814.850	4.506.288	—	991.922	405.081	163.158	6.066.449	1.948.509	8.014.958
25	11.712.898	4.834.323	297.698	961.040	357.792	147.687	6.598.540	1.960.500	8.559.040
30	8.201.107	5.332.015	503.270	975.303	336.668	141.779	7.289.035	2.032.042	9.321.077
35	5.394.003	5.090.391	689.401	867.818	281.020	120.365	7.048.996	1.862.116	8.911.112
40	3.606.798	4.648.143	860.670	745.548	228.424	99.283	6.582.069	1.659.535	8.241.604
45	2.110.728	3.542.259	864.278	538.416	157.101	69.172	5.171.227	1.251.270	6.422.496
50	1.406.782	2.959.543	924.224	428.714	119.745	53.338	4.485.564	1.046.146	5.531.710
55	930.979	2.379.795	929.068	330.051	88.616	39.888	3.767.417	849.887	4.617.305
60	594.022	1.797.786	860.516	239.620	62.057	28.201	2.988.181	653.922	3.642.102
65	380.493	1.333.974	770.181	171.419	42.945	19.688	2.338.207	497.577	2.835.784
70	934.836	3.727.150	2.559.820	463.012	112.487	51.992	6.914.460	1.433.818	8.348.278
PESO TOTAL (t)		47.287.334	9.259.126	8.804.966	3.334.583	1.359.362	70.045.371	19.555.597	89.600.968

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	190.693.906	164.943	—	55.183	31.539	11.682	263.346	117.014	380.361
10	67.433.814	185.486	—	45.491	19.613	7.828	258.417	90.550	348.967
15	32.059.055	221.107	—	45.101	16.449	6.862	289.519	88.110	377.628
20	18.814.850	199.351	—	35.708	11.574	4.982	251.615	69.330	320.944
25	11.712.898	171.190	20.786	27.709	8.192	3.613	231.491	59.028	290.519
30	8.201.107	148.217	27.498	22.088	6.058	2.726	206.585	49.450	256.036
35	5.394.003	121.446	32.280	16.873	4.342	1.987	176.929	40.140	217.069
40	3.606.798	102.483	37.224	13.397	3.263	1.515	157.882	34.190	192.072
45	2.110.728	62.420	29.817	7.736	1.795	844	102.612	21.331	123.943
50	1.406.782	45.557	27.829	5.382	1.195	569	80.532	16.138	96.670
55	930.979	30.783	23.482	3.482	744	358	58.849	11.409	70.258
60	594.022	20.777	19.421	2.259	465	226	43.149	8.115	51.264
65	380.493	13.229	14.904	1.387	276	135	29.931	5.475	35.406
70	934.836	32.163	43.078	3.260	630	311	79.442	14.161	93.603
INCREMENTO TOTAL (t)		1.519.151	276.319	285.055	106.135	43.637	2.230.297	624.442	2.854.740

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

<i>Quercus robur</i> L. <i>Quercus petraea</i> Liebl.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	47.287.334	9.259.126	8.804.966	3.334.583	1.359.362	70.045.371	19.555.597	89.600.968
INCREMENTO ANUAL	1.519.151	276.319	285.055	106.135	43.637	2.230.297	624.442	2.854.740
EXTRACCIONES	104.692	20.499	19.494	7.383	3.010	155.077	43.295	198.373
INCREMENTO NETO ANUAL	1.414.459	255.820	265.561	98.752	40.627	2.075.220	581.147	2.656.367
CO ₂ FIJADO EN 2004	67.089.762	12.840.606	12.522.824	4.717.112	1.928.147	99.098.451	27.691.656	126.790.106
CO ₂ FIJADO EN 2008	72.747.599	13.863.886	13.585.069	5.112.120	2.090.657	107.399.331	30.016.244	137.415.574
CO ₂ FIJADO EN 2012	78.405.435	14.887.166	14.647.314	5.507.129	2.253.167	115.700.211	32.340.832	148.041.043

Balance global (toneladas) en Aragón para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	52.594	8.809	9.994	3.838	1.559	76.793	21.838	98.631
INC. ANUAL BIOMASA	1.523	220	295	113	46	2.196	634	2.830
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	93.421	15.647	17.751	6.817	2.770	136.406	38.791	175.197
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.682	387	519	199	81	3.869	1.117	4.986
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	130.973	21.061	25.024	9.604	3.907	190.570	54.428	244.998

Balance global (toneladas) en Asturias para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.839.175	594.509	520.577	193.774	79.384	4.227.420	1.163.724	5.391.143
INC. ANUAL BIOMASA	83.804	15.575	15.545	5.712	2.357	122.994	34.099	157.093
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.043.170	1.056.015	924.690	344.198	141.009	7.509.081	2.067.099	9.576.180
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	147.629	27.437	27.385	10.063	4.152	216.666	60.069	276.735
EXTRACCIONES ANUALES	11.731	2.112	2.237	866	351	17.298	4.923	22.221
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.945.745	1.410.570	1.276.753	472.945	194.226	10.300.239	2.839.141	13.139.380

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.252.626	979.073	731.699	251.194	105.389	6.319.982	1.657.391	7.977.373
INC. ANUAL BIOMASA	119.355	30.425	19.588	6.296	2.697	178.360	44.775	223.135
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.553.855	1.739.108	1.299.703	446.191	187.201	11.226.058	2.943.991	14.170.048
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	210.257	53.596	34.505	11.091	4.751	314.200	78.875	393.075
EXTRACCIONES ANUALES	1.438	377	239	80	34	2.166	554	2.720
CO ₂ FIJADO EN 2004	10.477.322	2.484.183	1.779.433	600.349	253.237	15.594.524	4.040.491	19.635.015

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.044.218	480.896	383.337	148.317	60.048	3.116.815	868.207	3.985.021
INC. ANUAL BIOMASA	44.623	7.611	8.659	3.308	1.352	65.554	18.790	84.344
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.631.103	854.206	680.913	263.453	106.661	5.536.335	1.542.178	7.078.513
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	78.609	13.408	15.254	5.828	2.381	115.480	33.101	148.581
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.731.623	1.041.917	894.474	345.046	140.001	7.153.061	2.005.587	9.158.648

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.213.615	160.957	506.660	228.574	89.124	3.198.930	1.059.298	4.258.228
INC. ANUAL BIOMASA	96.899	5.302	20.830	8.497	3.421	134.949	42.780	177.729
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.932.000	285.904	899.971	406.011	158.310	5.682.196	1.881.609	7.563.805
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	170.697	9.339	36.694	14.969	6.026	237.726	75.362	313.088
EXTRACCIONES ANUALES	7.762	522	1.798	821	319	11.223	3.756	14.979
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.213.092	409.342	1.388.511	604.082	238.211	8.853.238	2.884.088	11.737.327

Balance global (toneladas) en Galicia para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	10.852.259	1.950.383	2.026.189	767.459	312.866	15.909.156	4.466.491	20.375.647
INC. ANUAL BIOMASA	428.170	83.560	79.096	29.221	12.030	632.077	174.896	806.973
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	19.276.651	3.464.427	3.599.078	1.363.222	555.738	28.259.116	7.933.738	36.192.854
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	754.264	147.199	139.336	51.475	21.193	1.113.468	308.096	1.421.564
EXTRACCIONES ANUALES	70.790	12.726	13.217	5.006	2.041	103.779	29.135	132.914
CO ₂ FIJADO EN 2004	28.845.292	5.347.058	5.364.752	2.013.795	823.862	42.394.760	11.839.196	54.233.956

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	37.695	10.988	6.626	2.389	987	58.685	15.465	74.150
INC. ANUAL BIOMASA	906	204	165	59	24	1.358	366	1.724
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	66.957	19.517	11.770	4.244	1.753	104.242	27.470	131.712
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.597	358	291	103	43	2.392	645	3.037
EXTRACCIONES ANUALES	1	0	0	0	0	2	0	2
CO ₂ FIJADO EN 2004	89.297	24.532	15.837	5.690	2.356	137.712	36.496	174.208

Balance global (toneladas) en Navarra para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	3.741.733	1.071.350	628.571	214.648	90.011	5.746.314	1.472.999	7.219.313
INC. ANUAL BIOMASA	119.312	35.240	20.643	7.223	3.015	185.433	47.973	233.406
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.677.207	338.200	306.323	112.866	46.399	2.472.304	681.678	3.162.672
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	134.091	37.388	23.504	8.298	3.457	215.427	54.082	260.819
EXTRACCIONES ANUALES	4.018.370	1.278.811	663.527	222.866	93.916	6.399.150	1.579.315	7.856.806
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.697.461	1.855.204	1.150.208	400.471	167.191	10.426.954	2.666.777	12.937.311

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Liebl.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.814.268	341.217	343.259	133.266	53.906	2.685.917	761.177	3.447.094
INC. ANUAL BIOMASA	73.656	12.560	13.964	5.270	2.158	107.608	30.469	138.077
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.222.648	606.097	609.725	236.718	95.752	4.770.941	1.352.064	6.123.005
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	129.753	22.125	24.600	9.283	3.801	189.562	53.675	243.237
EXTRACCIONES ANUALES	2.886	545	546	212	86	4.274	1.211	5.485
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.998.787	908.210	946.485	363.714	147.774	7.364.970	2.086.558	9.451.528

Quercus suber L.



Alcornocal recién descorchado.

Parte aérea 77,5%

Parte radical 22,5%

	% materia seca en peso
Fuste	41,8%
Ramas > 7 cm	39,7%
Ramas 2-7 cm	13,6%
Ramas < 2 cm	3,1%
Hojas	1,8%



Alcornocal denso en Cádiz.



Aspecto de una masa alcornocal en Cortes de la Frontera.

Distribución de *Quercus suber* L. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Quercus suber* L.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1,5	—	0,7	0,1	0,1	2,5	1,8	4,3
10	9,9	—	4,0	0,8	0,5	15,2	7,6	22,9
15	22,2	10,7	8,1	1,8	1,0	43,8	17,7	61,5
20	44,3	28,1	14,9	3,4	2,0	92,8	32,2	125,0
25	74,7	58,7	23,8	5,6	3,3	165,9	51,2	217,1
30	113,3	106,1	34,4	8,2	4,9	266,9	74,8	341,7
35	160,2	173,8	46,8	11,4	6,7	398,9	103,0	501,9
40	215,1	265,3	60,7	15,0	8,9	565,0	135,9	701,0
45	277,8	383,8	76,1	19,0	11,4	768,1	173,6	941,7
50	348,3	532,2	92,9	23,5	14,1	1.010,9	216,1	1.227,0
55	426,2	713,6	110,9	28,3	17,1	1.296,0	263,4	1.559,5
60	511,3	930,7	130,1	33,5	20,3	1.626,0	315,6	1.941,6
65	603,6	1.186,3	150,4	39,1	23,8	2.003,3	372,8	2.376,0
70	702,8	1.483,0	171,9	45,0	27,5	2.430,2	434,8	2.865,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Quercus suber* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	26.769.277	41.087	—	19.791	3.901	2.132	66.910	48.370	115.280
10	22.554.056	223.444	—	90.076	19.132	10.763	343.415	172.039	515.454
15	16.506.957	366.874	176.645	133.267	29.571	16.919	723.277	292.376	1.015.653
20	10.901.140	482.913	306.407	162.923	37.292	21.593	1.011.128	351.024	1.362.152
25	7.900.404	589.792	463.540	187.897	44.056	25.748	1.311.032	404.453	1.715.485
30	5.999.823	679.837	636.424	206.674	49.421	29.104	1.601.460	448.616	2.050.076
35	4.282.739	685.965	744.493	200.441	48.734	28.885	1.708.518	441.119	2.149.637
40	3.009.790	647.332	798.572	182.774	45.084	26.870	1.700.633	409.131	2.109.764
45	2.017.302	560.490	774.144	153.538	38.357	22.973	1.549.502	350.251	1.899.753
50	1.380.407	480.756	734.633	128.180	32.388	19.484	1.395.441	298.324	1.693.764
55	980.372	417.804	699.557	108.701	27.750	16.760	1.270.573	258.270	1.528.843
60	518.698	265.232	482.754	67.481	17.390	10.541	843.398	163.724	1.007.122
65	294.754	177.916	349.671	44.345	11.527	7.010	590.469	109.871	700.340
70	678.785	477.047	1.006.647	116.660	30.567	18.648	1.649.568	295.140	1.944.709
PESO TOTAL (t)		6.096.489	7.173.487	1.802.748	435.169	257.431	15.765.324	4.042.709	19.808.033

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Quercus suber* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	26.769.277	9.024	—	3.814	796	444	14.078	7.462	21.540
10	22.554.056	23.690	—	8.420	1.889	1.085	35.083	13.015	48.098
15	16.506.957	22.120	15.367	7.096	1.662	970	47.215	14.183	61.399
20	10.901.140	15.355	13.982	4.582	1.106	653	35.678	9.231	44.909
25	7.900.404	19.549	22.058	5.508	1.362	812	49.289	11.330	60.620
30	5.999.823	30.611	41.249	8.224	2.075	1.247	83.406	17.385	100.791
35	4.282.739	24.239	37.796	6.262	1.606	971	70.876	13.630	84.506
40	3.009.790	13.941	24.638	3.483	906	551	43.518	7.810	51.329
45	2.017.302	8.886	17.562	2.155	568	347	29.517	4.981	34.497
50	1.380.407	6.176	13.496	1.458	388	238	21.756	3.473	25.230
55	980.372	5.198	12.445	1.197	322	199	19.361	2.939	22.300
60	518.698	2.802	7.290	631	171	106	11.000	1.595	12.595
65	294.754	1.722	4.836	380	104	65	7.107	988	8.095
70	678.785	3.955	11.924	857	237	147	17.120	2.289	19.409
INCREMENTO TOTAL (t)		187.270	222.642	54.066	13.193	7.835	485.005	110.311	595.3170

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Quercus suber* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	26.769.277	71.172	—	34.283	6.757	3.693	115.904	83.789	199.693
10	22.554.056	387.059	—	156.033	33.141	18.643	594.877	298.013	892.890
15	16.506.957	635.514	305.992	230.851	51.225	29.307	1.252.890	506.465	1.759.355
20	10.901.140	836.521	530.771	282.222	64.598	37.405	1.751.517	608.057	2.359.574
25	7.900.404	1.021.660	802.963	325.482	76.315	44.602	2.271.023	700.609	2.971.632
30	5.999.823	1.177.641	1.102.439	358.009	85.609	50.416	2.774.114	777.111	3.551.224
35	4.282.739	1.188.255	1.289.641	347.212	84.420	50.036	2.959.564	764.124	3.723.688
40	3.009.790	1.121.335	1.383.318	316.609	78.096	46.546	2.945.904	708.714	3.654.618
45	2.017.302	970.903	1.341.003	265.965	66.443	39.796	2.684.110	606.718	3.290.828
50	1.380.407	832.785	1.272.561	222.038	56.104	33.751	2.417.238	516.768	2.934.006
55	980.372	723.737	1.211.801	188.297	48.070	29.033	2.200.937	447.386	2.648.323
60	518.698	459.446	836.245	116.894	30.123	18.259	1.460.967	283.610	1.744.577
65	294.754	308.194	605.714	76.816	19.967	12.144	1.022.834	190.324	1.213.158
70	678.785	826.360	1.743.754	202.082	52.949	32.303	2.857.448	511.254	3.368.702
PESO TOTAL (t)		10.560.582	12.426.201	3.122.793	753.816	445.932	27.309.325	7.002.942	34.312.266

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus suber* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	26.769.277	15.632	—	6.607	1.378	769	24.387	12.926	37.312
10	22.554.056	41.037	—	14.585	3.272	1.879	60.773	22.544	83.317
15	16.506.957	38.317	26.619	12.293	2.879	1.681	81.788	24.569	106.357
20	10.901.140	26.599	24.220	7.937	1.916	1.132	61.803	15.991	77.794
25	7.900.404	33.863	38.211	9.540	2.360	1.407	85.381	19.627	105.008
30	5.999.823	53.026	71.453	14.246	3.595	2.160	144.480	30.115	174.594
35	4.282.739	41.989	65.472	10.848	2.782	1.682	122.773	23.611	146.384
40	3.009.790	24.149	42.679	6.033	1.569	954	75.384	13.530	88.914
45	2.017.302	15.393	30.421	3.732	983	601	51.130	8.628	59.757
50	1.380.407	10.699	23.378	2.525	673	413	37.687	6.017	43.704
55	980.372	9.004	21.558	2.074	558	344	33.538	5.091	38.629
60	518.698	4.854	12.627	1.093	297	184	19.055	2.763	21.818
65	294.754	2.983	8.377	658	180	112	12.311	1.711	14.022
70	678.785	6.852	20.656	1.484	410	255	29.656	3.964	33.620
INCREMENTO TOTAL (t)		324.396	385.670	93.655	22.853	13.571	840.146	191.086	1.031.232

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Quercus suber* L.

<i>Quercus suber</i> L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	10.560.582	12.426.201	3.122.793	753.816	445.932	27.309.325	7.002.942	34.312.266
INCREMENTO ANUAL	324.396	385.670	93.655	22.853	13.571	840.146	191.086	1.031.232
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	324.396	385.670	93.655	22.853	13.571	840.146	191.086	1.031.232
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.102.126	17.825.583	4.433.965	1.073.760	635.933	39.071.366	9.678.143	48.749.509
CO ₂ FIJADO EN 2008	16.399.710	19.368.263	4.808.585	1.165.172	690.219	42.431.949	10.442.486	52.874.435
CO ₂ FIJADO EN 2012	17.697.294	20.910.944	5.183.206	1.256.584	744.505	45.792.532	11.206.830	56.999.362

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.854.462	3.569.580	822.898	200.907	119.340	7.567.187	1.857.234	9.424.421
INC. ANUAL BIOMASA	76.547	107.546	20.982	5.237	3.136	213.447	44.367	257.814
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.944.613	6.183.368	1.425.456	348.020	206.726	13.108.184	3.217.176	16.325.360
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	132.597	186.295	36.345	9.072	5.433	369.742	76.854	446.596
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.800.970	8.791.501	1.934.287	475.028	282.789	18.284.575	4.293.130	22.577.705

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	5.122	4.816	1.585	376	221	12.119	3.464	15.584
INC. ANUAL BIOMASA	184	213	53	13	8	470	107	577
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.873	8.343	2.745	651	382	20.994	6.001	26.995
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	320	368	91	22	13	815	186	1.000
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	13.347	13.498	4.021	964	569	32.398	8.601	41.000

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	52.745	83.651	14.264	3.577	2.147	156.385	33.580	189.965
INC. ANUAL BIOMASA	1.016	1.741	267	68	41	3.133	593	3.725
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	91.368	144.904	24.708	6.197	3.719	270.896	58.169	329.064
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.760	3.015	463	118	71	5.426	1.026	6.453
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	116.005	187.118	31.190	7.842	4.711	346.865	72.539	419.404

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	149.194	200.831	42.580	10.433	6.208	409.246	97.270	506.516
INC. ANUAL BIOMASA	3.758	5.139	1.045	259	155	10.356	2.183	2.539
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	258.440	347.887	73.759	18.073	10.753	708.912	168.495	877.407
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.510	8.902	1.811	449	268	17.940	3.781	21.721
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	349.575	472.520	99.109	24.359	14.508	960.070	221.429	1.181.499

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.311.135	937.889	437.015	100.345	58.218	2.844.602	941.419	3.786.021
INC. ANUAL BIOMASA	64.916	47.181	20.606	4.835	2.827	140.365	39.358	179.723
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.271.201	1.624.648	757.015	173.821	100.848	4.927.533	1.630.764	6.558.298
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	112.450	81.728	35.695	8.375	4.898	243.147	68.177	311.323
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.845.507	2.768.846	1.256.745	291.073	169.415	8.331.586	2.585.241	10.916.826

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	89.956	79.237	28.923	6.737	3.931	208.784	63.169	271.953
INC. ANUAL BIOMASA	3.921	3.049	1.235	291	170	8.667	2.365	11.031
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	155.826	137.257	50.102	11.670	6.810	361.664	109.424	471.088
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.792	5.282	2.140	503	295	15.012	4.097	19.109
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	250.915	211.209	80.060	18.718	10.937	571.839	166.777	738.616

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.519.145	2.171.287	420.753	104.496	62.476	4.278.156	969.157	5.247.313
INC. ANUAL BIOMASA	32.720	53.512	8.604	2.186	1.318	98.339	18.798	117.137
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.631.523	3.761.190	728.844	181.012	108.224	7.410.793	1.678.812	9.089.606
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	56.679	92.695	14.904	3.786	2.283	170.347	32.563	202.910
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.425.022	5.058.924	937.497	234.020	140.183	9.795.646	2.134.698	11.930.344

Balance global (toneladas) en Galicia para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	108.574	116.395	33.041	7.877	4.638	270.525	73.391	343.915
INC. ANUAL BIOMASA	4.058	4.098	1.225	293	173	9.848	2.440	12.288
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	188.076	201.624	57.235	13.645	8.034	468.614	127.130	595.744
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.030	7.099	2.122	508	299	17.059	4.227	21.286
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	286.496	301.014	86.948	20.756	12.227	707.440	186.313	893.754

Balance global (toneladas) en Madrid para *Quercus suber* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	3.614	4.948	1.017	251	150	9.979	2.328	12.307
INC. ANUAL BIOMASA	89	118	26	6	4	242	53	295
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.260	8.571	1.762	434	259	17.286	4.032	21.318
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	154	204	44	11	6	420	92	511
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	8.415	11.431	2.380	585	349	23.160	5.313	28.474

Otras frondosas



Parte aérea 65,1%

Parte radical 34,9%

Quercus rubra en Izurtza (Vizcaya).



Populus alba en Illana (Guadalajara).



Sorbus en Ordesa.

Incluye: *Amelanchier ovalis*, *Euonymus europaeus*, *Myrtus communis*, *Acacia* spp., *Phillyrea latifolia*, *Cornus sanguinea*, *Ailanthus altissima*, *Malus sylvestris*, *Celtis australis*, *Crataegus* spp., *Pyrus* spp., *Quercus rubra*, Otros *quercus*, *Ulmus* spp., *Ilex aquifolium* y otros árboles ripícolas (*Frangula alnus*, *Rhamnus alaternus*, *Populus alba*, *P. tremula*, *Salix* spp., *Platanus* spp., *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Tamarix* spp.).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para Otras frondosas

CD (cm)	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	6,2	6,0	12,2
10	30,5	23,4	53,8
15	77,4	51,9	129,3
20	150,0	91,3	241,3
25	250,5	141,7	392,2
30	380,9	202,8	583,7
35	542,8	274,7	817,5
40	737,8	357,2	1.095,0
45	967,1	450,4	1.417,6
50	1.232,1	554,2	1.786,3
55	1.533,9	668,5	2.202,4
60	1.873,5	793,3	2.666,8
65	2.251,9	928,6	3.180,6
70	2.670,1	1.074,4	3.744,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para Otras frondosas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	1.405.081.357	8.708.277	8.389.047	17.097.323
10	109.800.329	3.347.578	2.564.091	5.911.669
15	23.259.058	1.800.747	1.206.163	3.006.910
20	9.255.202	1.388.064	845.346	2.233.409
25	4.217.520	1.056.383	597.571	1.653.954
30	2.270.445	864.705	460.515	1.325.220
35	1.275.203	692.164	350.299	1.042.463
40	736.562	543.412	263.134	806.546
45	344.081	332.775	154.981	487.756
50	195.785	241.235	108.500	349.735
55	106.772	163.778	71.376	235.155
60	68.406	128.159	54.268	182.427
65	55.301	124.533	51.355	175.888
70	144.527	385.900	155.284	541.184
PESO TOTAL (t)		19.777.709	15.271.930	35.049.639

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para Otras frondosas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	1.405.081.357	15.979.687	15.393.900	31.373.588
10	109.800.329	6.142.806	4.705.107	10.847.913
15	23.259.058	3.304.371	2.213.310	5.517.680
20	9.255.202	2.547.097	1.551.209	4.098.306
25	4.217.520	1.938.463	1.096.543	3.035.006
30	2.270.445	1.586.733	845.045	2.431.778
35	1.275.203	1.270.120	642.799	1.912.919
40	736.562	997.161	482.850	1.480.011
45	344.081	610.643	284.390	895.032
50	195.785	442.666	199.098	641.764
55	106.772	300.533	130.976	431.509
60	68.406	235.171	99.582	334.753
65	55.301	228.518	94.237	322.755
70	144.527	708.127	284.947	993.073
PESO TOTAL (t)		36.292.096	28.023.992	64.316.088

Balance de CO₂ (toneladas) en España para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
CO ₂ TOTAL IFN (1990)	36.292.096	28.023.992	64.316.088
INCREMENTO ANUAL	907.302	700.600	1.607.902
EXTRACCIONES	213.490	164.853	378.343
INCREMENTO NETO ANUAL	693.812	535.747	1.229.559
CO ₂ FIJADO EN 2004	46.005.467	35.524.452	81.529.919
CO ₂ FIJADO EN 2008	48.780.716	37.667.441	86.448.157
CO ₂ FIJADO EN 2012	51.555.965	39.810.429	91.366.394

Balance global (toneladas) en Andalucía para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.370.316	1.008.399	2.378.715
INC. ANUAL BIOMASA	34.258	25.210	59.468
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.514.530	1.850.413	4.364.943
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	62.863	46.260	109.124
EXTRACCIONES ANUALES	15.519	11.420	26.939
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.177.351	2.338.175	5.515.526

Balance global (toneladas) en Aragón para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	2.713.823	2.265.059	4.978.882
INC. ANUAL BIOMASA	67.846	56.626	124.472
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.979.865	4.156.383	9.136.248
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	124.497	103.910	228.406
EXTRACCIONES ANUALES	794	663	1.457
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.711.696	5.601.836	12.313.532

Balance global (toneladas) en Asturias para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.218.397	933.584	2.151.980
INC. ANUAL BIOMASA	30.460	23.340	53.800
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.235.758	1.713.126	3.948.883
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	55.894	42.828	98.722
EXTRACCIONES ANUALES	18.370	14.076	32.446
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.761.091	2.115.657	4.876.747

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	89.684	65.508	155.192
INC. ANUAL BIOMASA	2.242	1.638	3.880
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	164.570	120.207	284.778
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.114	3.005	7.119
EXTRACCIONES ANUALES	823	601	1.424
CO ₂ FIJADO EN 2004	210.648	153.864	364.512

Balance global (toneladas) en Canarias para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	55.075	35.211	90.286
INC. ANUAL BIOMASA	1.377	880	2.257
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	101.063	64.612	165.675
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.527	1.615	4.142
EXTRACCIONES ANUALES	6	4	9
CO ₂ FIJADO EN 2004	136.354	87.175	223.529

Balance global (toneladas) en Cantabria para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	796.795	618.180	1.414.974
INC. ANUAL BIOMASA	19.920	15.454	35.374
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.462.118	1.134.360	2.596.478
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	36.553	28.359	64.912
EXTRACCIONES ANUALES	397	308	705
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.968.299	1.527.071	3.495.370

Balance global (toneladas) en Castilla y León para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.529.227	1.075.758	2.604.985
INC. ANUAL BIOMASA	38.231	26.894	65.125
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.806.131	1.974.017	4.780.148
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	70.153	49.350	119.504
EXTRACCIONES ANUALES	14.796	10.408	25.204
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.581.140	2.519.209	6.100.348

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	762.716	599.115	1.361.831
INC. ANUAL BIOMASA	19.068	14.978	34.046
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.399.584	1.099.375	2.498.960
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	34.990	27.484	62.474
EXTRACCIONES ANUALES	9.083	7.135	16.218
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.762.271	1.384.267	3.146.538

Balance global (toneladas) en Cataluña para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	4.699.585	3.868.777	8.568.362
INC. ANUAL BIOMASA	117.490	96.719	214.209
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.623.739	7.099.205	15.722.944
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	215.593	177.480	393.074
EXTRACCIONES ANUALES	33.265	27.385	60.650
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.176.331	9.200.541	20.376.872

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	173.803	118.510	292.312
INC. ANUAL BIOMASA	4.345	2.963	7.308
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	318.928	217.466	536.393
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.973	5.437	13.410
EXTRACCIONES ANUALES	175	119	294
CO ₂ FIJADO EN 2004	428.108	291.912	720.020

Balance global (toneladas) en Extremadura para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	448.729	350.567	799.296
INC. ANUAL BIOMASA	11.218	8.764	19.982
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	823.417	643.291	1.466.708
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	20.585	16.082	36.668
EXTRACCIONES ANUALES	240	187	427
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.108.255	865.820	1.974.074

Balance global (toneladas) en Galicia para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.253.003	891.998	2.145.001
INC. ANUAL BIOMASA	31.325	22.300	53.625
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.299.260	1.636.817	3.936.077
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	57.482	40.920	98.402
EXTRACCIONES ANUALES	96.036	68.367	164.402
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.759.503	1.252.570	3.012.074

Balance global (toneladas) en La Rioja para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	180.692	132.619	313.311
INC. ANUAL BIOMASA	4.517	3.315	7.833
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	331.570	243.355	574.925
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.289	6.084	14.373
EXTRACCIONES ANUALES	307	225	532
CO ₂ FIJADO EN 2004	443.321	325.375	768.696

Balance global (toneladas) en Madrid para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	264.940	160.369	425.309
INC. ANUAL BIOMASA	6.623	4.009	10.633
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	486.165	294.277	780.442
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.154	7.357	19.511
EXTRACCIONES ANUALES	1.266	767	2.033
CO ₂ FIJADO EN 2004	638.593	386.542	1.025.135

Balance global (toneladas) en Murcia para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	5.090	4.043	9.132
INC. ANUAL BIOMASA	127	101	228
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	9.339	7.418	16.758
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	233	185	419
EXTRACCIONES ANUALES	17	14	31
CO ₂ FIJADO EN 2004	12.366	9.823	22.189

Balance global (toneladas) en Navarra para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	2.058.852	1.584.829	3.643.681
INC. ANUAL BIOMASA	51.471	39.621	91.092
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.777.993	2.908.161	6.686.155
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	94.450	72.704	167.154
EXTRACCIONES ANUALES	4.562	3.512	8.074
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.036.423	3.876.854	8.913.277

Balance global (toneladas) en País Vasco para Otras frondosas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	2.075.947	1.562.577	3.638.524
INC. ANUAL BIOMASA	51.899	39.064	90.963
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.809.363	2.867.328	6.676.691
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	95.234	71.683	166.917
EXTRACCIONES ANUALES	17.833	13.423	31.256
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.892.979	3.682.972	8.575.951

***Abies alba* Mill.**



Parte aérea 84,2%

Parte radical 15,8%

Abetal en Irati (Navarra).

	% materia seca en peso
Fuste	75,0%
Ramas > 7 cm	0,4%
Ramas 2-7 cm	9,9%
Ramas < 2 cm	14,7%



Abetos en el valle de Irati (Navarra).

Distribución de *Abies alba* Mill. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Abies alba* Mill.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,8	0,0	0,5	2,8	6,1	1,3	7,4
10	19,6	0,0	3,1	9,6	32,4	6,7	39,1
15	58,5	0,0	8,7	19,1	86,2	17,3	103,5
20	124,6	0,0	17,7	30,6	172,9	33,7	206,6
25	219,8	3,5	30,1	43,2	296,5	56,6	353,2
30	352,2	4,0	47,0	57,7	460,8	86,5	547,3
35	522,9	4,4	68,2	73,4	668,9	123,7	792,6
40	734,8	4,8	93,9	90,3	923,8	168,7	1.092,5
45	990,4	5,2	124,4	108,2	1.228,1	221,8	1.449,9
50	1.292,2	5,6	159,7	127,0	1.584,4	283,3	1.867,7
55	1.642,3	5,9	200,1	146,8	1.995,0	353,5	2.348,5
60	2.042,8	6,2	245,7	167,4	2.462,1	432,7	2.894,8
65	2.495,9	6,6	296,5	188,8	2.987,8	521,1	3.508,9
70	3.003,3	6,9	352,9	211,0	3.574,0	619,0	4.193,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Abies alba* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.980.924	33.680	—	5.880	33.001	72.560	16.132	88.693
10	4.352.938	85.487	—	13.450	41.921	140.857	29.328	170.186
15	2.335.212	136.526	—	20.213	44.658	201.397	40.355	241.751
20	1.687.495	210.321	—	29.823	51.617	291.761	56.891	348.652
25	1.151.265	253.009	4.001	34.695	49.690	341.394	65.178	406.572
30	899.182	316.691	3.555	42.255	51.843	414.345	77.752	492.097
35	626.457	327.602	2.753	42.712	45.978	419.044	77.495	496.539
40	440.714	323.848	2.117	41.385	39.777	407.127	74.346	481.473
45	284.428	281.707	1.476	35.369	30.761	349.313	63.081	412.395
50	209.717	270.988	1.165	33.490	26.636	332.279	59.410	391.688
55	136.232	223.728	804	27.257	19.994	271.782	48.157	319.939
60	67.787	138.477	423	16.652	11.345	166.897	29.330	196.227
65	49.992	124.774	328	14.825	9.437	149.364	26.051	175.414
70	132.800	398.840	911	46.864	28.014	474.630	82.202	556.831
PESO TOTAL (t)		3.125.677	17.531	404.871	484.672	4.032.751	745.707	4.778.458

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Abies alba* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.980.924	7.038	—	1.152	4.108	12.298	2.619	14.917
10	4.352.938	8.072	—	1.194	2.397	11.663	2.330	13.992
15	2.335.212	8.714	—	1.213	1.734	11.662	2.243	13.905
20	1.687.495	9.201	—	1.228	1.379	11.808	2.211	14.018
25	1.151.265	11.610	50	1.498	1.392	14.550	2.667	17.217
30	899.182	11.076	34	1.391	1.109	13.610	2.452	16.063
35	626.457	9.887	23	1.214	849	11.972	2.126	14.099
40	440.714	8.761	16	1.054	659	10.490	1.840	12.329
45	284.428	6.355	9	751	425	7.540	1.308	8.848
50	209.717	4.464	5	520	269	5.258	903	6.161
55	136.232	4.240	4	486	232	4.963	845	5.807
60	67.787	1.909	2	216	96	2.222	375	2.598
65	49.992	1.418	1	159	66	1.644	275	1.920
70	132.800	4.056	3	449	175	4.682	779	5.461
INCREMENTO TOTAL (t)		96.800	146	12.525	14.891	124.362	22.972	147.334

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Abies alba* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.980.924	62.544	—	10.919	61.283	134.746	29.958	164.704
10	4.352.938	158.750	—	24.977	77.848	261.575	54.463	316.038
15	2.335.212	253.532	—	37.535	82.930	373.998	74.939	448.937
20	1.687.495	390.571	—	55.382	95.854	541.807	105.648	647.454
25	1.151.265	469.842	7.430	64.429	92.275	633.976	121.037	755.012
30	899.182	588.101	6.602	78.469	96.274	769.446	144.387	913.833
35	626.457	608.363	5.112	79.317	85.382	778.174	143.910	922.084
40	440.714	601.392	3.931	76.853	73.867	756.044	138.062	894.105
45	284.428	523.135	2.741	65.682	57.124	648.682	117.143	765.825
50	209.717	503.231	2.163	62.192	49.463	617.048	110.325	727.373
55	136.232	415.467	1.493	50.617	37.129	504.705	89.428	594.134
60	67.787	257.155	785	30.923	21.068	309.931	54.466	364.397
65	49.992	231.708	608	27.530	17.525	277.372	48.376	325.748
70	132.800	740.654	1.691	87.028	52.023	881.397	152.650	1.034.047
PESO TOTAL (t)		5.804.445	32.555	751.853	900.046	7.488.899	1.384.793	8.873.692

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Abies alba* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.980.924	13.070	—	2.139	7.628	22.837	4.863	27.700
10	4.352.938	14.990	—	2.217	4.451	21.658	4.326	25.984
15	2.335.212	16.182	—	2.253	3.221	21.657	4.165	25.822
20	1.687.495	17.086	—	2.280	2.561	21.927	4.105	26.032
25	1.151.265	21.561	93	2.782	2.585	27.020	4.953	31.973
30	899.182	20.569	63	2.583	2.059	25.274	4.554	29.828
35	626.457	18.360	42	2.254	1.577	22.233	3.948	26.181
40	440.714	16.269	29	1.957	1.224	19.479	3.416	22.896
45	284.428	11.800	17	1.395	790	14.002	2.429	16.431
50	209.717	8.289	10	965	500	9.764	1.677	11.440
55	136.232	7.873	8	903	432	9.216	1.568	10.784
60	67.787	3.544	3	401	178	4.127	697	4.824
65	49.992	2.634	2	295	122	3.053	512	3.565
70	132.800	7.531	5	834	325	8.695	1.447	10.141
INCREMENTO TOTAL (t)		179.759	271	23.259	27.653	230.943	42.660	273.602

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Abies alba* Mill.

Abies alba Mill.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	5.804.445	32.555	751.853	900.046	7.488.899	1.384.793	8.873.692
INCREMENTO ANUAL	179.759	271	23.259	27.653	230.943	42.660	273.602
EXTRACCIONES	10.040	56	1.300	1.557	12.954	2.395	15.349
INCREMENTO NETO ANUAL	169.719	215	21.959	26.096	217.989	40.264	258.253
CO ₂ FIJADO EN 2004	8.180.514	35.567	1.059.276	1.265.388	10.540.745	1.948.494	12.489.238
CO ₂ FIJADO EN 2008	8.859.390	36.428	1.147.111	1.369.772	11.412.700	2.109.551	13.522.251
CO ₂ FIJADO EN 2012	9.538.267	37.288	1.234.946	1.474.155	12.284.656	2.270.608	14.555.265

Balance global (toneladas) en Aragón para *Abies alba* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	703.044	4.481	93.686	131.301	932.512	175.628	1.108.140
INC. ANUAL BIOMASA	24.334	39	3.226	4.242	31.841	5.970	37.811
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.305.566	8.322	173.977	243.829	1.731.694	326.144	2.057.838
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	45.189	73	5.991	7.878	59.130	11.087	70.216
EXTRACCIONES ANUALES	2.529	16	337	472	3.354	632	3.986
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.902.800	9.112	253.129	347.506	2.512.547	472.515	2.985.062

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Abies alba* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.057.332	11.401	265.608	310.056	2.644.397	487.848	3.132.245
INC. ANUAL BIOMASA	63.094	90	8.158	9.735	81.076	14.972	96.048
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.820.507	21.171	493.240	575.781	4.910.698	905.944	5.816.642
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	117.166	167	15.149	18.078	150.560	27.804	178.363
EXTRACCIONES ANUALES	6.813	38	880	1.027	8.757	1.616	10.373
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.365.449	22.984	693.007	814.496	6.895.935	1.272.576	8.168.512

Balance global (toneladas) en Navarra para *Abies alba* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	364.842	1.650	45.526	43.247	455.265	82.132	537.397
INC. ANUAL BIOMASA	8.206	11	1.024	1.023	10.265	1.853	12.117
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	677.519	3.063	84.542	80.311	845.436	152.521	997.957
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.239	21	1.901	1.900	19.061	3.440	22.502
EXTRACCIONES ANUALES	698	3	87	83	871	157	1.028
CO ₂ FIJADO EN 2004	881.098	3.316	109.934	105.754	1.100.102	198.483	1.298.585

***Abies pinsapo* Boiss.**



Pinsapar en la Sierra de Grazalema (Cádiz).

	% materia seca en peso
Fuste	42,0%
Ramas > 7 cm	12,6%
Ramas 2-7 cm	19,0%
Ramas < 2 cm	26,4%



Abies pinsapo en Yunquera (Málaga).

Distribución de *Abies pinsapo* Boiss. en España (IFN2 e IFN3).



Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

CD (cm)	Biomasa aérea				
	Fuste	Ramas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
5	0,7	—	0,2	2,5	3,4
10	5,7	—	1,7	9,5	16,9
15	17,8	—	6,2	19,2	43,1
20	38,8	—	14,7	30,5	84,0
25	67,9	3,5	27,7	41,7	140,8
30	106,1	9,4	45,9	53,4	214,7
35	152,0	21,1	69,0	64,7	306,8
40	204,2	41,9	96,8	75,0	417,9
45	260,8	75,6	128,3	84,2	548,9
50	319,7	126,2	162,6	92,0	700,5
55	378,8	197,8	198,7	98,2	873,4
60	436,3	294,0	235,3	102,8	1.068,4
65	490,6	418,0	271,4	105,9	1.285,8
70	540,5	572,3	306,1	107,6	1.526,5

Biomasa total (toneladas) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste	Ramas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
5	59.084	42	—	10	149	200
10	98.463	557	—	170	935	1.662
15	84.392	1.503	—	521	1.617	3.641
20	51.494	1.998	—	759	1.568	4.325
25	35.940	2.439	126	995	1.500	5.060
30	29.290	3.107	274	1.343	1.564	6.289
35	23.567	3.583	497	1.627	1.524	7.230
40	22.218	4.537	931	2.150	1.667	9.285
45	14.111	3.680	1.067	1.810	1.189	7.745
50	10.051	3.213	1.268	1.635	925	7.041
55	11.261	4.266	2.227	2.237	1.106	9.836
60	5.561	2.426	1.635	1.308	572	5.941
65	2.425	1.190	1.014	658	257	3.118
70	13.505	7.299	7.729	4.134	1.453	20.615
PESO TOTAL (t)		39.840	16.767	19.356	16.024	91.987

Incremento total de biomasa (toneladas) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste	Ramas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
5	59.084	26,4	—	7,5	48,3	82,2
10	98.463	144,6	—	50,4	129,1	324,1
15	84.392	313,2	—	123,9	180,3	617,4
20	51.494	209,8	—	90,5	89,6	390,0
25	35.940	199,6	23,7	92,4	67,0	382,7
30	29.290	200,8	40,4	98,5	55,4	395,0
35	23.567	188,3	59,1	96,9	44,0	388,3
40	22.218	197,8	91,5	106,2	40,0	435,5
45	14.111	135,1	88,0	75,3	24,0	322,5
50	10.051	100,6	89,0	58,0	15,9	263,5
55	11.261	115,1	134,4	68,4	16,5	334,4
60	5.561	57,0	85,8	34,8	7,4	185,0
65	2.425	24,6	46,7	15,4	2,9	89,6
70	13.505	93,0	218,2	59,6	10,2	381,0
INCREMENTO TOTAL (t)		2.006	877	978	731	4.591

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste	Ramas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
5	59.084	76	—	19	273	368
10	98.463	1.023	—	311	1.715	3.049
15	84.392	2.759	—	956	2.967	6.682
20	51.494	3.666	—	1.392	2.877	7.936
25	35.940	4.476	231	1.825	2.752	9.284
30	29.290	5.701	503	2.464	2.871	11.540
35	23.567	6.574	912	2.985	2.796	13.266
40	22.218	8.326	1.708	3.945	3.059	17.038
45	14.111	6.753	1.957	3.322	2.181	14.213
50	10.051	5.896	2.327	3.000	1.697	12.920
55	11.261	7.828	4.086	4.105	2.029	18.049
60	5.561	4.452	3.000	2.401	1.049	10.902
65	2.425	2.183	1.860	1.208	471	5.722
70	13.505	13.394	14.183	7.586	2.666	37.829
PESO TOTAL (t)		73.106	30.768	35.519	29.404	168.797

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				
		Fuste	Ramas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
5	59.084	48,5	—	13,7	88,6	150,8
10	98.463	265,4	—	92,4	236,9	594,7
15	84.392	574,7	—	227,4	330,8	1.133,0
20	51.494	385,0	—	166,1	164,5	715,6
25	35.940	366,3	43,5	169,6	123,0	702,3
30	29.290	368,5	74,1	180,7	101,6	724,9
35	23.567	345,5	108,5	177,8	80,7	712,6
40	22.218	363,0	168,0	194,9	73,3	799,2
45	14.111	248,0	161,5	138,2	44,1	591,8
50	10.051	184,6	163,4	106,3	29,3	483,6
55	11.261	211,2	246,7	125,4	30,2	613,6
60	5.561	104,6	157,4	63,8	13,6	339,5
65	2.425	45,1	85,7	28,2	5,4	164,3
70	13.505	170,7	400,4	109,3	18,8	699,2
INCREMENTO TOTAL (t)		3.681	1.609	1.794	1.341	8.425

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Abies pinsapo* Boiss.

Abies pinsapo Boiss.	Biomasa aérea				
	Fuste	Ramas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	73.106	30.768	35.519	29.404	168.797
INCREMENTO ANUAL	3.681	1.609	1.794	1.341	8.425
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	3.681	1.609	1.794	1.341	8.425
CO ₂ FIJADO EN 2004	124.642	53.296	60.635	48.173	286.747
CO ₂ FIJADO EN 2008	139.367	59.733	67.812	53.535	320.447
CO ₂ FIJADO EN 2012	154.092	66.169	74.988	58.898	354.147

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Abies pinsapo* Boiss.

	Biomasa aérea				
	Fuste	Ramas			Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	
BIOMASA TOTAL (1990)	39.840	16.767	19.356	16.024	91.987
INC. ANUAL BIOMASA	2.006	877	978	731	4.591
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	73.106	30.768	35.519	29.404	168.797
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	3.681	1.609	1.794	1.341	8.425
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	124.642	53.296	60.635	48.173	286.747

***Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.**

Parte aérea 21,8%

Parte radical 78,2%

Juniperus oxycedrus en Lucena (Córdoba).



Enebral (*Juniperus oxycedrus*) de Santa Eufemia (Córdoba).

Distribución de *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L. en España (IFN2 e IFN3).



Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

CD (cm)	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	14,1	8,60	22,7
10	34,6	55,88	90,5
15	58,4	167,01	225,4
20	84,7	363,18	447,9
25	113,0	663,45	776,5
30	143,0	1.085,49	1.228,5
35	174,5	1.645,90	1.820,4
40	207,4	2.360,49	2.567,9
45	241,5	3.244,37	3.485,9

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	202.573.150	2.861.394	1.741.578	4.602.972
10	11.686.880	404.230	653.040	1.057.270
15	2.328.581	135.998	388.899	524.897
20	594.464	50.349	215.897	266.246
25	206.610	23.347	137.076	160.423
30	82.543	11.805	89.600	101.404
35	25.108	4.382	41.325	45.707
40	16.535	3.429	39.031	42.460
45	4.144	1.001	13.445	14.445
PESO TOTAL (t)		3.495.934	3.319.892	6.815.826

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	202.573.150	127.070	165.561	292.631
10	11.686.880	12.210	41.906	54.116
15	2.328.581	2.371	14.305	16.675
20	594.464	658	5.939	6.597
25	206.610	244	3.011	3.255
30	82.543	103	1.638	1.741
35	25.108	33	647	680
40	16.535	22	535	557
45	4.144	6	164	169
INCREMENTO TOTAL (t)		142.716	233.706	376.422

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	202.573.150	5.250.658	3.195.796	8.446.454
10	11.686.880	741.761	1.198.329	1.940.090
15	2.328.581	249.556	713.630	963.187
20	594.464	92.390	396.172	488.562
25	206.610	42.841	251.535	294.376
30	82.543	21.662	164.415	186.077
35	25.108	8.041	75.832	83.873
40	16.535	6.293	71.621	77.914
45	4.144	1.836	24.671	26.507
PESO TOTAL (t)		6.415.039	6.092.002	12.507.040

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	202.573.150	233.173	303.804	536.978
10	11.686.880	22.405	76.898	99.303
15	2.328.581	4.351	26.249	30.599
20	594.464	1.207	10.898	12.105
25	206.610	448	5.526	5.974
30	82.543	189	3.007	3.195
35	25.108	60	1.188	1.248
40	16.535	41	981	1.022
45	4.144	11	300	311
INCREMENTO TOTAL (t)		261.885	428.850	690.735

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	6.415.039	6.092.002	12.507.040
INCREMENTO ANUAL	261.885	428.850	690.735
EXTRACCIONES	471	447	918
INCREMENTO NETO ANUAL	261.414	428.403	689.817
CO ₂ FIJADO EN 2004	10.074.833	12.089.645	22.164.478
CO ₂ FIJADO EN 2008	11.120.488	13.803.258	24.923.746
CO ₂ FIJADO EN 2012	12.166.144	15.516.871	27.683.014

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	175.136	185.915	361.051
INC. ANUAL BIOMASA	7.114	11.702	18.816
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	321.375	341.153	662.528
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	13.055	21.473	34.528
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	504.142	641.779	1.145.921

Balance global (toneladas) en Aragón para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.134.269	976.588	2.110.857
INC. ANUAL BIOMASA	46.812	75.174	121.986
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.081.384	1.792.039	3.873.423
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	85.901	137.944	223.844
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.283.994	3.723.250	7.007.244

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	59.751	89.631	149.382
INC. ANUAL BIOMASA	2.041	5.017	7.058
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	109.643	164.473	274.116
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	3.746	9.205	12.951
EXTRACCIONES ANUALES	420	630	1.049
CO ₂ FIJADO EN 2004	156.208	284.535	440.743

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	834.735	806.041	1.640.776
INC. ANUAL BIOMASA	34.345	54.754	89.099
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.531.738	1.479.086	3.010.824
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	63.023	100.474	163.497
EXTRACCIONES ANUALES	50	48	98
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.413.368	2.885.048	5.298.416

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	812.993	609.431	1.422.424
INC. ANUAL BIOMASA	34.647	51.029	85.676
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.491.842	1.118.306	2.610.148
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	63.577	93.639	157.215
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.381.915	2.429.249	4.811.164

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	180.196	206.890	387.087
INC. ANUAL BIOMASA	6.913	13.000	19.913
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	330.660	379.644	710.304
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.686	23.854	36.540
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	508.262	713.601	1.221.863

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	19.013	32.510	51.523
INC. ANUAL BIOMASA	622	1.658	2.280
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	34.889	59.656	94.545
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.141	3.042	4.183
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	50.861	102.249	153.111

Balance global (toneladas) en Madrid para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	119.570	285.104	404.674
INC. ANUAL BIOMASA	3.490	11.055	14.545
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	219.411	523.166	742.577
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.404	20.286	26.690
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	309.069	807.166	1.116.235

Balance global (toneladas) en Navarra para *Juniperus oxycedrus* L. y *J. communis* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	160.270	127.781	288.052
INC. ANUAL BIOMASA	6.732	10.318	17.049
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	294.096	234.479	528.575
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.352	18.933	31.285
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	467.029	499.538	966.567

***Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.**

Parte aérea 67,0%

Parte radical 37,0%

Sabina en Antequera (Málaga).



Juniperus phoenicea en Antequera (Málaga).

Distribución de *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.
en España (IFN2 e IFN3)



**Valores modulares de biomasa de las distintas fracciones (kg de materia seca) en España
para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.**

CD (cm)	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	8,3	4,7	13,0
10	27,0	14,2	41,2
15	53,6	27,2	80,8
20	87,3	43,2	130,5
25	127,5	61,8	189,3
30	173,6	82,8	256,4
35	225,4	106,1	331,5
40	282,6	131,5	414,1
45	345,0	158,8	503,8

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	29.775.427	248.336	138.767	387.103
10	1.950.840	52.650	27.676	80.326
15	373.621	20.042	10.165	30.207
20	122.685	10.714	5.298	16.012
25	19.706	2.512	1.218	3.729
30	12.106	2.101	1.003	3.104
35	9.886	2.228	1.049	3.277
40	2.716	767	357	1.124
45	729	252	116	367
PESO TOTAL (t)		339.602	185.648	525.250

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	29.775.427	11.810	6.248	18.058
10	1.950.840	1.896	944	2.840
15	373.621	398	191	589
20	122.685	159	75	234
25	19.706	30	14	44
30	12.106	21	9	30
35	9.886	19	8	27
40	2.716	6	3	8
45	729	2	1	2
INCREMENTO TOTAL (t)		14.340	7.493	21.833

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	29.775.427	455.696	254.638	710.334
10	1.950.840	96.613	50.785	147.398
15	373.621	36.777	18.653	55.430
20	122.685	19.661	9.722	29.383
25	19.706	4.609	2.235	6.843
30	12.106	3.856	1.840	5.696
35	9.886	4.089	1.925	6.013
40	2.716	1.408	655	2.063
45	729	462	212	674
PESO TOTAL (t)		623.170	340.665	963.834

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	29.775.427	21.672	11.466	33.137
10	1.950.840	3.479	1.732	5.211
15	373.621	730	351	1.081
20	122.685	292	137	429
25	19.706	55	25	80
30	12.106	38	17	55
35	9.886	35	15	50
40	2.716	10	5	15
45	729	3	1	4
INCREMENTO TOTAL (t)		26.314	13.749	40.063

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	623.170	340.665	963.834
INCREMENTO ANUAL	26.314	13.749	40.063
EXTRACCIONES	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	26.314	13.749	40.063
CO ₂ FIJADO EN 2004	991.565	533.152	1.524.717
CO ₂ FIJADO EN 2008	1.096.821	588.148	1.684.969
CO ₂ FIJADO EN 2012	1.202.077	643.145	1.845.221

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	88.781	48.122	136.907
INC. ANUAL BIOMASA	3.537	1.844	5.381
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	162.914	88.305	251.218
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.491	3.384	9.875
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	253.784	135.683	389.467

Balance global (toneladas) en Aragón para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	157.168	86.663	243.831
INC. ANUAL BIOMASA	7.003	3.673	10.676
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	288.404	159.027	447.431
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.850	6.740	19.590
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	468.308	253.389	721.697

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para *Juniperus phoenicea* L. y *J. sabina* L.

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	93.653	50.863	144.515
INC. ANUAL BIOMASA	3.800	1.975	5.775
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	171.852	93.333	265.185
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.973	3.625	10.598
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	269.473	144.080	413.553

Juniperus thurifera L.



Parte aérea 76,1%

Parte radical 23,9%

Sabina en Molina de Aragón (Guadalajara).

	% materia seca en peso
Fuste	47,1%
Ramas > 7 cm	10,3%
Ramas 2-7 cm	19,2%
Ramas < 2 cm	12,2%
Hojas	11,2%



Sabinas en Lodaes de Osma (Soria).



Distribución de *Juniperus thurifera* L. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Juniperus thurifera* L.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	3,1	0,0	0,6	1,3	1,2	6,1	3,20	9,3
10	13,2	0,0	3,3	4,4	4,1	24,9	10,69	35,6
15	30,3	0,0	9,0	9,1	8,4	56,8	21,64	78,4
20	53,7	1,6	18,0	14,9	13,7	101,9	35,70	137,6
25	83,4	4,4	30,8	21,8	20,1	160,4	52,63	213,0
30	118,3	10,1	47,3	29,4	27,1	232,2	72,28	304,5
35	157,7	20,3	67,3	37,6	34,7	317,7	94,51	412,2
40	200,6	36,7	90,7	46,1	42,6	416,7	119,23	535,9
45	245,7	61,4	116,8	54,8	50,6	529,3	146,34	675,6
50	292,0	96,5	145,3	63,3	58,4	655,6	175,78	831,4
55	338,6	144,1	175,6	71,5	66,0	795,7	207,49	1.003,2
60	384,3	205,9	206,9	79,3	73,2	949,6	241,40	1.191,0
65	428,4	283,8	238,7	86,5	79,9	1.117,3	277,47	1.394,7
70	470,2	379,0	270,5	93,1	85,9	1.298,8	315,66	1.614,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus thurifera* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	382.869.553	1.191.993	—	219.927	479.433	442.574	2.333.926	1.225.144	3.559.070
10	40.730.752	536.895	—	133.543	179.259	165.477	1.015.174	435.314	1.450.488
15	16.257.381	493.290	—	146.124	147.704	136.348	923.466	351.805	1.275.270
20	8.020.890	430.760	12.574	144.443	119.389	110.210	817.376	286.317	1.103.693
25	3.877.580	323.197	17.037	119.314	84.365	77.879	621.793	204.077	825.869
30	1.660.161	196.439	16.784	78.447	48.826	45.073	385.569	119.990	505.559
35	829.930	130.907	16.825	55.868	31.218	28.818	263.636	78.436	342.071
40	397.517	79.723	14.594	36.039	18.342	16.932	165.629	47.394	213.023
45	171.381	42.107	10.530	20.026	9.386	8.664	90.712	25.080	115.792
50	88.267	25.778	8.522	12.829	5.586	5.156	57.871	15.516	73.387
55	38.659	13.089	5.569	6.787	2.764	2.552	30.762	8.021	38.783
60	38.670	14.861	7.962	8.001	3.066	2.830	36.720	9.335	46.055
65	27.986	11.989	7.941	6.681	2.421	2.235	31.268	7.765	39.033
70	38.211	17.968	14.482	10.338	3.557	3.284	49.629	12.062	61.690
PESO TOTAL (t)		3.508.995	132.821	998.366	1.135.316	1.048.033	6.823.531	2.826.255	9.649.786

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Juniperus thurifera* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	382.869.553	101.479	—	23.053	35.012	32.321	191.865	85.756	277.622
10	40.730.752	26.048	—	7.949	7.477	6.902	48.375	17.705	66.080
15	16.257.381	12.634	—	4.581	3.257	3.007	23.479	7.646	31.125
20	8.020.890	21.596	1.536	8.888	5.145	4.749	41.914	12.528	54.442
25	3.877.580	9.277	1.175	4.194	2.084	1.924	18.656	5.232	23.888
30	1.660.161	4.071	832	1.989	871	804	8.567	2.280	10.847
35	829.930	2.075	636	1.083	426	393	4.613	1.174	5.787
40	397.517	933	406	515	185	171	2.210	541	2.751
45	171.381	314	186	182	60	56	798	189	986
50	88.267	166	130	101	31	29	458	105	563
55	38.659	74	75	47	13	12	221	49	271
60	38.670	74	94	49	13	12	242	53	295
65	27.986	53	83	36	9	9	190	40	231
70	38.211	71	136	50	12	11	280	58	339
INCREMENTO TOTAL (t)		178.427	4.771	52.436	54.517	50.326	340.477	133.051	473.527

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Juniperus thurifera* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas			Hojas			Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	382.869.553	2.077.942	—	383.387	835.771	771.517	4.068.617	2.135.732	6.204.349
10	40.730.752	935.941	—	232.799	312.493	288.468	1.769.701	758.861	2.528.563
15	16.257.381	859.927	—	254.731	257.485	237.689	1.609.831	613.283	2.223.115
20	8.020.890	750.922	21.920	251.800	208.125	192.124	1.424.891	499.122	1.924.013
25	3.877.580	563.413	29.700	207.994	147.070	135.763	1.083.940	355.756	1.439.696
30	1.660.161	342.442	29.258	136.753	85.117	78.573	672.143	209.173	881.316
35	829.930	228.204	29.330	97.392	54.421	50.237	459.583	136.733	596.316
40	397.517	138.976	25.441	62.825	31.975	29.516	288.733	82.620	371.353
45	171.381	73.402	18.356	34.910	16.362	15.104	158.134	43.721	201.855
50	88.267	44.938	14.856	22.365	9.737	8.989	100.884	27.048	127.932
55	38.659	22.817	9.709	11.832	4.819	4.449	53.625	13.983	67.609
60	38.670	25.906	13.881	13.947	5.345	4.934	64.013	16.273	80.286
65	27.986	20.901	13.843	11.647	4.221	3.896	54.508	13.537	68.045
70	38.211	31.323	25.246	18.021	6.201	5.724	86.515	21.026	107.542
PESO TOTAL (t)		6.117.055	231.540	1.740.402	1.979.140	1.826.983	11.895.120	4.926.869	16.821.989

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus thurifera* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	382.869.553	176.904	—	40.187	61.035	56.343	334.469	149.495	483.964
10	40.730.752	45.408	—	13.857	13.033	12.031	84.330	30.864	115.193
15	16.257.381	22.025	—	7.986	5.678	5.241	40.930	13.329	54.259
20	8.020.890	37.648	2.678	15.495	8.968	8.279	73.067	21.839	94.907
25	3.877.580	16.173	2.049	7.312	3.633	3.354	32.522	9.121	41.643
30	1.660.161	7.096	1.450	3.468	1.519	1.402	14.934	3.974	18.908
35	829.930	3.617	1.108	1.888	743	686	8.042	2.046	10.088
40	397.517	1.626	708	899	322	298	3.852	943	4.795
45	171.381	547	324	318	105	97	1.391	329	1.720
50	88.267	290	227	176	54	50	798	183	981
55	38.659	129	130	82	23	22	386	86	472
60	38.670	129	164	85	23	21	422	92	514
65	27.986	93	145	63	16	15	332	70	402
70	38.211	124	237	87	21	20	489	102	590
INCREMENTO TOTAL (t)		311.043	8.317	91.409	95.037	87.730	593.536	231.941	825.477

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Juniperus thurifera* L.

Juniperus thurifera L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	6.117.055	231.540	1.740.402	1.979.140	1.826.983	11.895.120	4.926.869	16.821.989
INCREMENTO ANUAL	311.043	8.317	91.409	95.037	87.730	593.536	231.941	825.477
EXTRACCIONES	170	6	48	55	51	331	137	468
INCREMENTO NETO ANUAL	310.873	8.310	91.361	94.982	87.680	593.206	231.804	825.009
CO ₂ FIJADO EN 2004	10.469.272	347.885	3.019.457	3.308.886	3.054.497	20.199.998	8.172.119	28.372.117
CO ₂ FIJADO EN 2008	11.712.763	381.127	3.384.901	3.688.814	3.405.215	22.572.820	9.099.334	31.672.154
CO ₂ FIJADO EN 2012	12.956.254	414.368	3.750.345	4.068.741	3.755.934	24.945.642	10.026.548	34.972.190

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Juniperus thurifera* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	470	9	134	148	137	898	363	1.261
INC. ANUAL BIOMASA	22	1	7	6	6	41	15	56
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	819	16	233	259	239	1.565	633	2.198
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	38	1	12	11	10	71	26	97
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.344	31	402	409	377	2.563	995	3.558

Balance global (toneladas) en Aragón para *Juniperus thurifera* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	568.339	31.166	176.628	173.326	160.001	1.109.460	429.835	1.539.294
INC. ANUAL BIOMASA	24.385	957	7.812	7.080	6.536	46.770	17.273	64.044
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	990.757	54.331	307.907	302.151	278.921	1.934.066	749.309	2.683.375
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	42.509	1.669	13.618	12.343	11.394	81.532	30.112	111.644
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.585.879	77.693	498.557	474.952	438.437	3.075.517	1.170.872	4.246.389

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Juniperus thurifera* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	905.791	37.833	282.985	271.816	250.918	1.749.342	667.095	2.416.437
INC. ANUAL BIOMASA	37.074	1.622	12.592	10.331	9.536	71.154	25.136	96.290
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.579.020	65.952	493.313	473.843	437.414	3.049.541	1.162.913	4.212.454
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	64.629	2.827	21.950	18.009	16.624	124.039	43.818	167.857
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.483.821	105.530	800.617	725.965	670.152	4.786.085	1.776.364	6.562.448

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Juniperus thurifera* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	867.531	56.918	282.950	256.651	236.920	1.700.971	637.298	2.338.269
INC. ANUAL BIOMASA	34.933	1.831	11.669	9.926	9.162	67.521	24.323	91.845
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.512.324	99.223	493.253	447.407	413.010	2.965.218	1.110.969	4.076.187
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	60.897	3.192	20.342	17.303	15.972	117.707	42.401	160.108
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.364.883	143.914	778.046	689.645	636.625	4.613.112	1.704.586	6.317.699

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Juniperus thurifera* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Hojas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	121.802	2.104	28.988	43.648	40.293	236.835	109.790	346.625
INC. ANUAL BIOMASA	7.973	79	2.054	2.602	2.402	15.109	6.352	21.461
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	212.332	3.667	50.533	76.090	70.240	412.862	191.391	604.254
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	13.899	138	3.580	4.535	4.187	26.339	11.073	37.412
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	406.915	5.601	100.659	139.583	128.851	781.609	346.417	1.128.026

***Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.**



Parte aérea 79,1%

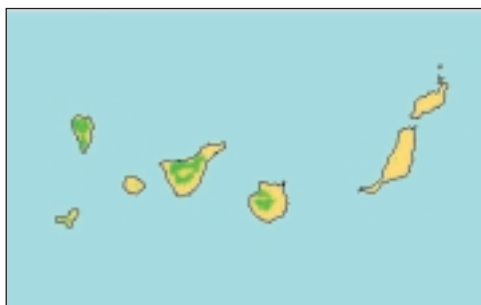
Parte radical 20,9%

Pinus canariensis en Santa Cruz de Tenerife.

	% materia seca en peso
Fuste	73,3%
Ramas > 7 cm	9,0%
Ramas 2-7 cm	6,1%
Ramas < 2 cm	11,5%



Masa de *Pinus canariensis* en Santa Cruz de Tenerife.

Distribución de *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng. L. en España (IFN2 e IFN3).Distribución de *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng. L. en las Islas Canarias (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,9	—	0,2	0,4	3,5	0,8	4,4
10	18,3	—	1,3	2,8	22,4	5,5	28,0
15	53,7	—	4,1	8,4	66,2	16,8	83,0
20	115,3	—	9,3	18,0	142,6	36,8	179,4
25	199,3	11,8	16,5	31,2	258,8	67,6	326,3
30	318,4	25,6	27,0	49,9	420,9	111,1	532,1
35	471,2	49,2	40,8	73,9	635,2	169,3	804,4
40	659,2	86,3	58,2	103,5	907,1	243,7	1.150,8
45	883,3	141,0	79,2	138,7	1.242,2	336,1	1.578,3
50	1.143,7	218,2	104,0	179,7	1.645,6	448,0	2.093,6
55	1.440,4	322,7	132,7	226,5	2.122,2	581,1	2.703,3
60	1.772,9	460,0	165,2	278,9	2.677,0	736,8	3.413,8
65	2.140,4	635,7	201,6	336,9	3.314,5	916,7	4.231,2
70	2.541,9	855,5	241,8	400,2	4.039,4	1.122,1	5.161,6

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3.930.833	11.347	—	757	1.760	13.864	3.288	17.152
10	4.728.630	86.304	—	6.318	13.439	106.062	26.219	132.281
15	4.644.476	249.248	—	19.271	38.902	307.421	77.867	385.288
20	4.478.018	516.497	—	41.511	80.746	638.755	164.605	803.359
25	3.055.184	608.780	36.056	50.421	95.295	790.552	206.466	997.018
30	1.816.007	578.177	46.579	49.077	90.599	764.432	201.839	966.271
35	1.113.929	524.888	54.849	45.489	82.321	707.546	188.553	896.099
40	671.953	442.959	57.985	39.085	69.524	609.554	163.745	773.298
45	404.464	357.246	57.048	32.026	56.109	502.429	135.924	638.354
50	276.552	316.288	60.334	28.760	49.706	455.088	123.897	578.984
55	210.996	303.913	68.089	27.991	47.787	447.782	122.606	570.388
60	137.092	243.045	63.064	22.649	38.235	366.994	101.011	468.005
65	65.259	139.678	41.484	13.158	21.984	216.304	59.822	276.126
70	243.319	618.487	208.157	58.845	97.385	982.875	273.038	1.255.913
PESO TOTAL (t)		4.996.859	693.646	435.358	783.793	6.909.657	1.848.880	8.758.536

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3.930.833	1.942	—	137	302	2.380	578	2.958
10	4.728.630	7.200	—	556	1.124	8.879	2.246	11.126
15	4.644.476	13.375	—	1.089	2.093	16.557	4.290	20.847
20	4.478.018	20.545	—	1.739	3.220	25.504	6.722	32.226
25	3.055.184	18.484	1.825	1.612	2.900	24.821	6.629	31.450
30	1.816.007	13.730	1.840	1.227	2.157	18.954	5.117	24.071
35	1.113.929	10.444	1.814	953	1.642	14.852	4.046	18.899
40	671.953	6.646	1.444	617	1.046	9.753	2.678	12.431
45	404.464	4.433	1.174	418	698	6.724	1.859	8.584
50	276.552	3.661	1.158	350	577	5.746	1.599	7.345
55	210.996	2.812	1.044	273	443	4.572	1.279	5.851
60	137.092	2.058	884	202	325	3.469	976	4.444
65	65.259	981	482	97	155	1.715	485	2.200
70	243.319	4.714	2.628	472	745	8.559	2.429	10.989
INCREMENTO TOTAL (t)		111.024	14.294	9.743	17.426	152.487	40.934	193.421

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3.930.833	20.822	—	1.388	3.230	25.440	6.033	31.473
10	4.728.630	158.369	—	11.594	24.661	194.623	48.112	242.735
15	4.644.476	457.370	—	35.362	71.385	564.117	142.885	707.003
20	4.478.018	947.771	—	76.174	148.169	1.172.115	302.050	1.474.164
25	3.055.184	1.117.111	66.163	92.523	174.866	1.450.663	378.865	1.829.529
30	1.816.007	1.060.955	85.473	90.057	166.248	1.402.734	370.374	1.773.107
35	1.113.929	963.170	100.647	83.472	151.059	1.298.347	345.995	1.644.342
40	671.953	812.830	106.403	71.721	127.577	1.118.531	300.471	1.419.003
45	404.464	655.547	104.683	58.768	102.960	921.958	249.421	1.171.379
50	276.552	580.388	110.714	52.774	91.211	835.086	227.351	1.062.436
55	210.996	557.681	124.944	51.364	87.690	821.679	224.982	1.046.662
60	137.092	445.988	115.722	41.561	70.162	673.434	185.356	858.790
65	65.259	256.310	76.123	24.144	40.341	396.918	109.773	506.691
70	243.319	1.134.924	381.968	107.981	178.702	1.803.575	501.025	2.304.601
PESO TOTAL (t)		9.169.236	1.272.841	798.883	1.438.260	12.679.220	3.392.694	16.071.914

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas					Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3.930.833	3.563	—	251	554	4.368	1.061	5.429
10	4.728.630	13.212	—	1.020	2.062	16.294	4.122	20.416
15	4.644.476	24.543	—	1.999	3.840	30.382	7.872	38.254
20	4.478.018	37.701	—	3.191	5.908	46.800	12.334	59.135
25	3.055.184	33.918	3.349	2.958	5.322	45.547	12.164	57.711
30	1.816.007	25.194	3.377	2.252	3.958	34.781	9.390	44.171
35	1.113.929	19.164	3.328	1.749	3.013	27.254	7.425	34.679
40	671.953	12.195	2.649	1.133	1.919	17.896	4.914	22.810
45	404.464	8.135	2.154	768	1.281	12.339	3.412	15.751
50	276.552	6.718	2.125	643	1.059	10.545	2.934	13.479
55	210.996	5.160	1.916	500	814	8.390	2.347	10.737
60	137.092	3.776	1.623	370	596	6.365	1.790	8.155
65	65.259	1.800	885	179	284	3.148	889	4.037
70	243.319	8.651	4.822	867	1.366	15.706	4.458	20.164
INCREMENTO TOTAL (t)		203.729	26.229	17.879	31.977	279.814	75.113	354.927

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

<i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	9.169.236	1.272.841	798.883	1.438.260	12.679.220	3.392.694	16.071.914
INCREMENTO ANUAL	203.729	26.229	17.879	31.977	279.814	75.113	354.927
EXTRACCIONES	240	33	21	38	332	89	421
INCREMENTO NETO ANUAL	203.489	26.196	17.858	31.939	279.482	75.024	354.507
CO ₂ FIJADO EN 2004	12.018.084	1.639.579	1.048.897	1.885.410	16.591.969	4.443.035	21.035.005
CO ₂ FIJADO EN 2008	12.832.040	1.744.361	1.120.330	2.013.167	17.709.898	4.743.133	22.453.031
CO ₂ FIJADO EN 2012	13.645.997	1.849.143	1.191.762	2.140.924	18.827.827	5.043.231	23.871.057

Balance global (toneladas) en Canarias para *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	4.996.859	693.646	435.358	783.793	6.909.657	1.848.880	8.758.536
INC. ANUAL BIOMASA	111.024	14.294	9.743	17.426	152.487	40.934	193.421
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	9.169.236	1.272.841	798.883	1.438.260	12.679.220	3.392.694	16.071.914
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	203.729	26.229	17.879	31.977	279.814	75.113	354.927
EXTRACCIONES ANUALES	240	33	21	38	332	89	421
CO ₂ FIJADO EN 2004	12.018.084	1.639.579	1.048.897	1.885.410	16.591.969	4.443.035	21.035.005

Pinus halepensis Mill.



Masa de pino carrasco en Zuera (Zaragoza).

Parte aérea 76,4%

Parte radical 23,6%

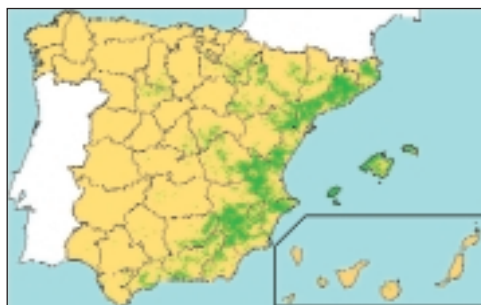


Pinar de carrasco en Peñafiel (Valladolid).

	% materia seca en peso
Fuste	48,4%
Ramas > 7 cm	12,8%
Ramas 2-7 cm	11,0%
Ramas < 2 cm	27,8%



Pinos carrascos en Daroca (Zaragoza).

Distribución de *Pinus halepensis* Mill. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus halepensis* Mill.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,4	—	0,4	1,6	4,4	1,1	5,5
10	11,1	—	2,0	7,1	20,2	5,7	25,9
15	27,4	—	5,5	16,7	49,5	14,4	63,9
20	51,8	—	10,9	30,7	93,5	27,8	121,3
25	78,4	11,9	17,3	45,4	153,1	46,4	199,5
30	114,7	22,8	26,2	65,3	229,0	70,6	299,6
35	157,3	39,3	37,1	88,2	322,0	100,6	422,6
40	205,9	62,7	49,9	114,0	432,5	136,8	569,3
45	260,1	94,2	64,5	142,3	561,1	179,3	740,4
50	319,3	135,1	80,9	172,9	708,2	228,4	936,6
55	383,2	186,6	98,9	205,5	874,2	284,3	1.158,5
60	451,2	249,9	118,5	240,0	1.059,6	347,3	1.406,8
65	523,1	325,9	139,6	276,0	1.264,6	417,4	1.682,0
70	598,3	415,9	162,0	313,4	1.489,6	494,9	1.984,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus halepensis* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	360.102.443	854.892	—	137.100	580.867	1.572.859	413.873	1.986.732
10	192.111.105	2.134.611	—	392.832	1.354.564	3.882.007	1.086.000	4.968.007
15	128.487.112	3.515.829	—	701.254	2.143.603	6.360.686	1.844.316	8.205.002
20	77.205.121	4.001.246	—	844.981	2.371.328	7.217.555	2.146.643	9.364.198
25	37.561.285	2.944.450	448.217	649.973	1.707.042	5.749.683	1.744.117	7.493.800
30	16.492.149	1.890.931	376.666	432.800	1.076.732	3.777.129	1.164.365	4.941.494
35	6.940.147	1.091.707	272.984	257.637	612.261	2.234.589	698.296	2.932.885
40	2.889.724	595.053	181.188	144.202	329.357	1.249.800	395.190	1.644.990
45	979.232	254.667	92.257	63.175	139.329	549.428	175.548	724.976
50	408.438	130.413	55.188	33.035	70.612	289.248	93.282	382.530
55	210.600	80.693	39.302	20.831	43.282	184.109	59.877	243.986
60	83.103	37.498	20.765	9.849	19.941	88.052	28.858	116.910
65	30.702	16.059	10.007	4.285	8.473	38.825	12.815	51.640
70	30.448	18.217	12.663	4.933	9.542	45.355	15.068	60.424
PESO TOTAL (t)		17.566.266	1.509.237	3.696.887	10.466.933	33.239.324	9.878.249	43.117.573

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus halepensis* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	360.102.443	119.506	—	19.896	77.277	216.680	59.452	276.132
10	192.111.105	146.309	—	27.856	88.508	262.674	76.523	339.197
15	128.487.112	193.240	—	39.834	112.375	345.449	104.281	449.730
20	77.205.121	167.403	—	36.525	94.643	298.571	92.426	390.997
25	37.561.285	99.851	17.427	22.766	55.231	195.275	61.645	256.920
30	16.492.149	55.430	12.607	13.097	30.122	111.256	35.689	146.945
35	6.940.147	25.356	7.226	6.175	13.573	52.330	17.015	69.345
40	2.889.724	12.337	4.280	3.085	6.518	26.219	8.626	34.844
45	979.232	4.802	1.981	1.229	2.508	10.520	3.497	14.017
50	408.438	2.236	1.077	584	1.156	5.053	1.695	6.749
55	210.600	1.193	660	318	611	2.782	941	3.723
60	83.103	553	349	150	281	1.333	454	1.787
65	30.702	161	114	44	81	399	137	536
70	30.448	205	162	57	103	527	182	709
INCREMENTO TOTAL (t)		828.583	45.882	171.617	482.986	1.529.068	462.562	1.991.630

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus halepensis* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas					Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	360.102.443	1.565.589	—	251.075	1.063.759	2.880.423	757.939	3.638.362
10	192.111.105	3.909.176	—	719.405	2.480.654	7.109.235	1.988.825	9.098.061
15	128.487.112	6.438.643	—	1.284.228	3.925.644	11.648.515	3.377.551	15.026.066
20	77.205.121	7.327.602	—	1.547.439	4.342.684	13.217.725	3.931.211	17.148.936
25	37.561.285	5.392.261	820.833	1.190.316	3.126.158	10.529.568	3.194.054	13.723.621
30	16.492.149	3.462.918	689.800	792.599	1.971.852	6.917.169	2.132.337	9.049.506
35	6.940.147	1.999.275	499.924	471.818	1.121.251	4.092.269	1.278.811	5.371.080
40	2.889.724	1.089.738	331.815	264.081	603.162	2.288.796	723.724	3.012.520
45	979.232	466.380	168.953	115.694	255.157	1.006.184	321.486	1.327.670
50	408.438	238.829	101.067	60.498	129.313	529.708	170.830	700.538
55	210.600	147.776	71.975	38.148	79.264	337.164	109.654	446.819
60	83.103	68.671	38.027	18.036	36.519	161.253	52.848	214.101
65	30.702	29.410	18.327	7.848	15.517	71.101	23.468	94.569
70	30.448	33.361	23.191	9.035	17.474	83.060	27.595	110.656
PESO TOTAL (t)		32.169.630	2.763.912	6.770.221	19.168.409	60.872.171	18.090.333	78.962.504

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus halepensis* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas					
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	360.102.443	218.856	—	36.436	141.520	396.812	108.876	505.688
10	192.111.105	267.941	—	51.014	162.088	481.043	140.138	621.181
15	128.487.112	353.886	—	72.949	205.796	632.632	190.972	823.604
20	77.205.121	306.571	—	66.889	173.322	546.781	169.263	716.044
25	37.561.285	182.861	31.914	41.692	101.146	357.613	112.892	470.505
30	16.492.149	101.511	23.087	23.984	55.164	203.747	65.358	269.104
35	6.940.147	46.434	13.234	11.309	24.856	95.834	31.159	126.993
40	2.889.724	22.592	7.837	5.650	11.936	48.016	15.796	63.812
45	979.232	8.794	3.628	2.251	4.593	19.266	6.404	25.670
50	408.438	4.095	1.972	1.070	2.117	9.254	3.105	12.359
55	210.600	2.184	1.209	582	1.119	5.094	1.723	6.817
60	83.103	1.013	638	275	514	2.441	832	3.273
65	30.702	294	208	81	148	731	251	982
70	30.448	376	296	105	188	965	334	1.299
INCREMENTO TOTAL (t)		1.517.409	84.025	314.288	884.507	2.800.228	847.104	3.647.332

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus halepensis* Mill.

<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	32.169.630	2.763.912	6.770.221	19.168.409	60.872.171	18.090.333	78.962.504
INCREMENTO ANUAL	1.517.409	84.025	314.288	884.507	2.800.228	847.104	3.647.332
EXTRACCIONES	212.144	18.227	44.647	126.407	401.424	119.297	520.722
INCREMENTO NETO ANUAL	1.305.265	65.798	269.641	758.100	2.398.804	727.806	3.126.610
CO ₂ FIJADO EN 2004	50.443.339	3.685.081	10.545.197	29.781.807	94.455.424	28.279.619	122.735.044
CO ₂ FIJADO EN 2008	55.664.399	3.948.272	11.623.762	32.814.207	104.050.639	31.190.844	135.241.483
CO ₂ FIJADO EN 2012	60.885.459	4.211.464	12.702.326	35.846.606	113.645.855	34.102.069	147.747.923

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.157.767	251.428	464.167	1.271.903	4.145.266	1.244.690	5.389.956
INC. ANUAL BIOMASA	102.966	7.041	21.597	59.642	191.246	58.215	249.461
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.951.584	460.448	850.044	2.329.273	7.591.349	2.279.439	9.870.788
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	188.565	12.894	39.551	109.224	350.234	106.611	456.846
EXTRACCIONES ANUALES	15.489	1.805	3.332	9.130	29.757	8.935	38.692
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.374.645	615.689	1.357.114	3.730.588	12.078.037	3.646.905	15.724.942

Balance global (toneladas) en Aragón para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.522.488	152.899	520.831	1.516.986	4.713.204	1.388.289	6.101.493
INC. ANUAL BIOMASA	102.951	4.007	21.023	60.418	188.399	56.600	244.998
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.619.508	280.008	953.814	2.778.103	8.631.432	2.542.415	11.173.847
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	188.537	7.338	38.500	110.645	345.020	103.652	448.673
EXTRACCIONES ANUALES	17.102	1.037	3.531	10.285	31.955	9.412	41.367
CO ₂ FIJADO EN 2004	7.019.603	368.226	1.443.380	4.183.138	13.014.348	3.861.776	16.876.124

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.659.720	221.764	363.047	969.501	3.214.033	972.102	4.186.134
INC. ANUAL BIOMASA	47.408	5.283	10.388	26.848	89.927	27.915	117.842
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.039.495	406.124	664.859	1.775.476	5.885.954	1.780.239	7.666.193
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	86.819	9.675	19.025	49.167	164.686	51.122	215.808
EXTRACCIONES ANUALES	7.448	995	1.629	4.351	14.424	4.362	18.786
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.150.690	527.635	908.393	2.402.909	7.989.627	2.434.876	10.424.502

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	170	—	36	101	307	91	398
INC. ANUAL BIOMASA	7	—	2	4	13	4	17
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	312	—	66	185	562	167	730
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	13	—	3	7	23	7	30
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	494	—	106	288	888	268	1.156

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	97.664	447	18.526	61.220	177.857	50.382	228.239
INC. ANUAL BIOMASA	8.471	23	1.617	5.135	15.246	4.442	19.689
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	178.854	819	33.927	112.114	325.715	92.267	417.981
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.513	43	2.961	9.405	27.921	8.135	36.056
EXTRACCIONES ANUALES	135	1	26	85	246	70	315
CO ₂ FIJADO EN 2004	394.149	1.408	75.016	242.596	713.168	205.185	918.353

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.413.572	237.022	511.795	1.432.946	4.595.336	1.370.433	5.965.768
INC. ANUAL BIOMASA	103.139	6.772	21.538	59.883	191.332	58.101	249.433
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	4.420.048	434.065	937.265	2.624.198	8.415.576	2.509.715	10.925.291
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	188.881	12.402	39.443	109.666	350.392	106.402	456.794
EXTRACCIONES ANUALES	36.156	3.551	7.667	21.466	68.840	20.530	89.370
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.558.197	557.987	1.382.126	3.858.997	12.357.307	3.711.924	16.069.231

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	3.789.622	280.181	791.182	2.266.701	7.127.687	2.110.107	9.237.794
INC. ANUAL BIOMASA	193.589	9.649	39.680	113.464	356.382	107.291	463.673
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.940.049	513.104	1.448.916	4.151.078	13.053.147	3.864.302	16.917.449
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	354.525	17.671	72.668	207.790	652.653	196.486	849.139
EXTRACCIONES ANUALES	62.251	4.602	12.997	37.234	117.084	34.662	151.747
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.031.879	696.064	2.284.310	6.538.854	20.551.108	6.129.836	26.680.944

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	3.303.370	256.481	692.548	1.971.463	6.223.861	1.846.151	8.070.013
INC. ANUAL BIOMASA	148.592	8.854	31.227	85.933	274.606	83.615	358.222
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.049.561	469.701	1.268.284	3.610.399	11.397.944	3.380.912	14.778.856
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	272.120	16.215	57.187	157.371	502.895	153.127	656.022
EXTRACCIONES ANUALES	64.970	5.044	13.621	38.774	122.410	36.310	158.719
CO ₂ FIJADO EN 2004	8.949.666	626.095	1.878.215	5.270.759	16.724.734	5.016.360	21.741.094

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	59.958	489	11.538	37.303	109.288	31.167	140.455
INC. ANUAL BIOMASA	5.707	22	1.096	3.446	10.272	3.004	13.276
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	109.802	896	21.129	68.314	200.142	57.077	257.219
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	10.451	41	2.008	6.312	18.811	5.501	24.312
EXTRACCIONES ANUALES	89	1	17	55	162	46	208
CO ₂ FIJADO EN 2004	254.870	1.461	48.997	155.902	461.230	133.443	594.673

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	45.870	862	9.220	27.907	83.858	24.398	108.256
INC. ANUAL BIOMASA	2.767	35	567	1.616	4.986	1.501	6.488
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	84.003	1.578	16.884	51.106	153.571	44.681	198.252
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.068	65	1.039	2.960	9.132	2.749	11.881
EXTRACCIONES ANUALES	949	18	191	577	1.735	505	2.240
CO ₂ FIJADO EN 2004	141.669	2.232	28.760	84.467	257.128	76.106	333.234

Balance global (toneladas) en Murcia para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.172.663	81.812	242.634	704.860	2.201.970	649.347	2.851.317
INC. ANUAL BIOMASA	42.537	1.732	8.629	25.054	77.951	23.348	101.299
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.147.533	149.826	444.343	1.290.832	4.032.533	1.189.169	5.221.703
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	77.899	3.171	15.802	45.882	142.754	42.758	185.512
EXTRACCIONES ANUALES	6.085	425	1.259	3.658	11.426	3.369	14.795
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.152.929	188.277	647.941	1.881.977	5.871.125	1.740.608	7.611.733

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus halepensis* Mill.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas					Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	303.631	24.623	63.641	181.320	573.216	170.079	743.295
INC. ANUAL BIOMASA	10.824	364	2.188	6.384	19.759	5.909	25.669
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	556.049	45.094	116.548	332.057	1.049.748	311.471	1.361.219
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	19.822	667	4.006	11.691	36.185	10.822	47.008
EXTRACCIONES ANUALES	1.163	94	244	695	2.196	651	2.847
CO ₂ FIJADO EN 2004	817.274	53.109	169.220	486.002	1.525.606	453.861	1.979.468

Pinus nigra Arn.



Parte aérea 80,4%

Parte radical 19,6%

Pinus nigra en el Alto Tajo (Guadalajara).

	% materia seca en peso
Fuste	63,6%
Ramas > 7 cm	6,7%
Ramas 2-7 cm	9,9%
Ramas < 2 cm	19,8%



Pino laricio en la Serranía de Cuenca.

Distribución de *Pinus nigra* Arn. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,1	0,0	0,1	1,4	3,6	1,1	4,7
10	13,0	0,0	1,2	6,3	20,6	5,8	26,3
15	37,7	0,0	4,2	15,2	57,1	15,2	72,3
20	79,6	0,0	10,0	28,1	117,7	30,2	147,9
25	138,2	4,8	19,1	44,2	206,3	51,4	257,7
30	218,3	11,3	32,5	64,3	326,3	79,5	405,8
35	319,4	22,9	50,9	87,7	480,9	114,9	595,8
40	442,0	42,2	74,5	114,3	672,9	158,0	830,9
45	585,7	71,8	103,8	143,6	905,0	209,3	1.114,3
50	750,1	115,2	139,1	175,3	1.179,7	269,2	1.448,8
55	934,0	175,8	180,4	209,1	1.499,3	338,0	1.837,3
60	1.136,3	257,5	227,8	244,6	1.866,1	416,0	2.282,2
65	1.355,4	364,4	281,2	281,4	2.282,4	503,7	2.786,1
70	1.589,9	500,7	340,5	319,2	2.750,2	601,2	3.351,3

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
		Fuste	Ramas					Total aérea
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	268.895.834	558.913	—	38.712	369.981	967.605	296.349	1.263.954
10	190.467.088	2.485.275	—	231.540	1.202.564	3.919.379	1.098.629	5.018.007
15	112.963.602	4.258.896	—	471.915	1.715.600	6.446.412	1.715.723	8.162.135
20	61.103.395	4.861.539	—	609.226	1.719.514	7.190.279	1.844.623	9.034.902
25	29.289.359	4.047.965	141.611	558.072	1.294.355	6.042.003	1.506.461	7.548.464
30	14.215.456	3.102.745	160.178	462.452	913.616	4.638.989	1.130.006	5.768.996
35	7.269.175	2.321.990	166.571	369.670	637.690	3.495.922	834.956	4.330.878
40	3.513.205	1.552.785	148.123	261.739	401.459	2.364.106	555.082	2.919.188
45	1.647.456	964.969	118.358	171.061	236.547	1.490.935	344.835	1.835.770
50	863.013	647.307	99.416	120.038	151.295	1.018.056	232.315	1.250.370
55	453.241	423.318	79.681	81.767	94.769	679.536	153.189	832.725
60	187.738	213.319	48.347	42.766	45.914	350.347	78.106	428.452
65	80.007	108.443	29.157	22.498	22.511	182.609	40.296	222.906
70	108.923	173.171	54.538	37.084	34.764	299.557	65.480	365.037
PESO TOTAL (t)		25.720.636	1.045.980	3.478.539	8.840.579	39.085.734	9.896.051	48.981.785

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	268.895.834	128.015	—	10.564	68.169	206.748	59.800	266.548
10	190.467.088	270.512	—	29.771	106.238	406.522	107.887	514.409
15	112.963.602	369.691	—	48.313	121.075	539.079	135.907	674.986
20	61.103.395	297.817	—	43.930	85.818	427.564	103.963	531.527
25	29.289.359	175.483	11.594	28.439	45.778	261.294	61.772	323.066
30	14.215.456	96.130	9.326	16.826	23.117	145.399	33.592	178.991
35	7.269.175	62.274	8.382	11.639	13.972	96.267	21.809	118.076
40	3.513.205	25.049	4.463	4.952	5.296	39.761	8.858	48.618
45	1.647.456	14.707	3.368	3.058	2.948	24.081	5.285	29.366
50	863.013	7.612	2.180	1.655	1.455	12.902	2.794	15.696
55	453.241	4.585	1.608	1.038	840	8.071	1.727	9.797
60	187.738	1.718	725	404	303	3.150	666	3.816
65	80.007	744	372	181	126	1.424	298	1.722
70	108.923	1.182	693	297	194	2.365	491	2.856
INCREMENTO TOTAL (t)		1.455.520	42.711	201.067	475.330	2.174.628	544.847	2.719.474

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	268.895.834	1.044.066	—	72.314	691.135	1.807.516	553.589	2.361.105
10	190.467.088	4.642.569	—	432.523	2.246.425	7.321.517	2.052.271	9.373.788
15	112.963.602	7.955.745	—	881.551	3.204.793	12.042.090	3.205.022	15.247.112
20	61.103.395	9.081.501	—	1.138.052	3.212.103	13.431.656	3.445.812	16.877.468
25	29.289.359	7.561.719	264.534	1.042.496	2.417.895	11.286.643	2.814.114	14.100.757
30	14.215.456	5.796.020	299.217	863.874	1.706.661	8.665.772	2.110.886	10.776.658
35	7.269.175	4.337.547	311.160	690.555	1.191.225	6.530.487	1.559.722	8.090.210
40	3.513.205	2.900.648	276.698	488.937	749.938	4.416.221	1.036.910	5.453.131
45	1.647.456	1.802.592	221.097	319.546	441.876	2.785.111	644.163	3.429.273
50	863.013	1.209.189	185.712	224.234	282.624	1.901.758	433.971	2.335.729
55	453.241	790.771	148.847	152.743	177.032	1.269.394	286.162	1.555.555
60	187.738	398.486	90.314	79.889	85.769	654.458	145.904	800.362
65	80.007	202.575	54.465	42.027	42.052	341.119	75.275	416.394
70	108.923	323.489	101.879	69.274	64.939	559.581	122.319	681.900
PESO TOTAL (t)		48.046.919	1.953.923	6.498.015	16.514.467	73.013.323	18.486.120	91.499.444

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	268.895.834	239.136	—	19.733	127.342	386.211	119.982	506.193
10	190.467.088	505.325	—	55.614	198.456	759.395	215.972	975.367
15	112.963.602	690.594	—	90.250	226.172	1.007.016	230.167	1.237.183
20	61.103.395	556.331	—	82.062	160.310	798.703	172.548	971.251
25	29.289.359	327.807	21.657	53.125	85.515	488.104	108.745	596.849
30	14.215.456	179.574	17.421	31.431	43.184	271.610	56.674	328.284
35	7.269.175	116.330	15.657	21.742	26.100	179.830	32.863	212.693
40	3.513.205	46.793	8.337	9.251	9.893	74.274	19.952	94.226
45	1.647.456	27.473	6.292	5.712	5.507	44.984	10.290	55.275
50	863.013	14.220	4.072	3.092	2.719	24.102	5.759	29.862
55	453.241	8.564	3.005	1.939	1.569	15.077	3.081	18.158
60	187.738	3.210	1.354	754	565	5.884	1.443	7.327
65	80.007	1.390	695	338	236	2.660	555	3.215
70	108.923	2.208	1.294	554	363	4.419	837	5.255
INCREMENTO TOTAL (t)		2.718.956	79.785	375.599	887.930	4.062.270	978.868	5.041.138

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus nigra* Arn.

Pinus nigra Arn.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	48.046.919	1.953.923	6.498.015	16.514.467	73.013.323	18.486.120	91.499.444
INCREMENTO ANUAL	2.718.956	79.785	375.599	887.930	4.062.270	978.868	5.041.138
EXTRACCIONES	252.410	10.265	34.137	86.757	383.568	97.115	480.683
INCREMENTO NETO ANUAL	2.466.546	69.520	341.462	801.173	3.678.702	881.753	4.560.455
CO2 FIJADO EN 2004	82.578.566	2.927.202	11.278.487	27.730.893	124.515.147	30.830.666	155.345.814
CO2 FIJADO EN 2008	92.444.751	3.205.281	12.644.336	30.935.586	139.229.954	34.357.680	173.587.634
CO2 FIJADO EN 2012	102.310.936	3.483.361	14.010.185	34.140.279	153.944.761	37.884.693	191.829.454

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	3.222.375	236.262	480.994	1.003.876	4.943.507	1.214.852	6.158.359
INC. ANUAL BIOMASA	135.339	7.147	19.756	42.148	204.390	50.395	254.785
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.019.493	441.345	898.512	1.875.270	9.234.619	2.269.380	11.503.999
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	252.817	13.350	36.906	78.735	381.807	92.643	474.450
EXTRACCIONES ANUALES	12.757	935	1.904	3.974	19.570	4.809	24.380
CO ₂ FIJADO EN 2004	9.380.332	615.155	1.388.534	2.921.915	14.305.936	3.499.051	17.804.987

Balance global (toneladas) en Aragón para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	4.057.149	132.979	531.381	1.440.426	6.161.936	1.575.414	7.737.350
INC. ANUAL BIOMASA	207.233	4.858	27.750	69.885	309.726	78.348	388.074
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.578.877	248.409	992.636	2.690.759	11.510.681	2.942.921	14.453.601
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	387.118	9.074	51.838	130.548	578.578	169.219	747.797
EXTRACCIONES ANUALES	12.539	411	1.642	4.452	19.045	4.869	23.914
CO ₂ FIJADO EN 2004	12.822.973	369.691	1.695.377	4.456.105	19.344.145	5.243.825	24.587.970

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	3.475	—	372	1.482	5.329	1.440	6.769
INC. ANUAL BIOMASA	331	—	40	121	492	128	619
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.492	—	694	2.768	9.954	2.690	12.644
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	618	—	75	225	918	231	1.149
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.146	—	1.745	5.920	22.811	5.926	28.737

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.616.385	30.341	196.650	617.224	2.460.599	642.840	3.103.439
INC. ANUAL BIOMASA	122.760	1.555	16.246	41.243	181.805	46.020	227.825
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.019.456	56.677	367.347	1.152.993	4.596.473	1.200.845	5.797.318
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	229.320	2.906	30.349	77.042	339.617	81.796	421.413
EXTRACCIONES ANUALES	28.510	535	3.468	10.887	43.400	11.338	54.738
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.830.801	89.863	743.671	2.079.175	8.743.509	2.187.254	10.930.763

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	8.721.645	451.650	1.240.761	2.827.236	13.241.293	3.297.753	16.539.045
INC. ANUAL BIOMASA	317.478	14.548	45.606	100.739	478.370	118.656	597.026
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	16.292.295	843.696	2.317.779	5.281.362	24.735.132	6.160.301	30.895.433
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	593.058	27.175	85.193	188.183	893.609	275.504	1.169.113
EXTRACCIONES ANUALES	74.077	3.836	10.538	24.013	112.465	28.009	140.474
CO ₂ FIJADO EN 2004	23.558.028	1.170.447	3.362.939	7.579.736	35.671.150	9.625.228	45.296.377

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	5.102.466	118.130	641.320	1.885.071	7.746.987	2.004.681	9.751.668
INC. ANUAL BIOMASA	255.891	5.372	34.265	86.398	381.926	96.661	478.587
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	9.531.560	220.670	1.198.005	3.521.370	14.471.604	3.744.804	18.216.409
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	478.013	10.035	64.007	161.395	713.450	238.735	952.184
EXTRACCIONES ANUALES	86.772	2.009	10.906	32.057	131.744	34.091	165.836
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.008.931	333.030	1.941.422	5.332.096	22.615.479	6.609.811	29.225.290

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	926.447	31.183	123.453	320.562	1.401.645	355.959	1.757.604
INC. ANUAL BIOMASA	43.707	1.186	5.915	14.624	65.431	16.507	81.939
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.730.630	58.251	230.615	598.820	2.618.316	664.942	3.283.257
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	81.645	2.215	11.049	27.318	122.228	35.146	157.374
EXTRACCIONES ANUALES	3.694	124	492	1.278	5.589	1.419	7.008
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.821.951	87.522	378.412	963.382	4.251.267	1.137.118	5.388.384

Balance global (toneladas) en Galicia para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	2.133	16	250	829	3.227	849	4.076
INC. ANUAL BIOMASA	163	1	21	55	240	61	301
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.984	30	467	1.548	6.029	1.586	7.615
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	304	2	40	102	449	109	558
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	8.245	64	1.026	2.979	12.313	3.109	15.422

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	150.601	979	17.017	61.359	229.957	61.294	291.250
INC. ANUAL BIOMASA	17.267	109	2.118	6.294	25.788	6.684	32.472
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	281.328	1.829	31.788	114.621	429.566	114.499	544.064
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	32.254	204	3.957	11.757	48.172	9.000	57.172
EXTRACCIONES ANUALES	414	3	47	169	632	168	801
CO ₂ FIJADO EN 2004	727.094	4.651	86.525	276.858	1.095.127	238.136	1.333.263

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	48.690	600	5.938	18.143	73.370	19.070	92.441
INC. ANUAL BIOMASA	3.408	51	466	1.094	5.020	1.255	6.275
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	90.954	1.121	11.092	33.891	137.058	35.624	172.682
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.367	96	871	2.044	9.377	2.184	11.561
EXTRACCIONES ANUALES	414	5	50	154	624	162	786
CO ₂ FIJADO EN 2004	174.296	2.387	22.576	60.342	259.601	63.936	323.537

Balance global (toneladas) en Murcia para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	121.255	1.798	14.884	45.223	183.159	47.587	230.746
INC. ANUAL BIOMASA	4.250	62	563	1.432	6.306	1.597	7.903
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	226.507	3.359	27.804	84.478	342.147	88.894	431.041
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	7.939	115	1.051	2.675	11.780	5.546	17.326
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	337.648	4.973	42.516	121.933	507.070	166.532	673.602

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.247.006	20.412	154.985	458.013	1.880.415	486.502	2.366.917
INC. ANUAL BIOMASA	102.299	1.324	13.378	34.756	151.756	38.541	190.297
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.329.444	38.130	289.516	855.582	3.512.672	908.800	4.421.472
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	191.098	2.473	24.990	64.925	283.485	54.313	337.798
EXTRACCIONES ANUALES	19.673	322	2.445	7.226	29.666	7.675	37.342
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.729.386	68.237	605.145	1.663.367	7.066.136	1.561.727	8.627.863

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Pinus nigra* Arn.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	501.318	22.415	70.943	160.288	754.965	187.652	942.617
INC. ANUAL BIOMASA	42.768	2.013	6.563	12.184	63.527	15.339	78.866
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	936.478	41.872	132.524	299.423	1.410.297	350.540	1.760.837
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	79.891	3.760	12.260	22.760	118.671	14.137	132.808
EXTRACCIONES ANUALES	13.893	621	1.966	4.442	20.922	5.200	26.122
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.860.457	85.813	276.646	555.870	2.778.787	475.650	3.254.436

***Pinus pinaster* Ait.**

Parte aérea 77,9%

Parte radical 22,1%

Pino negral en Paterna del Madera (Albacete).

	% materia seca en peso
Fuste	79,5%
Ramas > 7 cm	1,2%
Ramas 2-7 cm	5,3%
Ramas < 2 cm	14,0%



Pinos resinados en Coca (Segovia).

Distribución de *Pinus pinaster* Ait. en España
(IFN2 e IFN3).



Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	2,1	—	0,1	0,5	2,8	1,0	3,8
10	12,4	—	0,8	2,7	15,8	5,1	20,9
15	34,4	—	2,2	6,9	43,5	13,4	56,9
20	71,1	—	4,6	13,5	89,1	26,5	115,7
25	124,7	0,1	8,1	22,6	155,6	45,1	200,7
30	197,2	0,4	13,0	34,6	245,3	69,5	314,8
35	290,3	1,2	19,4	49,5	360,4	100,3	460,7
40	405,3	2,8	27,4	67,4	503,0	137,8	640,7
45	543,4	6,0	37,0	88,5	674,9	182,2	857,1
50	705,1	11,8	48,4	112,6	878,0	234,1	1.112,0
55	890,7	21,8	61,6	139,7	1.113,8	293,6	1.407,4
60	1.099,8	38,0	76,5	169,7	1.384,0	361,0	1.745,0
65	1.331,4	63,1	93,2	202,4	1.690,1	436,6	2.126,7
70	1.584,0	100,7	111,5	237,5	2.033,6	520,7	2.554,3

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea				Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas					
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	255.402.027	548.640	—	31.841	134.485	714.966	251.572	966.539
10	166.576.979	2.061.362	—	125.852	444.088	2.631.301	851.681	3.482.981
15	143.701.575	4.946.858	—	311.104	988.196	6.246.159	1.925.316	8.171.475
20	110.435.800	7.852.585	—	504.339	1.486.806	9.843.729	2.930.858	12.774.588
25	70.162.358	8.747.192	9.453	571.035	1.588.762	10.916.441	3.164.022	14.080.464
30	46.366.938	9.142.229	20.328	604.831	1.605.067	11.372.454	3.224.572	14.597.026
35	26.328.391	7.642.161	31.273	511.319	1.303.728	9.488.482	2.640.877	12.129.359
40	13.014.370	5.275.050	36.616	356.403	877.799	6.545.868	1.792.798	8.338.665
45	5.227.068	2.840.379	31.423	193.567	462.399	3.527.767	952.578	4.480.345
50	2.474.002	1.744.496	29.283	119.803	278.476	2.172.057	579.107	2.751.164
55	1.046.610	932.227	22.817	64.468	146.194	1.165.706	307.248	1.472.955
60	466.563	513.121	17.721	35.711	79.175	645.729	168.421	814.150
65	213.638	284.440	13.484	19.912	43.240	361.076	93.273	454.350
70	204.240	323.506	20.563	22.770	48.504	415.344	106.338	521.681
PESO TOTAL (t)		52.854.246	232.960	3.472.955	9.486.918	66.047.079	18.988.662	85.035.742

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	255.402.027	115.389	—	41.210	19.143	175.743	58.531	234.274
10	166.576.979	203.306	—	69.000	40.447	312.753	96.078	408.831
15	143.701.575	419.074	—	66.306	77.386	562.766	164.746	727.513
20	110.435.800	515.884	—	34.109	90.373	640.365	181.180	821.546
25	70.162.358	452.429	1.294	30.399	76.068	560.190	154.341	714.531
30	46.366.938	396.367	2.317	26.987	64.436	490.107	132.123	622.230
35	26.328.391	272.371	2.914	18.752	43.037	337.074	89.212	426.287
40	13.014.370	171.760	3.109	11.941	26.476	213.286	55.553	268.839
45	5.227.068	80.318	2.310	5.632	12.114	100.373	25.777	126.151
50	2.474.002	44.578	1.941	3.150	6.593	56.262	14.268	70.530
55	1.046.610	19.847	1.256	1.412	2.884	25.400	6.368	31.768
60	466.563	10.319	921	739	1.475	13.454	3.338	16.792
65	213.638	5.165	632	372	728	6.897	1.695	8.592
70	204.240	4.494	735	325	625	6.178	1.505	7.683
INCREMENTO TOTAL (t)		2.711.303	17.429	310.334	461.783	3.500.849	984.716	4.485.565

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	255.402.027	1.028.903	—	59.714	252.210	1.340.826	471.791	1.812.618
10	166.576.979	3.865.816	—	236.018	832.828	4.934.662	1.597.216	6.531.879
15	143.701.575	9.277.189	—	583.436	1.853.234	11.713.858	3.610.680	15.324.538
20	110.435.800	14.726.503	—	945.822	2.788.311	18.460.635	5.496.444	23.957.079
25	70.162.358	16.404.222	17.728	1.070.901	2.979.516	20.472.367	5.933.713	26.406.080
30	46.366.938	17.145.062	38.122	1.134.282	3.010.094	21.327.559	6.047.266	27.374.825
35	26.328.391	14.331.880	58.649	958.912	2.444.973	17.794.414	4.952.622	22.747.036
40	13.014.370	9.892.670	68.668	668.388	1.646.198	12.275.924	3.362.159	15.638.083
45	5.227.068	5.326.761	58.929	363.009	867.169	6.615.868	1.786.436	8.402.305
50	2.474.002	3.271.575	54.916	224.676	522.245	4.073.411	1.086.039	5.159.450
55	1.046.610	1.748.271	42.791	120.902	274.167	2.186.131	576.204	2.762.335
60	466.563	962.292	33.234	66.972	148.482	1.210.981	315.852	1.526.833
65	213.638	533.430	25.288	37.343	81.091	677.152	174.922	852.074
70	204.240	606.694	38.563	42.702	90.964	778.923	199.423	978.346
PESO TOTAL (t)		99.121.267	436.887	6.513.075	17.791.482	123.862.711	35.610.768	159.473.479

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	255.402.027	216.397	—	77.285	35.900	329.583	109.767	439.350
10	166.576.979	381.274	—	129.400	75.853	586.527	180.182	766.709
15	143.701.575	785.919	—	124.348	145.127	1.055.395	308.961	1.364.355
20	110.435.800	967.473	—	63.966	169.482	1.200.922	339.780	1.540.702
25	70.162.358	848.473	2.427	57.010	142.655	1.050.564	289.446	1.340.010
30	46.366.938	743.335	4.346	50.610	120.841	919.132	247.780	1.166.912
35	26.328.391	510.797	5.464	35.168	80.710	632.139	167.306	799.445
40	13.014.370	322.114	5.831	22.394	49.651	399.991	104.182	504.172
45	5.227.068	150.626	4.332	10.562	22.718	188.237	48.342	236.580
50	2.474.002	83.600	3.641	5.907	12.365	105.512	26.757	132.269
55	1.046.610	37.221	2.356	2.648	5.409	47.634	11.943	59.577
60	466.563	19.351	1.727	1.386	2.767	25.231	6.260	31.491
65	213.638	9.687	1.185	698	1.365	12.934	3.178	16.113
70	204.240	8.427	1.378	610	1.171	11.586	2.822	14.409
INCREMENTO TOTAL (t)		5.084.695	32.686	581.991	866.014	6.565.387	1.846.707	8.412.094

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus pinaster* Ait.

<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	99.121.267	436.887	6.513.075	17.791.482	123.862.711	35.610.768	159.473.479
INCREMENTO ANUAL	5.084.695	32.686	581.991	866.014	6.565.387	1.846.707	8.412.094
EXTRACCIONES	2.610.334	11.505	171.520	468.534	3.261.894	937.801	4.199.694
INCREMENTO NETO ANUAL	2.474.361	21.181	410.471	397.480	3.303.493	908.907	4.212.400
CO ₂ FIJADO EN 2004	133.762.328	733.421	12.259.662	23.356.204	170.111.616	48.335.462	218.447.078
CO ₂ FIJADO EN 2008	143.659.774	818.145	13.901.544	24.946.125	183.325.589	51.971.089	235.296.678
CO ₂ FIJADO EN 2012	153.557.220	902.869	15.543.426	26.536.046	196.539.561	55.606.716	252.146.277

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	4.052.316	22.768	266.193	728.689	5.069.966	1.459.113	6.529.078
INC. ANUAL BIOMASA	202.151	1.205	25.092	34.732	263.181	74.644	337.825
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	7.599.591	42.698	499.211	1.366.561	9.508.061	2.736.376	12.244.437
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	379.108	2.261	47.057	65.135	493.561	139.986	633.547
EXTRACCIONES ANUALES	61.264	344	4.024	11.017	76.649	22.059	98.709
CO ₂ FIJADO EN 2004	12.049.408	69.528	1.101.662	2.124.225	15.344.823	4.387.348	19.732.171

Balance global (toneladas) en Aragón para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.628.286	5.083	106.644	294.488	2.034.501	587.868	2.622.369
INC. ANUAL BIOMASA	60.321	252	8.109	10.455	79.137	22.544	101.681
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.053.639	9.532	199.996	552.274	3.815.442	1.102.469	4.917.911
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	113.123	473	15.207	19.607	148.410	42.279	190.689
EXTRACCIONES ANUALES	13.016	41	852	2.354	16.263	4.699	20.963
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.455.140	15.580	400.963	793.814	5.665.498	1.628.587	7.294.086

Balance global (toneladas) en Asturias para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.987.764	8.733	131.104	353.080	2.480.681	708.453	3.189.134
INC. ANUAL BIOMASA	124.363	926	11.801	21.282	158.372	44.038	202.410
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.727.792	16.378	245.869	662.156	4.652.194	1.328.612	5.980.806
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	233.226	1.737	22.132	39.912	297.006	82.588	379.594
EXTRACCIONES ANUALES	65.369	287	4.311	11.611	81.579	23.298	104.877
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.077.795	36.668	495.351	1.058.366	7.668.180	2.158.667	9.826.846

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	67.245	128	4.359	12.489	84.220	24.758	108.978
INC. ANUAL BIOMASA	4.791	14	562	835	6.202	1.770	7.972
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	126.109	240	8.175	23.421	157.944	46.430	204.374
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.985	25	1.055	1.566	11.631	3.319	14.950
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	251.905	594	22.942	45.338	320.780	92.901	413.681

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	14.266.648	78.057	942.236	2.527.068	17.814.009	5.077.728	22.891.737
INC. ANUAL BIOMASA	596.716	4.560	66.718	99.988	767.983	214.036	982.020
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	26.755.243	146.386	1.767.040	4.739.188	33.407.858	9.522.619	42.930.476
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.119.064	8.552	125.121	187.515	1.440.253	401.397	1.841.650
EXTRACCIONES ANUALES	357.809	1.958	23.631	63.379	446.777	127.350	574.127
CO ₂ FIJADO EN 2004	37.412.820	238.707	3.187.900	6.477.096	47.316.524	13.359.283	60.675.807

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	7.925.420	28.648	518.313	1.439.486	9.911.866	2.871.681	12.783.548
INC. ANUAL BIOMASA	376.392	1.662	46.939	65.135	490.128	139.043	629.171
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	14.863.095	53.725	972.028	2.699.569	18.588.417	5.385.465	23.973.882
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	705.875	3.116	88.028	122.152	919.171	260.758	1.179.929
EXTRACCIONES ANUALES	137.031	495	8.962	24.889	171.376	49.651	221.028
CO ₂ FIJADO EN 2004	22.826.911	90.417	2.078.962	4.061.256	29.057.546	8.340.954	37.398.500

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	544.151	979	35.286	100.942	681.359	200.147	881.506
INC. ANUAL BIOMASA	37.209	109	4.484	6.550	48.352	13.830	62.183
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.020.485	1.836	66.175	189.303	1.277.800	375.350	1.653.150
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	69.781	205	8.409	12.285	90.679	25.937	116.616
EXTRACCIONES ANUALES	10.977	20	712	2.036	13.744	4.037	17.782
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.843.740	4.426	173.933	332.781	2.354.881	681.947	3.036.828

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	560.423	1.338	36.438	103.260	701.460	205.143	906.603
INC. ANUAL BIOMASA	25.947	76	3.573	4.568	34.165	9.804	43.968
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.051.000	2.510	68.335	193.651	1.315.497	384.720	1.700.217
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	48.661	142	6.701	8.567	64.072	18.386	82.457
EXTRACCIONES ANUALES	5.314	13	346	979	6.651	1.945	8.596
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.657.858	4.324	157.311	299.888	2.119.381	614.885	2.734.266

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.995.011	3.524	128.837	374.225	2.501.596	740.121	3.241.717
INC. ANUAL BIOMASA	124.338	357	16.701	21.361	162.757	46.485	209.243
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.741.383	6.609	241.616	701.810	4.691.418	1.388.000	6.079.418
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	233.179	670	31.321	40.060	305.230	87.177	392.408
EXTRACCIONES ANUALES	65.949	116	4.259	12.371	82.695	24.466	107.161
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.082.605	14.355	620.491	1.089.459	7.806.909	2.265.956	10.072.865

Balance global (toneladas) en Galicia para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	18.837.792	77.948	1.238.241	3.377.447	23.531.427	6.760.689	30.292.116
INC. ANUAL BIOMASA	1.249.647	9.457	128.743	211.479	1.599.326	446.180	2.045.506
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	35.327.830	146.181	2.322.160	6.333.962	44.130.132	12.678.794	56.808.926
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.343.551	17.736	241.441	396.601	2.999.328	836.752	3.836.081
EXTRACCIONES ANUALES	1.873.491	7.752	123.148	335.900	2.340.292	672.377	3.012.668
CO ₂ FIJADO EN 2004	41.908.658	285.949	3.978.263	7.183.777	53.356.647	14.980.050	68.336.696

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	24.543	12	1.498	5.332	31.385	10.211	41.596
INC. ANUAL BIOMASA	4.335	1	1.157	911	6.404	2.032	8.435
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	46.027	23	2.809	9.999	58.859	19.149	78.008
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	8.130	1	2.170	1.709	12.009	3.810	15.819
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	159.843	41	33.184	33.923	226.991	72.488	299.479

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	579.048	3.878	38.339	101.947	723.212	205.320	928.532
INC. ANUAL BIOMASA	24.640	232	2.750	4.149	31.771	8.845	40.615
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.085.930	7.272	71.900	191.189	1.356.290	385.051	1.741.342
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	46.209	436	5.157	7.781	59.582	16.587	76.169
EXTRACCIONES ANUALES	3.572	24	237	629	4.462	1.267	5.728
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.682.839	13.036	140.785	291.311	2.127.971	599.532	2.727.503

Balance global (toneladas) en Murcia para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	192.896	276	12.458	36.147	241.776	71.489	313.266
INC. ANUAL BIOMASA	7.176	20	1.274	1.236	9.707	2.792	12.500
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	361.751	518	23.363	67.788	453.420	134.069	587.489
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	13.458	38	2.390	2.319	18.205	5.237	23.442
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	550.168	1.049	56.823	100.250	708.291	207.380	915.671

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Pinus pinaster* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	397.693	2.398	26.339	70.068	496.497	141.024	637.521
INC. ANUAL BIOMASA	29.239	282	3.189	4.791	37.501	10.484	47.985
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	745.821	4.497	49.396	131.403	931.116	264.472	1.195.588
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	54.833	530	5.980	8.986	70.329	19.662	89.991
EXTRACCIONES ANUALES	16.542	100	1.096	2.914	20.652	5.866	26.518
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.281.896	10.516	117.780	216.400	1.626.593	457.614	2.084.207

Pinus pinea L.



Parte aérea 84,5%

Parte radical 15,5%

Piñoneros en Hoyo de Pinares (Ávila).

	% materia seca en peso
Fuste	43,1%
Ramas > 7 cm	21,0%
Ramas 2-7 cm	13,5%
Ramas < 2 cm	15,8%
Hojas	6,6%



Masa de piñonero en Valladolid.



Distribución de *Pinus pinea* L. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus pinea* L.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2,2	—	0,9	2,1	0,6	5,8	1,0	6,8
10	13,9	—	5,0	9,0	3,1	31,1	5,4	36,5
15	32,3	17,0	11,1	16,4	6,3	83,0	14,7	97,7
20	67,5	36,2	22,3	29,0	11,8	166,7	30,0	196,7
25	119,1	65,0	38,2	44,8	19,1	286,3	52,1	338,4
30	189,1	104,6	59,3	64,0	28,4	445,4	81,7	527,1
35	279,1	156,2	85,9	86,3	39,7	647,1	119,6	766,7
40	390,8	220,8	118,2	111,8	52,9	894,5	166,3	1.060,8
45	525,5	299,6	156,6	140,3	68,1	1.190,1	222,5	1.412,6
50	684,6	393,4	201,2	171,8	85,4	1.536,4	288,7	1.825,1
55	869,3	503,1	252,4	206,3	104,7	1.935,7	365,3	2.301,0
60	1.080,7	629,5	310,3	243,8	126,0	2.390,3	452,9	2.843,2
65	1.319,9	773,5	375,1	284,1	149,5	2.902,1	551,9	3.454,0
70	1.588,1	935,8	447,1	327,3	175,0	3.473,3	662,8	4.136,1

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus pinea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	43.808.344	95.618	—	37.738	92.398	27.712	253.466	42.827	296.293
10	29.235.663	407.114	—	147.035	262.171	91.532	907.853	158.376	1.066.228
15	23.770.861	767.634	403.010	263.219	389.872	148.766	1.972.501	350.597	2.323.098
20	17.196.339	1.160.086	622.322	383.405	497.859	202.336	2.866.008	516.211	3.382.219
25	11.361.362	1.352.885	737.985	434.532	509.490	217.442	3.252.334	591.852	3.844.186
30	6.866.113	1.298.148	717.869	407.332	439.379	195.164	3.057.892	561.165	3.619.057
35	3.758.887	1.049.225	586.957	322.792	324.479	149.081	2.432.534	449.586	2.882.120
40	1.836.319	717.669	405.516	217.047	205.252	97.103	1.642.587	305.461	1.948.048
45	791.374	415.903	237.088	123.901	111.021	53.897	941.809	176.096	1.117.905
50	379.068	259.520	149.113	76.277	65.132	32.358	582.399	109.425	691.824
55	183.910	159.871	92.516	46.419	37.945	19.249	356.001	67.182	423.183
60	101.563	109.759	63.932	31.516	24.757	12.801	242.765	45.997	288.762
65	45.330	59.833	35.061	17.005	12.878	6.777	131.554	25.018	156.572
70	68.364	108.567	63.973	30.564	22.375	11.967	237.447	45.310	282.757
PESO TOTAL (t)		7.961.833	4.115.343	2.538.783	2.995.008	1.266.183	18.877.149	3.445.103	22.322.253

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus pinea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	43.808.344	24.008	—	8.946	17.381	5.856	56.192	9.694	65.887
10	29.235.663	48.328	—	16.524	23.608	9.217	97.676	17.381	115.057
15	23.770.861	57.751	31.253	18.764	22.342	9.518	139.630	25.307	164.936
20	17.196.339	63.154	34.912	19.787	20.691	9.381	147.925	27.163	175.089
25	11.361.362	59.594	33.494	18.151	17.153	8.163	136.555	25.332	161.887
30	6.866.113	47.426	27.019	14.114	12.279	6.080	106.918	20.001	126.918
35	3.758.887	33.375	19.234	9.739	7.899	4.045	74.292	13.996	88.288
40	1.836.319	19.529	11.367	5.603	4.277	2.255	43.029	8.156	51.185
45	791.374	10.337	6.070	2.922	2.113	1.143	22.586	4.304	26.890
50	379.068	6.148	3.638	1.714	1.182	654	13.336	2.554	15.890
55	183.910	3.274	1.952	902	596	337	7.060	1.358	8.418
60	101.563	1.811	1.086	493	313	180	3.884	750	4.633
65	45.330	986	595	266	163	95	2.104	408	2.512
70	68.364	1.273	773	340	201	120	2.707	527	3.234
INCREMENTO TOTAL (t)		376.995	171.392	118.266	130.197	57.044	853.894	156.930	1.010.824

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus pinea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	43.808.344	178.267	—	70.358	172.263	51.665	472.553	79.845	552.397
10	29.235.663	759.007	—	274.127	488.782	170.648	1.692.564	295.269	1.987.834
15	23.770.861	1.431.147	751.356	490.734	726.862	277.353	3.677.452	653.639	4.331.091
20	17.196.339	2.162.818	1.160.231	714.805	928.188	377.226	5.343.270	962.404	6.305.674
25	11.361.362	2.522.264	1.375.870	810.125	949.874	405.389	6.063.522	1.103.425	7.166.947
30	6.866.113	2.420.215	1.338.366	759.414	819.160	363.857	5.701.012	1.046.213	6.747.225
35	3.758.887	1.956.134	1.094.300	601.801	604.945	277.940	4.535.119	838.191	5.373.310
40	1.836.319	1.337.993	756.028	404.654	382.663	181.035	3.062.373	569.490	3.631.863
45	791.374	775.393	442.017	230.995	206.983	100.483	1.755.871	328.306	2.084.177
50	379.068	483.838	278.001	142.208	121.429	60.327	1.085.802	204.007	1.289.809
55	183.910	298.057	172.484	86.541	70.743	35.888	663.713	125.252	788.965
60	101.563	204.630	119.193	58.756	46.156	23.866	452.601	85.755	538.356
65	45.330	111.550	65.367	31.704	24.009	12.634	245.264	46.643	291.906
70	68.364	202.409	119.269	56.983	41.715	22.310	442.686	84.475	527.161
PESO TOTAL (t)		14.843.722	7.672.480	4.733.206	5.583.773	2.360.621	35.193.802	6.422.913	41.616.715

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus pinea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	43.808.344	44.760	—	16.679	32.405	10.919	104.763	18.073	122.836
10	29.235.663	90.101	—	30.807	44.013	17.183	182.104	32.404	214.508
15	23.770.861	107.669	58.267	34.984	41.654	17.746	260.320	47.181	307.501
20	17.196.339	117.742	65.088	36.891	38.576	17.489	275.786	50.642	326.428
25	11.361.362	111.105	62.445	33.839	31.979	15.219	254.587	47.229	301.816
30	6.866.113	88.419	50.374	26.313	22.892	11.335	199.333	37.288	236.621
35	3.758.887	62.223	35.858	18.158	14.727	7.541	138.506	26.093	164.600
40	1.836.319	36.408	21.192	10.446	7.973	4.203	80.222	15.206	95.428
45	791.374	19.273	11.317	5.447	3.940	2.131	42.108	8.025	50.132
50	379.068	11.461	6.783	3.196	2.203	1.220	24.863	4.761	29.625
55	183.910	6.105	3.639	1.682	1.110	627	13.163	2.532	15.695
60	101.563	3.376	2.025	920	584	336	7.240	1.398	8.638
65	45.330	1.838	1.109	496	303	178	3.923	760	4.684
70	68.364	2.374	1.441	634	375	224	5.047	982	6.029
INCREMENTO TOTAL (t)		702.854	319.537	220.490	242.735	106.351	1.591.966	292.575	1.884.541

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus pinea* L.

<i>Pinus pinea</i> L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	14.843.722	7.672.480	4.733.206	5.583.773	2.360.621	35.193.802	6.422.913	41.616.715
INCREMENTO ANUAL	702.854	319.537	220.490	242.735	106.351	1.591.966	292.575	1.884.541
EXTRACCIONES	123.452	63.810	39.365	46.439	19.633	292.699	53.418	346.117
INCREMENTO NETO ANUAL	579.402	255.726	181.125	196.296	86.718	1.299.267	239.157	1.538.423
CO ₂ FIJADO EN 2004	22.955.345	11.252.647	7.268.959	8.331.913	3.574.672	53.383.535	9.771.108	63.154.644
CO ₂ FIJADO EN 2008	25.272.951	12.275.552	7.993.459	9.117.096	3.921.543	58.580.602	10.727.736	69.308.338
CO ₂ FIJADO EN 2012	27.590.558	13.298.457	8.717.960	9.902.279	4.268.415	63.777.669	11.684.363	75.462.031

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	3.070.373	1.528.803	994.487	1.240.708	510.665	7.345.035	1.333.089	8.678.124
INC. ANUAL BIOMASA	188.938	78.487	60.315	70.520	30.036	428.295	78.231	506.527
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.724.280	2.850.240	1.854.081	2.313.125	952.063	13.693.790	2.485.358	16.179.148
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	352.248	146.328	112.449	131.475	55.997	798.497	145.851	944.348
EXTRACCIONES ANUALES	61.914	30.828	20.054	25.019	10.298	148.113	26.882	174.995
CO ₂ FIJADO EN 2004	9.788.949	4.467.239	3.147.607	3.803.512	1.591.859	22.799.166	4.150.929	26.950.095

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	6.067	3.285	1.975	2.442	1.015	14.783	2.677	17.461
INC. ANUAL BIOMASA	302	168	94	95	44	702	129	831
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	11.311	6.124	3.682	4.552	1.892	27.562	4.991	32.553
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	562	313	174	177	81	1.308	241	1.549
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	19.184	10.502	6.124	7.032	3.031	45.873	8.366	54.239

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.013.311	1.094.238	624.812	665.046	295.693	4.693.100	864.761	5.557.862
INC. ANUAL BIOMASA	74.434	35.910	22.840	23.378	10.591	167.153	30.964	198.117
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.753.537	2.040.053	1.164.875	1.239.886	551.278	8.749.629	1.612.227	10.361.855
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	138.772	66.949	42.583	43.585	19.746	311.634	57.728	369.362
EXTRACCIONES ANUALES	30.467	16.559	9.455	10.064	4.475	71.021	13.086	84.107
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.269.801	2.745.505	1.628.656	1.709.172	765.077	12.118.211	2.237.215	14.355.426

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	711.426	356.522	229.786	284.172	117.418	1.699.324	308.726	2.008.050
INC. ANUAL BIOMASA	33.504	14.204	10.656	12.374	5.280	76.019	13.904	89.923
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.326.353	664.685	428.404	529.799	218.910	3.168.152	575.576	3.743.727
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	62.464	26.480	19.867	23.070	9.845	141.726	25.922	167.648
EXTRACCIONES ANUALES	3.026	1.517	977	1.209	499	7.228	1.313	8.541
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.158.479	1.014.181	692.863	835.854	349.742	5.051.120	920.103	5.971.222

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.564.436	842.143	495.354	562.152	242.784	3.706.869	678.087	4.384.955
INC. ANUAL BIOMASA	68.096	35.501	20.867	20.755	9.579	154.797	28.671	183.468
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.916.672	1.570.058	923.518	1.048.054	452.636	6.910.938	1.264.197	8.175.135
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	126.956	66.186	38.903	38.694	17.859	288.598	53.453	342.051
EXTRACCIONES ANUALES	19.959	10.744	6.320	7.172	3.097	47.291	8.651	55.942
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.414.632	2.346.246	1.379.682	1.489.367	659.299	10.289.226	1.891.431	12.180.656

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	389.385	178.480	129.135	175.017	69.263	941.279	169.430	1.110.709
INC. ANUAL BIOMASA	24.594	8.979	7.994	9.910	4.109	55.587	10.088	65.675
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	725.953	332.752	240.754	326.295	129.131	1.754.884	315.878	2.070.762
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	45.852	16.739	14.904	18.476	7.661	103.634	18.808	122.442
EXTRACCIONES ANUALES	5.848	2.681	1.939	2.629	1.040	14.137	2.545	16.681
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.286.013	529.576	422.264	548.166	221.827	3.007.846	543.569	3.551.415

Balance global (toneladas) en Galicia para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	15.879	8.717	4.904	5.166	2.305	36.971	6.824	43.795
INC. ANUAL BIOMASA	586	302	178	177	81	1.325	246	1.571
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	29.605	16.251	9.143	9.631	4.298	68.928	12.722	81.649
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.092	563	332	331	152	2.470	459	2.929
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	44.896	24.140	13.797	14.258	6.423	103.514	19.145	122.659

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	361.656	200.256	110.498	111.854	50.890	835.152	154.744	989.895
INC. ANUAL BIOMASA	10.551	5.521	3.188	3.068	1.434	23.761	4.424	28.185
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	674.256	373.349	206.007	208.535	94.876	1.557.024	288.498	1.845.522
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	19.671	10.293	5.943	5.720	2.673	44.299	8.248	52.547
EXTRACCIONES ANUALES	2.200	1.218	672	681	310	5.081	941	6.023
CO ₂ FIJADO EN 2004	918.843	500.390	279.796	279.086	127.960	2.106.075	390.794	2.496.869

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus pinea* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	15.852	6.780	5.296	7.379	2.880	38.187	6.857	45.044
INC. ANUAL BIOMASA	1.104	341	363	474	192	2.474	447	2.921
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	29.554	12.640	9.874	13.757	5.370	71.194	12.784	83.978
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.058	635	677	884	357	4.612	834	5.446
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	58.373	21.533	19.358	26.134	10.370	135.768	24.454	160.222

Pinus radiata D. Don



Parte aérea 78,5%

Parte radical 21,5%

Masa de pino insigne en la provincia de Lugo.

	% materia seca en peso
Fuste	83,0%
Ramas > 7 cm	2,6%
Ramas 2-7 cm	7,4%
Ramas < 2 cm	4,5%
Hojas	2,5%



Pino radiata en Lugo.



Distribución de *Pinus radiata* D. Don en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus radiata* D. Don

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	2,8	—	0,5	0,5	0,2	4,1	2,0	6,1
10	17,6	—	2,5	2,0	0,9	23,0	9,0	32,0
15	50,4	0,6	6,0	4,1	2,0	63,0	21,6	84,6
20	105,8	1,6	11,0	6,8	3,7	128,9	39,9	168,9
25	187,4	3,7	17,6	10,0	5,8	224,6	64,5	289,1
30	298,2	7,1	25,9	13,8	8,5	353,5	95,3	448,8
35	440,9	12,5	35,7	18,0	11,6	518,7	132,6	651,3
40	617,8	20,2	47,1	22,7	15,2	723,0	176,6	899,6
45	831,1	30,9	60,2	27,7	19,3	969,1	227,3	1.196,5
50	1.082,7	45,1	74,8	33,2	23,8	1.259,5	285,0	1.544,5
55	1.374,2	63,5	90,9	39,0	28,8	1.596,5	349,6	1.946,0
60	1.707,4	86,7	108,7	45,2	34,2	1.982,2	421,3	2.403,5
65	2.083,7	115,4	128,0	51,7	40,1	2.418,9	500,2	2.919,1
70	2.504,4	150,4	148,8	58,5	46,4	2.908,6	586,3	3.494,9

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus radiata* D. Don

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	55.919.997	157.166	—	30.326	30.730	11.064	229.286	114.252	343.537
10	34.128.067	602.161	—	85.277	67.397	29.860	784.694	308.293	1.092.987
15	22.785.372	1.148.488	12.961	135.724	92.754	46.396	1.436.324	491.059	1.927.383
20	14.644.983	1.549.822	23.898	161.085	99.297	54.135	1.888.237	584.920	2.473.157
25	10.177.142	1.907.299	37.467	179.450	102.113	59.514	2.285.844	655.927	2.941.771
30	8.093.234	2.413.495	57.782	209.331	111.579	68.678	2.860.865	771.179	3.632.045
35	6.230.980	2.747.194	77.746	222.434	112.188	72.313	3.231.874	826.335	4.058.210
40	4.480.014	2.767.820	90.542	211.139	101.513	68.100	3.239.113	791.120	4.030.233
45	2.569.688	2.135.656	79.386	154.573	71.244	49.508	2.490.367	584.170	3.074.537
50	1.590.639	1.722.106	71.766	118.916	52.778	37.851	2.003.417	453.270	2.456.687
55	853.573	1.173.001	54.209	77.626	33.295	24.569	1.362.699	298.396	1.661.095
60	386.438	659.810	33.512	42.001	17.462	13.225	766.009	162.805	928.815
65	127.336	265.328	14.699	16.297	6.584	5.107	308.015	63.692	371.708
70	95.126	238.233	14.303	14.157	5.569	4.417	276.679	55.777	332.456
PESO TOTAL (t)		19.487.578	568.271	1.658.337	904.500	544.737	23.163.424	6.161.197	29.324.620

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus radiata* D. Don

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	55.919.997	63.411	—	9.811	8.065	3.466	84.753	35.591	120.344
10	34.128.067	112.445	—	12.957	8.405	4.401	138.209	46.281	184.490
15	22.785.372	177.601	2.943	17.116	9.618	5.678	212.956	62.162	275.118
20	14.644.983	158.191	3.545	13.464	6.847	4.393	186.440	49.465	235.906
25	10.177.142	151.967	4.320	11.729	5.514	3.778	177.307	43.637	220.944
30	8.093.234	168.066	5.811	11.968	5.274	3.813	194.931	45.095	240.026
35	6.230.980	173.163	7.068	11.517	4.804	3.637	200.189	43.945	244.133
40	4.480.014	160.748	7.577	10.077	4.008	3.157	185.567	38.924	224.490
45	2.569.688	104.411	5.582	6.215	2.371	1.934	120.512	24.292	144.804
50	1.590.639	70.235	4.202	3.991	1.467	1.234	81.130	15.782	96.912
55	853.573	41.525	2.752	2.263	804	696	48.039	9.047	57.086
60	386.438	25.464	1.856	1.334	459	408	29.521	5.395	34.917
65	127.336	11.988	954	606	203	184	13.935	2.477	16.411
70	95.126	7.972	686	390	127	118	9.294	1.612	10.905
INCREMENTO TOTAL (t)		1.427.185	47.295	113.437	57.968	36.897	1.682.782	423.704	2.106.486

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus radiata* D. Don

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	55.919.997	286.668	—	55.315	56.050	20.181	418.215	208.394	626.609
10	34.128.067	1.098.335	—	155.544	122.931	54.465	1.431.274	562.323	1.993.597
15	22.785.372	2.094.830	23.641	247.560	169.183	84.626	2.619.841	895.687	3.515.527
20	14.644.983	2.826.860	43.590	293.818	181.117	98.741	3.444.126	1.066.888	4.511.013
25	10.177.142	3.478.895	68.340	327.315	186.253	108.553	4.169.356	1.196.405	5.365.761
30	8.093.234	4.402.191	105.394	381.818	203.519	125.268	5.218.190	1.406.623	6.624.813
35	6.230.980	5.010.855	141.808	405.717	204.629	131.898	5.894.906	1.507.227	7.402.134
40	4.480.014	5.048.475	165.147	385.115	185.158	124.213	5.908.109	1.442.995	7.351.104
45	2.569.688	3.895.415	144.799	281.939	129.948	90.303	4.542.404	1.065.521	5.607.926
50	1.590.639	3.141.104	130.901	216.902	96.266	69.039	3.654.212	826.761	4.480.973
55	853.573	2.139.542	98.877	141.589	60.729	44.814	2.485.550	544.271	3.029.821
60	386.438	1.203.487	61.125	76.610	31.850	24.123	1.397.194	296.955	1.694.149
65	127.336	483.956	26.810	29.726	12.009	9.316	561.817	116.174	677.991
70	95.126	434.535	26.088	25.822	10.158	8.057	504.660	101.737	606.397
PESO TOTAL (t)		35.545.148	1.036.521	3.024.790	1.649.799	993.596	42.249.853	11.237.961	53.487.814

Incremento total de CO₂ t(toneladas) en España para *Pinus radiata* D. Don

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	55.919.997	115.661	—	17.895	14.711	6.321	154.588	64.918	219.506
10	34.128.067	205.098	—	23.634	15.332	8.028	252.092	84.416	336.508
15	22.785.372	323.942	5.367	31.220	17.544	10.356	388.429	113.383	501.812
20	14.644.983	288.539	6.466	24.558	12.489	8.013	340.065	90.224	430.289
25	10.177.142	277.186	7.879	21.394	10.057	6.890	323.406	79.593	402.999
30	8.093.234	306.550	10.599	21.829	9.619	6.956	355.552	82.252	437.805
35	6.230.980	315.847	12.892	21.007	8.763	6.633	365.142	80.154	445.296
40	4.480.014	293.203	13.820	18.380	7.311	5.758	338.472	70.996	409.468
45	2.569.688	190.444	10.181	11.336	4.325	3.527	219.813	44.308	264.121
50	1.590.639	128.108	7.665	7.280	2.676	2.251	147.981	28.786	176.767
55	853.573	75.740	5.020	4.127	1.467	1.269	87.623	16.502	104.125
60	386.438	46.445	3.385	2.434	838	744	53.847	9.841	63.688
65	127.336	21.865	1.741	1.105	370	336	25.417	4.517	29.934
70	95.126	14.541	1.252	712	232	216	16.952	2.940	19.891
INCREMENTO TOTAL (t)		2.603.171	86.266	206.908	105.733	67.300	3.069.378	772.831	3.842.209

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus radiata* D. Don

<i>Pinus radiata</i> D. Don	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	35.545.148	1.036.521	3.024.790	1.649.799	993.596	42.249.853	11.237.961	53.487.814
INCREMENTO ANUAL	2.603.171	86.266	206.908	105.733	67.300	3.069.378	772.831	3.842.209
EXTRACCIONES	1.215.807	35.454	103.462	56.431	33.986	1.445.139	384.390	1.829.528
INCREMENTO NETO ANUAL	1.387.364	50.812	103.447	49.302	33.314	1.624.240	388.441	2.012.681
CO ₂ FIJADO EN 2004	54.968.249	1.747.894	4.473.042	2.340.027	1.459.996	64.989.209	16.676.139	81.665.347
CO ₂ FIJADO EN 2008	60.517.706	1.951.143	4.886.829	2.537.236	1.593.253	71.486.168	18.229.904	89.716.071
CO ₂ FIJADO EN 2012	66.067.164	2.154.393	5.300.615	2.734.444	1.726.511	77.983.126	19.783.669	97.766.795

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	43.664	1.156	3.777	2.052	1.241	51.891	13.968	65.859
INC. ANUAL BIOMASA	3.181	106	243	117	78	3.724	908	4.632
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	79.642	2.109	6.889	3.744	2.264	94.649	25.478	120.127
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	5.802	193	442	213	143	6.793	1.656	8.449
EXTRACCIONES ANUALES	7.230	191	625	340	206	8.592	2.313	10.905
CO ₂ FIJADO EN 2004	59.654	2.129	4.326	1.968	1.385	69.462	16.281	85.744

Balance global (toneladas) en Asturias para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.176.317	29.423	107.555	62.436	35.686	1.411.418	397.126	1.808.543
INC. ANUAL BIOMASA	101.199	3.070	8.188	4.178	2.665	119.301	30.457	149.758
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.145.591	53.668	196.180	113.882	65.091	2.574.412	724.353	3.298.765
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	184.586	5.600	14.936	7.621	4.862	217.604	55.553	273.157
EXTRACCIONES ANUALES	50.953	1.274	4.659	2.704	1.546	61.137	17.202	78.338
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.016.450	114.219	340.055	182.709	111.516	4.764.950	1.261.271	6.026.221

Balance global (toneladas) en Canarias para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	475.229	14.215	38.784	19.979	12.641	560.848	144.271	705.119
INC. ANUAL BIOMASA	17.660	688	1.239	549	395	20.530	4.691	25.221
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	866.813	25.928	70.741	36.442	23.057	1.022.981	263.149	1.286.130
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	32.212	1.255	2.259	1.001	720	37.447	8.556	46.003
EXTRACCIONES ANUALES	5.928	177	484	249	158	6.996	1.800	8.795
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.234.790	41.018	95.596	46.968	30.925	1.449.296	357.738	1.807.035

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.137.640	25.074	107.070	62.572	35.606	1.367.962	393.139	1.761.101
INC. ANUAL BIOMASA	131.436	3.301	11.201	5.914	3.669	155.522	41.319	196.841
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.075.044	45.735	195.294	114.131	64.945	2.495.150	717.081	3.212.231
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	239.739	6.021	20.431	10.787	6.692	283.670	75.366	359.036
EXTRACCIONES ANUALES	29.573	652	2.783	1.627	926	35.560	10.220	45.780
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.017.365	120.900	442.366	242.379	145.678	5.968.688	1.629.123	7.597.811

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	287.507	6.143	27.657	16.597	9.232	347.136	101.550	448.686
INC. ANUAL BIOMASA	26.360	616	2.340	1.287	771	31.374	8.607	39.981
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	524.410	11.205	50.446	30.273	16.839	633.173	185.226	818.399
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	48.081	1.124	4.268	2.347	1.407	57.226	15.700	72.926
EXTRACCIONES ANUALES	5.696	122	548	329	183	6.877	2.012	8.889
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.117.794	25.231	102.529	58.524	33.973	1.338.051	376.857	1.714.909

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	117.680	2.903	10.770	6.248	3.573	141.174	39.751	180.925
INC. ANUAL BIOMASA	10.114	274	871	476	286	12.021	3.224	15.245
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	214.647	5.295	19.645	11.395	6.518	257.500	72.506	330.006
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	18.447	500	1.589	868	522	21.927	5.880	27.807
EXTRACCIONES ANUALES	7.150	176	654	380	217	8.577	2.415	10.992
CO ₂ FIJADO EN 2004	372.813	9.832	32.728	18.229	10.793	444.394	121.019	565.413

Balance global (toneladas) en Galicia para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	2.990.508	63.513	291.769	178.144	97.638	3.621.572	1.071.457	4.693.029
INC. ANUAL BIOMASA	234.158	6.369	19.760	10.436	6.469	277.192	73.108	350.300
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.454.657	115.847	532.184	324.933	178.090	6.605.711	1.954.327	8.560.038
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	427.101	11.616	36.043	19.036	11.800	505.596	133.348	638.944
EXTRACCIONES ANUALES	331.232	7.035	32.317	19.731	10.814	401.130	118.676	519.805
CO ₂ FIJADO EN 2004	6.796.827	179.986	584.346	315.192	191.884	8.068.235	2.159.739	10.227.974

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	798.035	19.551	71.776	40.396	23.722	953.480	264.557	1.218.038
INC. ANUAL BIOMASA	74.669	2.209	5.995	3.004	1.947	87.825	22.278	110.103
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.455.607	35.661	130.919	73.682	43.269	1.739.138	482.550	2.221.688
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	136.195	4.030	10.935	5.480	3.552	160.191	40.635	200.826
EXTRACCIONES ANUALES	22.131	542	1.990	1.120	658	26.441	7.337	33.778
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.052.508	84.489	256.137	134.717	83.783	3.611.634	948.727	4.560.361

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Pinus radiata* D. Don

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	12.465.235	406.607	999.124	515.748	325.356	14.712.071	3.735.201	18.447.272
INC. ANUAL BIOMASA	924.588	33.786	70.789	35.286	22.921	1.087.369	265.976	1.353.345
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	22.736.465	741.646	1.822.393	940.719	593.447	26.834.670	6.812.970	33.647.640
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.686.440	61.626	129.118	64.360	41.807	1.983.351	485.137	2.468.488
EXTRACCIONES ANUALES	755.889	24.657	60.587	31.275	19.730	892.137	226.502	1.118.638
CO ₂ FIJADO EN 2004	35.764.173	1.259.214	2.781.829	1.403.917	902.536	42.111.670	10.433.866	52.545.536

***Pinus sylvestris* L.**

Parte aérea 78,6%

Parte radical 21,4%

Pinos silvestres en Navafría (Segovia).

	% materia seca en peso
Fuste	71,3%
Ramas > 7 cm	3,2%
Ramas 2-7 cm	9,0%
Ramas < 2 cm	9,4%
Hojas	7,1%



Pinar de Valsain (Segovia).



Distribución de *Pinus sylvestris* L. en España (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus sylvestris* L.

CD (cm)	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	1,4	—	0,5	1,3	0,9	4,1	0,7	4,8
10	11,3	—	2,7	4,4	3,3	21,8	4,6	26,4
15	36,0	—	6,8	8,7	6,5	57,9	13,4	71,4
20	79,5	—	12,7	13,5	10,2	116,0	28,6	144,6
25	143,6	1,9	20,3	18,7	14,1	198,6	51,4	250,1
30	231,6	4,6	29,5	24,3	18,3	308,3	83,1	391,4
35	344,8	9,5	40,2	30,1	22,7	447,2	124,5	571,8
40	484,1	17,6	52,4	36,0	27,1	617,1	176,9	794,0
45	650,3	30,2	65,8	41,9	31,6	819,9	241,1	1.061,0
50	843,7	48,9	80,4	48,0	36,2	1.057,1	318,0	1.375,1
55	1.064,3	75,3	96,1	54,0	40,7	1.330,3	408,6	1.738,9
60	1.311,7	111,3	112,7	59,9	45,2	1.641,0	513,6	2.154,5
65	1.585,6	159,1	130,2	65,8	49,7	1.990,4	633,8	2.624,2
70	1.884,9	221,0	148,4	71,6	54,0	2.380,0	770,1	3.150,1

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus sylvestris* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	319.144.639	446.580	—	157.162	400.641	302.289	1.306.672	238.814	1.545.486
10	228.119.447	2.584.085	—	613.742	1.010.432	762.327	4.970.586	1.055.517	6.026.103
15	167.557.590	6.026.995	—	1.137.332	1.449.878	1.093.821	9.708.027	2.250.645	11.958.672
20	106.052.800	8.427.351	—	1.350.835	1.436.271	1.083.522	12.297.979	3.034.277	15.332.256
25	57.169.009	8.207.109	111.209	1.159.114	1.070.608	807.646	11.355.686	2.940.445	14.296.131
30	31.315.299	7.253.701	144.026	923.799	760.563	573.743	9.655.832	2.600.936	12.256.768
35	17.380.890	5.992.684	164.360	699.297	522.384	394.062	7.772.787	2.164.755	9.937.542
40	8.898.032	4.307.613	156.293	465.993	319.983	241.376	5.491.258	1.574.191	7.065.448
45	3.958.589	2.574.252	119.549	260.481	166.057	125.262	3.245.601	954.451	4.200.052
50	1.903.508	1.605.945	93.007	153.073	91.310	68.877	2.012.212	605.393	2.617.605
55	870.378	926.305	65.506	83.645	46.984	35.441	1.157.880	355.621	1.513.501
60	371.334	487.093	41.336	41.866	22.260	16.791	609.346	190.708	800.054
65	123.325	195.539	19.624	16.061	8.119	6.124	245.468	78.167	323.635
70	161.412	304.250	35.665	23.961	11.560	8.719	384.155	124.309	508.464
PESO TOTAL (t)		49.339.503	950.575	7.086.361	7.317.050	5.520.000	70.213.490	18.168.228	88.381.717

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus sylvestris* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	319.144.639	137.262	—	32.353	59.209	44.668	273.493	54.434	327.927
10	228.119.447	337.086	—	54.259	64.967	49.008	505.320	116.331	621.651
15	167.557.590	662.426	—	84.819	78.742	59.397	885.384	222.424	1.107.809
20	106.052.800	661.846	—	72.179	56.055	42.282	832.363	222.311	1.054.674
25	57.169.009	523.309	10.613	50.349	34.016	25.657	643.944	180.410	824.355
30	31.315.299	369.590	10.933	32.105	19.360	14.602	446.590	130.095	576.684
35	17.380.890	147.274	5.956	11.755	6.451	4.866	176.302	53.044	229.346
40	8.898.032	92.361	4.935	6.836	3.450	2.602	110.184	34.119	144.304
45	3.958.589	46.189	3.155	3.199	1.499	1.131	55.174	17.524	72.697
50	1.903.508	25.819	2.198	1.685	739	557	30.998	10.072	41.070
55	870.378	11.774	1.222	728	301	227	14.252	4.727	18.979
60	371.334	5.499	684	324	127	96	6.729	2.274	9.003
65	123.325	1.547	227	87	32	24	1.919	660	2.578
70	161.412	2.695	463	145	52	39	3.394	1.186	4.580
INCREMENTO TOTAL (t)		3.024.676	40.388	350.823	325.001	245.159	3.986.046	1.049.610	5.035.656

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus sylvestris* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	319.144.639	834.226	—	293.583	748.409	564.685	2.440.902	446.112	2.887.014
10	228.119.447	4.827.148	—	1.146.489	1.887.517	1.424.050	9.285.204	1.971.737	11.256.941
15	167.557.590	11.258.608	—	2.124.570	2.708.416	2.043.291	18.134.885	4.204.272	22.339.157
20	106.052.800	15.742.545	—	2.523.399	2.682.998	2.024.051	22.972.993	5.668.121	28.641.113
25	57.169.009	15.331.126	207.742	2.165.260	1.999.928	1.508.707	21.212.763	5.492.839	26.705.602
30	31.315.299	13.550.131	269.045	1.725.685	1.420.755	1.071.768	18.037.384	4.858.627	22.896.011
35	17.380.890	11.194.514	307.029	1.306.308	975.830	736.120	14.519.800	4.043.827	18.563.627
40	8.898.032	8.046.750	291.959	870.489	597.738	450.899	10.257.835	2.940.635	13.198.470
45	3.958.589	4.808.779	223.322	486.586	310.199	233.993	6.062.880	1.782.943	7.845.823
50	1.903.508	2.999.954	173.740	285.945	170.569	128.664	3.758.872	1.130.892	4.889.764
55	870.378	1.730.365	122.367	156.251	87.767	66.204	2.162.955	664.311	2.827.266
60	371.334	909.904	77.217	78.207	41.583	31.366	1.138.277	356.248	1.494.525
65	123.325	365.273	36.659	30.002	15.167	11.440	458.541	146.018	604.560
70	161.412	568.349	66.623	44.760	21.594	16.288	717.614	232.213	949.827
PESO TOTAL (t)		92.167.672	1.775.703	13.237.535	13.668.469	10.311.526	131.160.905	33.938.795	165.099.700

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus sylvestris* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
5	319.144.639	256.409	—	60.437	110.605	83.442	510.893	101.685	612.577
10	228.119.447	629.686	—	101.357	121.360	91.549	943.953	217.310	1.161.263
15	167.557.590	1.237.431	—	158.444	147.093	110.956	1.653.925	415.495	2.069.420
20	106.052.800	1.236.349	—	134.833	104.713	78.985	1.554.880	415.283	1.970.162
25	57.169.009	977.556	19.826	94.054	63.542	47.929	1.202.907	337.012	1.539.919
30	31.315.299	690.405	20.424	59.972	36.164	27.278	834.243	243.021	1.077.264
35	17.380.890	275.112	11.126	21.958	12.051	9.090	329.337	99.088	428.424
40	8.898.032	172.532	9.220	12.770	6.445	4.861	205.828	63.736	269.564
45	3.958.589	86.283	5.894	5.976	2.801	2.113	103.066	32.735	135.801
50	1.903.508	48.231	4.105	3.147	1.381	1.041	57.905	18.814	76.719
55	870.378	21.994	2.283	1.360	562	424	26.624	8.829	35.453
60	371.334	10.271	1.279	605	237	178	12.570	4.248	16.817
65	123.325	2.890	425	163	61	46	3.584	1.232	4.816
70	161.412	5.035	865	272	96	73	6.341	2.215	8.556
INCREMENTO TOTAL (t)		5.650.186	75.445	655.348	607.111	457.964	7.446.053	1.960.703	9.406.756

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus sylvestris* L.

<i>Pinus sylvestris</i> L.	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	92.167.672	1.775.703	13.237.535	13.668.469	10.311.526	131.160.905	33.938.795	165.099.700
INCREMENTO ANUAL	5.650.186	75.445	655.348	607.111	457.964	7.446.053	1.960.703	9.406.756
EXTRACCIONES	508.666	9.800	73.057	75.435	56.908	723.866	187.305	911.171
INCREMENTO NETO ANUAL	5.141.520	65.645	582.291	531.676	401.055	6.722.188	1.773.398	8.495.585
CO ₂ FIJADO EN 2004	164.148.954	2.694.735	21.389.613	21.111.932	15.926.298	225.271.531	58.766.360	284.037.891
CO ₂ FIJADO EN 2008	184.715.034	2.957.315	23.718.778	23.238.636	17.530.518	252.160.281	65.859.951	318.020.232
CO ₂ FIJADO EN 2012	205.281.115	3.219.896	26.047.943	25.365.339	19.134.739	279.049.031	72.953.541	352.002.572

Balance global (toneladas) en Andalucía para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	537.863	2.462	96.845	124.324	93.793	855.286	202.105	1.057.391
INC. ANUAL BIOMASA	51.418	157	6.823	7.001	5.281	70.679	17.587	88.266
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.004.744	4.599	180.909	232.240	175.208	1.597.700	377.538	1.975.237
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	96.050	293	12.746	13.078	9.865	132.031	32.853	164.884
EXTRACCIONES ANUALES	843	4	152	195	147	1.341	317	1.657
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.337.642	8.644	357.226	412.597	311.259	3.427.369	833.039	4.260.408

Balance global (toneladas) en Aragón para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	12.806.679	236.171	1.841.219	1.897.511	1.431.486	18.213.066	4.707.659	22.920.724
INC. ANUAL BIOMASA	788.584	10.709	91.149	84.538	63.770	1.038.750	273.862	1.312.612
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	23.923.261	441.174	3.439.452	3.544.607	2.674.059	34.022.553	8.794.047	42.816.601
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.473.099	20.005	170.268	157.920	119.124	1.940.416	511.582	2.451.998
EXTRACCIONES ANUALES	72.534	1.338	10.428	10.747	8.108	103.154	26.663	129.817
CO ₂ FIJADO EN 2004	43.531.173	702.511	5.677.213	5.605.029	4.228.293	59.744.218	15.582.909	75.327.127

Balance global (toneladas) en Asturias para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	322.550	1.252	55.407	66.271	49.996	495.476	119.150	614.625
INC. ANUAL BIOMASA	28.920	110	3.565	3.332	2.514	38.441	9.833	48.274
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	602.534	2.339	103.501	123.796	93.394	925.564	222.575	1.148.139
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	54.023	205	6.660	6.225	4.695	71.808	18.369	90.177
EXTRACCIONES ANUALES	1.500	6	258	308	233	2.304	554	2.858
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.337.853	5.133	193.131	206.626	155.874	1.898.618	471.985	2.370.603

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	150.125	1.582	24.419	28.477	21.484	226.087	55.666	281.754
INC. ANUAL BIOMASA	12.071	82	1.500	1.463	1.104	16.220	4.147	20.367
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	280.437	2.956	45.616	53.197	40.132	422.338	103.987	526.325
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	22.549	154	2.802	2.733	2.062	30.299	7.747	38.046
EXTRACCIONES ANUALES	766	8	125	145	110	1.154	284	1.438
CO ₂ FIJADO EN 2004	585.397	4.995	83.101	89.425	67.460	830.378	208.464	1.038.842

Balance global (toneladas) en Castilla y León para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	12.887.695	301.973	1.797.174	1.818.343	1.371.759	18.176.944	4.765.069	22.942.013
INC. ANUAL BIOMASA	732.718	10.820	84.909	78.771	59.419	966.637	254.973	1.221.610
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	24.074.600	564.095	3.357.174	3.396.719	2.562.487	33.955.076	8.901.293	42.856.368
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.368.740	20.212	158.612	147.146	110.997	1.805.707	476.297	2.282.005
EXTRACCIONES ANUALES	211.155	4.948	29.445	29.792	22.475	297.815	78.072	375.888
CO ₂ FIJADO EN 2004	40.280.782	777.801	5.165.511	5.039.675	3.801.793	55.065.562	14.476.446	69.542.008

Balance global (toneladas) en Castilla-La Mancha para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	3.697.534	84.088	503.283	490.464	370.004	5.145.372	1.358.554	6.503.926
INC. ANUAL BIOMASA	196.661	3.488	22.087	20.200	15.237	257.673	68.820	326.493
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	6.907.104	157.079	940.147	916.201	691.178	9.611.709	2.537.820	12.149.529
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	367.369	6.515	41.260	37.733	28.464	481.341	128.558	609.899
EXTRACCIONES ANUALES	39.963	909	5.440	5.301	3.999	55.612	14.683	70.295
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.490.782	235.572	1.441.632	1.370.255	1.033.681	15.571.922	4.132.061	19.703.983

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	9.489.134	147.498	1.415.424	1.514.059	1.142.216	13.708.332	3.491.506	17.199.838
INC. ANUAL BIOMASA	639.005	7.202	75.457	71.309	53.791	846.765	221.199	1.067.964
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	17.725.987	275.531	2.644.055	2.828.308	2.133.694	25.607.575	6.522.239	2.129.814
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.193.680	13.454	140.956	133.208	100.484	1.581.782	413.207	1.994.989
EXTRACCIONES ANUALES	76.436	1.188	11.401	12.196	9.201	110.423	28.125	138.547
CO ₂ FIJADO EN 2004	33.367.394	447.257	4.457.819	4.522.480	3.411.655	46.206.605	11.913.393	58.119.998

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	184.481	2.816	27.462	29.224	22.046	266.030	67.797	333.827
INC. ANUAL BIOMASA	12.323	139	1.448	1.356	1.023	16.289	4.263	20.552
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	344.617	5.260	51.300	54.591	41.184	496.952	126.647	623.598
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	23.020	260	2.704	2.534	1.911	30.429	7.963	38.392
EXTRACCIONES ANUALES	917	14	137	145	110	1.322	337	1.659
CO ₂ FIJADO EN 2004	654.052	8.703	87.251	88.027	66.406	904.438	233.411	1.137.849

Balance global (toneladas) en Extremadura para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	17.128	125	3.008	3.894	2.938	27.093	6.460	33.553
INC. ANUAL BIOMASA	1.579	9	216	241	182	2.228	549	2.777
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	31.997	234	5.618	7.274	5.488	50.611	12.068	62.679
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.950	17	404	451	340	4.161	1.026	5.188
EXTRACCIONES ANUALES	77	1	14	18	13	122	29	151
CO ₂ FIJADO EN 2004	72.212	470	11.078	13.340	10.064	107.164	26.028	133.193

Balance global (toneladas) en Galicia para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	921.240	3.185	166.628	214.244	161.631	1.466.927	345.767	1.812.694
INC. ANUAL BIOMASA	89.170	237	11.821	12.174	9.183	122.583	30.508	153.091
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	1.720.903	5.949	311.266	400.213	301.932	2.740.264	645.904	3.386.167
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	166.572	442	22.081	22.741	17.154	228.990	56.990	285.979
EXTRACCIONES ANUALES	42.230	146	7.638	9.821	7.409	67.245	15.850	83.095
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.461.679	10.093	513.464	581.087	438.362	5.004.685	1.221.857	6.226.542

Balance global (toneladas) en La Rioja para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.271.632	22.570	186.240	196.219	148.029	1.824.689	468.548	2.293.237
INC. ANUAL BIOMASA	81.408	987	9.549	8.886	6.703	107.533	28.180	135.713
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.375.447	42.161	347.902	366.543	276.522	3.408.575	875.261	4.283.835
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	152.073	1.844	17.837	16.599	12.521	200.874	52.641	253.515
EXTRACCIONES ANUALES	19.396	344	2.841	2.993	2.258	27.831	7.147	34.978
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.232.922	63.163	557.854	557.026	420.207	5.831.172	1.512.186	7.343.357

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.612.285	39.895	222.813	220.999	166.721	2.262.714	595.809	2.858.523
INC. ANUAL BIOMASA	90.942	1.348	10.240	9.004	6.792	118.327	31.522	149.849
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.011.796	74.526	416.222	412.833	311.440	4.226.817	1.112.990	5.339.807
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	169.882	2.519	19.129	16.821	12.688	221.039	58.884	279.922
EXTRACCIONES ANUALES	8.659	214	1.197	1.187	895	12.152	3.200	15.352
CO ₂ FIJADO EN 2004	5.268.917	106.790	667.279	631.705	476.539	7.151.230	1.892.564	9.043.794

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	4.411.280	84.926	610.054	588.921	444.277	6.139.458	1.609.670	7.749.127
INC. ANUAL BIOMASA	247.902	4.047	26.720	22.417	16.909	317.996	86.010	404.006
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	8.240.403	158.644	1.139.599	1.100.122	829.923	11.468.691	3.006.911	14.475.602
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	463.089	7.561	49.913	41.875	31.587	594.025	160.670	754.695
EXTRACCIONES ANUALES	24.330	468	3.365	3.248	2.450	33.862	8.878	42.740
CO ₂ FIJADO EN 2004	14.383.026	257.937	1.791.280	1.640.901	1.237.839	19.310.984	5.131.998	24.442.981

Balance global (toneladas) en País Vasco para *Pinus sylvestris* L.

	Biomasa aérea						Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Acículas	Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm				
BIOMASA TOTAL (1990)	1.117.582	22.533	151.344	142.179	107.259	1.540.897	407.019	1.947.917
INC. ANUAL BIOMASA	59.325	1.091	6.264	5.183	3.910	75.772	20.661	96.433
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.087.677	42.093	282.715	265.596	200.362	2.878.442	760.325	3.638.767
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	110.820	2.039	11.701	9.682	7.303	141.545	38.595	180.140
EXTRACCIONES ANUALES	9.858	199	1.335	1.254	946	13.593	3.590	17.183
CO ₂ FIJADO EN 2004	3.501.142	67.854	427.838	383.582	289.360	4.669.777	1.250.393	5.920.170

Pinus uncinata Mill.



Parte aérea 75,2%

Parte radical 24,8%

Apeo de pino negro en la Cerdanya (Girona).

	% materia seca en peso
Fuste	79,8%
Ramas > 7 cm	1,5%
Ramas 2-7 cm	9,0%
Ramas < 2 cm	9,7%



Pino negro en Larra (Navarra).

Distribución de *Pinus uncinata* Mill. en España (IFN2 e IFN3).Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Pinus uncinata* Mill.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3,0	0,0	2,0	1,7	6,7	1,0	7,6
10	20,7	0,0	6,4	6,1	33,2	6,5	39,8
15	60,7	0,0	11,9	12,4	85,0	20,0	105,0
20	123,7	4,7	17,7	19,4	165,5	44,2	209,6
25	218,1	7,0	24,4	27,9	277,4	81,7	359,1
30	344,7	9,7	31,6	37,3	423,2	135,1	558,3
35	505,5	12,6	39,1	47,5	604,8	206,5	811,3
40	702,7	15,9	46,9	58,4	824,0	298,4	1.122,4
45	937,9	19,4	55,0	70,0	1.082,4	412,8	1.495,2
50	1.212,7	23,2	63,4	82,2	1.381,5	551,9	1.933,5
55	1.528,6	27,3	71,9	95,0	1.722,8	717,7	2.440,5
60	1.887,0	31,6	80,7	108,2	2.107,5	912,2	3.019,7
65	2.289,0	36,1	89,6	122,0	2.536,7	1.137,4	3.674,1
70	2.735,9	40,8	98,8	136,3	3.011,7	1.395,0	4.406,8

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Pinus uncinata* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	33.491.714	100.884	—	66.326	56.247	223.457	32.436	255.893
10	18.024.832	373.738	—	114.655	110.495	598.888	117.907	716.795
15	13.237.978	803.316	—	157.786	163.872	1.124.975	264.705	1.389.680
20	10.207.616	1.262.461	47.847	180.722	197.922	1.688.952	450.995	2.139.947
25	6.281.124	1.370.018	43.975	153.444	175.110	1.742.547	513.274	2.255.821
30	3.710.187	1.278.763	35.836	117.203	138.328	1.570.130	501.089	2.071.219
35	2.015.419	1.018.886	25.457	78.824	95.714	1.218.881	416.271	1.635.152
40	990.466	696.016	15.744	46.492	57.862	816.115	295.573	1.111.688
45	377.372	353.944	7.334	20.770	26.418	408.466	155.798	564.264
50	193.233	234.341	4.489	12.247	15.883	266.961	106.653	373.613
55	106.984	163.539	2.918	7.696	10.158	184.312	76.785	261.098
60	52.758	99.552	1.665	4.258	5.710	111.185	48.127	159.312
65	20.340	46.558	734	1.823	2.482	51.597	23.134	74.730
70	45.966	125.757	1.875	4.540	6.264	138.437	64.125	202.562
PESO TOTAL (t)		7.927.774	187.875	966.786	1.062.467	10.144.901	3.066.872	13.211.773

Incremento total de biomasa (toneladas de materia seca) en España para *Pinus uncinata* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	33.491.714	13.111	—	4.999	4.745	22.854	3.985	26.839
10	18.024.832	21.985	—	3.957	4.260	30.203	7.108	37.311
15	13.237.978	45.762	—	5.274	6.118	57.153	16.077	73.231
20	10.207.616	46.300	1.265	3.904	4.773	56.243	17.925	74.168
25	6.281.124	40.211	932	2.657	3.384	47.183	16.578	63.761
30	3.710.187	26.428	535	1.432	1.885	30.280	11.519	41.799
35	2.015.419	19.313	349	883	1.197	21.742	8.850	30.592
40	990.466	10.531	172	416	578	11.697	5.047	16.745
45	377.372	4.420	66	154	218	4.858	2.207	7.065
50	193.233	2.656	37	82	119	2.894	1.377	4.271
55	106.984	1.492	19	42	61	1.615	801	2.416
60	52.758	668	8	17	25	718	370	1.088
65	20.340	379	4	9	13	405	216	622
70	45.966	1.017	11	22	33	1.083	598	1.681
INCREMENTO TOTAL (t)		234.272	3.399	23.848	27.409	288.928	92.659	381.587

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Pinus uncinata* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	33.491.714	188.454	—	123.898	105.071	417.424	60.591	478.015
10	18.024.832	698.154	—	214.179	206.408	1.118.741	220.254	1.338.995
15	13.237.978	1.500.618	—	294.750	306.118	2.101.487	494.477	2.595.964
20	10.207.616	2.358.315	89.380	337.593	369.724	3.155.013	842.471	3.997.484
25	6.281.124	2.559.235	82.147	286.637	327.111	3.255.131	958.811	4.213.941
30	3.710.187	2.388.768	66.942	218.939	258.400	2.933.049	936.050	3.869.099
35	2.015.419	1.903.310	47.554	147.245	178.797	2.276.906	777.608	3.054.513
40	990.466	1.300.179	29.410	86.848	108.089	1.524.526	552.140	2.076.666
45	377.372	661.178	13.700	38.799	49.349	763.027	291.035	1.054.062
50	193.233	437.756	8.386	22.878	29.670	498.690	199.230	697.921
55	106.984	305.496	5.452	14.377	18.976	344.301	143.438	487.739
60	52.758	185.966	3.110	7.953	10.667	207.697	89.902	297.599
65	20.340	86.971	1.370	3.406	4.636	96.384	43.215	139.599
70	45.966	234.918	3.503	8.480	11.702	258.604	119.787	378.391
PESO TOTAL (t)		14.809.319	350.955	1.805.985	1.984.720	18.950.979	5.729.008	24.679.987

Incremento de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus uncinata* Mill.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	33.491.714	24.492	—	9.338	8.863	42.693	7.443	50.136
10	18.024.832	41.069	—	7.393	7.958	56.419	13.279	69.698
15	13.237.978	85.484	—	9.851	11.429	106.764	30.033	136.797
20	10.207.616	86.489	2.364	7.294	8.916	105.063	33.485	138.548
25	6.281.124	75.115	1.740	4.963	6.321	88.139	30.969	119.108
30	3.710.187	49.369	1.000	2.674	3.521	56.564	21.518	78.082
35	2.015.419	36.077	652	1.650	2.235	40.615	16.532	57.146
40	990.466	19.672	322	778	1.079	21.851	9.429	31.280
45	377.372	8.257	124	287	407	9.074	4.123	13.197
50	193.233	4.961	69	154	222	5.406	2.572	7.978
55	106.984	2.788	36	78	114	3.016	1.496	4.512
60	52.758	1.247	15	32	47	1.341	691	2.033
65	20.340	708	8	16	25	757	404	1.162
70	45.966	1.900	21	41	63	2.024	1.116	3.140
INCREMENTO TOTAL (t)		437.628	6.349	44.548	51.201	539.726	173.090	712.817

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Pinus uncinata* Mill.

<i>Pinus uncinata</i> Mill.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	14.809.319	350.955	1.805.985	1.984.720	18.950.979	5.729.008	24.679.987
INCREMENTO ANUAL	437.628	6.349	44.548	51.201	539.726	173.090	712.817
EXTRACCIONES	14.805	351	1.805	1.984	18.945	5.727	24.673
INCREMENTO NETO ANUAL	422.823	5.999	42.742	49.217	520.781	167.363	688.144
CO ₂ FIJADO EN 2004	20.728.836	434.935	2.404.378	2.673.760	26.241.910	8.072.090	34.314.000
CO ₂ FIJADO EN 2008	22.420.127	458.930	2.575.348	2.870.628	28.325.033	8.741.542	37.066.575
CO ₂ FIJADO EN 2012	24.111.417	482.924	2.746.318	3.067.497	30.408.156	9.410.994	39.819.150

Balance global (toneladas) en Aragón para *Pinus uncinata* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.825.902	43.613	229.372	250.868	2.349.755	701.097	3.050.852
INC. ANUAL BIOMASA	59.183	858	6.125	7.029	73.196	23.224	96.420
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	3.410.839	81.471	428.474	468.629	4.389.412	1.309.670	5.699.083
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	110.556	1.603	11.442	13.130	136.732	43.383	180.115
EXTRACCIONES ANUALES	195	5	24	27	251	75	326
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.955.898	103.848	588.323	652.080	6.300.149	1.915.988	8.216.137

Balance global (toneladas) en Cantabria para *Pinus uncinata* Mill.

	Biomasa aérea				Biomasa radical	Biomasa total	
	Fuste	Ramas					Total aérea
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	3.141	—	1.139	1.060	5.340	994	6.334
INC. ANUAL BIOMASA	220	—	53	54	327	70	397
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	5.867	—	2.128	1.979	9.975	1.857	11.831
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	412	—	99	100	610	131	741
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	11.630	—	3.507	3.382	18.520	3.687	22.207

Balance global (toneladas) en Cataluña para *Pinus uncinata* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	5.889.380	139.559	717.639	789.008	7.535.586	2.277.235	9.812.821
INC. ANUAL BIOMASA	182.914	2.646	18.383	21.202	225.145	72.336	297.481
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	11.001.538	260.701	1.340.571	1.473.890	14.076.701	4.253.943	18.330.643
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	341.688	4.944	34.340	39.605	420.577	135.127	555.704
EXTRACCIONES ANUALES	14.608	346	1.780	1.957	18.691	5.648	24.339
CO ₂ FIJADO EN 2004	15.580.668	325.066	1.796.417	2.000.963	19.703.113	6.066.640	25.769.753

Balance global (toneladas) en Madrid para *Pinus uncinata* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	8.535	225	1.373	1.460	11.593	3.026	14.619
INC. ANUAL BIOMASA	340	5	36	42	423	127	551
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	15.944	419	2.565	2.728	21.656	5.653	27.309
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	635	10	67	78	791	238	1.028
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	24.829	562	3.510	3.825	32.725	8.981	41.706

Balance global (toneladas) en Navarra para *Pinus uncinata* Mill.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	196.441	4.417	16.364	19.225	236.447	82.658	319.105
INC. ANUAL BIOMASA	2.451	39	185	221	2.895	1.072	3.968
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	366.957	8.251	30.568	35.913	441.689	154.408	596.097
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	4.579	72	345	413	5.409	2.003	7.412
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	431.066	9.266	35.393	41.689	517.413	182.452	699.865

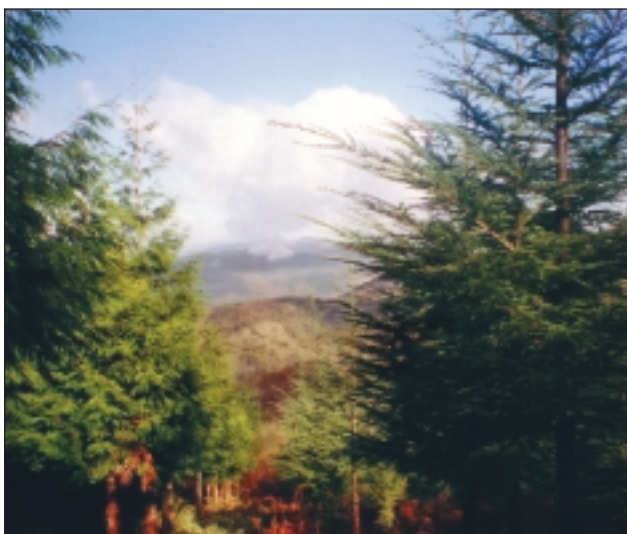
Otras coníferas



Larix en Lesaka (Navarra).

Parte aérea 72,1%

Parte radical 27,9%



Otras coníferas en Donamaria (Navarra).

Incluye: *Taxus baccata*, *Cedrus spp.*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix spp.*, *Cupressus spp.*

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para Otras coníferas

CD (cm)	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	4,8	2,7	7,5
10	24,6	12,0	36,6
15	63,7	28,5	92,3
20	125,4	52,7	178,1
25	211,9	85,0	296,8
30	325,3	125,5	450,8
35	467,4	174,4	641,8
40	639,8	232,1	871,9
45	844,0	298,5	1.142,5
50	1.081,3	373,9	1.455,2
55	1.353,0	458,3	1.811,3
60	1.660,2	552,0	2.212,2
65	2.004,1	655,0	2.659,1
70	2.385,6	767,4	3.153,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para Otras coníferas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	38.324.219	184.421	104.452	288.874
10	5.373.843	131.987	64.434	196.420
15	4.464.032	284.494	127.324	411.817
20	3.674.054	460.574	193.801	654.374
25	2.230.242	472.499	189.533	662.032
30	1.083.200	352.340	135.917	488.257
35	396.468	185.308	69.160	254.468
40	82.776	52.962	19.209	72.171
45	36.550	30.849	10.910	41.758
50	21.550	23.303	8.057	31.359
55	5.786	7.828	2.652	10.480
60	3.177	5.274	1.754	7.028
65	4.420	8.858	2.895	11.753
70	9.766	23.298	7.495	30.792
PESO TOTAL (t)		2.223.995	937.591	3.161.586

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para Otras coníferas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	38.324.219	338.413	191.670	530.083
10	5.373.843	242.196	118.236	360.431
15	4.464.032	522.046	233.639	755.685
20	3.674.054	845.153	355.624	1.200.777
25	2.230.242	867.036	347.793	1.214.829
30	1.083.200	646.544	249.407	895.951
35	396.468	340.041	126.909	466.950
40	82.776	97.186	35.248	132.434
45	36.550	56.608	20.019	76.627
50	21.550	42.760	14.784	57.545
55	5.786	14.365	4.866	19.231
60	3.177	9.679	3.218	12.897
65	4.420	16.254	5.313	21.567
70	9.766	42.751	13.753	56.504
PESO TOTAL (t)		4.081.031	1.720.479	5.801.510

Balance de CO₂ (toneladas) en España para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
CO ₂ TOTAL IFN (1990)	4.081.031	1.720.479	5.801.510
INCREMENTO ANUAL	102.026	43.012	145.038
EXTRACCIONES	68.820	29.013	97.833
INCREMENTO NETO ANUAL	33.206	13.999	47.205
CO ₂ FIJADO EN 2004	4.545.913	1.916.464	6.462.377
CO ₂ FIJADO EN 2008	4.678.736	1.972.459	6.651.196
CO ₂ FIJADO EN 2012	4.811.560	2.028.455	6.840.015

Balance global (toneladas) en Asturias para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	82.245	35.031	117.276
INC. ANUAL BIOMASA	2.056	876	2.932
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	150.920	64.282	215.202
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	3.773	1.607	5.380
EXTRACCIONES ANUALES	30	13	42
CO ₂ FIJADO EN 2004	203.328	86.604	289.932

Balance global (toneladas) en Islas Baleares para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	16.310	7.955	24.265
INC. ANUAL BIOMASA	408	199	607
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	29.929	14.598	44.526
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	748	365	1.113
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	40.403	19.707	60.111

Balance global (toneladas) en Canarias para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	19.295	7.950	27.245
INC. ANUAL BIOMASA	482	199	681
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	35.406	14.588	49.994
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	885	365	1.250
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	47.798	19.694	67.492

Balance global (toneladas) en Cantabria para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	52.510	21.748	74.258
INC. ANUAL BIOMASA	1.313	544	1.856
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	96.356	39.907	136.263
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.409	998	3.407
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	130.081	53.875	183.956

Balance global (toneladas) en Cataluña para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	299.286	141.853	441.139
INC. ANUAL BIOMASA	7.482	3.546	11.028
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	549.190	260.300	809.490
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	13.730	6.507	20.237
EXTRACCIONES ANUALES	10.765	5.102	15.867
CO ₂ FIJADO EN 2004	590.699	279.974	870.673

Balance global (toneladas) en Comunidad Valenciana para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	31.635	12.938	44.573
INC. ANUAL BIOMASA	791	323	1.114
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	58.051	23.740	81.791
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.451	594	2.045
EXTRACCIONES ANUALES	1.325	542	1.866
CO ₂ FIJADO EN 2004	59.824	24.466	84.290

Balance global (toneladas) en Galicia para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	34.429	12.306	46.735
INC. ANUAL BIOMASA	861	308	1.168
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	63.177	22.581	85.758
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.579	565	2.144
EXTRACCIONES ANUALES	1.424	509	1.933
CO ₂ FIJADO EN 2004	65.348	23.357	88.706

Balance global (toneladas) en La Rioja para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	63.393	27.999	91.392
INC. ANUAL BIOMASA	1.585	700	2.285
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	116.326	51.379	167.705
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	2.908	1.284	4.193
EXTRACCIONES ANUALES	246	109	355
CO ₂ FIJADO EN 2004	153.593	67.839	221.433

Balance global (toneladas) en Madrid para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	11.639	5.437	17.076
INC. ANUAL BIOMASA	291	136	427
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	21.358	9.977	31.335
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	534	249	783
EXTRACCIONES ANUALES	106	50	155
CO ₂ FIJADO EN 2004	27.349	12.776	40.126

Balance global (toneladas) en Murcia para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	22.693	11.514	34.207
INC. ANUAL BIOMASA	567	288	855
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	41.642	21.128	62.769
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	1.041	528	1.569
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	56.217	28.522	84.739

Balance global (toneladas) en Navarra para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	343.020	143.192	486.212
INC. ANUAL BIOMASA	8.576	3.580	12.155
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	629.442	262.757	892.199
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	15.736	6.569	22.305
EXTRACCIONES ANUALES	5.925	2.473	8.398
CO ₂ FIJADO EN 2004	766.801	320.096	1.086.897

Balance global (toneladas) en País Vasco para Otras coníferas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	1.308.050	532.887	1.840.937
INC. ANUAL BIOMASA	32.701	13.322	46.023
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	2.400.272	977.848	3.378.120
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	60.007	24.446	84.453
EXTRACCIONES ANUALES	19.872	8.096	27.967
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.962.164	1.206.758	4.168.921

Erica arborea L.



Parte aérea 69,3%

Parte radical 30,7%

Primer plano de *Erica arborea* en un brezal.

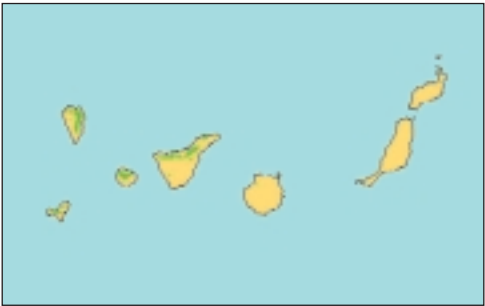
	% materia seca en peso
Fuste	38,2%
Ramas > 7 cm	34,0%
Ramas 2-7 cm	9,7%
Ramas < 2 cm	18,1%



Brezal en una ladera de Canarias.



Distribución de *Erica arborea* L. en España (IFN2 e IFN3).



Distribución de *Erica arborea* L. en las Islas Canarias (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Erica arborea* L.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	4,8	—	1,1	4,4	10,3	4,6	14,8
10	21,6	—	5,0	14,7	41,3	18,3	59,6
15	44,3	12,9	10,7	25,2	93,1	41,3	134,4
20	76,2	32,5	18,9	38,3	165,9	73,6	239,4
25	113,7	65,3	28,7	51,8	259,5	115,1	374,6
30	155,3	113,7	39,8	65,3	374,2	166,0	540,1
35	199,7	179,7	51,8	78,6	509,8	226,1	735,9
40	246,0	264,6	64,6	91,3	666,4	295,6	962,0
45	293,4	369,4	77,8	103,4	844,0	374,4	1.218,5
50	341,5	494,9	91,3	115,0	1.042,7	462,6	1.505,3
55	389,9	641,7	105,1	125,9	1.262,5	560,0	1.822,5
60	438,2	810,0	118,9	136,2	1.503,3	666,9	2.170,2
65	486,2	1.000,2	132,8	146,0	1.765,2	783,0	2.548,2
70	533,9	1.212,4	146,7	155,2	2.048,2	908,6	2.956,8

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Erica arborea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	42.293.867	202.857	0	44.871	186.794	434.522	192.753	627.275
10	4.907.630	105.822	0	24.781	71.981	202.584	89.866	292.449
15	981.114	43.459	12.619	10.523	24.762	91.363	40.528	131.891
20	339.283	25.851	11.022	6.409	12.990	56.272	24.962	81.234
25	121.897	13.859	7.960	3.500	6.317	31.635	14.033	45.668
30	64.653	10.038	7.354	2.573	4.225	24.190	10.731	34.921
35	44.064	8.798	7.919	2.284	3.462	22.462	9.964	32.427
40	24.383	5.997	6.451	1.574	2.226	16.249	7.208	23.457
45	6.866	2.015	2.536	534	710	5.795	2.571	8.366
50	4.944	1.688	2.447	451	569	5.155	2.287	7.442
55	2.065	805	1.325	217	260	2.607	1.156	3.764
60	1.291	566	1.046	154	176	1.941	861	2.802
65	—	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—
PESO TOTAL (t)		421.755	60.679	97.871	314.470	894.775	396.919	1.291.695

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Erica arborea* L.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	42.293.867	372.243	0	82.338	342.766	797.348	353.701	1.151.049
10	4.907.630	194.183	0	45.474	132.085	371.741	164.903	536.645
15	981.114	79.747	23.156	19.309	45.438	167.651	74.369	242.020
20	339.283	47.437	20.225	11.761	23.836	103.259	45.806	149.065
25	121.897	25.431	14.606	6.422	11.591	58.050	25.751	83.801
30	64.653	18.419	13.495	4.722	7.753	44.389	19.691	64.079
35	44.064	16.144	14.531	4.191	6.352	41.219	18.284	59.503
40	24.383	11.005	11.838	2.889	4.085	29.816	13.226	43.043
45	6.866	3.697	4.654	980	1.303	10.634	4.717	15.351
50	4.944	3.098	4.490	828	1.043	9.460	4.196	13.656
55	2.065	1.477	2.431	398	477	4.784	2.122	6.906
60	1.291	1.038	1.919	282	323	3.561	1.580	5.141
65	—	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—
PESO TOTAL (t)		773.921	111.347	179.593	577.052	1.641.913	728.347	2.370.260

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Erica arborea* L.

Erica arborea L.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO2 TOTAL IFN2 (1990)	773.921	111.347	179.593	577.052	1.641.913	728.347	2.370.260
INCREMENTO ANUAL	19.348	2.784	4.490	14.426	41.048	18.209	59.256
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	19.348	2.784	4.490	14.426	41.048	18.209	59.256
CO2 FIJADO EN 2004	1.044.793	150.318	242.451	779.020	2.216.582	983.269	3.199.851
CO2 FIJADO EN 2008	1.122.185	161.453	260.410	836.725	2.380.774	1.056.103	3.436.877
CO2 FIJADO EN 2012	1.199.577	172.588	278.370	894.431	2.544.965	1.128.938	3.673.903

Balance global (toneladas) en Canarias para *Erica arborea* L.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	421.755	60.679	97.871	314.470	894.775	396.919	1.291.695
INC. ANUAL BIOMASA	10.544	1.517	2.447	7.862	22.369	9.923	32.292
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	773.921	111.347	179.593	577.052	1.641.913	728.347	2.370.260
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	19.348	2.784	4.490	14.426	41.048	18.209	59.256
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.044.793	150.318	242.451	779.020	2.216.582	983.269	3.199.851

Ilex canariensis Poir.



Parte aérea 60,5%

Parte radical 39,5%

Aspecto del Monteverde canario.

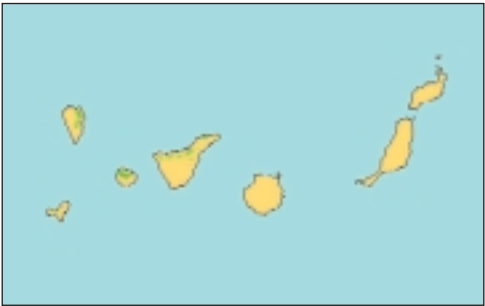
	% materia seca en peso
Fuste	59,1%
Ramas > 7 cm	6,5%
Ramas 2-7 cm	9,4%
Ramas < 2 cm	25,0%



Detalle de hojas y frutos de acebiño (*Ilex canariensis*).



Distribución de *Ilex canariensis* Poir. en España (IFN2 e IFN3).



Distribución de *Ilex canariensis* Poir. en las Islas Canarias (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Ilex canariensis* Poir.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	6,6	—	2,5	3,8	12,8	11,2	24,0
10	28,2	—	7,4	14,4	50,0	38,4	88,4
15	60,2	9,0	12,9	28,7	110,9	79,7	190,6
20	109,5	15,6	20,3	49,7	195,2	134,2	329,3
25	173,9	23,8	28,8	76,1	302,5	201,3	503,8
30	253,6	33,5	38,3	107,5	432,8	280,6	713,4
35	348,5	44,8	48,6	144,0	585,9	371,8	957,7
40	458,9	57,6	59,9	185,3	761,7	474,6	1.236,3
45	584,8	71,8	71,9	231,5	960,0	589,0	1.549,0
50	726,3	87,5	84,6	282,4	1.180,7	714,6	1.895,3
55	883,3	104,6	98,0	338,0	1.423,9	851,4	2.275,2
60	1.056,0	123,0	112,2	398,1	1.689,3	999,1	2.688,4
65	1.244,4	142,9	126,9	462,8	1.977,0	1.157,7	3.134,7
70	1.448,4	164,1	142,3	532,0	2.286,8	1.327,1	3.613,9

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Ilex canariensis* Poir.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.074.633	72.831	—	27.222	41.827	141.881	123.710	265.591
10	2.007.933	56.601	—	14.894	28.905	100.400	77.168	177.568
15	340.993	20.540	3.081	4.402	9.793	37.816	27.187	65.002
20	154.481	16.921	2.408	3.135	7.684	30.148	20.730	50.877
25	74.019	12.874	1.759	2.130	5.629	22.393	14.897	37.290
30	60.993	15.465	2.044	2.333	6.557	26.400	17.112	43.512
35	28.186	9.824	1.263	1.371	4.058	16.515	10.479	26.994
40	21.267	9.760	1.224	1.273	3.941	16.198	10.094	26.293
45	4.685	2.740	336	337	1.085	4.497	2.759	7.257
50	2.840	2.063	248	240	802	3.353	2.029	5.383
55	1.291	1.140	135	127	436	1.838	1.099	2.937
60	1.580	1.668	194	177	629	2.669	1.579	4.248
65	—	—	—	—	—	—	—	—
70	813	1.178	133	116	433	1.859	1.079	2.938
PESO TOTAL (t)		223.605	12.827	57.756	111.779	405.967	309.923	715.890

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Ilex canariensis* Poir.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	11.074.633	133.645	—	49.952	76.753	260.351	227.009	487.359
10	2.007.933	103.863	—	27.330	53.041	184.234	141.603	325.837
15	340.993	37.691	5.653	8.077	17.971	69.392	49.888	119.280
20	154.481	31.050	4.419	5.752	14.100	55.321	38.039	93.360
25	74.019	23.624	3.228	3.909	10.330	41.090	27.337	68.427
30	60.993	28.379	3.751	4.282	12.032	48.443	31.401	79.844
35	28.186	18.027	2.317	2.515	7.446	30.305	19.228	49.533
40	21.267	17.910	2.247	2.336	7.232	29.724	18.523	48.247
45	4.685	5.028	617	618	1.990	8.253	5.063	13.316
50	2.840	3.785	456	441	1.472	6.153	3.724	9.877
55	1.291	2.093	248	232	801	3.373	2.017	5.390
60	1.580	3.062	357	325	1.154	4.898	2.897	7.795
65	—	—	—	—	—	—	—	—
70	813	2.161	245	212	794	3.412	1.980	5.391
PESO TOTAL (t)		410.316	23.537	105.982	205.114	744.949	568.709	1.313.658

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Ilex canariensis* Poir.

<i>Ilex canariensis</i> Poir.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	410.316	23.537	105.982	205.114	744.949	568.709	1.313.658
INCREMENTO ANUAL	10.258	588	2.650	5.128	18.624	14.218	32.841
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	10.258	588	2.650	5.128	18.624	14.218	32.841
CO ₂ FIJADO EN 2004	553.926	31.776	143.075	276.904	1.005.681	767.757	1.773.438
CO ₂ FIJADO EN 2008	594.958	34.129	153.673	297.416	1.080.176	824.628	1.904.804
CO ₂ FIJADO EN 2012	635.989	36.483	164.271	317.927	1.154.671	881.499	2.036.170

Balance global (toneladas) en Canarias para *Ilex canariensis* Poir.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	223.605	12.827	57.756	111.779	405.967	309.923	715.890
INC. ANUAL BIOMASA	5.590	321	1.444	2.794	10.149	7.748	17.897
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	410.316	23.537	105.982	205.114	744.949	568.709	1.313.658
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	10.258	588	2.650	5.128	18.624	14.218	32.841
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	553.926	31.776	143.075	276.904	1.005.681	767.757	1.773.438

***Laurus azorica* (Seub.) Franco**



Parte aérea 71,6%

Parte radical 28,4%

Laurel y brezo en primer plano en Anaga (Tenerife).

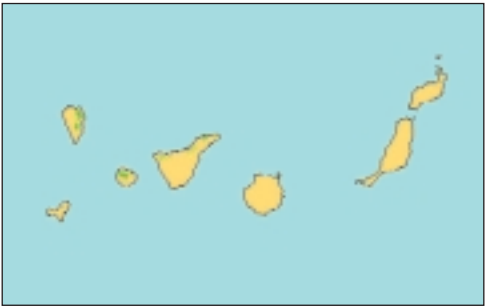
	% materia seca en peso
Fuste	50,2%
Ramas > 7 cm	18,3%
Ramas 2-7 cm	10,2%
Ramas < 2 cm	21,3%



Laurus azorica en Tenerife.



Distribución de *Laurus azorica* (Seub.) Franco en España (IFN2 e IFN3).



Distribución de *Laurus azorica* (Seub.) Franco en las Islas Canarias (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Laurus azorica* (Seub.) Franco

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	3,1	—	1,9	3,1	8,2	3,2	11,4
10	22,0	—	8,5	15,4	45,9	18,2	64,2
15	54,7	23,5	16,3	31,5	126,1	50,1	176,2
20	118,8	50,6	29,2	59,5	258,2	102,6	360,8
25	216,0	91,3	45,8	97,1	450,1	178,9	629,0
30	351,0	147,5	65,9	144,5	708,9	281,7	990,7
35	528,4	220,9	89,6	201,9	1.040,9	413,6	1.454,5
40	752,3	313,1	116,8	269,4	1.451,7	576,9	2.028,6
45	1.026,5	425,5	147,5	347,2	1.946,7	773,7	2.720,4
50	1.354,6	559,6	181,5	435,4	2.531,1	1.005,9	3.536,9
55	1.740,0	716,5	218,9	534,1	3.209,4	1.275,4	4.484,9
60	2.185,9	897,5	259,6	643,3	3.986,3	1.584,2	5.570,5
65	2.695,5	1.103,8	303,6	763,1	4.866,0	1.933,8	6.799,8
70	3.271,8	1.336,4	350,9	893,6	5.852,7	2.325,9	8.178,6

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Laurus azorica* (Seub.) Franco

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	5.156.532	16.227	—	9.977	15.903	42.107	16.734	58.840
10	1.366.379	30.028	—	11.671	21.039	62.737	24.932	87.669
15	443.149	24.260	10.435	7.210	13.968	55.873	22.204	78.077
20	180.462	21.445	9.135	5.269	10.742	46.590	18.515	65.106
25	59.517	12.853	5.434	2.724	5.779	26.791	10.647	37.438
30	29.919	10.502	4.413	1.973	4.323	21.211	8.429	29.640
35	9.743	5.148	2.152	873	1.967	10.141	4.030	14.171
40	7.134	5.367	2.234	834	1.922	10.356	4.116	14.472
45	2.996	3.075	1.275	442	1.040	5.832	2.318	8.150
50	3.034	4.110	1.698	551	1.321	7.679	3.052	10.731
55	2.404	4.183	1.722	526	1.284	7.715	3.066	10.782
60	1.718	3.755	1.542	446	1.105	6.848	2.722	9.570
65	685	1.846	756	208	523	3.333	1.325	4.658
70	516	1.688	690	181	461	3.020	1.200	4.220
PESO TOTAL (t)		144.487	41.486	42.884	81.377	310.234	123.290	433.524

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Laurus azorica* (Seub.) Franco

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	5.156.532	29.776	—	18.308	29.182	77.266	30.706	107.972
10	1.366.379	55.100	—	21.415	38.606	115.122	45.751	160.873
15	443.149	44.517	19.147	13.231	25.632	102.526	40.745	143.271
20	180.462	39.351	16.763	9.668	19.711	85.493	33.976	119.469
25	59.517	23.585	9.972	4.999	10.604	49.161	19.537	68.698
30	29.919	19.271	8.098	3.620	7.932	38.922	15.468	54.390
35	9.743	9.447	3.950	1.603	3.609	18.609	7.395	26.004
40	7.134	9.848	4.099	1.530	3.527	19.004	7.552	26.556
45	2.996	5.643	2.340	811	1.909	10.702	4.253	14.956
50	3.034	7.541	3.115	1.010	2.424	14.091	5.600	19.691
55	2.404	7.676	3.161	966	2.356	14.158	5.626	19.784
60	1.718	6.891	2.829	818	2.028	12.567	4.994	17.561
65	685	3.388	1.387	382	959	6.116	2.431	8.547
70	516	3.098	1.265	332	846	5.542	2.202	7.744
PESO TOTAL (t)		265.134	76.128	78.692	149.326	569.280	226.237	795.517

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Laurus azorica* (Seub.) Franco

<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	265.134	76.128	78.692	149.326	569.280	226.237	795.517
INCREMENTO ANUAL	6.628	1.903	1.967	3.733	14.232	5.656	19.888
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	6.628	1.903	1.967	3.733	14.232	5.656	19.888
CO ₂ FIJADO EN 2004	357.931	102.772	106.235	201.590	768.528	305.420	1.073.948
CO ₂ FIJADO EN 2008	384.444	110.385	114.104	216.523	825.456	328.044	1.153.500
CO ₂ FIJADO EN 2012	410.958	117.998	121.973	231.455	882.384	350.667	1.233.051

Balance global (toneladas) en Canarias para *Laurus azorica* (Seub.) Franco

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	144.487	41.486	42.884	81.377	310.234	123.290	433.524
INC. ANUAL BIOMASA	3.612	1.037	1.072	2.034	7.756	3.082	10.838
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	265.134	76.128	78.692	149.326	569.280	226.237	795.517
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	6.628	1.903	1.967	3.733	14.232	5.656	19.888
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	357.931	102.772	106.235	201.590	768.528	305.420	1.073.948

Myrica faya Ait.



Parte aérea 61,0%

Parte radical 39,0%

Grandes ejemplares de *Myrica faya*.

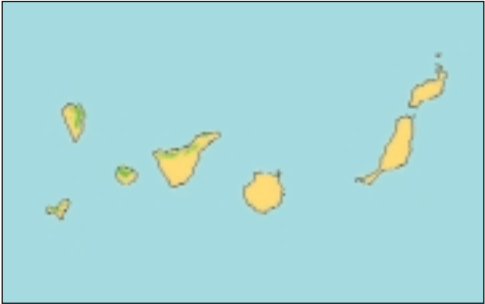
	% materia seca en peso
Fuste	31,2%
Ramas > 7 cm	36,3%
Ramas 2-7 cm	12,2%
Ramas < 2 cm	20,3%



Cepa de *Myrica faya* con numerosos pies.



Distribución de *Myrica faya* Ait. en España (IFN2 e IFN3).



Distribución de *Myrica faya* Ait. en las Islas Canarias (IFN2 e IFN3).

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para *Myrica faya* Ait.

CD (cm)	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	5,3	0,0	1,0	4,2	10,5	6,7	17,2
10	24,0	0,0	6,2	17,4	47,6	30,5	78,1
15	48,8	17,8	15,0	33,5	115,2	73,7	189,0
20	84,1	46,8	29,3	55,5	215,8	138,0	353,8
25	125,5	97,0	48,0	80,4	350,9	224,5	575,5
30	171,3	173,1	70,8	107,1	522,2	334,1	856,4
35	220,1	278,9	97,1	134,8	730,8	467,6	1.198,4
40	270,8	417,5	126,5	163,0	977,8	625,6	1.603,4
45	322,8	591,6	158,4	191,3	1.264,1	808,8	2.072,9
50	375,3	803,2	192,7	219,3	1.590,5	1.017,6	2.608,1
55	428,2	1.053,9	228,8	247,0	1.957,9	1.252,6	3.210,5
60	480,9	1.345,1	266,7	274,2	2.366,9	1.514,3	3.881,2
65	533,3	1.677,9	306,0	300,9	2.818,1	1.803,0	4.621,1
70	585,3	2.053,4	346,6	327,0	3.312,3	2.119,2	5.431,5

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para *Myrica faya* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	16.922.285	89.418	—	17.277	71.060	177.755	113.727	291.481
10	4.201.951	100.841	—	26.147	73.050	200.038	127.983	328.022
15	1.090.722	53.275	19.445	16.407	36.559	125.686	80.413	206.099
20	360.662	30.334	16.894	10.555	20.031	77.815	49.785	127.600
25	124.008	15.563	12.030	5.953	9.975	43.520	27.844	71.364
30	87.312	14.954	15.110	6.180	9.354	45.598	29.173	74.771
35	49.133	10.812	13.701	4.770	6.626	35.909	22.974	58.883
40	36.647	9.925	15.302	4.634	5.974	35.834	22.927	58.761
45	17.324	5.592	10.250	2.745	3.313	21.899	14.011	35.910
50	10.420	3.911	8.369	2.008	2.285	16.573	10.604	27.177
55	9.167	3.925	9.661	2.098	2.264	17.948	11.483	29.431
60	6.133	2.949	8.249	1.636	1.682	14.516	9.287	23.803
65	4.427	2.361	7.428	1.355	1.332	12.476	7.982	20.458
70	9.878	5.782	20.283	3.424	3.230	32.719	20.933	53.652
PESO TOTAL (t)		349.641	156.722	105.188	246.735	858.286	549.127	1.407.413

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para *Myrica faya* Ait.

CD (cm)	N.º pies	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
		Fuste	Ramas			Total aérea		
			R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
5	16.922.285	164.082	—	31.704	130.394	326.180	208.688	534.868
10	4.201.951	185.043	—	47.980	134.047	367.070	234.850	601.920
15	1.090.722	97.760	35.681	30.107	67.085	230.634	147.558	378.192
20	360.662	55.663	31.001	19.368	36.757	142.790	91.356	234.146
25	124.008	28.557	22.075	10.924	18.304	79.860	51.094	130.954
30	87.312	27.441	27.726	11.341	17.165	83.672	53.533	137.206
35	49.133	19.840	25.141	8.754	12.158	65.893	42.158	108.051
40	36.647	18.211	28.078	8.504	10.962	65.756	42.070	107.826
45	17.324	10.261	18.808	5.037	6.080	40.185	25.710	65.896
50	10.420	7.177	15.358	3.684	4.193	30.412	19.457	49.870
55	9.167	7.202	17.728	3.850	4.155	32.934	21.071	54.006
60	6.133	5.412	15.138	3.001	3.086	26.637	17.042	43.679
65	4.427	4.333	13.631	2.486	2.444	22.893	14.647	37.540
70	9.878	10.610	37.220	6.282	5.927	60.039	38.413	98.452
PESO TOTAL (t)		641.592	287.584	193.020	452.759	1.574.955	1.007.649	2.582.603

Balance de CO₂ (toneladas) en España para *Myrica faya* Ait.

Myrica faya Ait.	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	641.592	287.584	193.020	452.759	1.574.955	1.007.649	2.582.603
INCREMENTO ANUAL	16.040	7.190	4.826	11.319	39.374	25.191	64.565
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	16.040	7.190	4.826	11.319	39.374	25.191	64.565
CO ₂ FIJADO EN 2004	866.149	388.239	260.577	611.224	2.126.189	1.360.326	3.486.515
CO ₂ FIJADO EN 2008	930.308	416.997	279.879	656.500	2.283.684	1.461.091	3.744.775
CO ₂ FIJADO EN 2012	994.467	445.755	299.181	701.776	2.441.180	1.561.855	4.003.035

Balance global (toneladas) en Canarias para *Myrica faya* Ait.

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	349.641	156.722	105.188	246.735	858.286	549.127	1.407.413
INC. ANUAL BIOMASA	8.741	3.918	2.630	6.168	21.457	13.728	35.185
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	641.592	287.584	193.020	452.759	1.574.955	1.007.649	2.582.603
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	16.040	7.190	4.826	11.319	39.374	25.191	64.565
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	866.149	388.239	260.577	611.224	2.126.189	1.360.326	3.486.515

Otras laurisilvas



Parte aérea 67,6%

Parte radical 32,4%

Ejemplares de *Persea indica* (Viñátigo) en la laurisilva.



Otras especies de la laurisilva canaria.

Incluye: *Persea indica*, *Myrsine spp.*, *Notelaea excelsa*, *Ocotea phoetens*, *Aphollonias canariensis* y otras.

Valores modulares de las distintas fracciones de biomasa (kg de materia seca) en España para Otras laurisilvas

CD (cm)	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	9,8	6,9	16,7
10	47,3	28,5	75,9
15	118,6	65,7	184,3
20	227,6	118,7	346,3
25	377,4	187,8	565,3
30	570,5	273,3	843,8
35	809,1	375,2	1.184,3
40	1.095,1	493,7	1.588,8
45	1.430,1	629,0	2.059,1
50	1.815,8	781,2	2.597,0
55	2.253,6	950,3	3.203,9
60	2.744,9	1.136,5	3.881,4
65	3.290,9	1.339,8	4.630,7
70	3.892,7	1.560,3	5.453,0

Biomasa total (toneladas de materia seca) en España para Otras laurisilvas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	2.079.592	20.448	14.275	34.723
10	451.119	21.341	12.878	34.219
15	269.873	32.002	17.734	49.736
20	132.354	30.124	15.713	45.838
25	89.725	33.863	16.854	50.717
30	44.760	25.537	12.232	37.768
35	16.208	13.114	6.081	19.195
40	11.720	12.834	5.786	18.620
45	5.951	8.511	3.743	12.254
50	6.089	11.056	4.757	15.813
55	3.766	8.487	3.579	12.066
60	4.041	11.092	4.592	15.685
65	2.840	9.346	3.805	13.151
70	7.046	27.428	10.994	38.422
PESO TOTAL (t)		265.184	133.024	398.208

CO₂ total acumulado (toneladas) en España para Otras laurisilvas

CD (cm)	N.º pies	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
5	2.079.592	37.522	26.195	63.717
10	451.119	39.161	23.632	62.793
15	269.873	58.724	32.541	91.265
20	132.354	55.278	28.834	84.112
25	89.725	62.139	30.927	93.066
30	44.760	46.860	22.445	69.305
35	16.208	24.064	11.159	35.223
40	11.720	23.550	10.618	34.169
45	5.951	15.617	6.869	22.486
50	6.089	20.289	8.728	29.017
55	3.766	15.574	6.567	22.141
60	4.041	20.354	8.427	28.781
65	2.840	17.150	6.982	24.132
70	7.046	50.331	20.174	70.505
PESO TOTAL (t)		486.613	244.098	730.711

Balance de CO₂ (toneladas) en España para Otras laurisilvas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
CO ₂ TOTAL IFN (1990)	486.613	244.098	730.711
INCREMENTO ANUAL	12.165	6.102	18.268
EXTRACCIONES	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	12.165	6.102	18.268
CO ₂ FIJADO EN 2004	656.927	329.533	986.460
CO ₂ FIJADO EN 2008	705.588	353.943	1.059.531
CO ₂ FIJADO EN 2012	754.250	378.353	1.132.602

Balance global (toneladas) en Canarias para Otras laurisilvas

	Total aérea	Biomasa radical	Biomasa total
BIOMASA TOTAL (1990)	265.184	133.024	398.208
INC. ANUAL BIOMASA	6.630	3.326	9.955
CO ₂ FIJADO TOTAL (1990)	486.613	244.098	730.711
INC. CO ₂ FIJADO ANUAL	12.165	6.102	18.268
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—
CO ₂ FIJADO EN 2004	656.927	329.533	986.460

BALANCE NACIONAL DE BIOMASA Y CO₂ EN LOS BOSQUES ESPAÑOLES

RESULTADOS POR GRUPOS DE ESPECIES

En el apartado anterior se han presentado los datos por especie y un resumen de los mismos por Comunidades Autónomas. En este apartado se presenta la misma información por grupos de especies: Coníferas, Frondosas y por sus peculiaridades y distribución geográfica, se presenta un tercer grupo que contiene las formaciones de Laurisilva más el Fayal-Brezal.

Los balances conjuntos por grupos de especies aportan una información resumida difícil de visualizar en el apartado anterior, y que resulta de gran interés para los gestores de bosques.

Frondosas

En la tabla 5 se presentan los resultados para todas las especies de frondosas peninsulares estudiadas. Como en el caso de las coníferas la tabla es autoexplicativa, y de la misma se desprende que el 53% de la biomasa total (peso seco) en 2004 está acumulada en la parte aérea y el 47% en las raíces. El 56% de la biomasa aérea corresponde a fuste; el 14% a leñas gruesas; el 16% a leñas delgadas y el 14% a ramillas menores de 2 cm de diámetro y hojas. En este grupo de frondosas peninsulares estudiadas el porcentaje de ramas con respecto al fuste es mucho mayor que en las coníferas, el total de leñas y ramillas suponen un 44% de la biomasa aérea lo que concede una mayor importancia relativa a las podas en estas especies de frondosas.

Naturalmente el CO₂ fijado en las diferentes fracciones del árbol es proporcional a la biomasa acumulada en las mismas. En la tabla 6 se presentan los resultados hallados para este grupo. El CO₂ fijado en 2004 por este grupo de especies es de 1.796.011.591 Tm, y cada año retienen 72.387.884 Tm debido al crecimiento, restando a esta cantidad las 24.295.068 Tm extraídas de los montes de-

TABLA 5
Balance total de biomasa (toneladas de materia seca) para todas las especies de frondosas peninsulares estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	169.289.168	58.815.330	53.096.997	41.536.803	342.516.007	294.543.726	637.059.733
INC. ANUAL BIOMASA	10.436.508	1.432.053	2.834.568	2.568.985	17.766.557	23.513.068	41.279.624
EXTRACCIONES ANUALES	2.679.993	78.305	434.934	567.836	3.877.413	10.027.795	13.905.208
INC. BIOMASA NETO ANUAL	7.756.515	1.353.748	2.399.634	2.001.148	13.889.144	13.485.272	27.374.417
BIOMASA EN 2004	277.880.379	77.767.805	86.691.868	69.552.881	536.964.025	483.337.540	1.020.301.565

TABLA 6
Balance total de CO₂ (toneladas) para todas las especies de frondosas peninsulares estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	298.359.050	103.032.269	93.233.654	72.918.965	603.836.034	518.876.133	1.122.712.167
INCREMENTO ANUAL	18.330.867	2.510.658	4.968.972	4.501.505	31.219.304	41.168.580	72.387.884
EXTRACCIONES CO ₂	4.686.507	139.046	761.135	992.753	6.637.854	17.502.137	24.295.068
INCREMENTO NETO ANUAL	13.644.360	2.371.611	4.207.838	3.508.753	24.581.451	23.666.443	48.092.816
CO ₂ FIJADO EN 2004	489.380.084	136.234.829	152.143.379	122.041.502	947.976.345	850.206.329	1.796.011.591
CO ₂ FIJADO EN 2008	543.957.522	145.721.275	168.974.729	136.076.513	1.046.302.148	944.872.100	1.988.382.855
CO ₂ FIJADO EN 2012	598.534.960	155.207.720	185.806.079	150.111.524	1.144.627.951	1.039.537.870	2.180.754.119

bido a las cortas de aprovechamientos, queda una fijación anual neta de 48.092.816 Tm. La distribución porcentual del CO₂ total fijado en 2004 es de 52,7% para la biomasa aérea y el 47,3% para la biomasa radical, y la fijación neta anual se reparte en un 51% para la parte aérea y un 49% para la parte radical.

Coníferas

En la tabla 7 se presentan los resultados para todas las especies de coníferas estudiadas. Aunque la tabla es suficientemente explicativa por sí misma cabe resaltar algunas cuestiones: Del total de biomasa seca acumulada en coníferas en 2004, el 78% corresponde a biomasa aérea y el 22% a biomasa radical. La biomasa aérea se distribuye a su vez en las siguientes proporciones: el 70% corresponde a fustes; el 3% a leñas gruesas; el 9% a leñas delgadas y el 18% a ramillas menores de 2 cm de diámetro y acículas. Este reparto por fracciones indica que la gestión de la madera de fuste en coníferas es muy importante, pues supone un elevado porcentaje de la biomasa aérea, por tanto una selvicultura adecuada podrá elevar la calidad de la madera, y como consecuencia, modificar el uso que se hace de la misma, lo que repercute de forma directa en la vida media de los productos y por lo tanto en la cantidad de carbono retenido o almacenado en los mismos.

En la tabla 8 se presenta el balance de CO₂ para las especies de coníferas referido a los años 2004, 2008 y 2012, tal como indica el cumplimiento del Protocolo de Kyoto. La cuantificación del CO₂ fijado en cada periodo se ha calculado a partir del carbono fijado en 1990, que se ha tomado como año base, sumando anualmente el incremento neto anual de CO₂ fijado por el grupo de especies. Cuando acabe de realizarse el 3^{er} IFN podrán estimarse esas cantidades por comparación de inventarios, lo que

TABLA 7
Balance total de biomasa (toneladas de materia seca) para todas las especies de coníferas estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	192.529.205	9.471.007	24.756.599	51.872.215	284.688.557	79.468.334	364.156.891
INC. ANUAL BIOMASA	10.446.791	388.583	1.365.074	2.437.664	14.850.768	4.176.623	19.027.391
EXTRACCIONES ANUALES	2.661.507	80.733	252.064	522.302	3.548.929	976.100	4.525.029
INC. BIOMASA NETO ANUAL	7.785.284	307.850	1.113.010	1.915.362	11.301.839	3.200.523	14.502.362
BIOMASA EN 2004	301.523.179	13.780.911	40.338.734	78.687.282	442.914.308	124.275.654	567.189.962

TABLA 8
Balance total de CO₂ (toneladas) para todas las especies de coníferas estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	357.775.921	17.545.370	45.901.501	96.186.327	528.528.359	147.225.530	675.753.889
INCREMENTO ANUAL	19.413.111	720.519	2.533.514	4.520.583	27.577.950	7.707.203	35.285.153
EXTRACCIONES CO ₂	4.949.165	149.514	469.504	863.807	6.611.858	1.817.394	8.429.252
INCREMENTO NETO ANUAL	14.463.946	571.005	2.064.009	3.656.776	20.966.092	5.889.809	26.855.901
CO ₂ FIJADO EN 2004	560.271.160	25.539.441	74.797.631	147.381.190	822.053.647	229.682.861	1.051.736.508
CO ₂ FIJADO EN 2008	618.126.942	27.823.461	83.053.669	162.008.293	905.918.015	253.242.098	1.159.160.114
CO ₂ FIJADO EN 2012	675.982.725	30.107.481	91.309.706	176.635.397	989.782.383	276.801.336	1.266.583.719

sin duda proporcionará una información más exacta. En cuanto al reparto del CO₂ fijado en las diferentes fracciones de biomasa se mantienen, lógicamente, las mismas proporciones que se han expuesto y comentado para la biomasa en el punto anterior. El CO₂ total almacenado por el grupo de coníferas en 2004 asciende a 1.051.736.508 Tm y cada año fijan 35.285.153 Tm debido al crecimiento, que deducidas las 8.429.252 Tm extraídas por las cortas de aprovechamientos, se convierten en una fijación anual neta de 26.855.901 Tm. La distribución porcentual del CO₂ total fijado en 2004 es de 78,2% para la biomasa aérea y 21,8% para la biomasa radical, y la fijación neta anual de CO₂ se reparte en 78% para la parte aérea y 22% para la parte radical.

Laurisilva y Fayal-Brezal

Debido a sus peculiaridades botánicas y de gestión, y a su distribución geográfica, se ha decidido presentar estos grupos de especies separadas de los formados por coníferas y frondosas. Los resultados sobre biomasa correspondientes a este grupo de especies se presentan en la tabla 9. Del total de biomasa (peso seco) acumulado en 2004 el 64% corresponde a parte aérea y el 46% a biomasa radical. La biomasa acumulada en fuste suponen un 46% de la biomasa aérea total; las leñas gruesas alcanzan un 11%; las leñas delgadas el 12% y las ramillas menores de 2 cm de diámetro y las hojas suponen el 31%.

El CO₂ acumulado en las especies que componen la laurisilva canaria más las formaciones de fayal-brezal alcanzan en 2004 la cantidad de 10.520.212 Tm. Cada año estas formaciones se estima que fijan 194.819 Tm de CO₂. La distribución porcentual del CO₂ total fijado se distribuye en 64% pa-

TABLA 9
Balance total de biomasa (toneladas de materia seca) para todas las especies de laurisilva y fayal-brezal estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	1.139.489	271.714	303.699	754.360	2.734.447	1.512.283	4.246.730
INC. ANUAL BIOMASA	28.487	6.793	7.592	18.859	68.361	37.807	106.168
EXTRACCIONES ANUALES	—	—	—	—	—	—	—
INC. BIOMASA NETO ANUAL	28.487	6.793	7.592	18.859	68.361	37.807	106.168
BIOMASA EN 2004	1.538.310	366.815	409.994	1.018.387	3.691.503	2.041.583	5.733.086

TABLA 10
Balance total de CO₂ (toneladas) para todas las especies de laurisilva y fayal-brezal estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	2.090.962	498.596	557.288	1.384.251	5.017.710	2.775.040	7.792.750
INCREMENTO ANUAL	52.274	12.465	13.932	34.606	125.443	69.376	194.819
EXTRACCIONES	—	—	—	—	—	—	—
INCREMENTO NETO ANUAL	52.274	12.465	13.932	34.606	125.443	69.376	194.819
CO ₂ FIJADO EN 2004	2.822.799	673.105	752.338	1.868.739	6.773.908	3.746.304	10.520.212
CO ₂ FIJADO EN 2008	3.031.895	722.964	808.067	2.007.164	7.275.679	4.023.808	11.299.487
CO ₂ FIJADO EN 2012	3.240.991	772.824	863.796	2.145.590	7.777.450	4.301.312	12.078.762

ra biomasa aérea y 46% para la biomasa radical, y lo mismo sucede con la distribución del CO₂ neto anual fijado por este grupo de especies. En este grupo de especies no se conoce el crecimiento anual en diámetro, por lo cual se ha supuesto, de forma conservadora, que el crecimiento corriente anual de biomasa se sitúa en el 2,5%.

Comparación entre grupos de especies

Como resumen de las tablas 5 y 6, 7 y 8, y 9 y 10, y de los comentarios anteriores, se presentan algunas cifras comparativas que indican la importancia relativa de cada grupo de especies en la fijación de CO₂ y en la producción de biomasa.

La cantidad de biomasa acumulada en 2004 y el CO₂ fijado por grupos de especies se presenta en la tabla 11.

En lo que se refiere a la biomasa fijada anualmente como consecuencia del crecimiento vegetativo de los árboles es interesante resaltar los siguientes datos (Tabla 12).

TABLA 11
Distribución de la biomasa (Tm materia seca) y el CO₂ (Tm) totales acumulados en 2004 por grupos de especies

Grupo de sp.	Biomasa total acumulada (Tm)	% del total	CO ₂ total fijado (Tm)	% del total
FRONDOSAS	1.020.301.5658	64,0	1.796.011.591	62,8
CONÍFERAS	567.189.962	35,6	1.051.736.508	36,8
LAURISILVA FAYAL-BREZAL	5.733.086	0,4	10.520.212	0,4
TOTAL	1.593.224.613	100	2.858.268.311	100

TABLA 12
Distribución del crecimiento anual bruto, extracciones y crecimiento anual neto de biomasa (Tm de materia seca) por grupos de especies en 2004

Grupo de sp.	Crecimiento anual bruto	% del total	Extracciones estimadas	% del total	Crecimiento neto anual	% del total
FRONDOSAS	41.279.624	68,3	13.905.208	75,4	27.374.417	65,2
CONÍFERAS	19.027.391	31,5	4.525.029	24,6	14.502.362	34,5
LAURISILVA FAYAL-BREZAL	106.168	0,2	—	—	106.168	0,3
TOTAL	60.413.183	100	18.430.237	100	41.982.947	100

TABLA 13
Distribución del CO₂ fijado, del CO₂ extraído por los aprovechamientos y del CO₂ total neto fijado anualmente por grupos de especies (Tm)

Grupo de sp.	CO ₂ total fijado/año	% del total	CO ₂ extraído	% del total	CO ₂ total neto fijado/año	% del total
FRONDOSAS	72.387.884	67,1	24.295.068	74,2	48.092.816	64,0
CONÍFERAS	35.285.153	32,7	8.429.252	25,8	26.855.901	35,7
LAURISILVA FAYAL-BREZAL	194.819	0,2	—	—	194.819	0,3
TOTAL	107.867.856	100	32.724.320	100	75.143.536	100

Desde el punto de vista de la eficiencia real de los bosques en la fijación de CO₂, lo que tiene una mayor relevancia es el CO₂ neto fijado anualmente por los bosques. Esta información se presenta en la tabla 13.

Es necesario resaltar que los crecimientos anuales están calculados a partir de las existencias medias del 2º Inventario Forestal Nacional referidas a 1990. Estos crecimientos se han considerado constantes a lo largo del tiempo, motivo por el cual las estimaciones hechas para 2004, 2008 y 2012 se consideran muy conservadoras. La información proporcionada por el 3º Inventario Forestal Nacional, cuando esté finalizado, permitirá hacer estimaciones de crecimientos mucho más precisas y predicciones de futuro más ajustadas a la realidad.

Igualmente es conveniente indicar que la biomasa radical que se considera extraída por los aprovechamientos se corresponde con el porcentaje de biomasa aérea extraída respecto al total de biomasa aérea. Se considera que ésta biomasa radical extraída, a efectos de emisión de CO₂, se consume totalmente en un año, cosa que no es cierta, pues se queda bajo tierra y se va descomponiendo lentamente, incorporando parte de su carbono al suelo. En algunos casos, como sucede con los recepes de eucaliptos y otros montes bajos, las cepas siguen vivas prácticamente en su totalidad, por lo cual no deberían considerarse como CO₂ extraído y transferido a la atmósfera en el mismo año del aprovechamiento.

Como resumen de este apartado se presenta la tabla 14 en la que se exponen los resultados relativos de cada fracción de biomasa en cada grupo de especies, respecto a la biomasa total de esa fracción, estimada para el conjunto de los bosques españoles.

TABLA 14
Distribución de la biomasa acumulada (miles de toneladas de materia seca) en 2004 por grupos de especies y fracciones de biomasa y comparación de porcentajes respecto al total de la fracción

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm	Total aérea		
FRONDOSAS	277.880	77.768	86.692	69.553	536.964	483.338	1.020.302
% del total	47,8	84,6	68,0	46,6	54,6	79,3	64,0
CONÍFERAS	301.523	13.781	40.339	78.687	442.914	124.276	567.190
% del total	51,9	15,0	31,7	52,7	45,0	20,4	35,6
LAURISILVA/F.-BREZAL	1.538	367	410	1.018	3.692	2.042	5.733
% del total	0,3	0,4	0,3	0,7	0,4	0,3	0,4
TOTAL (miles t)	580.942	91.916	127.441	149.259	983.570	609.655	1.593.225

De la observación de la tabla 14 se desprende que el 47,8% de la biomasa acumulada en fustes corresponde a frondosas y el 51,9% a coníferas. Sin embargo, el 84,6% de las leñas gruesas corresponde a frondosas y sólo un 15% a coníferas. Para leñas finas los porcentajes se acercan correspondiendo un 68% a frondosas y un 31,7% a coníferas. Esto indica que el aprovechamiento sostenible de leñas debe dirigirse hacia las frondosas y el aprovechamiento y gestión sostenible de madera de fuste tiene mayor interés en coníferas, como era de esperar.

BALANCE GENERAL DE BIOMASA Y CO₂ PARA TODAS LAS ESPECIES CONJUNTAMENTE

Esta agrupación final de la información tiene interés para resaltar las cifras nacionales que caracterizan a los bosques españoles como productores de biomasa y fijadores de CO₂.

De la observación de la tabla 15 se puede destacar que los bosques españoles crecen anualmente alrededor de 20.911.786 Tm de materia seca de madera de fuste, de las cuales sólo se extraen, según el Anuario de Estadística Agroalimentaria (MAPA, varios años), 5.341.500 Tm de materia seca de

TABLA 15
Balance total de biomasa (toneladas de materia seca) por fracciones en España para todas las especies estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total* aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
BIOMASA TOTAL (1990)	362.957.862	68.558.052	78.157.294	94.163.378	629.939.011	375.524.343	1.005.463.354
INC. ANUAL BIOMASA	20.911.786	1.827.429	4.207.234	5.025.508	32.685.686	27.727.497	60.413.183
EXTRACCIONES ANUALES	5.341.500	159.038	686.998	1.090.138	7.426.341	11.003.895	18.430.236
INC. BIOMASA NETO ANUAL	15.570.286	1.668.391	3.520.236	3.935.369	25.259.345	16.723.602	41.982.947
BIOMASA TOTAL EN 2004	580.941.868	91.915.530	127.440.596	149.258.550	983.569.836	609.654.777	1.593.224.612

La fracción ramas < 2 cm incluye también el peso de las hojas de las especies en las que fueron muestreadas. * La suma de los compartimentos de biomasa aérea (fuste y ramas) no coincide con el total de biomasa aérea, ya que en este están incluidos los pesos de *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*, Otras coníferas, Otras frondosas y Otras laurisilvas que no han sido contabilizadas en las diferentes fracciones.

TABLA 16
Balance total de fijación de CO₂ (toneladas) por fracciones en España para todas las especies estudiadas

	Biomasa aérea					Biomasa radical	Biomasa total
	Fuste	Ramas			Total* aérea		
		R > 7 cm	R 2-7 cm	R < 2 cm			
CO ₂ TOTAL IFN2 (1990)	658.225.933	121.076.235	139.692.443	170.489.543	1.137.382.103	668.876.704	1.806.258.806
INCREMENTO ANUAL	37.796.251	3.243.642	7.516.418	9.056.694	58.922.697	48.945.158	107.867.856
EXTRACCIONES CO ₂	9.635.672	288.560	1.230.639	1.933.151	13.404.789	19.319.531	32.724.320
INCREMENTO NETO ANUAL	28.160.579	2.955.081	6.285.779	7.123.543	45.517.908	29.625.628	75.143.536
CO ₂ FIJADO EN 2004	1.052.474.042	162.447.374	227.693.349	270.219.144	1.774.632.817	1.083.635.495	2.858.268.312
CO ₂ FIJADO EN 2008	1.165.116.359	174.267.700	252.836.465	298.713.315	1.956.704.449	1.202.138.006	3.158.842.456
CO ₂ FIJADO EN 2012	1.277.758.676	186.088.025	277.979.581	327.207.487	2.138.776.082	1.320.640.518	3.459.416.600

La fracción ramas < 2 cm incluye también el CO₂ fijado en las hojas de las especies en las que fueron muestreadas. * La suma de los compartimentos de CO₂ fijado en parte aérea (fuste y ramas) no coincide con el total de CO₂ fijado en el total parte aérea, ya que en este están incluidos los pesos de *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*, Otras coníferas, Otras frondosas y Otras laurisilvas que no han sido contabilizadas en las diferentes fracciones.

fuste. Estas extracciones suponen un 25,5% del crecimiento, sin incluir las extracciones de madera sin clasificar ni aquellas contabilizadas como leñas.

En cuanto al CO₂ fijado por los bosques españoles, o mejor dicho, por las principales especies arbóreas de nuestros bosques, ya que este estudio no ha tenido en cuenta el CO₂ fijado por los matorrales arbustivos y el sotobosque, los resultados se presentan en la tabla 16. El dato más llamativo de estos resultados es el que indica que los bosques españoles fijan anualmente una cantidad neta de CO₂ de 75.143.536 Tm, lo que equivale aproximadamente a un 19% de las emisiones totales de CO₂ de España que rondan las 400.000.000 Tm/año como media de los últimos años.

Referencias bibliográficas

- ACOSTA-MIRELES M., VARGAS-HERNÁNDEZ J., VELÁZQUEZ-MARTÍNEZ A., ETCHEVERS-BARRA J., 2002. Estimación de la biomasa aérea mediante el uso de relaciones alométricas en seis especies arbóreas en Oaxaca, México. *Agrociencia* 36(6), 725-736.
- BARREIRO DÍAZ M.A., 2003. Estimación de la biomasa y cuantificación del potencial de *Pinus radiata* para el almacenamiento de carbono a medio y largo plazo en Galicia. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Ingeniería de Montes. Universidad de Santiago de Compostela. 139 pp.
- BASKERVILLE G.L., 1972. Use of logarithmic regression in the estimation of plant biomass. *Canadian Journal of Forestry* 2, 49-53.
- BERGQUIST L., 1988. Enciclopedia de la Tierra. Ed. Aguilar S.A. Madrid.
- CANADELL J., RIBA M., ANDRES P., 1988. Biomass equations for *Quercus ilex* L. in the Montseny Massif, Northeastern Spain. *Forestry* 61(2), 138-147.
- CAPARROS A., CAMPOS P., MARTÍN D., 2000. Influence of recreational services and carbon dioxide (CO₂) abatement on optimal bio-economic determination of forest rotation. In: 6th ISEE Conference «People and Nature: Operationalizing Ecological Economics». ISEE, Canberra, 5-8 July 2000.
- CAPARRÓS A., 2001. Valoración económica del uso múltiple de un espacio natural: análisis aplicado en los pinares de la sierra de Guadarrama. Tesis Doctoral. Universidad Complutense Madrid: 320 pp.
- CLAESSON S., SAHLÉN K., LUNDMARK T., 2001. Functions for biomass estimation of young *Pinus sylvestris*, *Picea abies* and *Betula* spp. from stands in Northern Sweden with high stand densities. *Canadian Journal of Forest Research* 16, 138-146.
- CUNIA T., MICHELAKACKIS J., 1983. On the error of tree biomass tables constructed by a two-phase sampling design. *Canadian Journal of Forest Research* 13: 303-313.
- DIÉGUEZ U., BARRIO M., CASTEDO F., RUÍZ A., ÁLVAREZ M.F., ÁLVAREZ J.G., ROJO A., 2003. Biomasa forestal. Páginas 253-260, en *Dendrometría*. Ed. Mundi-Prensa y FUCOVASA.
- DIXON R.K., WINJUM J.K., SCHROEDER P.E., 1993. Conservation and sequestration of carbon. The potential of forest and agroforest management practices. *Global Environmental Change* 159-173.
- DIXON R.K., BROWN S., HOUGHTON R.A., SOLOMON A.M., TREXLER M.C., WISNEIWKI J., 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science* 263, 185-190.
- ESTEBAN L.S., PÉREZ P., CIRIA P., CARRASCO J.E., 2004. Evaluación de los recursos de biomasa forestal en la provincia de Soria. Análisis de alternativas para su aprovechamiento energético. Colección Documentos CIEMAT. 109 pp.
- FAO, 1998. Global fibre supply model. Consulta en Internet: <http://www.fao.org/documents> [Consulta 15/03/2005].
- FAO, 2005. Situación de los bosques del mundo. FAO, Roma, 166 pp.
- FURNIVAL G.M., 1984. A new procedure for estimation of tree biomass and nutrient content Mesures des biomasses des accroissements forestiers, Orleans, 3-7 october 1983. Les colloques de l'INRA. IUFRO S4.01.00.
- FUWAPE J.A., ONYENKWELU J.C., ADELKUNLE V.A.J., 2001. Biomass equations and estimation for *Gmelina arborea*. *Biomass and bioenergy* 21, 401-405.
- GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1986. Crecimiento y producción, en la meseta Central, según calidades de estación, de plantaciones de *Populus x euramericana* (Dode) Guinier «Campeador». Comunicaciones INIA. Serie: Recursos Naturales nº 44, 56 pp.

- GRACIA C., GIL L., MONTERO G., 2005. Impactos del Cambio Climático en España. Capítulo 9: Impactos sobre el sector Forestal. Páginas 399-436, en Evaluación preeliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Informe final Proyecto ECCE. Ministerio de Medio Ambiente-UCLM. 822 pp.
- GRANIER J.Y., 1997. Statistics role in policy development: The case of the Ivory coast, pp. 49-56, in Biomass Energy: Key Issues and Priority Needs. Conference Proceeding. Paris, 3-5 February 1977.
- GROTE R., 2002. Foliage and branch biomass estimation of coniferous and deciduous tree species. *Silva Fennica* 36(4), 779-788.
- GUTIÉRREZ OLIVA A., FERNÁNDEZ-GOLFÍN J.I., 1997a. Cálculo de la densidad y de las variaciones dimensionales de la madera. Equivalencias numéricas entre valores. *Montes* 49, 28-33.
- GUTIÉRREZ OLIVA A., BAONZA M.V., FERNÁNDEZ-GOLFÍN J.I., 1997b. Variaciones de la densidad de la madera de pino silvestre de los Sistemas Central e Ibérico. Proceedings of the I Congreso Forestal hispano-luso, Pamplona, mesa 7, 229-234.
- HALL D.O., SCURLOCK J.M.O., 1991. Tropical grasslands and their role in the global carbon cycle. En: Esser G., Overdieck D. (Eds.) *Modern ecology: Basic and applied aspects*: 659-677. Elsevier Publishers, Amsterdam.
- HICHCOCK H.C., McCDONNELL J.P., 1979. Biomass measurement: a synthesis of the literature. *Proc. For. Inventory Workshop, SAF-IUFRO*. Fort Collins, Colorado: 544-595.
- IBÁÑEZ J.J., VAYREDA J., GRACIA C., 2002. Metodología complementaria al Inventario Forestal Nacional en Catalunya. En: Bravo F.; del Río M.; del Peso C. (eds.) *El inventario Forestal Nacional. Elemento clave para la gestión forestal sostenible*: 67-77. Fundación General de la Universidad de Valladolid.
- IPCC, 1996. *Climate change 1995: The science of climate change*. Houghton J.T., Meira Filho L.G., Callander B.A., Harris M., Kattenburg A. and Maskell K. (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, UK, 572 pp.
- JANDL R., 2001. Secuestro de carbono en bosques. El papel del suelo. Taller Internacional sobre secuestro de carbono. IUFRO-RIFALC, Mérida, Venezuela, 16 y 17 julio de 2001.
- JENKINS J., CHOJNACKY D., HEATH L., BIRDSEY R., 2003. National-Scale Estimators for United States Tree Species. *Forest Science* 49(1), 12-31.
- JENKINS J., CHOJNACKY D., HEATH L., BIRDSEY R., 2004. Comprehensive database of diameter-based biomass regressions for North American tree species. USDA Forest Service. General Technical Report NE-319. 45 pp.
- JOHANSON T., 1999. Biomass equations for determining fractions of pendula and pubescens birches growing on abandoned farmland and some practical implications. *Biomass and bioenergy* 16: 223-238.
- JOHNSON W.C., SHARPE D., 1983. The ratio of merchantable forest biomass and its application to the global carbon budget. *Canadian Journal of Forest Research* 13, 372-383.
- KOLLMANN F., 1959. *Tecnología de la madera y sus aplicaciones*. Tomo Primero. IFIE, Madrid.
- MADWICK H.A.I.; SATOO T., 1975. On estimating the aboveground weights of tree stands. *Ecology*, 56: 1446-1450.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, varios años. *Anuario de Estadística Agroalimentaria*. Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 1998. Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1996. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 337 pp.
- MOHREN G.M.J., KLEIN GOLDEWIJK C.G.M., 1990. CO₂ FIX: A dynamic model of the CO₂-fixation in forest stands. De Dorschkamp, Research Institute for Forestry and Urban Ecology. Report 624. 35 p.+app. Wageningen, The Netherlands.
- MONTEIRO A.A., 1966. Planeamiento da Empresa Florestal. Teoría da Explorabilidade. *Anais do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa*. Vol XXIX, pp. 9-179.
- MONTERO G., ALONSO A., RUIZ-PEINADO R., 2002. Cuantificación del potencial de las principales especies forestales españolas para el almacenamiento de carbono a medio y largo plazo. En: *Bosques, sociedad y cambio climático*. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Santander. 23 pp.
- MONTERO G., MUÑOZ M., ALONSO A., 2005. Producción de biomasa y fijación de carbono por *Pinus nigra* Arnold. en España. En: Grande Ortiz M.A., García Abril

- A. (eds.) *Los pinares de Pinus nigra Arn. en España: ecología, uso y gestión*: 165-193. Fundación Conde del Valle de Salazar.
- MONTERO G., MUÑOZ M., DONÉS J., 2003. Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. en el monte «Pinar de Valsain». *Foresta* 24 (4º trimestre 2003), 40-49.
- MONTERO G., MUÑOZ M., DONÉS J., ROJO A., 2004. Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica* Willd. en los montes «Pinar de Valsain» y «Matas de Valsain». *Invest Agrar: Sist Recur For* 13(2), 399-415.
- MONTERO G., RUIZ-PEINADO R., CANDELA J.A., CAÑELLAS I., GUTIERREZ M., PAVON J., ALONSO A., DEL RIO M., BACHILLER A., CALAMA R., 2004. El pino piñonero y la fijación de carbono. En: Borrero G., Montero G., Candela J.A., Rodríguez A. (Eds.) *El pino piñonero (Pinus pinea L.) en Andalucía: Ecología, distribución y silvicultura*: 240-252. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- MUÑOZ M., 2002. Fijación de CO₂ por *Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii* en el monte «Rocha de la Carcoma» nº 148 del CUP, Lebrancón (Guadalajara). Proyecto Fin de Carrera. ESTI Montes. Universidad Politécnica de Madrid.
- NAUTIYAL J.C., BELLI K.L., 1989. Study of production functions for modelling forest biomass: an area for research. *Forest Science* 35(3), 843-849.
- ORDOÑEZ A., 1998. Estimación de la captura de carbono en un estudio de caso para bosque templado: San Juan Nuevo, Michoacán. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM, Ciudad de México.
- ORDOÑEZ A., MASERA O., 2001. Almacenamiento de carbono en un bosque de *Pinus pseudostrobus* en San Juan Nuevo, Michoacán. *Madera y Bosque* 7(2), 27-49.
- PARDÉ J., 1980. Forest biomass. *Forestry abstract* (Review article) 41(8), 343-362.
- PARRESOL B., 1999. Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparisons. *Forest Science* 45(4), 573-593.
- PASTOR J., ABER J.D., MELILLO J., 1984. Biomass prediction using generalized allometric regressions for some northeast tree species. *Forest Ecology and Management* 7, 265-274.
- PEDRINACI E., GIL C. 2003. *Biología y Geología: Proyecto Exosfera*. Ed. S. M. Madrid.
- RANA B., SINGH S.P., SINGH R.P., 1988. Biomass and productivity of Chir Pine (*Pinus roxburghii* Sarg) forests in Central Himalaya *Proc Indian Natn Sci. Acad* Nº 1, 71-74.
- RODRIGUEZ MURILLO J.C., 1999. El ciclo mundial del carbono: Método de cálculo por los cambios de uso de la tierra. Balance de carbono en los bosques españoles. En: *El calentamiento global en España*. Hernández Álvarez F. (Ed.): 97-139. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- SCHELEGE B., GAYOSO J., GUERRA J., 2001. Manual de procedimientos de muestreo de biomasa forestal. Medición de la capacidad de captura de carbono en los bosques de Chile y promoción en el mercado mundial. Proyecto FONDEF. Universidad Austral de Chile.
- SNOWDON P., 1985. Alternative sampling strategies and regression models for estimating forest biomass. *Australian Forest Research* 15(3), 353-366.
- SOLBERG B., BROOKS D.J., PAJUOJA H., PECK T., WARDLE P., 1996. Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management - a synthesis, in: Solberg, B. (editor), 1996, Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. Research Report No 6. European Forest Institute, Joensuu, Finland.
- SPRUGEL D.G., 1983. Correcting for bias in log-transformed allometric equations. *Ecology* 64(1), 209-210.
- VALENTINE H., TRITTON L., FURNIVAL G., 1984. Sub-sampling trees for biomass, volume, or mineral content. *Forest Science* 30(3), 673-681.
- VANN D.R., PALMIOTTO P.A., STRIMBECK G.R., 1998. Allometric equations for two South American conifers: Test for a non-destructive method. *Forest Ecology and Management* 106, 55-71.
- YOUNG H.E., 1978. Forest biomass inventory: the basis for complete-tree utilization. *Forest Products Journal* 28(5), 38-41.
- YOUNG H.E., 1979. A biomass inventory: a personal odyssey. *Forest Resource Inventories I and II*: 725-729.

WIRJODARMODJO H., WIROATMODJO P., 1983. A method to construct volume, biomass and energy tree table. Mesures des biomasses des accroissements forestiers, Orléans, 3-7 octobre 1983, Les colloques de l'INRA, n° 19. IUFRO S4.01.00.

ZIANIS D., MENCUCCINI M., 2003. Aboveground biomass relationships for beech (*Fagus moesiaca* Cz.) trees in Vermio Mountain, Northern Greece, and generalised equations for *Fagus* sp. Ann For Sci 60, 439-448.

OTRAS MONOGRAFÍAS INIA



Monografías INIA. Serie Ganadera Nº 3, 2005 **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa en los rumiantes)**

V. Cañeque, C. Sañudo
450 p.
ISBN: 84-7498-509-9
NIPO: 655-05-008-1
Precio: 32 €

Este trabajo recopila los métodos de estudio y análisis de la calidad de la canal y de la carne de rumiantes con el fin de facilitar y estandarizar los trabajos de investigación que se realizan sobre dicho tema. Por un lado se estudian temas sobre el animal vivo, como son el crecimiento, el bienestar animal, la predicción in vivo de la composición de la canal y la trazabilidad. Posteriormente se analiza la composición regional y tisular de la canal de las especies más importantes de rumiantes. A continuación, se incluyen capítulos sobre la calidad de la carne, comenzando por la toma de muestras. Los métodos instrumentales utilizados son el pH, el color y sus pigmentos, la textura, la capacidad de retención de agua y el grado de infiltración grasa. Posteriormente, se describen los métodos químicos y microbiológicos relacionados con la calidad, como son el análisis químico, el valor nutritivo, el fraccionamiento de las grasas y su composición en ácidos grasos, los óxidos de colesterol, la vitamina E, el análisis por infrarrojo cercano (NIRS) y los análisis microbiológicos más comunes. Se completa la monografía con un estudio de la fisiología del músculo y de la grasa. Finalmente, se incluyen los métodos de análisis sensorial de la carne mediante panel entrenado, panel de consumidores, estudio estadístico y los compuestos volátiles que inciden en la percepción sensorial.



Monografías INIA. Serie Agrícola Nº 17, 2005 **Reunión Internacional sobre Avances en Riego Localizado. Puerto de la Cruz (Islas Canarias). 2 al 5 de diciembre 2002**

J.L. Santana Ojeda, J. Rodrigo López,
C.L. Sánchez Suárez, J.M. Hernández
Abreu, A. Marrero Domínguez (eds.)
304 p.
ISBN: 84-7498-508-0
NIPO: 655-05-005-5
Precio: 30 €

La tecnología para la aplicación del agua a los cultivos de forma localizada, con alta frecuencia, ha permitido notables avances en la agricultura en muchas regiones. Estos avances han sido especialmente importantes en aquellas zonas en las que su aridez, su escasa calidad del agua de riego y sus suelos poco desarrollados presentan mayor dificultad para manejar con eficiencia los sistemas tradicionales de riego. En esta línea, la *Reunión Internacional sobre Avances en Riego Localizado* ofreció una excelente oportunidad para revisar la evolución, el estado actual de estas técnicas de riego y abrir una reflexión prospectiva sobre futuras orientaciones en el marco de los nuevos objetivos y requerimientos que se están definiendo para el regadío. Para lograr los objetivos mencionados los ponentes plantearon la discusión sobre temas relacionados con diseño hidráulico, uniformidad de riego, riego localizado subterráneo, manejo del riego deficitario, microaspersión, porcentaje de área mojada, frecuencias de riegos, sistemas de filtrado, secado parcial de raíces, obturación de emisores, coagulantes, cloración e inyección de ácidos, evapotranspiración, calidad de agua de riego, y utilización de aguas depuradas. Es importante hacer notar que la reducción del agua aplicada no representa un ahorro de ésta desde la perspectiva de una cuenca hidrográfica, ya que gran parte del exceso de agua aplicada puede ser reutilizado. Sin embargo, además del ahorro de agua aplicada, la conversión a sistemas de riego localizado ocasiona aumentos del rendimiento del 10-40%, siendo los aumentos más pronunciados los correspondientes a las explotaciones de pequeños productores.



Monografías INIA. Serie Forestal Nº 11, 2005 **Red de Parcelas de Introducción de Especies del IFIE-INIA (1966-1983)**

G. Montero, S. Roig, B. Martín,
J. De Miguel, R. Alía
382 p.
ISBN: 84-7498-506-4
NIPO: 655-05-004-X
Precio: 36 €

El INIA inició en 1966 la instalación y seguimiento de una red de parcelas de ensayos de introducción de especies. Esta experimentación, objeto de investigación en centros forestales de todo el mundo durante la mitad del siglo XX, tiene como fin principal el de caracterizar el comportamiento y seleccionar las especies más adecuadas para aumentar la producción de madera para diferentes usos. La red de parcelas estudia el comportamiento de 42 especies de coníferas en 87 sitios de ensayos bajo distintas condiciones ecológicas, con objeto de determinar su adaptación y producción bajo distintas condiciones ambientales. En los sucesivos inventarios se evaluaba la supervivencia, y el crecimiento en altura y diámetro. El seguimiento e inventariación de estas parcelas se prolongó hasta 1982. Esta monografía recopila la información obtenida durante el periodo experimental. Los resultados constan de fichas descriptivas de las especies evaluadas y de las parcelas de ensayo. De cada especie se incluye una ficha con su descripción morfológica, ecología, silvicultura y producción, y un resumen de los resultados obtenidos en los ensayos de la red. La divulgación de los resultados y la descripción de las parcelas de ensayo consideramos que presenta gran valor, tanto por el número de especies ensayadas como por la amplitud ecológica en la que se instalaron las parcelas. Además, con estos datos se complementa la información existente en otros países europeos para muchas de las especies aquí evaluada.



Monografías INIA. Serie Forestal Nº 12, 2005 **Programación de claras en repoblaciones de Pinus sylvestris L.**

M. del Río, S. Roig, I. Cañellas, G. Montero
48 p.
ISBN: 84-7498-511-0
NIPO: 655-05-012-0
Precio: 19 €

El seguimiento de los sitios de ensayo de tratamientos de claras que el CIFOR-INIA mantiene en la Comunidad de Madrid en repoblaciones de pino silvestre ha permitido analizar el efecto de estos tratamientos sobre la masa forestal. Los regímenes ensayados son seis: testigo, clara baja débil, clara baja moderada, clara baja fuerte, clara con selección de árboles de porvenir y clara moderada alta. Se analizan los efectos de las claras en la mortalidad natural, en la altura media y dominante, en los crecimientos diametral y volumétrico de la masa y en la estabilidad de la masa frente a la nieve. Se ha desarrollado el programa informático SILVES v.2 para utilizar el modelo de simulación de claras de forma sencilla e inmediata. En este trabajo se presentan algunas simulaciones que permiten realizar finalmente una propuesta selvícola para las repoblaciones de pino silvestre. El libro va acompañado del citado programa en cd-rom.

Se estima la producción de biomasa (aérea y radical) y la fijación de CO₂ para las treinta y dos principales especies forestales de nuestros bosques (13 coníferas, 15 frondosas y 4 de laurisilva y fayal-brezal) y para los grupos «otras coníferas», «otras frondosas» y «otras laurisilvas» consideradas en el Inventario Forestal Nacional. La metodología ha consistido en el apeo, desramado, pesado de fracciones de biomasa en campo y determinación de materia seca en laboratorio para un total de 1.508 árboles, siempre al menos tres pies por clase diamétrica para cada especie. Los sistemas radicales se han estudiado en un árbol por clase diamétrica y especie. Se han ajustado modelos alométricos que relacionan diámetro y biomasa seca. Para facilitar la aplicación de los resultados a nivel nacional, de Comunidad Autónoma, provincial o comarcal se han elegido los mismos intervalos de clases diamétricas empleados en el Inventario Forestal Nacional.

Los resultados muestran que los bosques españoles fijan actualmente alrededor del 19% de las emisiones totales de CO₂ producidas en España, lo cual les confiere un papel transcendental en el ciclo del carbono. Así mismo, los bosques españoles tienen almacenado más de 2.858 millones de toneladas de CO₂, constituyendo un reservorio de gran importancia que es preciso gestionar con esmero para disminuir el riesgo de incendios y como consecuencia las emisiones de grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera.

Los bosques españoles almacenan más de 1.593 millones de toneladas de biomasa (materia seca) en el año 2004, parte de las cuales podrían transformarse en energía renovable, rebajando así el peligro de incendios y contribuyendo a disminuir el empleo de combustibles fósiles más contaminantes. Una silvicultura que incorporarse la fijación de CO₂ por las masas forestales como uno de sus objetivos puede resultar económicamente rentable y debería ser tenida en cuenta dentro de los programas de gestión sostenible de nuestros bosques.

MONOGRAFÍAS INIA SERIE GANADERA

1. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes.
2. El muflón (*Ovis gmelini musimon*): Caracterización funcional y recurso cinegético.
3. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes.

MONOGRAFÍAS INIA SERIE AGRÍCOLA

10. Colección de semillas de acelga del Centro de Conservación y Mejora de la Agrobiodiversidad Valenciana.
11. Colección de semillas de berenjena de Centro de Conservación y Mejora de la Agrobiodiversidad Valenciana.
12. Colección de semillas de col-repollo del Centro de Conservación y Mejora de la Agrobiodiversidad Valenciana.
13. Características morfológicas e isoenzimáticas de los cultivos de castaño (*Castanea sativa* Mill.) de Andalucía.
14. Características morfológicas e isoenzimáticas de los principales cultivares de castaño (*Castanea sativa* Mill.) de El Bierzo (Castilla y León) y Guadalupe (Extremadura).
15. El sector hortofrutícola andaluz: una aplicación de las tablas input-output.
16. Características morfológicas e isoenzimáticas de los cultivos de castaño (*Castanea sativa* Mill.) de Asturias.
17. Reunión Internacional sobre Avances en Riego Localizado. Puerto de la Cruz (Islas Canarias). 2 al 5 de diciembre 2002.

MONOGRAFÍAS INIA SERIE FORESTAL

2. Comportamientos y flujos de biomasa y nutrientes en un pinar de *Pinus sylvestris* L. en el monte de Valsaín.
3. Modelo de simulación de claras en masas de *Pinus sylvestris* L.
4. Funciones de crecimiento de aplicación en el ámbito forestal.
5. La coscoja (*Quercus coccifera* L.): Ecología, características y usos.
6. El régimen forestal internacional. La cooperación internacional para la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques.
7. Las estaciones ecológicas de los castaños españoles.
8. Las estaciones ecológicas de los hayedos españoles.
9. La captura del carbono y la gestión forestal.
10. Utilización del roble español en el envejecimiento de vinos. Comparación con roble francés y americano.
11. Red de parcelas de introducción de especies del IFIE-INIA (1966-1983).
12. Programación de claras en repoblaciones de *Pinus sylvestris* L.

AUTORES DE «PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FIJACIÓN DE CO₂ POR LOS BOSQUES ESPAÑOLES»



Gregorio Montero González es Doctor Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid. Investigador del INIA en Silvicultura y Gestión Forestal desde 1977. Profesor no numerario de Silvicultura y Repoblaciones en la E.U.I.T. Forestal de Madrid entre 1983 y 1985.

Coordinador y colaborador en numerosos proyectos de investigación de su especialidad. Tiene publicados 12 libros, 17 capítulos de libros, más de 100 artículos científicos y técnicos y numerosas ponencias y comunicaciones en congresos. Director de 12 tesis doctorales.

Redactor Jefe de la revista Investigación Agraria SISTEMAS Y RECURSOS FORESTALES desde 1998 a la actualidad. Coordinador de la red temática de silvicultura y gestión sostenible (SELVIREG) desde 2001. Coordinador del grupo de silvicultura y gestión sostenible de sistemas forestales de montaña de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) desde 1995 a 2005. Presidente de la Sociedad Española de Ciencias Forestales desde 2005 y miembro correspondiente de la Academia Forestal Italiana.



Ricardo Ruiz-Peinado Gertrudix es Licenciado en Ciencias Ambientales e Ingeniero Técnico Forestal por la Universidad Politécnica de Madrid. Trabaja desde 1998 en el Centro de Investigación Forestal del INIA, en el Departamento de Sistemas y Recursos Forestales, en temas de silvicultura mediterránea, producción de biomasa forestal y fijación de CO₂, con varios artículos publicados y participaciones en congresos.



Marta Muñoz Martínez es Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid. Ha trabajado en el Centro de Investigación Forestal del INIA y en la actualidad trabaja en Egmasa, empresa de gestión medioambiental de la Junta de Andalucía. Ha trabajado en temas relacionados con biomasa forestal y captación de carbono, con varios artículos publicados así como varias participaciones a congresos. Ha recibido premio a su Proyecto Fin de Carrera. Ha realizado el Inventario Regional de Captaciones de carbono en Andalucía.