



Capítulo VII
ÁMBITO
DE CAPACIDADES

BIODIVERSIDAD

INTRODUCCIÓN

"El rasgo más característico y que puede considerarse como el atributo más destacable de nuestra vegetación es su extraordinaria diversidad..."

"Puede considerarse que España posee un alto grado de diversidad biológica en el contexto mundial."

"En el conjunto de la Unión Europea, España es un país privilegiado en relación al medio natural". ... "el alto grado de diversidad natural que caracteriza a nuestro país".

Frases como esta abundan en la "Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica", en la bibliografía especializada y en los medios de comunicación. Pero, ¿hasta qué punto afirmaciones de este tipo pueden validarse desde una perspectiva científica y ser aplicadas a la gestión de nuestras masas forestales?

En la actualidad, una de las áreas prioritarias de investigación internacional es la estimación y valoración de la biodiversidad, intentando establecer criterios e indicadores a distintos niveles como garantía de la conservación y gestión sostenible de los sistemas forestales.

Los compromisos internacionales, y en especial la inminente aplicación de criterios e indicadores de sostenibilidad a políticas y programas de acción específicos, requieren herramientas de estimación y valoración de la biodiversidad ágiles, versátiles y eficaces. Respondiendo a esta necesidad de información a nivel nacional, se pretende conseguir una estimación y valoración de la biodiversidad en el contexto del Tercer Inventario Forestal Nacional.

La capacidad de las masas forestales de albergar y conservar los recursos biológicos es tan importante como el resto de las funciones de los montes aunque más difícil en su estimación objetiva. Y ello se debe a dos motivos.

En primer lugar, debido a la problemática que encierra el concepto de biodiversidad, dado que es muy reciente, aún no existe una definición clara y precisa. Hoy por hoy, la biodiversidad abarca todo, tanto que se convierte, como muchos autores recalcan, en un "no-concepto" (Hulbert 1971, Zeide 1998, Kaennel 1998...). Puede llegar a ser tan amplio como se desee al incluir la pluralidad de elementos genéticos, de poblaciones, de especies y de ecosistemas.

En segundo lugar, los criterios de valoración de la biodiversidad son objeto de controversia entre los científicos. Todavía no existen metodologías de valoración o estimación universalmente aceptadas, debido a la escasez de conocimientos sobre los fundamentos ecológicos y requerimientos autoecológicos y sinecológicos de muchas especies. Pese a los esfuerzos de los últimos tiempos todavía carecemos de una lista común de indicadores aplicable a los diferentes tipos de vegetación forestal.

Hasta ahora las soluciones adoptadas reflejan dos tipos de enfoques ecológicos de evaluación de biodiversidad.

Un primer enfoque *directo* intenta contar todas las especies o categorías sistemáticas. Dada la imposibilidad de proceder a esta medición exhaustiva, con un coste y una acuracidad aceptables en la práctica se elige una serie de especies *clave* o indicadoras. A menudo esta elección refleja las ideas subjetivas de los profesionales involucrados o incluso de la propia sociedad. En este enfoque directo restringir la caracterización y estudio de la biodiversidad al número de categorías taxonómicas supone renunciar a la mayor parte de lo que entendemos por naturaleza y su funcionamiento como sistema. Desde una perspectiva ecológica, no importa el número de especies sino la viabilidad de las funciones de los ecosistemas.

Después de este primer enfoque en el que la biodiversidad se entendía sólo como recopilación del número de especies de ciertos taxones, los esfuerzos actuales se decantan hacia un enfoque *indirecto* por medio de indicadores de biodiversidad estructural y funcional. Existe una línea de investigación importante con numerosos autores que se fijan en elementos concretos de la estructura forestal y se basan en ellos para estudiar interrelaciones, procesos evolutivos, seguimiento, supervisión ambiental, estrategias de conservación y gestión... En íntima conexión con la gestión, la estructura de una masa forestal identifica áreas de biodiversidad elevada indicando la composición del hábitat. El problema que plantea este

enfoque *indirecto* es la necesidad de investigar indicadores adecuados. Cabe decir que la elección de una serie de componentes de la biodiversidad refleja un compromiso entre nuestro conocimiento ecológico básico y la necesidad de simplificar el proceso de cálculo y la presentación de resultados. Aún con estas objeciones, en el Tercer Inventario Forestal Nacional se ha diseñado una metodología de estimación que permite medidas cuantitativas claramente definidas, que pueden obtenerse de las parcelas de muestreo. Además, se ha elaborado una metodología de evaluación por medio de la aplicación de índices y valores umbral, que permiten estudiar la estabilidad y la capacidad de acogida para los distintos taxones de los ecosistemas forestales. Se trata de una propuesta más de estudio de la biodiversidad que integra todos los aspectos ecológicos involucrados. El enfoque seguido es principalmente estructural, aunque no por ello desdeña características del nivel de composición.

En principio, delimitar un sistema de indicadores de biodiversidad, aplicables al amplio rango de regiones biogeográficas españolas, implica identificar parámetros clave, agrupados en grupos de indicadores de biodiversidad. En la tabla 701 se muestran los ocho grupos de indicadores de biodiversidad que se han estudiado clásicamente en los análisis de biodiversidad del IFN. No obstante, en la provincia de Álava se han tomado valores adicionales de biodiversidad con un estadillo específico.

Todos los estudios correspondientes a los nuevos parámetros se verán reflejados en una publicación posterior en donde la nueva agrupación de indicadores principales será la siguiente: caracterización del territorio, cobertura del suelo, riqueza de especies arbóreas y arbustivas, estructura de la masa, madera muerta, líquenes, especies vegetales amenazadas, frecuencia de elementos singulares, fragmentación y estructura espacial e influencia humana

701 . Elementos estructurales de caracterización de la biodiversidad	
Elementos estructurales	
1.	Tipología de masa forestal
2.	Especies arbóreas
3.	Distribución por clases diamétricas
4.	Estratificación vertical arbórea
5.	Cubierta arbustiva
6.	Madera muerta
7.	Fragmentación y estructura espacial
8.	Grado de influencia humana

METODOLOGÍA EN ÁLAVA

Para realizar una aproximación práctica a la biodiversidad a nivel de ecosistema (Finegan et. al., 2001), se determinan distintos tipos de hábitats en lugar de centrarse en las especies. Esta ha sido la escala de trabajo en la que se han analizado los indicadores descritos a continuación.

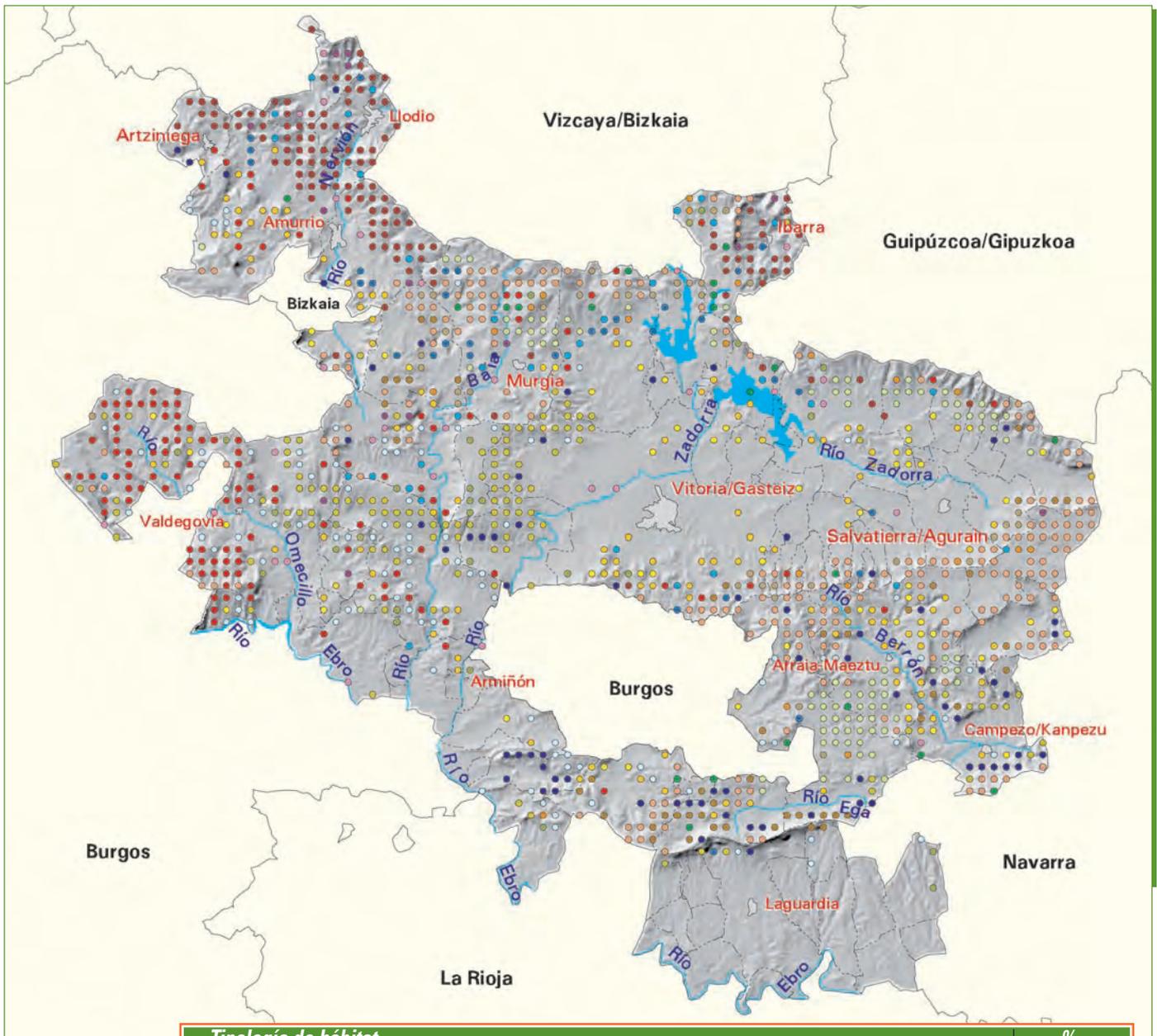
El análisis de la biodiversidad con los datos provenientes de los trabajos de campo se han elaborado según el enfoque de ecosistema de Crow et al. (1994), considerando un análisis de la biodiversidad de composición y estructural (ver tabla 702).

Para la estimación de la biodiversidad en lo referente a la composición de cada uno de los hábitat definidos en el estudio, se consideraron índices de biodiversidad alfa, que combinan los parámetros riqueza de especies y heterogeneidad; tales como el índice de diversidad de Margalef, el índice de diversidad de Berger-Parker e índice de Shannon-Wiener, descritos en Magurran (1989) y Moreno (2002).

Para la estimación de la biodiversidad estructural se consideraron índices tanto de estructura vertical como de estructura horizontal. Todos los índices, se refieren a los pies mayores (especies arbóreas medidas en inventario cuyo DAP es mayor a 7,5cm).

Finalmente y como gran grupo final de indicadores, se considera el volumen con corteza de madera muerta. La presencia de madera muerta es para muchos autores un aspecto crucial de la conservación de la biodiversidad (Butler et. al, 2002; Roman-Amat et. al, 2001; Ferris-Kaan et. al, 1993), que indica que es un elemento fundamental para el buen funcionamiento del ecosistema, siendo altamente beneficioso contar con un cierto porcentaje de madera muerta abandonada en el monte, siempre que no se sobrepase un umbral que favorezca la aparición de plagas y aumente la peligrosidad de los incendios forestales.

Mapa 711 / Tipología de hábitat



Tipología de hábitat	%
● Pinar de pino radiata (<i>Pinus radiata</i>)	9,82
● Pinar de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	9,29
● Pinar de pino laricio (<i>Pinus nigra</i>)	1,69
● Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>)	17,73
● Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 70-100	8,52
● Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 20-69	4,45
● Rebollar (<i>Quercus pyrenaica</i>)	7,21
● Encinar (<i>Quercus ilex</i>)	8,98
● Mezcla de coníferas autóctonas	2,23
● Mezcla de coníferas alóctonas	1,61
● Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas eurosiberianas	2,84
● Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas mediterráneas	3,76
● Mezcla de especies mediterráneas de <i>Quercus spp.</i>	5,60
● Mezcla de especies eurosiberianas de <i>Quercus spp.</i>	2,53
● Mezcla de coníferas y frondosas eurosiberianas	2,61
● Mezcla de coníferas y frondosas mediterráneas	7,75
● Ribera arbolada	2,23
● Matorral con arbolado ralo y disperso	1,15
Total	100,00

702. Variables para calcular los elementos estructurales

1 Tipología de masa forestal

- Ocupación, F.c.c. de la especie dominante y nivel de clasificación de la vegetación en función del uso de suelo y de los estratos

2 Especies arbóreas

- Número, CANT. P. MA. / especie
- Mezcla de coníferas / frondosas (en área basimétrica y en cantidad de pies)

3 Distribución por clases diamétricas

- Rango diamétrico presente en la parcela
- Cantidad de pies añosos
- Superficie ocupada por las clases naturales de edad (es decir, repoblado, monte bravo, latizal, fustal)

4 Estratificación vertical arbórea

- Con o sin subpiso
- Forma principal de masa: coetánea, regular, semirregular, irregular

5 Cubierta arbustiva

- Número de taxones arbustivos
- F.c.c. arbustiva por especie
- Altura media por especie

6 Madera muerta

- Cantidad de árboles muertos en pie

7 Fragmentación y estructura espacial

- Distribución y configuración de las teselas de hábitat en el Mapa Forestal de España

8 Grado de influencia humana

- Mapa Forestal de España, modelo digital del terreno, cobertura de infraestructuras viarias y densidad de población

Las variables utilizadas para el cálculo de los indicadores de biodiversidad calculados, agrupados en los ocho elementos estructurales, se muestran en la tabla 702. Tal y como se ha indicado anteriormente, en una publicación posterior, se analizarán un mayor número de indicadores de biodiversidad agrupados en: caracterización del territorio, cobertura del suelo, riqueza de especies arbóreas y arbustivas, estructura de la masa, madera muerta, líquenes, especies vegetales amenazadas, frecuencia de elementos singulares, fragmentación y estructura espacial e influencia humana.

DESCRIPCIÓN DE LAS MASAS FORESTALES (HÁBITATS DEFINIDOS)

El primer paso del análisis para la descripción de las masas forestales existentes, consiste en diseñar y delimitar con claridad dentro de cada provincia sus ecorregiones definidas según la clasificación biogeoclimática de R. Elena Roselló, et al. en 1997. Cada ecorregión constituye una unidad de estudio diferente sobre la que se calculan las superficies de las distintas clases territoriales.

Prácticamente un 90% de la superficie de Álava está incluida la ecorregión "Cantábrico-Galaica", perteneciendo la parte restante a la zona "Catalana-Aragonesa".

Seguidamente se determinan los diferentes hábitat presentes en esta provincia (ver tabla 710), estableciendo una clasificación del territorio en la que podemos enmarcar el resto de los elementos estructurales. Ello permite hacerse una idea de las masas existentes, hayedos, robledales, pinares, etc. y efectuar comparaciones entre lugares de tipología similar.

Para delimitar clases de hábitat se combina en lo posible la división en estratos de la provincia (que combina el tipo de especie arbórea dominante, su ocupación, el estado de masa y su fracción de cubierta), con las clasificaciones europeas existentes, (como la de la directiva hábitat 92/43/CEE teniéndose en cuenta otras clasificaciones como la ofrecida por el proyecto "Bear" o la clasificación "Eunis"). En el marco del proyecto COST E43, Harmonisation of national inventories in Europe: techniques for common reporting, (en el que España, es uno de sus miembros) se ha propuesto una clasificación nueva adoptada y publicada por la Agencia europea de medio ambiente, que aún, en la medida de lo posible, todas las anteriores y comienza a ser adoptada por los diferentes inventarios forestales nacionales (IFN) europeos. Sin embargo, no siempre es posible enmarcar todos los hábitat existentes en estas categorizaciones, por lo que es necesaria una tipificación única lo más detallada posible. Por lo que se intenta establecer una clasificación de hábitats jerarquizada con la definida a nivel europeo.

710. Características de la clasificación de hábitat en función de los estratos

Hábitat	Estrato dominante	Definición				
		Formación forestal dominante	Ocupación (%)	Estado de masa	Fracción de cabida cubierta (%)	Número de parcelas
1. Pinar de pino radiata (<i>Pinus radiata</i>)	06	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 100	99
	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	29
2. Pinar de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	01	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	69
	02	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70.	Fustal. Latizal	5 - 69	26
	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	18
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3
	05	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus nigra</i> con <i>Quercus faginea</i> o con <i>Quercus ilex</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	2
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2
3. Pinar de pino laricio (<i>Pinus nigra</i>)	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	16
	05	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus nigra</i> con <i>Quercus faginea</i> o con <i>Quercus ilex</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	2
	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	1
4. Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>)	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	201
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	28
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	1
5. Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 70-100	02	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	1
	05	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus nigra</i> con <i>Quercus faginea</i> o con <i>Quercus ilex</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	1
	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70.	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	88
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	2
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	9
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	7
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	1

GRUPOS DE INDICADORES DE BIODIVERSIDAD. RESULTADOS OBTENIDOS

Los indicadores seleccionados para caracterizar los hábitat de las diferentes provincias españolas, obtenidos a partir de los datos de las parcelas muestreadas, se agrupan en los bloques de variables principales definidos en la tabla 701.

En los apartados que siguen se detalla el análisis de datos de cada uno de los bloques de variables.

ELEMENTO ESTRUCTURAL 1: TIPOLOGÍA DE MASA FORESTAL

El índice de diversidad de hábitat del primer elemento estructural, o de distintos niveles de clasificación del territorio, se calcula según la expresión del índice de diversidad de Shannon. El índice de diversidad de Shannon aplicado a los distintos niveles de clasificación del territorio, se calcula según la siguiente expresión:

710. (Continuación)

Hábitat	Estrato dominante	Definición				
		Formación forestal dominante	Ocupación (%)	Estado de masa	Fracción de cubiada cubierta (%)	Número de parcelas
6. Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 20-69	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	3
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	49
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	5
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	1
7. Rebollar (<i>Quercus pyrenaica</i>)	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	89
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	3
8. Encinar (<i>Quercus ilex</i>)	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	13	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	60
	14	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	43
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	10
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70	Todos	5 - 100	3
9. Mezcla de coníferas autóctonas	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	7
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	9
	05	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus nigra</i> con <i>Quercus faginea</i> o con <i>Quercus ilex</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	5
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	8
10. Mezcla de coníferas alóctonas	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	2
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	06	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 100	16
	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	2
11. Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas eurosiberianas	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	22
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	7
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	5
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	2

$$H = - \sum_{i=1}^{i=N} p_i \log p_i$$

Siendo p_i el porcentaje de superficie ocupada por la clase de hábitat i (o clase de nivel) correspondiente, N el número de clases de hábitat o de nivel totales y \log el logaritmo decimal.

Por último, este índice H en cifras absolutas puede normalizarse en función del valor teórico máximo posible permitiendo comparar valores obtenidos con distinto número de categorías, expresando la diversidad en términos relativos en una escala que oscila entre 0 y 100%.

$$H' = 100 \frac{H}{\text{máx } H}$$

710. (Continuación)

Hábitat	Estrato dominante	Definición				
		Formación forestal dominante	Ocupación (%)	Estado de masa	Fracción de cabida cubierta (%)	Número de parcelas
12. Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas mediterráneas	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	4
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	25
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	20
13. Mezcla de especies mediterráneas de <i>Quercus spp.</i>	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	2
	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	8
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	20
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	8
	13	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	10
	14	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	10
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	2
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2
14. Mezcla de especies eurosiberianas de <i>Quercus spp.</i>	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	21
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	3
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70	Todos	5 - 100	4
15. Mezcla de coníferas y frondosas eurosiberianas	02	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2
	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3
	06	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 100	7
	08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	6
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3
	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	1
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	2
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	1
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo Repoblado	5 - 100	1
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	4
18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	1	

Es decir, el índice relativo H' para el número de categorías m puede expresarse como:

$$H' = 100 \frac{H}{-\log(1/m)}$$

Detengámonos un poco en esta expresión. Respecto al índice de Shannon la bibliografía es pró-

710. (Continuación)

Hábitat	Estrato dominante	Definición					
		Formación forestal dominante	Ocupación (%)	Estado de masa	Fracción de cubiada cubierta (%)	Número de parcelas	
16. Mezcla de coníferas y frondosas mediterráneas	01	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	15	
	02	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	11	
	03	<i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus nigra</i> provenientes de plantación	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	5	
	04	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus pinaster</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	10	
	05	<i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus nigra</i> con <i>Quercus faginea</i> o con <i>Quercus ilex</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	4	
	09	<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	1	
	10	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	6	
	11	<i>Quercus faginea</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con <i>Quercus pyrenaica</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	11	
	12	<i>Quercus faginea</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	9	
	13	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	3	
	14	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	11	
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	7	
	16	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	1	
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2	
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	5	
	17. Ribera arbolada	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	1
		07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	1
		08	<i>Quercus robur</i> y <i>Quercus robur</i> con <i>Fagus sylvatica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 100	1
09		<i>Quercus pyrenaica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 100	3	
15		<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	1	
17		<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	1	
18		Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	22	
18. Matorral con arbolado ralo y disperso	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	6	
	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	6	
	07	<i>Pinus radiata</i>	>=70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	6	
	14	<i>Quercus ilex</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2	
	15	<i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	2	
	17	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	5 - 69	2	
	18	Árboles de ribera y frondosas de la región atlántica	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	3	

digas tanto en críticas, como en loas. Es usual y tradicional en ecología encontrarlo aplicado al número de especies de una comunidad. Sin embargo, puede aplicarse a cualquier parámetro estructural.

Según Pielou (1977), el índice de Shannon reúne tres condiciones deseables:

1. Dado un número de categorías m (supongamos especies o clases diamétricas) el índice es máximo cuando tiene una distribución rectangular, esto es la proporción de elementos (individuos de cada especie o clase diamétrica) de cada categoría es $1/m$.
2. Dados dos conjuntos (comunidades de especies) totalmente regulares, la que tiene mayor número de categorías (de especies) tiene un mayor valor de índice.

711. Índices de diversidad respecto de la clasificación selvícola de la superficie terrestre	
Nivel de usos del suelo (1)	H= 0,30 H' = 50,49%
Nivel morfoestructural (2)	H= 0,34 H' = 48,90%
Nivel morfoestructural (3)	H= 0,29 H' = 42,02%
Nivel morfoespecífico (5)	H= 0,56 H' = 93,01%
Nivel específico (6)	H= 0,94 H' = 76,57%

712. Índices de diversidad del nivel morfoespecífico 5 del uso forestal	
Bosque	H= 0,43 H' = 89,24%
Bosque de plantaciones	H= 0,40 H' = 66,54%
Monte arbolado y monte con arbolado ralo y disperso	H= 0,64 H' = 75,97%
Coníferas	H= 0,47 H' = 97,59%
Frondosas	H= 0,35 H' = 57,71%
Coníferas autóctonas	H= 0,29 H' = 97,67%
Frondosas de llanura	H= 0,08 H' = 25,19%
Frondosas de montaña	H= 0,02 H' = 6,39%

3. Si se clasifica de distinta manera un conjunto (comunidad), la suma de los valores de los índices respectivos de cada nivel de clasificación es igual al valor que usa todos los niveles de clasificación.

Patil y Taillie (1982) añaden una cuarta ventaja:

4. El índice aumenta al transferir una cantidad de elementos de una categoría a otra menos abundante.

Las superficies utilizadas para la estimación de la diversidad mediante la determinación de los valores del índice de Shannon y del índice de Shannon relativo son las definidas en la clasificación "Usos del suelo" del IFN (Capítulo 1) así como las obtenidas tras la definición de los diferentes hábitat.

Se definen cuatro grupos de indicadores clasificados según se expone a continuación:

- Índices de diversidad respecto de la clasificación silvícola de la superficie global (Tabla 711).
- Índices de diversidad del nivel morfoespecífico 5 del "uso forestal" (Tabla 712).
- Índices de diversidad nivel específico 6 del "uso forestal arbolado" (Tabla 713).
- Índices de diversidad de "hábitat" (Tabla 714).

Los datos que se determinan en el primer grupo (a), corresponden, a los valores obtenidos del cálculo de los dos índices para cada uno de los seis niveles de "Usos del suelo", recibiendo los siguientes nombres: *nivel de usos del suelo* (1), *nivel morfoestructural* (2), *nivel morfoestructural* (3), *nivel morfoespecífico* (4), *nivel morfoespecífico* (5), *nivel específico* (6). En el caso del *nivel de usos del suelo*, (uso forestal, agrícola, improductivo, humedal y aguas), el uso improductivo no se integra en el cálculo.

En el *nivel morfoestructural* (3), son excluidas las superficies correspondientes a los complementos del bosque.

A continuación se establecen los índices de diversidad del grupo de indicadores b: nivel morfoespecífico 5 del uso forestal. En él se agrupan las superficies del uso forestal del nivel 5 para poder realizar las comparaciones siguientes:

- Entre bosques y bosques de plantaciones.
- Entre monte arbolado, monte arbolado ralo y monte arbolado disperso.
- Entre frondosas y coníferas

713. Índices de diversidad del nivel específico 6 del uso forestal arbolado

	H=	0,80
Bosque	H'=	74,55%
	H=	0,69
Bosque de plantaciones	H'=	62,13%
	H=	1,00
Monte arbolado y monte con arbolado ralo y disperso	H'=	71,73%
	H=	0,67
Coníferas	H'=	73,68%
	H=	0,77
Frondosas	H'=	62,83%
	H=	0,20
Coníferas alóctonas	H'=	42,39%
	H=	0,49
Coníferas autóctonas	H'=	70,40%
	H=	0,48
Frondosas de llanura	H'=	50,03%
	H=	0,47
Frondosas de montaña	H'=	51,76%
	H=	0,00
<i>Fagus sylvatica</i>	H'=	1,57%
	H=	0,22
Otras frondosas	H'=	73,33%
	H=	0,29
<i>Pinus pinaster</i>	H'=	96,26%
	H=	0,24
<i>Pinus sylvestris</i>	H'=	78,71%
	H=	0,02
<i>Quercus faginea</i>	H'=	6,20%
	H=	0,05
<i>Quercus ilex</i>	H'=	17,23%
	H=	0,03
<i>Quercus pyrenaica</i>	H'=	9,22%
	H=	0,08
<i>Quercus robur</i>	H'=	25,10%

- Entre formaciones del nivel 5. Siempre que existan al menos dos valores de la misma formación.

También se calculan los índices de diversidad del grupo c: índices de diversidad nivel específico (6) del uso forestal arbolado. En este caso se agrupan las superficies del uso forestal del nivel 6 para poder realizar tres comparaciones:

- Entre bosques y bosques de plantaciones.
- Entre monte arbolado, monte arbolado ralo y monte arbolado disperso.
- Entre frondosas y coníferas
- Entre formaciones de nivel 5
- Entre formaciones de nivel 6

En los dos últimos casos, se calcula el índice de Shannon cuando existan al menos dos valores de la misma formación. Por último se calculan estos valores introduciendo como superficie, la cabida de los diferentes "hábitat" determinados en cada provincia (grupo de índices de diversidad de hábitat).

En resumen, calculando el índice de diversidad de hábitat considerando como se entremezclan en el territorio y los distintos usos de suelo o las distintas teselas de especies arbóreas dominantes agrupadas en hábitat, obtenemos el resultado que se muestra en las tablas 711, 712, 713 y 714. El sentido y la interpretación que se puede dar a esta fórmula difieren según el parámetro. A mayor valor del índice más repartición paisajística de los diferentes dominios, y por tanto, mayor es la variabilidad del medio con respecto a las clases consideradas.

714. Índices de diversidad de hábitat				
Hábitat	Cabida (ha)	Pi	log Pi	-Pi log Pi
Pinar de pino radiata (<i>Pinus radiata</i>)	13.609,80	0,10	-1,02	0,10
Pinar de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	13.447,27	0,10	-1,02	0,10
Pinar de pino laricio (<i>Pinus nigra</i>)	2.311,98	0,02	-1,79	0,03
Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>)	25.072,68	0,18	-0,75	0,13
Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 70-100	14.508,96	0,10	-0,99	0,10
Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 20-69	5.230,01	0,04	-1,43	0,05
Rebollar (<i>Quercus pyrenaica</i>)	11.158,16	0,08	-1,10	0,09
Encinar (<i>Quercus ilex</i>)	14.194,80	0,10	-1,00	0,10
Mezcla de coníferas autóctonas	3.252,24	0,02	-1,64	0,04
Mezcla de coníferas alóctonas	1.998,09	0,01	-1,85	0,03
Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas eurosiberianas	3.464,91	0,02	-1,61	0,04
Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas mediterráneas	4.967,16	0,04	-1,45	0,05
Mezcla de especies mediterráneas de <i>Quercus spp.</i>	7.190,12	0,05	-1,29	0,07
Mezcla de especies eurosiberianas de <i>Quercus spp.</i>	3.381,47	0,02	-1,62	0,04
Mezcla de coníferas y frondosas eurosiberianas	3.522,43	0,02	-1,60	0,04
Mezcla de coníferas y frondosas mediterráneas	8.985,60	0,06	-1,20	0,08
Ribera arbolada	3.045,68	0,02	-1,67	0,04
Matorral con arbolado ralo y disperso	1.934,27	0,01	-1,86	0,03
Total	141.275,63	1,00	H=	1,14
	Cant. Clases	18	H' =	90,50%

Es interesante recordar que en el nivel morfoestructural (2) las categorías se refieren a distintas fracciones de cabida cubierta arbolada. Taxones, tanto de flora como de fauna, habituados a zonas de gran densidad boscosa no se avienen a zonas aclaradas y viceversa. Además, sucede a menudo que un taxón comparte ambas zonas en distintas etapas de su ciclo vital y en ese caso conviene que exista la mayor mezcla posible. Si se desea estudiar con detalle una especie de interés esta información, junto con la fragmentación, puede ser útil para establecer actuaciones de gestión. En cambio, calculando el índice de diversidad en el nivel morfoestructural (3), obtenemos un indicador de la imbricación en el territorio de los bosques nativos con los bosques de plantaciones, por lo que a mayor valor del índice, se ven perjudicados taxones faunísticos o vegetales que no se adaptan a los turnos cortos de explotación forestal o que precisen exclusivamente áreas de campeo de gran tamaño.

El índice en el nivel morfoespecífico (5) nos orienta sobre el reparto de frondosas y coníferas bien sean autóctonas o alóctonas. A mayor valor del índice, mayor variabilidad. Análogamente en el nivel específico (6) obtenemos información de cómo se reparten en el territorio las distintas especies arbóreas dominantes.

ELEMENTO ESTRUCTURAL 2: ESPECIES ARBÓREAS

A continuación se exponen para este elemento estructural los siguientes indicadores de biodiversidad:

1. La cantidad de especies arbóreas
2. Índices no paramétricos de diversidad
3. Mezcla de coníferas/frondosas
4. Índice de importancia

• LA CANTIDAD DE ESPECIES ARBÓREAS

Con intención de caracterizar la biodiversidad en cuanto a la composición se ha contado el número de especies arbóreas presentes o hablando con mayor propiedad, la *riqueza*. Llamamos riqueza al número total de especies presentes diferentes encontradas en todas las parcelas de muestreo incluyendo las pertenecientes al estrato de regeneración.

A continuación, se ofrecen los resultados del muestreo en las parcelas (Tabla 721) y los histo-

721. Valores de riqueza

Hábitat	Máximo de especies	Mínimo de especies	Media de especies	Varianza	Intervalo de confianza (95%)	Riqueza
1	14	1	6,20	7,45	0,47	52
2	16	3	9,15	7,08	0,47	54
3	12	3	7,05	5,66	0,99	35
4	15	1	5,67	9,43	0,40	61
5	18	2	7,67	7,97	0,53	54
6	14	2	6,98	5,21	0,59	40
7	16	1	6,52	7,31	0,55	45
8	17	3	7,51	5,89	0,44	37
9	13	2	6,66	7,45	0,99	35
10	13	2	5,38	9,25	1,30	31
11	12	5	7,95	4,72	0,70	39
12	21	2	8,63	12,82	1,00	44
13	15	4	8,15	5,80	0,55	50
14	15	5	9,12	5,86	0,83	51
15	24	5	9,32	13,62	1,24	63
16	19	2	8,85	7,43	0,53	48
17	16	2	8,69	10,86	1,20	47
18	12	2	6,07	10,21	1,62	37

gramas de la frecuencia de parcelas con 1, 2, 3, 4, 5, etc. especies arbóreas en cada unidad de tipología forestal (Gráfico 721).

La interpretación de la riqueza como indicador tiene que ver con la biodiversidad florística en el nivel de composición y con la biodiversidad estructural de la masa forestal. Es interesante recordar en ese sentido los criterios de madurez estructural propuestos por Ruiz de la Torre (1990) en los cuales las etapas más maduras son las agrupaciones boscosas poliedricas, es decir, varias especies arbóreas en el estrato principal. A su vez, esta madurez conlleva en los bosques templados especies faunísticas y florísticas singulares de interés (Pielou 1995). Asimismo, como los árboles son especies que cobijan y crean condiciones para otras especies proporcionando hábitat y fuentes de alimentación, su número es un indicador de la variabilidad y del "bienestar" del conjunto.

En cuanto a los histogramas de frecuencias puede observarse en el gráfico 721 que los hábitat presentan distribuciones de aspecto irregular, más o menos normales, en la mayoría de los casos con distribuciones truncadas, es decir, que incluso puede apreciarse una línea de velo próxima al eje de ordenadas.

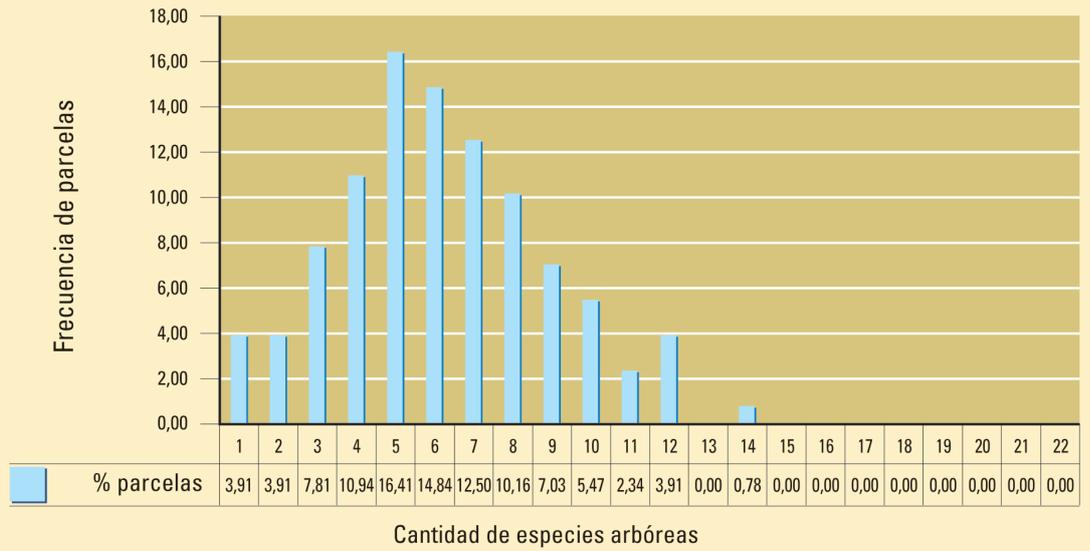
Para estudiar el ajuste de las abundancias de especies a distintos modelos, se suelen utilizar las cuatro distribuciones siguientes:

- La distribución geométrica (Hábitats: 3,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18)
- La distribución logarítmica (Hábitats: 1,4,5,7,14)
- La distribución lognormal truncada (Hábitats: 2,6)
- El modelo del palo quebrado (Ningún hábitat de los definidos en Álava)

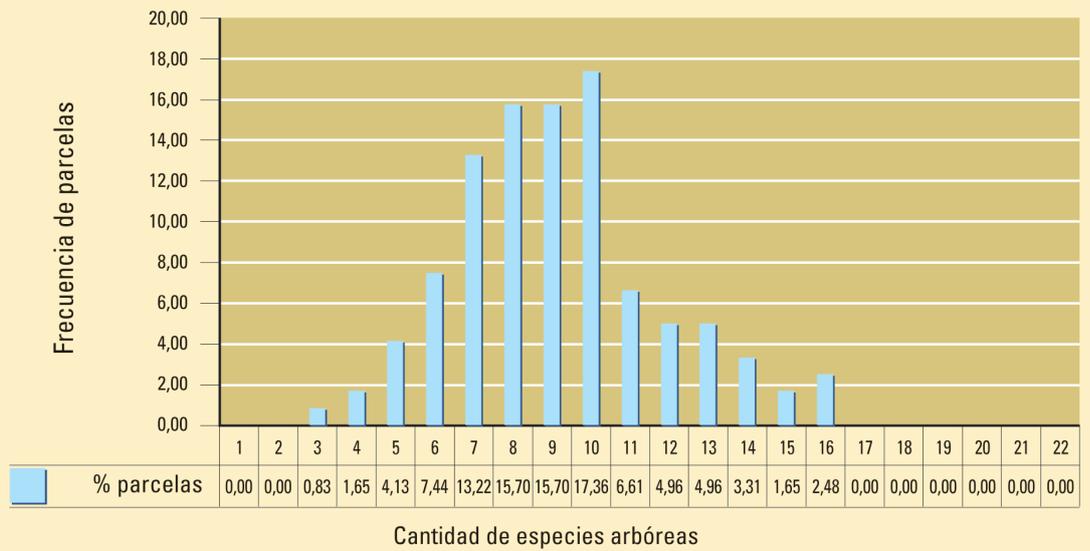
La descripción matemática de estos cuatro modelos principales, en palabras de Magurran (1988), "entusiásticamente defendidos por muchos autores", se complementa con una interpretación ecológica en función del reparto de recursos tróficos del ecosistema donde la abundancia de una especie se equipara con la proporción del nicho ecológico que ocupa.

Los cuatro modelos parecen representar una progresión que va desde la serie geométrica, en la que unas pocas especies son dominantes con las restantes prácticamente raras, pasando por la serie logarítmica y la distribución lognormal donde las especies con abundancia intermedia llegan a ser más comunes y finalizando en las condiciones representadas por el modelo del palo quebrado en la que las especies son tan igualmente abundantes como nunca llega a observarse en el mundo real.

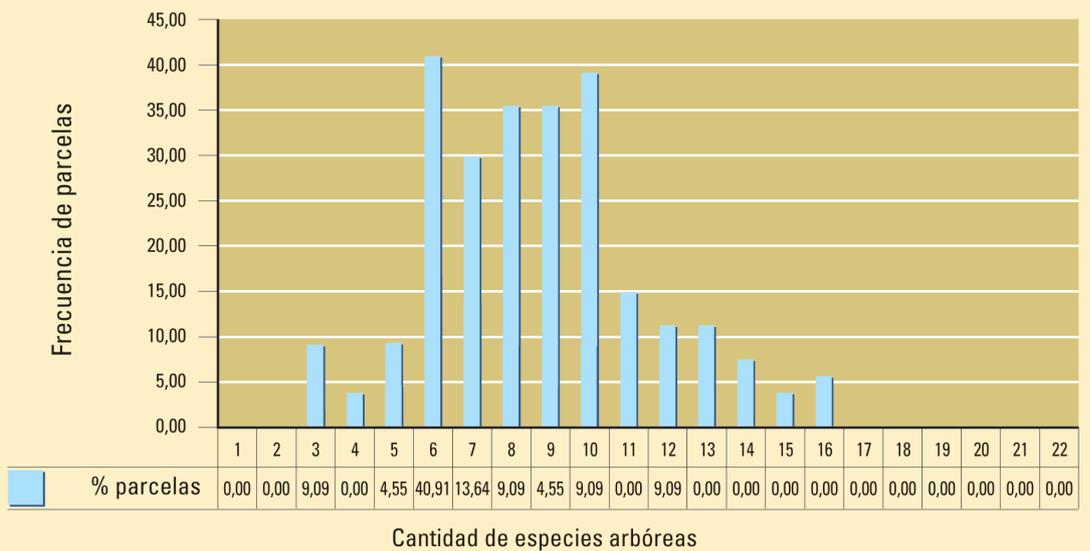
Hábitat 1



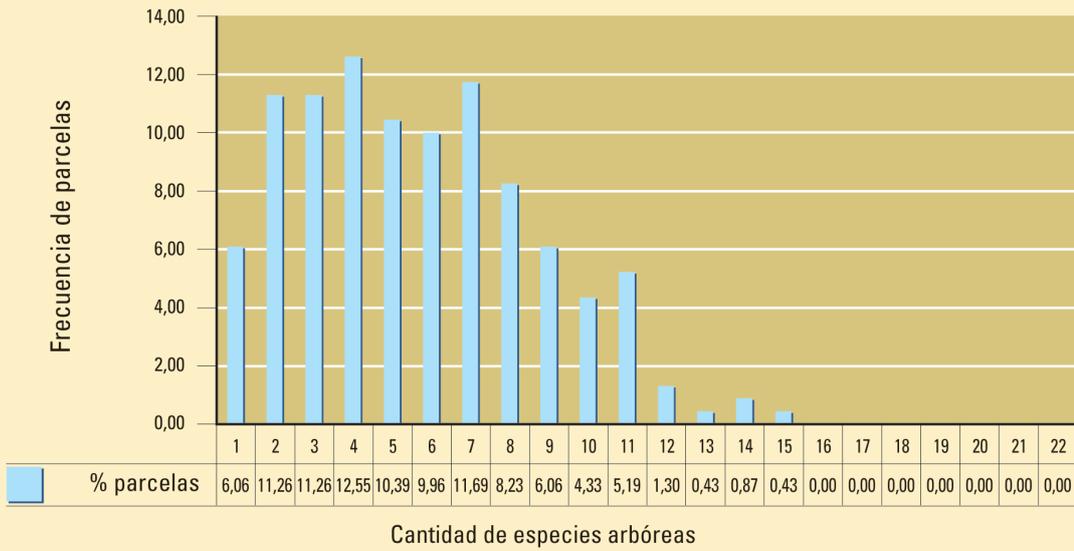
Hábitat 2



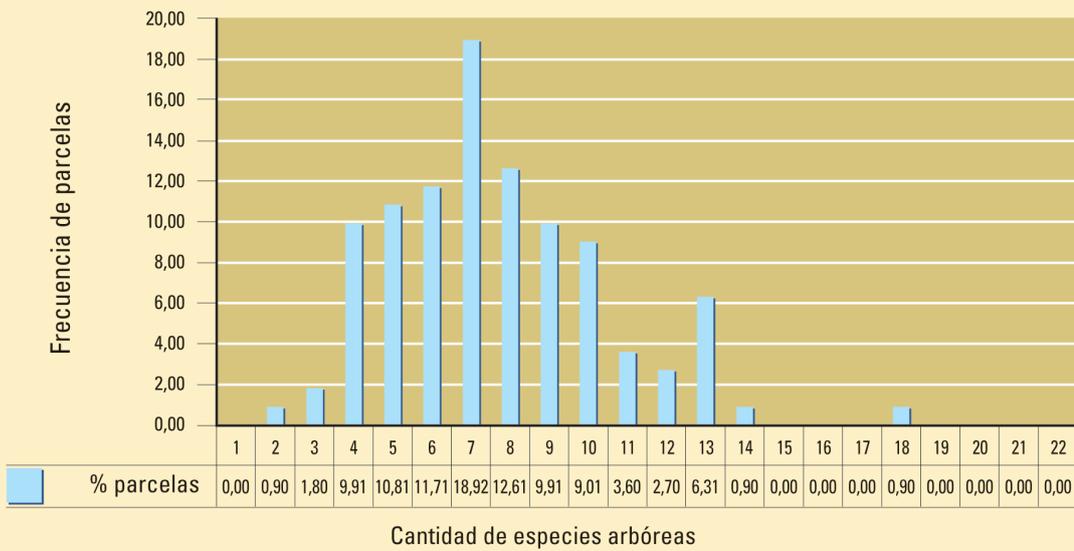
Hábitat 3



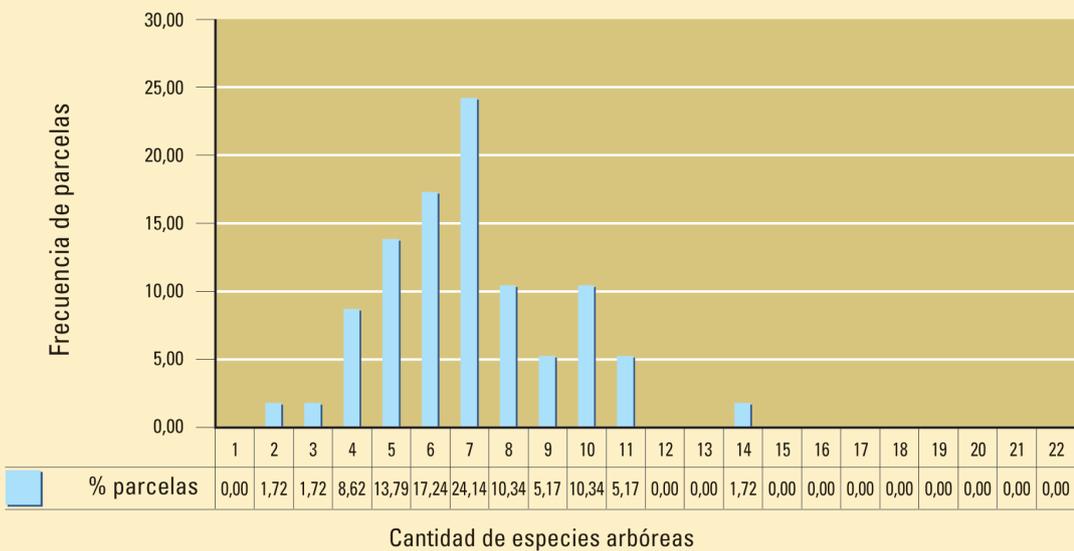
Hábitat 4



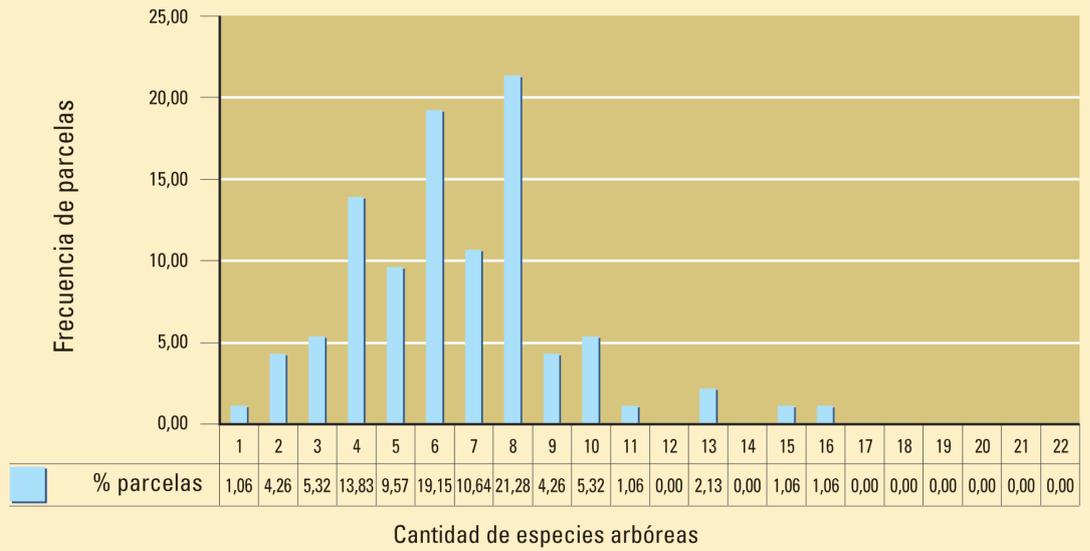
Hábitat 5



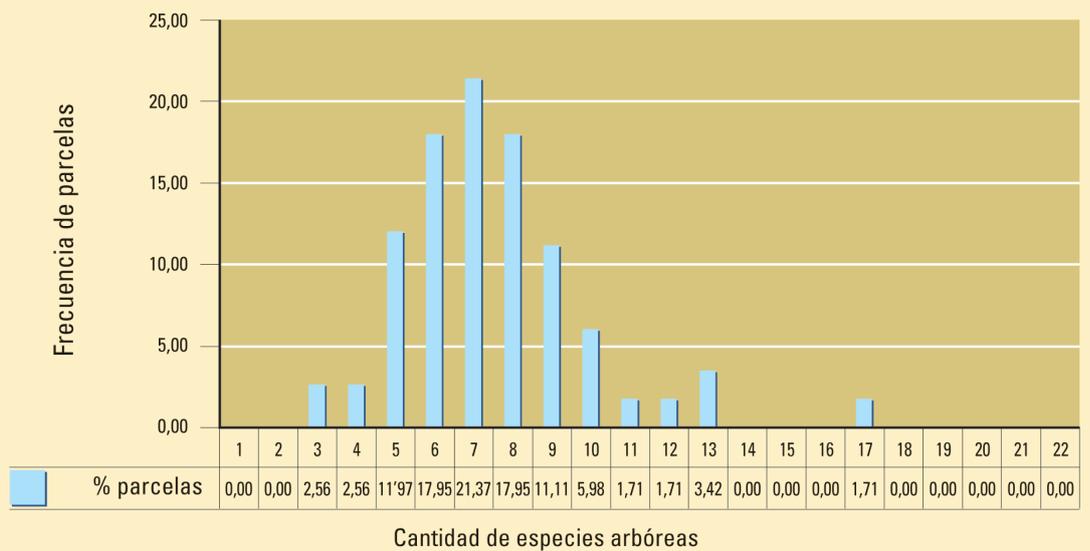
Hábitat 6



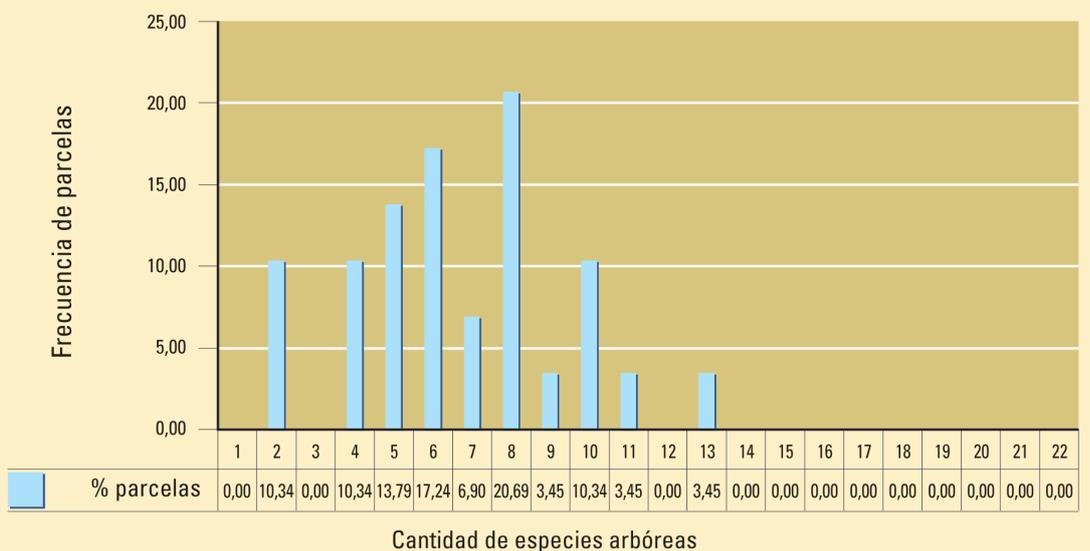
Hábitat 7



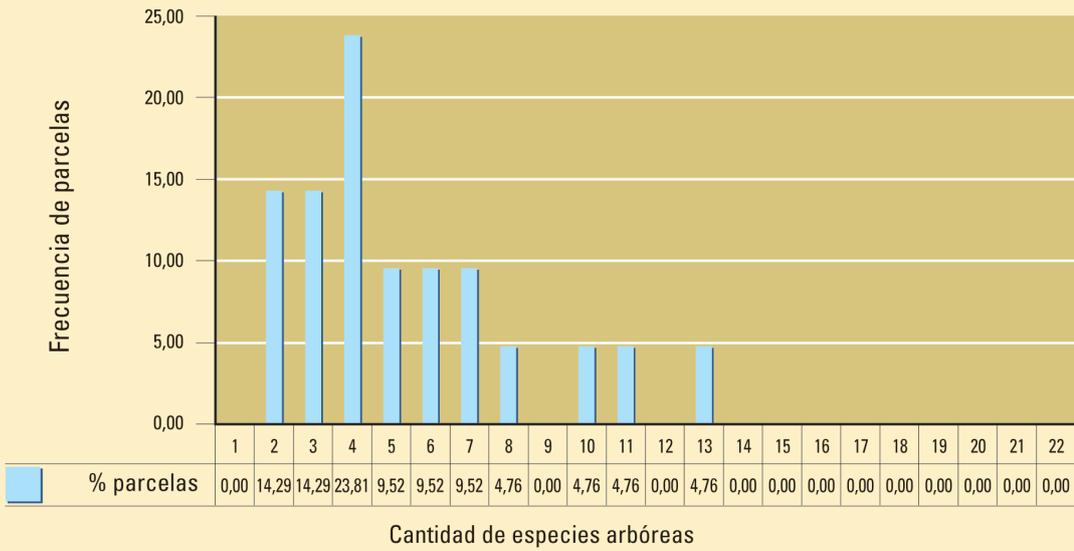
Hábitat 8



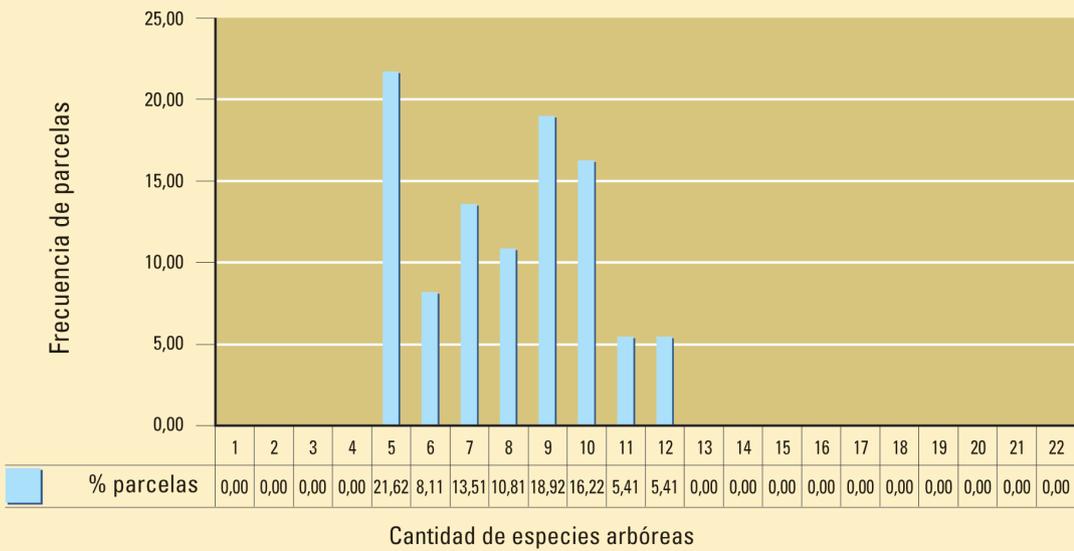
Hábitat 9



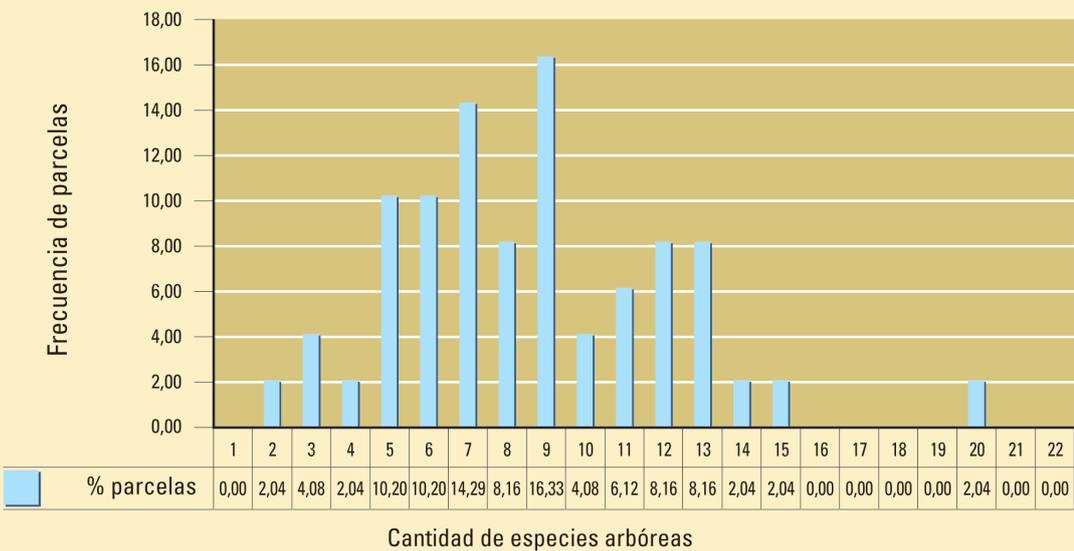
Hábitat 10



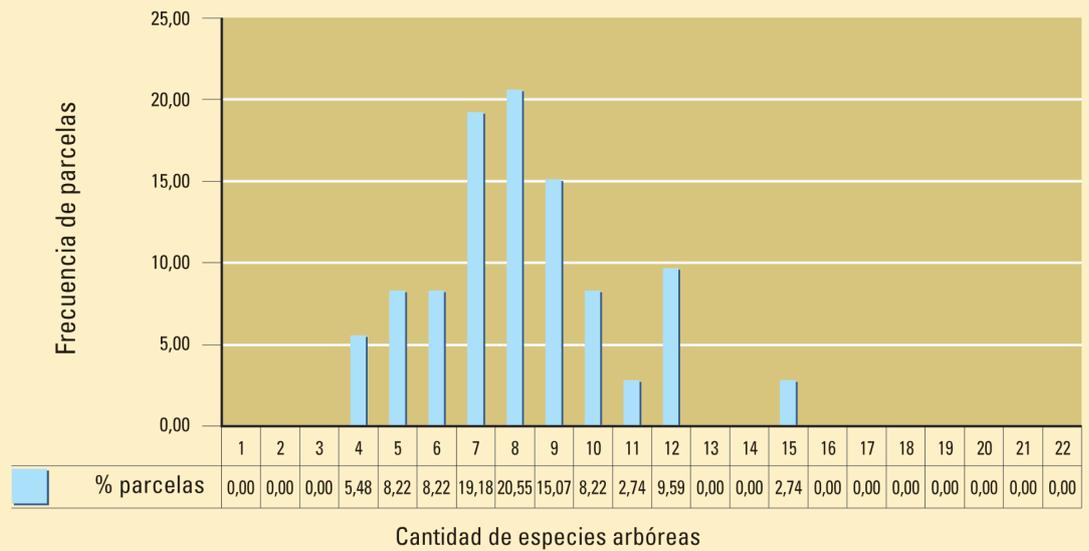
Hábitat 11



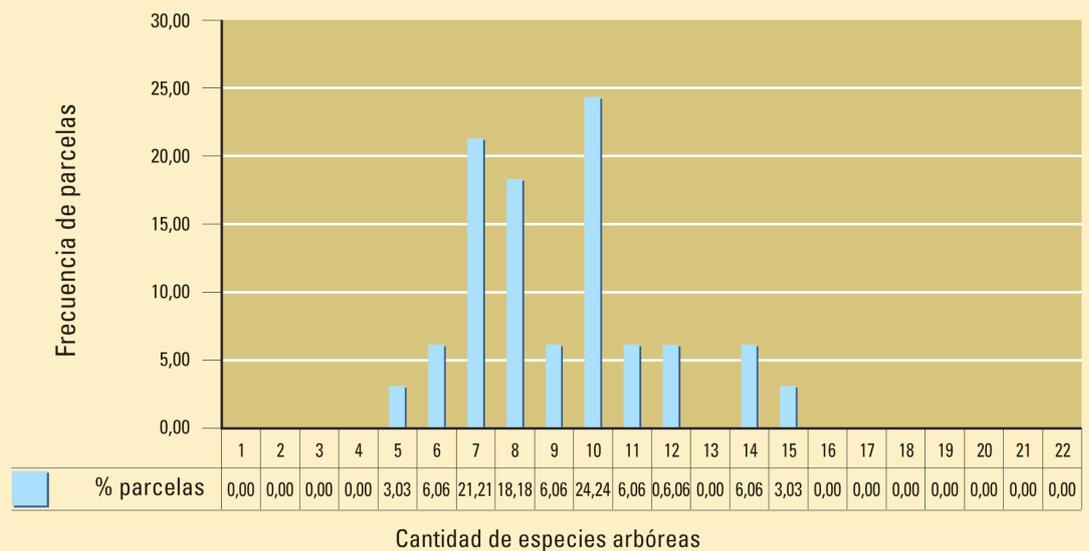
Hábitat 12



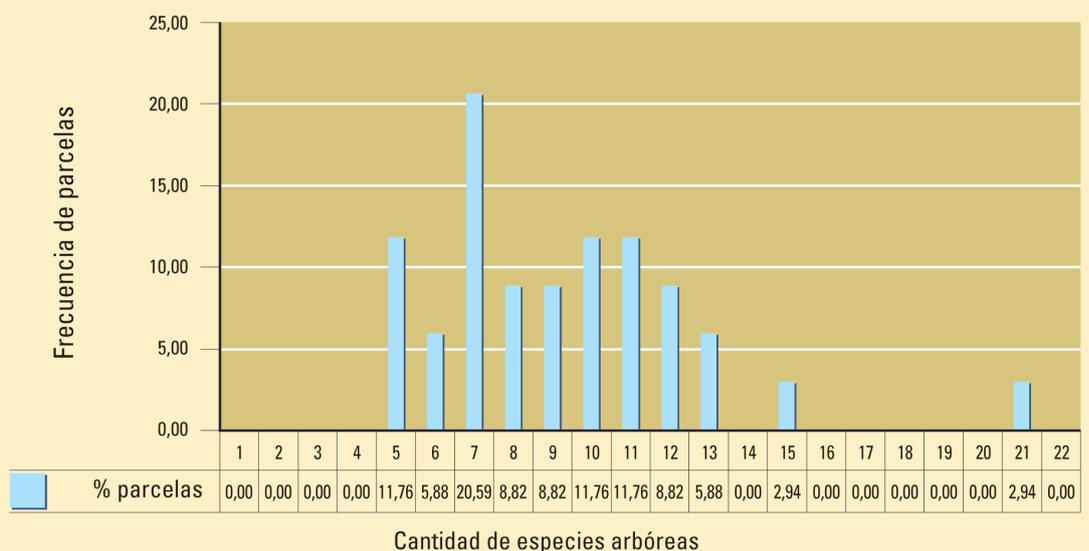
Hábitat 13



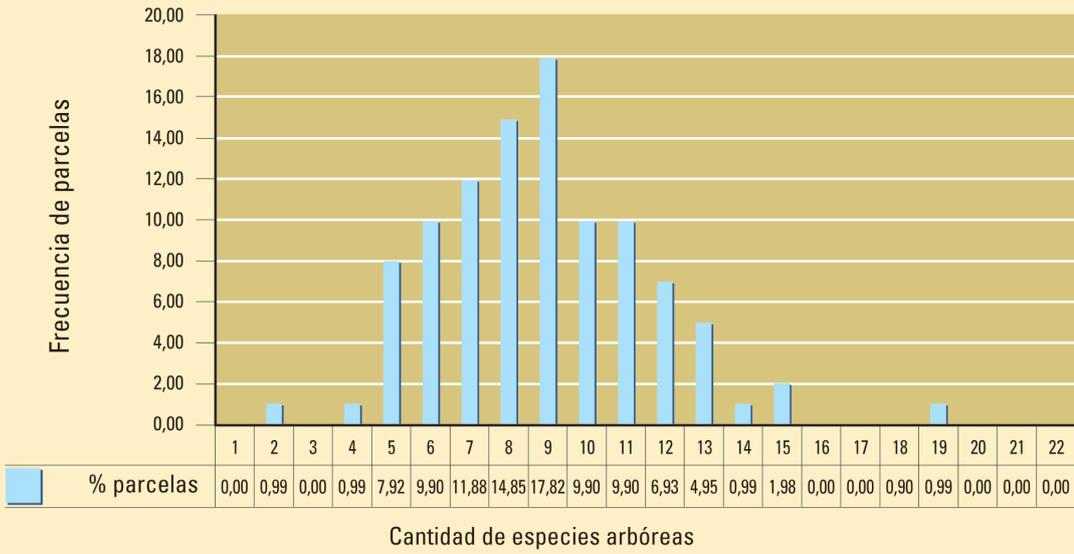
Hábitat 14



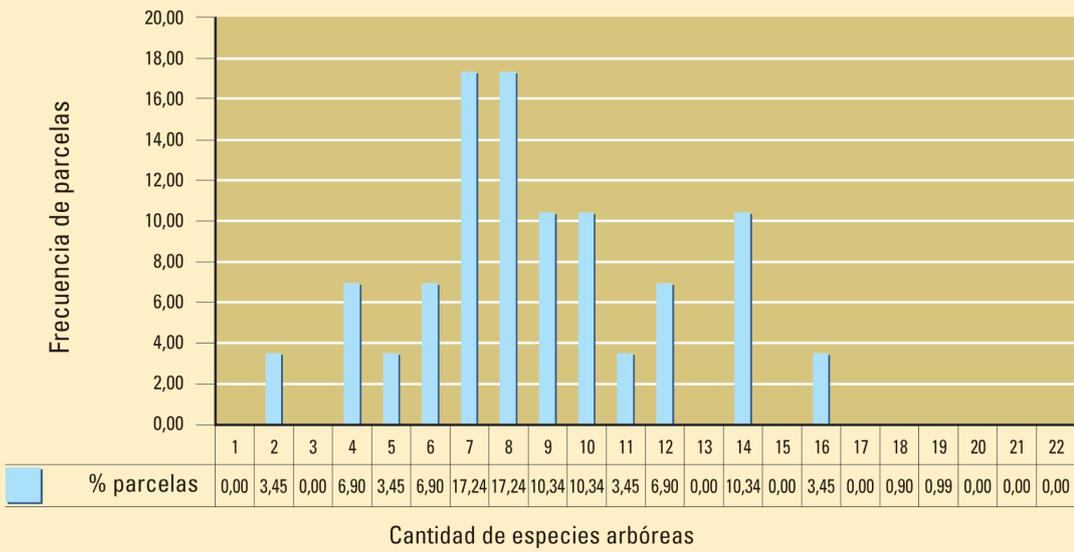
Hábitat 15



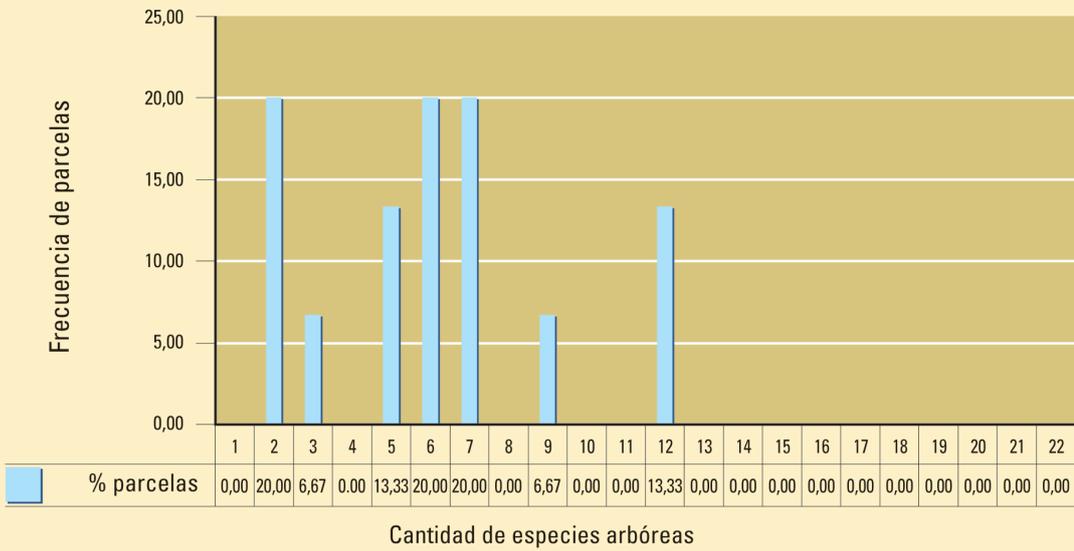
Hábitat 16



Hábitat 17



Hábitat 18



723. Índices de diversidad de especies arbóreas

Hábitat	Densidad de especies (1)	Densidad de especies (2)	Diversidad Margaleff	Diversidad Menhinick	Diversidad Berger-Parker	Diversidad Simpson	Diversidad Shannon	Diversidad relativa Shannon(%)
1	2,07	12,64	1,09	0,01	0,95	1,12	0,34	11,63
2	2,27	13,11	1,50	0,01	0,81	1,51	0,93	29,04
3	8,10	10,51	0,99	0,01	0,77	1,68	1,10	40,57
4	1,34	13,83	1,71	0,01	0,87	1,32	0,71	21,17
5	2,48	13,04	1,34	0,01	0,85	1,38	0,77	24,40
6	3,51	10,77	0,49	0,01	0,91	1,21	0,43	20,54
7	2,44	11,05	1,29	0,01	0,88	1,28	0,63	20,39
8	1,61	8,95	0,61	0,00	0,93	1,16	0,36	14,97
9	6,15	10,00	0,93	0,01	0,35	4,71	1,83	69,48
10	7,52	9,40	0,84	0,01	0,51	3,01	1,51	58,73
11	5,37	10,92	1,38	0,02	0,28	6,62	2,23	73,38
12	4,57	11,92	0,92	0,01	0,38	4,11	1,76	64,86
13	3,49	12,91	1,59	0,01	0,35	3,78	1,71	52,61
14	7,87	14,52	1,59	0,02	0,30	6,86	2,31	72,84
15	9,44	17,99	1,94	0,02	0,15	10,70	2,69	79,75
16	2,42	11,96	1,21	0,01	0,33	4,68	1,86	62,15
17	8,25	13,47	1,69	0,02	0,18	11,01	2,67	83,01
18	12,56	11,41	0,32	0,04	0,86	1,33	0,55	39,87

$$\text{Densidad (1)} = \frac{\text{Riqueza}}{S}$$

Siendo S la superficie muestreada en hectáreas

$$\text{Densidad (2)} = \frac{\text{Riqueza}}{\log(S)}$$

Siendo S la cabida en hectáreas

$$\text{Índice Diversidad Margalef} = \frac{\text{Riqueza} - 1}{\ln T}$$

$$\text{Índice Diversidad Menhinick} = \frac{\text{Riqueza}}{T}$$

Siendo T el total de los individuos de la muestra

$$\text{Índice Diversidad Berger-Parker} = \frac{N_{m\acute{a}x}}{N}$$

$N_{m\acute{a}x}$ es el número de individuos de la especie más abundante y N la suma de los pies de todas las especies

$$\text{Índice Div. Shannon} = H = -\sum_{i=1}^{i=N} p_i \log p_i$$

Siendo p_i la proporción de pies de una especie con respecto al total de los pies de todas las especies, N el número de parcelas de la tipología considerada

Índice de Shannon relativo H' , para el número de especies m

$$H' = 100 \frac{H}{-\log(1/m)}$$

$$\text{Índice Diversidad Simpson} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{i=N} \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}}$$

Siendo n_i el número de pies de una especie, N la suma de los pies de todas las especies

724. Mezcla de coníferas / frondosas

Hábitat	En pies/ha	En A.b. (m ² /ha)
1	19,44	41,37
2	4,90	12,27
3	5,44	21,32
4	0,01	0,00
5	0,02	0,03
6	0,03	0,05
7	0,01	0,01
8	0,01	0,01
9	4,59	10,81
10	22,99	34,93
11	0,00	0,01
12	0,00	0,00
13	0,00	0,01
14	0,02	0,02
15	0,45	1,15
16	0,43	0,81
17	0,03	0,03
18	0,05	0,12

725. Especies arbóreas con su índice de importancia en función del grado de presencia (IVI-1) superior al 5%

Hábitat 1		Hábitat 2		Hábitat 3	
<i>Pinus radiata</i>	100,00	<i>Pinus sylvestris</i>	100,00	<i>Pinus nigra</i>	100,00
<i>Quercus robur</i>	72,66	<i>Quercus faginea</i>	84,30	<i>Crataegus monogyna</i>	68,18
<i>Crataegus monogyna</i>	48,44	<i>Crataegus monogyna</i>	71,90	<i>Fagus sylvatica</i>	45,45
<i>Castanea sativa</i>	36,72	<i>Juniperus communis</i>	69,42	<i>Quercus pyrenaica</i>	45,45
<i>Ilex aquifolium</i>	35,16	<i>Ilex aquifolium</i>	68,60	<i>Ilex aquifolium</i>	40,91
<i>Salix atrocinerea</i>	34,38	<i>Quercus ilex</i>	65,29	<i>Pinus sylvestris</i>	40,91
<i>Frangula alnus</i>	32,81	<i>Prunus spinosa</i>	52,07	<i>Juniperus communis</i>	31,82
<i>Corylus avellana</i>	28,91	<i>Fagus sylvatica</i>	45,45	<i>Quercus robur</i>	31,82
<i>Quercus pyrenaica</i>	26,56	<i>Amelanchier ovalis</i>	34,71	<i>Quercus faginea</i>	27,27
<i>Quercus faginea</i>	26,56	<i>Acer campestre</i>	29,75	<i>Sorbus aria</i>	27,27
<i>Arbutus unedo</i>	17,19	<i>Sorbus aria</i>	27,27	<i>Sorbus aucuparia</i>	22,73
<i>Prunus spinosa</i>	15,63	<i>Juniperus phoenicea</i>	23,97	<i>Prunus spinosa</i>	22,73
<i>Fagus sylvatica</i>	14,84	<i>Cornus sanguinea</i>	20,66	<i>Frangula alnus</i>	18,18
<i>Salix caprea</i>	14,06	<i>Quercus pyrenaica</i>	18,18	<i>Pyrus spp.</i>	18,18
<i>Fraxinus angustifolia</i>	12,50	<i>Rhamnus alaternus</i>	17,36	<i>Corylus avellana</i>	18,18
<i>Salix spp.</i>	10,94	<i>Corylus avellana</i>	14,05	<i>Cornus sanguinea</i>	13,64
<i>Quercus ilex</i>	10,94	<i>Sorbus aucuparia</i>	14,05	<i>Fraxinus excelsior</i>	13,64
<i>Cornus sanguinea</i>	9,38	<i>Acer monspessulanum</i>	12,40	<i>Acer campestre</i>	13,64
<i>Pyrus spp.</i>	7,81	<i>Quercus robur</i>	12,40	<i>Betula pubescens</i>	13,64
		<i>Fraxinus excelsior</i>	12,40	<i>Salix spp.</i>	9,09
		<i>Arbutus unedo</i>	10,74	<i>Larix spp.</i>	9,09
		<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,92	<i>Sorbus torminalis</i>	9,09
		<i>Juniperus oxycedrus</i>	8,26	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	9,09
		<i>Phillyrea latifolia</i>	8,26		
		<i>Taxus baccata</i>	7,44		
		<i>Sorbus torminalis</i>	7,44		
		<i>Buxus sempervirens</i>	6,61		

• **ÍNDICES NO PARAMÉTRICOS DE DIVERSIDAD**

Como la riqueza, aunque sencilla de interpretar, es sensible al tamaño muestral y puede ocultar cambios en la dominancia/uniformidad, se consideran otros índices matemáticos que se calculan para cada tipología forestal: densidad de especies, índice de Margaleff, índice de Menhinick, índices de Shannon y Simpson e índice de Berger-Parker.

Todos estos índices no paramétricos, aunque populares, dan problemas, y son criticados con frecuencia por su difícil interpretación biológica. No se entra aquí en disquisiciones sobradamente conocidas en la literatura (Magurran 1988), pero se incluyen precisamente por su amplio uso y se presentan en la tabla 723.

En cuanto a los índices de Margaleff y Menhinick debe considerarse que son muy sensibles al tamaño de la muestra y sesgados hacia la riqueza. La riqueza empleada para el cálculo de estos indicadores se entiende referida al número de especies de pies mayores cuyo diámetro se mide en las parcelas de campo, que, debido al tipo de muestreo realizado, no coincide con la riqueza de la tabla 721.

En lo que se refiere al índice de Simpson, más sensible a los cambios en la abundancia de la especie más común, a mayor valor del índice, mayor diversidad. De forma análoga se comporta el índice de Shannon, aunque éste está más afectado por las especies raras. Téngase en cuenta que el índice de Berger-Parker se interpreta al revés que el resto, en el sentido de que a menor valor del índice mayor diversidad.

• **MEZCLA DE CONÍFERAS/FRONDOSAS**

Se define este elemento caracterizador de la biodiversidad estructural como indicador del reparo proporcional entre especies de coníferas y de frondosas. Las relaciones se establecen respecto a

725. (Continuación)

Hábitat 4		Hábitat 5		Hábitat 6	
<i>Fagus sylvatica</i>	99,57	<i>Quercus faginea</i>	100,00	<i>Quercus faginea</i>	100,00
<i>Crataegus monogyna</i>	70,56	<i>Prunus spinosa</i>	82,88	<i>Juniperus communis</i>	84,48
<i>Ilex aquifolium</i>	41,56	<i>Crataegus monogyna</i>	81,98	<i>Prunus spinosa</i>	81,03
<i>Acer campestre</i>	40,26	<i>Juniperus communis</i>	55,86	<i>Crataegus monogyna</i>	81,03
<i>Quercus faginea</i>	34,20	<i>Acer campestre</i>	48,65	<i>Quercus ilex</i>	44,83
<i>Sorbus aria</i>	31,60	<i>Quercus ilex</i>	47,75	<i>Cornus sanguinea</i>	37,93
<i>Prunus spinosa</i>	28,57	<i>Cornus sanguinea</i>	40,54	<i>Rhamnus alaternus</i>	36,21
<i>Corylus avellana</i>	24,68	<i>Ilex aquifolium</i>	27,93	<i>Amelanchier ovalis</i>	27,59
<i>Juniperus communis</i>	19,05	<i>Fagus sylvatica</i>	26,13	<i>Acer campestre</i>	25,86
<i>Quercus robur</i>	17,32	<i>Corylus avellana</i>	21,62	<i>Sorbus aria</i>	24,14
<i>Cornus sanguinea</i>	15,15	<i>Sorbus aria</i>	21,62	<i>Pinus sylvestris</i>	22,41
<i>Acer opalus</i>	11,69	<i>Acer monspessulanum</i>	19,82	<i>Fagus sylvatica</i>	13,79
<i>Fraxinus excelsior</i>	10,82	<i>Pinus sylvestris</i>	19,82	<i>Acer monspessulanum</i>	12,07
<i>Quercus pyrenaica</i>	10,39	<i>Amelanchier ovalis</i>	18,92	<i>Buxus sempervirens</i>	10,34
<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,09	<i>Rhamnus alaternus</i>	15,32	<i>Acer opalus</i>	10,34
<i>Buxus sempervirens</i>	8,23	<i>Sorbus torminalis</i>	13,51	<i>Ilex aquifolium</i>	8,62
<i>Salix caprea</i>	7,36	<i>Fraxinus excelsior</i>	10,81	<i>Fraxinus angustifolia</i>	6,90
<i>Salix atrocinerea</i>	7,36	<i>Arbutus unedo</i>	9,01	<i>Juniperus oxycedrus</i>	6,90
<i>Quercus ilex</i>	6,49	<i>Fraxinus angustifolia</i>	8,11	<i>Sorbus torminalis</i>	6,90
<i>Taxus baccata</i>	6,06	<i>Quercus robur</i>	8,11	<i>Corylus avellana</i>	6,90
		<i>Acer opalus</i>	7,21	<i>Pyrus spp.</i>	5,17
		<i>Sorbus aucuparia</i>	6,31	<i>Juglans regia</i>	5,17
		<i>Prunus spp.</i>	6,31		
		<i>Buxus sempervirens</i>	6,31		
		<i>Phillyrea latifolia</i>	5,41		
		<i>Juniperus oxycedrus</i>	5,41		

las áreas basimétricas, y a las cantidades de pies por hectárea. Se valora más que exista mezcla por la importancia que para algunas comunidades de fauna tiene disponer de abrigo en los meses invernales y de alimentos diferentes según fructifiquen unas u otras plantas. La mezcla de coníferas y frondosas proporciona al medio una mayor heterogeneidad estructural.

Los resultados se han calculado dividiendo el porcentaje de coníferas por el de frondosas y se presentan en la tabla 724.

• ÍNDICE DE IMPORTANCIA

Por último, calculamos para cada especie arbórea el IVI (Importance Value Index). Este índice, atribuido a Curtis y MacIntosh, es relativamente antiguo de 1954, pero tiene mucha aceptación entre los estudiosos actuales de la biodiversidad. No se trata de darle un valor absoluto a la ordenación de las especies de acuerdo con este índice, sino de obtener información sintética y clara.

Para calcular el IVI de cada especie se suma el porcentaje de presencia en las parcelas, el porcentaje que ocupa en cantidad de pies mayores por hectárea y el porcentaje respecto a su área basimétrica. Denominamos respectivamente a estos tres sumandos: IVI-1, IVI-2 e IVI-3. Para las especies medidas en el bloque de dendrometría como pies mayores, puede hallarse el IVI-2 y el IVI-3. Para el resto de las especies que aparecen sólo en el bloque de especies presentes podrá calcularse únicamente el IVI-1.

Así pues el IVI puede oscilar entre 0 y 300%, y el IVI-1 varía entre 0 y 100%.

Se presentan los resultados obtenidos en dos tablas 725 y 726. En la primera se listan las especies de IVI-1 mayor que un 5% y en la segunda se exponen los valores de IVI mayores del 5% de las especies arbóreas en todos los hábitat de esta provincia. Es evidente que los valores máximos están de acuerdo con la asignación del tipo de hábitat según la especie arbórea dominante en el estrato correspondiente. En los hábitat con mezcla de varias especies este indicador aporta información valiosa.

725. (Continuación)

Hábitat 7		Hábitat 8		Hábitat 9	
<i>Quercus pyrenaica</i>	100,00	<i>Quercus ilex</i>	100,00	<i>Juniperus communis</i>	72,41
<i>Crataegus monogyna</i>	82,98	<i>Juniperus communis</i>	82,91	<i>Pinus sylvestris</i>	65,52
<i>Ilex aquifolium</i>	70,21	<i>Quercus faginea</i>	81,20	<i>Quercus ilex</i>	55,17
<i>Fagus sylvatica</i>	48,94	<i>Rhamnus alaternus</i>	50,43	<i>Quercus faginea</i>	44,83
<i>Prunus spinosa</i>	37,23	<i>Arbutus unedo</i>	48,72	<i>Pinus nigra</i>	37,93
<i>Frangula alnus</i>	29,79	<i>Phillyrea latifolia</i>	47,01	<i>Ilex aquifolium</i>	34,48
<i>Pyrus spp.</i>	28,72	<i>Amelanchier ovalis</i>	45,30	<i>Prunus spinosa</i>	34,48
<i>Quercus robur</i>	27,66	<i>Prunus spinosa</i>	44,44	<i>Juniperus oxycedrus</i>	34,48
<i>Quercus faginea</i>	24,47	<i>Crataegus monogyna</i>	43,59	<i>Pinus pinaster</i>	31,03
<i>Juniperus communis</i>	21,28	<i>Juniperus phoenicea</i>	37,61	<i>Crataegus monogyna</i>	31,03
<i>Malus sylvestris</i>	20,21	<i>Juniperus oxycedrus</i>	24,79	<i>Rhamnus alaternus</i>	27,59
<i>Sorbus aria</i>	15,96	<i>Ilex aquifolium</i>	22,22	<i>Amelanchier ovalis</i>	27,59
<i>Acer campestre</i>	15,96	<i>Pinus sylvestris</i>	19,66	<i>Juniperus phoenicea</i>	24,14
<i>Corylus avellana</i>	11,70	<i>Buxus sempervirens</i>	16,24	<i>Pinus halepensis</i>	17,24
<i>Quercus ilex</i>	11,70	<i>Acer campestre</i>	12,82	<i>Quercus robur</i>	13,79
<i>Salix spp.</i>	9,57	<i>Acer monspessulanum</i>	11,97	<i>Fagus sylvatica</i>	10,34
<i>Cornus sanguinea</i>	9,57	<i>Fagus sylvatica</i>	8,55	<i>Corylus avellana</i>	10,34
<i>Sorbus aucuparia</i>	9,57	<i>Sorbus torminalis</i>	8,55	<i>Sorbus aria</i>	10,34
<i>Pinus sylvestris</i>	7,45	<i>Sorbus aria</i>	8,55	<i>Sorbus aucuparia</i>	10,34
<i>Betula pubescens</i>	6,38	<i>Cornus sanguinea</i>	5,98	<i>Quercus pyrenaica</i>	10,34
<i>Sorbus torminalis</i>	6,38	<i>Fraxinus excelsior</i>	5,98	<i>Arbutus unedo</i>	6,90
<i>Salix atrocinerea</i>	5,32	<i>Sorbus aucuparia</i>	5,98	<i>Cupressus arizonica</i>	6,90
<i>Alnus glutinosa</i>	5,32			<i>Cornus sanguinea</i>	6,90
<i>Euonymus europaeus</i>	5,32				

ELEMENTO ESTRUCTURAL 3: DISTRIBUCIÓN POR CLASES DIAMÉTRICAS

Para cada tipología se ha calculado el rango de variación de los diámetros presentes en cada parcela, es decir, se calcula la diferencia entre el diámetro máximo y el mínimo. En la tabla 731 e histogramas adjuntos (ver gráfico 732) se presenta la frecuencia de parcelas en porcentaje clasificadas según amplitudes de 5 cm en el rango.

Puede observarse que las distribuciones varían bastante entre los hábitat considerados, siendo las distribuciones de los rangos bastante irregulares entre sí. La interpretación de este elemento es que cuantas más parcelas tengan rangos de diámetros mayores, mayor es la biodiversidad estructural. De este modo se asume que la distribución por clases diamétricas es un elemento clave de la estructura de la masa y por ello de la diversidad biológica del bosque. Interesa que esta distribución sea lo más diversa posible, creando así oportunidades de alimentación y refugio a numerosas especies animales, es decir distintos nichos ecológicos.

Este enfoque es clásico en ecología; en realidad la distribución diamétrica funciona como un sucedáneo de los índices FHD (*foliar height diversity*) que explican la diversidad de especies de las comunidades ornitológicas forestales. Como segundo indicador de este elemento se ha calculado la cantidad de árboles *añosos* en razón de su importancia como factor que proporciona refugios de fauna.

La definición de árbol *añoso* utilizada, es específica para cada especie. El valor del diámetro límite de cada especie ha sido determinado atendiendo a la longevidad, la altura máxima, el turno de corta y bibliografía especializada en el tema de cada especie. Así mismo, se han manejado para la determinación de estos nuevos diámetros, los datos obtenidos en el Segundo Inventario Forestal Nacional. Los valores mínimos determinados han sido de 42,5 cm y los máximos de 100 cm.

El indicador considerado es, por lo tanto, la cantidad de pies *añosos*/ha y se presenta en la tabla adjunta (Tabla 732).

725. (Continuación)

Hábitat 10		Hábitat 11		Hábitat 12	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	47,62	<i>Fagus sylvatica</i>	100,00	<i>Fagus sylvatica</i>	100,00
<i>Crataegus monogyna</i>	42,86	<i>Crataegus monogyna</i>	89,19	<i>Quercus faginea</i>	87,76
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	38,10	<i>Quercus robur</i>	72,97	<i>Crataegus monogyna</i>	87,76
<i>Fagus sylvatica</i>	33,33	<i>Ilex aquifolium</i>	72,97	<i>Corylus avellana</i>	59,18
<i>Pinus sylvestris</i>	33,33	<i>Acer campestre</i>	56,76	<i>Prunus spinosa</i>	51,02
<i>Ilex aquifolium</i>	28,57	<i>Corylus avellana</i>	45,95	<i>Buxus sempervirens</i>	51,02
<i>Pinus nigra</i>	28,57	<i>Prunus spinosa</i>	45,95	<i>Sorbus aria</i>	44,90
<i>Quercus robur</i>	28,57	<i>Quercus pyrenaica</i>	32,43	<i>Acer campestre</i>	44,90
<i>Prunus spinosa</i>	23,81	<i>Cornus sanguinea</i>	27,03	<i>Ilex aquifolium</i>	32,65
<i>Salix spp.</i>	23,81	<i>Salix spp.</i>	21,62	<i>Juniperus communis</i>	28,57
<i>Larix spp.</i>	19,05	<i>Frangula alnus</i>	18,92	<i>Quercus pyrenaica</i>	22,45
<i>Quercus pyrenaica</i>	19,05	<i>Pyrus spp.</i>	18,92	<i>Quercus ilex</i>	22,45
<i>Quercus faginea</i>	19,05	<i>Euonymus europaeus</i>	16,22	<i>Cornus sanguinea</i>	22,45
<i>Corylus avellana</i>	14,29	<i>Quercus petraea</i>	16,22	<i>Amelanchier ovalis</i>	20,41
<i>Betula pubescens</i>	14,29	<i>Fraxinus excelsior</i>	16,22	<i>Sorbus torminalis</i>	18,37
<i>Pyrus spp.</i>	14,29	<i>Fraxinus angustifolia</i>	13,51	<i>Fraxinus angustifolia</i>	16,33
<i>Pinus radiata</i>	14,29	<i>Quercus faginea</i>	10,81	<i>Acer monspessulanum</i>	16,33
<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,52	<i>Sorbus aria</i>	8,11	<i>Quercus robur</i>	14,29
<i>Juniperus communis</i>	9,52	<i>Sorbus torminalis</i>	8,11	<i>Fraxinus excelsior</i>	14,29
<i>Acer campestre</i>	9,52	<i>Sorbus aucuparia</i>	8,11	<i>Acer opalus</i>	12,24
<i>Picea abies</i>	9,52	<i>Salix atrocinerea</i>	8,11	<i>Pyrus spp.</i>	12,24
<i>Sorbus aria</i>	9,52	<i>Prunus spp.</i>	8,11	<i>Taxus baccata</i>	10,20
<i>Cornus sanguinea</i>	9,52	<i>Alnus glutinosa</i>	8,11	<i>Sorbus latifolia</i>	10,20
		<i>Acer monspessulanum</i>	5,41	<i>Prunus spp.</i>	8,16
		<i>Acer opalus</i>	5,41		
		<i>Malus sylvestris</i>	5,41		
		<i>Larix spp.</i>	5,41		
		<i>Pinus radiata</i>	5,41		
		<i>Betula pubescens</i>	5,41		
		<i>Pinus nigra</i>	5,41		
		<i>Sambucus nigra</i>	5,41		
		<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	5,41		
		<i>Juniperus communis</i>	5,41		

**ELEMENTO ESTRUCTURAL 4:
ESTRATIFICACIÓN VERTICAL ARBÓREA**

Se ha calculado como indicador el porcentaje de parcelas ocupado por masas con subpiso y sin subpiso y se presenta en la tabla 741. El indicador en apariencia simple, porcentaje de parcelas en cada tipología forestal con su número de pisos arbóreos, entraña complicaciones por la propia definición de piso, pero su interpretación es sencilla: a mayor estratificación más biodiversidad estructural y en consecuencia una mayor biodiversidad de composición de las comunidades orni-tológicas.

Para completar esta imagen de la estratificación vertical arbórea y obtener una aproximación aceptable del número de estratos se presenta en la tabla 742 el porcentaje de parcelas con las categorías respectivas de forma principal de masa: masa coetánea, regular, semirregular e irregular. Las masas irregulares tienen, lógicamente, más estratos verticales que las regulares.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL 5:
CUBIERTA ARBUSTIVA**

Para caracterizar la biodiversidad en el nivel de composición de la flora se ha calculado, en la medida de lo posible, para cada tipología de hábitat el grado de presencia de las especies. Las siguientes

725. (Continuación)

Hábitat 13		Hábitat14		Hábitat 15	
<i>Quercus faginea</i>	90,41	<i>Crataegus monogyna</i>	93,94	<i>Crataegus monogyna</i>	67,65
<i>Crataegus monogyna</i>	71,23	<i>Quercus robur</i>	90,91	<i>Pinus sylvestris</i>	64,71
<i>Quercus ilex</i>	63,01	<i>Ilex aquifolium</i>	75,76	<i>Quercus robur</i>	61,76
<i>Juniperus communis</i>	53,42	<i>Fagus sylvatica</i>	63,64	<i>Prunus spinosa</i>	50,00
<i>Prunus spinosa</i>	49,32	<i>Corylus avellana</i>	48,48	<i>Fagus sylvatica</i>	47,06
<i>Buxus sempervirens</i>	47,95	<i>Prunus spinosa</i>	48,48	<i>Ilex aquifolium</i>	47,06
<i>Amelanchier ovalis</i>	39,73	<i>Quercus faginea</i>	45,45	<i>Quercus faginea</i>	41,18
<i>Fagus sylvatica</i>	35,62	<i>Quercus pyrenaica</i>	36,36	<i>Quercus pyrenaica</i>	38,24
<i>Sorbus aria</i>	34,25	<i>Acer campestre</i>	36,36	<i>Juniperus communis</i>	35,29
<i>Arbutus unedo</i>	34,25	<i>Castanea sativa</i>	33,33	<i>Pinus radiata</i>	35,29
<i>Acer campestre</i>	31,51	<i>Cornus sanguinea</i>	30,30	<i>Acer campestre</i>	23,53
<i>Corylus avellana</i>	30,14	<i>Fraxinus angustifolia</i>	24,24	<i>Castanea sativa</i>	20,59
<i>Phillyrea latifolia</i>	24,66	<i>Sorbus torminalis</i>	21,21	<i>Cornus sanguinea</i>	20,59
<i>Ilex aquifolium</i>	19,18	<i>Arbutus unedo</i>	21,21	<i>Quercus ilex</i>	17,65
<i>Cornus sanguinea</i>	19,18	<i>Sorbus aria</i>	18,18	<i>Corylus avellana</i>	17,65
<i>Sorbus torminalis</i>	15,07	<i>Quercus rubra</i>	15,15	<i>Sorbus aria</i>	17,65
<i>Rhamnus alaternus</i>	15,07	<i>Frangula alnus</i>	15,15	<i>Quercus petraea</i>	17,65
<i>Quercus pyrenaica</i>	12,33	<i>Pyrus spp.</i>	15,15	<i>Pinus nigra</i>	17,65
<i>Acer monspessulanum</i>	10,96	<i>Salix atrocinerea</i>	12,12	<i>Frangula alnus</i>	14,71
<i>Quercus robur</i>	10,96	<i>Robinia pseudacacia</i>	12,12	<i>Salix atrocinerea</i>	14,71
<i>Pinus sylvestris</i>	9,59	<i>Pinus radiata</i>	12,12	<i>Quercus rubra</i>	14,71
<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,59	<i>Quercus petraea</i>	9,09	<i>Fraxinus excelsior</i>	14,71
<i>Juniperus oxycedrus</i>	8,22	<i>Salix spp.</i>	9,09	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	14,71
<i>Juniperus phoenicea</i>	8,22	<i>Quercus ilex</i>	9,09	<i>Amelanchier ovalis</i>	11,76
<i>Pyrus spp.</i>	6,85	<i>Fraxinus excelsior</i>	9,09	<i>Pyrus spp.</i>	11,76
<i>Frangula alnus</i>	5,48	<i>Pinus sylvestris</i>	9,09	<i>Sorbus torminalis</i>	8,82
<i>Acer opalus</i>	5,48	<i>Euonymus europaeus</i>	9,09	<i>Acer opalus</i>	8,82
		<i>Betula spp.</i>	6,06	<i>Rhamnus alaternus</i>	8,82
		<i>Prunus spp.</i>	6,06	<i>Juglans regia</i>	8,82
		<i>Acer monspessulanum</i>	6,06	<i>Juniperus phoenicea</i>	8,82
		<i>Rhamnus alaternus</i>	6,06	<i>Larix spp.</i>	8,82
		<i>Pinus nigra</i>	6,06	<i>Picea abies</i>	8,82
				<i>Salix spp.</i>	8,82
				<i>Betula spp.</i>	8,82
				<i>Fraxinus angustifolia</i>	5,88
				<i>Sorbus latifolia</i>	5,88
				<i>Acer pseudoplatanus</i>	5,88
				<i>Robinia pseudacacia</i>	5,88
				<i>Alnus glutinosa</i>	5,88
				<i>Acer monspessulanum</i>	5,88
				<i>Pinus pinaster</i>	5,88
				<i>Juniperus oxycedrus</i>	5,88
				<i>Arbutus unedo</i>	5,88
				<i>Sorbus aucuparia</i>	5,88

tablas se refieren a la riqueza de especies de matorrales del IFN. El porcentaje de presencia de cada una de las especies junto con la densidad son indicadores de la biodiversidad forestal de la flora. Se presentan los resultados de los cálculos en la tabla 751. Como hay diferente superficie de muestreo de cada hábitat, la cantidad de especies es engañosa.

725. (Continuación)

Hábitat 16		Hábitat 17		Hábitat 18	
<i>Quercus faginea</i>	92,08	<i>Crataegus monogyna</i>	79,31	<i>Crataegus monogyna</i>	73,33
<i>Juniperus communis</i>	82,18	<i>Cornus sanguinea</i>	62,07	<i>Pinus radiata</i>	66,67
<i>Quercus ilex</i>	82,18	<i>Corylus avellana</i>	48,28	<i>Prunus spinosa</i>	46,67
<i>Pinus sylvestris</i>	65,35	<i>Quercus robur</i>	44,83	<i>Salix atrocinerea</i>	40,00
<i>Prunus spinosa</i>	55,45	<i>Prunus spinosa</i>	41,38	<i>Quercus robur</i>	40,00
<i>Crataegus monogyna</i>	54,46	<i>Acer campestre</i>	41,38	<i>Quercus faginea</i>	26,67
<i>Amelanchier ovalis</i>	47,52	<i>Fraxinus excelsior</i>	37,93	<i>Fagus sylvatica</i>	26,67
<i>Rhamnus alaternus</i>	41,58	<i>Salix spp.</i>	37,93	<i>Quercus pyrenaica</i>	20,00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	29,70	<i>Quercus faginea</i>	37,93	<i>Fraxinus excelsior</i>	20,00
<i>Ilex aquifolium</i>	26,73	<i>Fagus sylvatica</i>	31,03	<i>Quercus ilex</i>	20,00
<i>Juniperus phoenicea</i>	25,74	<i>Sambucus nigra</i>	31,03	<i>Alnus glutinosa</i>	13,33
<i>Sorbus aria</i>	23,76	<i>Ilex aquifolium</i>	31,03	<i>Salix spp.</i>	13,33
<i>Acer campestre</i>	23,76	<i>Salix atrocinerea</i>	27,59	<i>Corylus avellana</i>	13,33
<i>Fagus sylvatica</i>	23,76	<i>Alnus glutinosa</i>	27,59	<i>Castanea sativa</i>	13,33
<i>Arbutus unedo</i>	23,76	<i>Pinus radiata</i>	20,69	<i>Juniperus communis</i>	13,33
<i>Buxus sempervirens</i>	21,78	<i>Fraxinus angustifolia</i>	20,69	<i>Populus tremula</i>	13,33
<i>Phillyrea latifolia</i>	18,81	<i>Populus nigra</i>	20,69	<i>Cornus sanguinea</i>	6,67
<i>Pinus nigra</i>	16,83	<i>Frangula alnus</i>	17,24	<i>Salix caprea</i>	6,67
<i>Cornus sanguinea</i>	16,83	<i>Populus x canadensis</i>	17,24	<i>Sorbus aucuparia</i>	6,67
<i>Acer monspessulanum</i>	14,85	<i>Castanea sativa</i>	13,79	<i>Acer platanoides</i>	6,67
<i>Sorbus aucuparia</i>	13,86	<i>Pinus sylvestris</i>	13,79	<i>Amelanchier ovalis</i>	6,67
<i>Pinus pinaster</i>	8,91	<i>Salix caprea</i>	10,34	<i>Acer monspessulanum</i>	6,67
<i>Corylus avellana</i>	8,91	<i>Acer opalus</i>	10,34	<i>Frangula alnus</i>	6,67
<i>Quercus pyrenaica</i>	7,92	<i>Acer monspessulanum</i>	10,34	<i>Rhamnus alaternus</i>	6,67
<i>Sorbus torminalis</i>	7,92	<i>Sorbus torminalis</i>	10,34	<i>Prunus spp.</i>	6,67
<i>Fraxinus excelsior</i>	6,93	<i>Juniperus communis</i>	10,34	<i>Quercus rubra</i>	6,67
		<i>Euonymus europaeus</i>	10,34	<i>Juglans regia</i>	6,67
		<i>Quercus pyrenaica</i>	10,34	<i>Betula spp.</i>	6,67
		<i>Robinia pseudacacia</i>	10,34	<i>Pyrus spp.</i>	6,67
		<i>Quercus ilex</i>	6,90	<i>Pinus sylvestris</i>	6,67
		<i>Tilia platyphyllos</i>	6,90	<i>Arbutus unedo</i>	6,67
		<i>Pinus nigra</i>	6,90	<i>Ilex aquifolium</i>	6,67
		<i>Acer platanoides</i>	6,90	<i>Fraxinus angustifolia</i>	6,67
				<i>Juniperus phoenicea</i>	6,67
				<i>Quercus petraea</i>	6,67
				<i>Robinia pseudacacia</i>	6,67

Se ha estudiado también el matorral desde un punto de vista de estructura forestal. Su fracción de cabida cubierta (F.c.c.) constituye un claro indicador de biodiversidad estructural. Se presentan en la tabla 752 los porcentajes (respecto del total del matorral) de F.c.c. arbustiva ocupada por todas las especies distribuida en cuatro clases de F.c.c.: de 0 a 9, de 10 a 39, de 40 a 69, y mayor o igual que 70.

También se ofrecen los resultados de la F.c.c. respecto del total de la superficie muestreada y su distribución en clases de F.c.c. Siendo uno de los datos más indicativos, el porcentaje de superficie con matorral en cada hábitat y el porcentaje de solape arbustivo existente (ver tabla 753).

Por último, se incluye el cálculo de un índice de importancia de matorral para cada especie o grupo de especies en cada hábitat considerando tres sumandos: el grado de presencia en las parcelas, la fracción de cabida cubierta respecto al total de la superficie ocupada por el matorral, y un pseudo-volumen de matorral resultado de multiplicar la F.c.c. de la especie por su altura media (Gordillo, 1999). Los listados completos se presentan en la tabla 754.

726. Índice de importancia de las especies arbóreas en función de su presencia en las parcelas, la cantidad de pies mayores y el área basimétrica (IVI)

Especie	Háb 1	Háb 2	Háb 3	Háb 4	Háb 5	Háb 6	Háb 7	Háb 8	Háb 9
<i>Abies alba</i>	0,00	0,00	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Acer campestre</i>	0,00	30,49	0,00	42,78	54,64	26,26	16,21	12,87	0,00
<i>Acer monspessulanum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	22,18	0,00	0,00	12,10	0,00
<i>Acer opalus</i>	0,00	0,00	0,00	12,38	7,60	10,67	0,00	0,00	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00
<i>Arbutus unedo</i>	17,44	11,29	0,00	0,00	9,49	0,00	0,00	53,24	0,00
<i>Betula pubescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,36	0,00	9,55
<i>Betula spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Buxus sempervirens</i>	0,00	6,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Castanea sativa</i>	37,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cornus sanguinea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Corylus avellana</i>	29,15	0,00	22,11	25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Crataegus monogyna</i>	0,00	71,96	70,15	74,21	85,00	81,37	84,85	43,64	38,66
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Fagus sylvatica</i>	14,89	46,74	46,99	279,58	28,22	15,81	53,78	8,61	11,37
<i>Frangula alnus</i>	0,00	0,00	19,19	0,00	0,00	0,00	29,96	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	12,81	10,49	0,00	9,44	8,34	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,00	0,00	0,00	11,24	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ilex aquifolium</i>	0,00	69,90	0,00	42,19	28,19	0,00	71,55	0,00	0,00
<i>Juniperus communis</i>	0,00	69,66	0,00	19,18	57,07	0,00	21,48	0,00	72,82
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,06	0,00
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Larix spp.</i>	0,00	0,00	10,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Malus sylvestris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,45	0,00	0,00
<i>Phillyrea latifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	48,43	0,00
<i>Picea abies</i>	0,00	0,00	8,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus halepensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,59

**ELEMENTO ESTRUCTURAL 4 Y 5:
COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL VERTICAL**

Con los datos de los elementos 4 y 5 se halla la *complejidad estructural vertical*, en función del número de estratos arbóreos (o la fracción de cabida cubierta arbolada) y la fracción de cabida cubierta arbustiva, de forma que, estableciendo distintas combinaciones, obtenemos la definición de las 10 clases de la tabla 758. Para cada hábitat se ha calculado el porcentaje de parcelas de cada clase de complejidad estructural vertical y se presentan en la tabla 759 y gráfico 751.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL 6:
MADERA MUERTA**

La presencia de madera muerta es para muchos autores un aspecto crucial para la conservación de la biodiversidad. Siendo un indicador estructural, es un estimador del indicador funcional "proceso de descomposición" (Ferris & Humphrey, 1999). El indicador en esta provincia es la cantidad de pies mayores muertos en pie por hectárea. Se trata de una aproximación aceptable del total de madera muerta caída y en pie.

Los resultados obtenidos se ofrecen en la tabla 761.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL 7:
FRAGMENTACIÓN DE BIOTOPOS Y ESTRUCTURA ESPACIAL
ÍNDICES DE FRAGMENTACIÓN**

- **Número de teselas (NT)**, entendiéndose por tesela cada uno de los polígonos del hábitat correspondiente existentes en el mapa vectorial.

726. (Continuación)

Especie	Háb 10	Háb 11	Háb 12	Háb 13	Háb 14	Háb 15	Háb 16	Háb 17	Háb 18
<i>Abies alba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Acer campestre</i>	0,00	68,50	51,34	41,22	45,15	25,30	24,16	43,98	0,00
<i>Acer monspessulanum</i>	0,00	0,00	19,61	12,54	0,00	6,10	15,27	14,40	0,00
<i>Acer opalus</i>	0,00	10,13	16,32	0,00	0,00	11,07	0,00	11,49	0,00
<i>Alnus glutinosa</i>	0,00	12,46	0,00	0,00	0,00	7,36	0,00	55,19	0,00
<i>Arbutus unedo</i>	0,00	0,00	0,00	49,72	22,30	0,00	28,66	0,00	0,00
<i>Betula pubescens</i>	14,82	5,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Betula spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,13	0,00	0,00	0,00
<i>Buxus sempervirens</i>	0,00	0,00	0,00	48,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Castanea sativa</i>	0,00	0,00	0,00	5,16	44,90	21,71	0,00	29,12	0,00
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	135,33	5,54	0,00	0,00	0,00	20,77	0,00	0,00	0,00
<i>Cornus sanguinea</i>	0,00	0,00	0,00	19,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Corylus avellana</i>	0,00	53,76	59,66	31,43	50,52	19,92	0,00	53,66	0,00
<i>Crataegus monogyn</i>	44,15	99,73	100,46	75,41	96,40	70,22	54,99	82,20	0,00
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,98	0,00	6,56	0,00
<i>Fagus sylvatica</i>	37,10	168,24	194,62	36,70	76,05	67,35	27,46	31,52	97,31
<i>Frangula alnus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,00	0,00	16,43	10,13	28,42	6,11	0,00	22,93	0,00
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,00	18,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,89	0,00
<i>Ilex aquifolium</i>	0,00	79,70	0,00	19,73	81,65	50,85	0,00	0,00	0,00
<i>Juniperus communis</i>	0,00	0,00	0,00	53,52	0,00	0,00	84,42	0,00	0,00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	31,06	0,00	0,00
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,03	0,00	0,00
<i>Larix spp.</i>	32,43	0,00	0,00	0,00	0,00	11,29	0,00	0,00	0,00
<i>Malus sylvestris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Phillyrea latifolia</i>	0,00	0,00	0,00	25,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Picea abies</i>	20,24	0,00	0,00	0,00	0,00	11,27	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus halepensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,32	0,00	0,00

En la tabla 771 se presentan los valores de los siguientes índices de fragmentación y forma, calculados a partir del Mapa Forestal del IFN3 en formato vectorial, escala 1:50.000, generalizado para clasificar el territorio de acuerdo con los hábitat definidos para el estudio de la biodiversidad:

- **Tamaño medio aritmético y tamaño medio cuadrático** de las teselas, expresados en hectáreas.
- **Desviación típica de los tamaños** de las teselas, expresada en hectáreas.
- **Tamaño máximo de tesela**, expresado en hectáreas.
- **Porcentaje de área interior**, definido como la proporción del área total de un hábitat que se encuentra al menos a una determinada distancia del borde de las teselas.
- **Índice de cohesión**, índice adimensional que se caracteriza por su alta correlación lineal con la facilidad de dispersión de las poblaciones animales asociadas al hábitat considerado, suponiendo que dichas poblaciones tienen capacidad para moverse fuera del hábitat original en busca de nuevos territorios de hábitat a colonizar. Teóricamente puede variar de 0 a 1, aunque generalmente se obtienen valores bastante próximos a la unidad. Valores mayores del índice de cohesión indican una menor fragmentación del hábitat.
- **Distancia media a la tesela** de hábitat **más próxima** (expresada en metros), obtenida como media aritmética de la distancia entre cada una de las teselas de un hábitat y la más próxima del mismo hábitat.

726. (Continuación)

Especie	Háb 1	Háb 2	Háb 3	Háb 4	Háb 5	Háb 6	Háb 7	Háb 8	Háb 9
<i>Pinus nigra</i>	0,00	6,26	266,00	0,00	0,00	5,08	0,00	0,00	89,69
<i>Pinus pinaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	95,89
<i>Pinus radiata</i>	291,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pinus sylvestris</i>	5,05	272,33	45,98	0,00	23,43	27,36	8,31	21,34	106,77
<i>Populus x canadensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Populus nigra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Populus tremula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Prunus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,00	0,00	11,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pyrus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,93	0,00	0,00
<i>Quercus faginea</i>	26,93	90,99	30,67	37,83	270,77	278,79	29,92	86,53	45,53
<i>Quercus ilex</i>	0,00	72,64	5,85	6,88	53,77	54,65	11,76	286,42	56,25
<i>Quercus petraea</i>	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Quercus pyrenaica</i>	27,53	20,03	46,46	11,94	0,00	0,00	278,63	0,00	11,55
<i>Quercus robur</i>	75,49	12,79	37,67	19,44	8,43	0,00	29,90	0,00	20,14
<i>Quercus rubra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Robinia pseudacacia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	34,51	0,00	0,00	7,40	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00
<i>Salix caprea</i>	0,00	0,00	0,00	7,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Salix spp.</i>	11,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,77	0,00	0,00
<i>Sambucus nigra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sorbus aria</i>	0,00	27,98	0,00	33,06	22,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,00	15,58	0,00	0,00	6,40	0,00	9,84	0,00	0,00
<i>Sorbus torminalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Taxus baccata</i>	0,00	7,49	0,00	6,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tilia platyphyllos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- **Longitud de bordes totales** (expresada en kilómetros), que depende tanto de la abundancia del hábitat como del grado de fragmentación del mismo.

- **Índice de forma medio e índice de forma ponderado por el tamaño de la tesela**, índices adimensionales que toman su valor mínimo (igual a la unidad) en el caso de formas perfectamente circulares, que son las más compactas posibles, siendo su valor mayor cuanto más complejas, dendríticas, sinuosas o alargadas son las formas de las teselas. Estos índices son sensibles tanto a la complejidad como a la elongación de las formas, por lo que no diferencian ambos aspectos.

- **Densidad de puntos de forma característicos**. En un mapa vectorial, los contornos de las teselas están definidos por una serie de vértices (puntos característicos de forma) entre los que se establecen tramos rectos de longitud variable. Cuando las formas de las teselas son complejas y sinuosas es necesario un gran número de vértices y tramos rectos de pequeña longitud para representar adecuadamente las mismas, mientras que las formas más regulares quedan suficientemente caracterizadas con unos pocos vértices. El número total de puntos característicos así obtenidos para cada hábitat se divide entre el perímetro total del mismo (en km) para obtener la densidad de puntos característicos de forma. Este índice no se ve en general afectado por la mayor o menor elongación de las teselas.

- **Índice de elongación**, índice adimensional que tiene su valor mínimo (igual a la unidad) para teselas perfectamente circulares y toma valores mayores a medida que las formas son más alargadas y estrechas. No se ve afectado por la complejidad de las formas de las teselas sino por el grado de elongación de las mismas.

BORDES COMPARTIDOS

La Tabla 772 recoge la longitud de bordes compartidos entre cada uno de los hábitat considerados, incluyéndose también varias clases que discriminan el tipo de cubierta existente en las zonas sin presencia de formaciones forestales arboladas.

726. (Continuación)

Especie	Háb 10	Háb 11	Háb 12	Háb 13	Háb 14	Háb 15	Háb 16	Háb 17	Háb 18
<i>Pinus nigra</i>	32,73	0,00	0,00	5,09	6,64	22,88	24,88	7,36	0,00
<i>Pinus pinaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,20	10,41	0,00	0,00
<i>Pinus radiata</i>	18,78	5,62	0,00	0,00	12,34	61,07	0,00	23,44	81,65
<i>Pinus sylvestris</i>	44,61	0,00	0,00	9,88	9,35	102,38	124,03	15,52	0,00
<i>Populus x canadensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,68	0,00
<i>Populus nigra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,78	0,00
<i>Populus tremula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33	0,00	0,00	0,00
<i>Prunus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	99,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pyrus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	6,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Quercus faginea</i>	20,03	16,88	141,33	168,57	65,70	59,89	137,79	60,09	0,00
<i>Quercus ilex</i>	0,00	0,00	27,50	130,60	0,00	18,84	138,19	0,00	121,72
<i>Quercus petraea</i>	0,00	22,83	0,00	0,00	15,37	19,44	0,00	0,00	19,32
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,00	49,44	34,82	22,75	61,87	57,09	19,50	17,15	0,00
<i>Quercus robur</i>	28,94	121,76	15,87	12,58	161,60	87,90	0,00	69,51	0,00
<i>Quercus rubra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	21,20	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Robinia pseudacacia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	27,19	0,00	0,00	11,58	0,00
<i>Salix atrocinerea</i>	0,00	8,40	0,00	0,00	15,05	0,00	0,00	29,25	0,00
<i>Salix caprea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,89	0,00
<i>Salix spp.</i>	0,00	22,76	0,00	0,00	9,36	12,45	0,00	44,17	0,00
<i>Sambucus nigra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,21	0,00
<i>Sorbus aria</i>	0,00	0,00	49,75	34,88	18,41	0,00	24,11	0,00	0,00
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,00	8,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sorbus torminalis</i>	0,00	8,29	19,04	15,61	22,25	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Taxus baccata</i>	0,00	0,00	10,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tilia platyphyllos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,11	0,00

ELEMENTO ESTRUCTURAL 8: GRADO DE INFLUENCIA HUMANA

En la tabla 781 se recogen los siguientes indicadores relacionados directa o indirectamente con el grado de influencia o actividad humana sobre los bosques y que se consideran relevantes para la caracterización de los hábitat definidos para el estudio de la biodiversidad, calculado a partir del Mapa Forestal del IFN3 (formato vectorial, escala 1:50.000) y de otros datos espaciales según se indica a continuación:

- **Densidad de población media** (habitantes / km²) del territorio sobre el que se asienta cada uno de los hábitat forestales, calculada a partir de los datos de población a nivel municipal del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2006.
- **Densidad de infraestructuras viarias** (m/ha) en las zonas en las que se asientan los distintos hábitat forestales. Las infraestructuras viarias consideradas son las autopistas, autovías, carreteras R.I.G.E. (Red de Interés General del Estado) y carreteras de primer, segundo y tercer orden recogidas en la Base Cartográfica Numérica 1:200.000 del Centro Nacional de Información Geográfica, sin incluir las pistas.
- **Porcentaje del hábitat alejado de infraestructuras viarias**, definido como la proporción de la superficie total de un hábitat que se encuentra al menos a una determinada distancia de cualquier infraestructura viaria presente en el territorio. Este indicador se ha obtenido para dos distancias diferentes (500 y 2.000 m) para las mismos tipos de infraestructuras viarias de la Base Cartográfica Numérica 1:200.000 consideradas para el indicador anterior.
- **Altitud** (m) y **pendiente media** (%) de los terrenos en los que se sitúan los hábitat forestales, obtenidas a partir del Modelo Digital del Terreno con una resolución espacial de 25 m.

731. Porcentaje de parcelas en clases de rango diamétrico (%)

Rango diamétrico (mm)	Háb 1	Háb 2	Háb 3	Háb 4	Háb 5	Háb 6	Háb 7	Háb 8	Háb 9
0-49,5	8,93	0,00	0,00	1,30	7,27	24,53	2,15	12,61	12,50
50-99,5	9,82	0,83	5,00	0,43	8,18	11,32	1,08	17,12	12,50
100-149,5	11,61	4,17	10,00	0,87	7,27	7,55	4,30	13,51	18,75
150-199,5	14,29	8,33	10,00	2,60	14,55	5,66	6,45	13,51	6,25
200-249,5	10,71	22,50	25,00	3,03	10,00	3,77	10,75	9,01	6,25
250-299,5	9,82	17,50	15,00	6,06	5,45	13,21	5,38	9,91	18,75
300-349,5	10,71	10,83	25,00	5,19	10,00	5,66	16,13	6,31	6,25
350-399,5	3,57	13,33	0,00	12,55	12,73	3,77	11,83	5,41	6,25
400-449,5	8,93	12,50	5,00	16,45	6,36	9,43	16,13	2,70	0,00
450-499,5	1,79	5,00	0,00	12,55	6,36	5,66	9,68	0,90	0,00
500-549,5	4,46	0,83	0,00	7,79	2,73	3,77	3,23	2,70	0,00
550-599,5	0,89	0,83	0,00	6,49	1,82	1,89	2,15	0,90	12,50
600-649,5	3,57	1,67	0,00	5,63	0,91	0,00	3,23	0,90	0,00
650-699,5	0,00	0,83	5,00	3,46	0,91	0,00	2,15	1,80	0,00
700-749,5	0,00	0,83	0,00	3,46	0,00	1,89	1,08	1,80	0,00
750-799,5	0,00	0,00	0,00	1,30	0,91	1,89	1,08	0,90	0,00
800-849,5	0,00	0,00	0,00	3,90	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00
850-899,5	0,00	0,00	0,00	2,60	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
900-949,5	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
950-999,5	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00
>1000	0,89	0,00	0,00	2,16	3,64	0,00	1,08	0,00	0,00
Rango diamétrico (mm)	Háb 10	Háb 11	Háb 12	Háb 13	Háb 14	Háb 15	Háb 16	Háb 17	Háb 18
0-49,5	5,00	2,70	2,04	12,31	3,23	3,03	12,50	18,52	100,00
50-99,5	10,00	2,70	2,04	4,62	3,23	3,03	9,09	7,41	0,00
100-149,5	0,00	0,00	0,00	9,23	3,23	3,03	10,23	7,41	0,00
150-199,5	30,00	2,70	4,08	12,31	3,23	15,15	11,36	7,41	0,00
200-249,5	10,00	0,00	4,08	9,23	3,23	6,06	12,50	7,41	0,00
250-299,5	15,00	2,70	0,00	9,23	16,13	0,00	9,09	3,70	0,00
300-349,5	5,00	0,00	10,20	6,15	3,23	6,06	7,95	3,70	0,00
350-399,5	15,00	2,70	16,33	4,62	6,45	24,24	5,68	7,41	0,00
400-449,5	5,00	8,11	12,24	6,15	6,45	9,09	5,68	7,41	0,00
450-499,5	5,00	10,81	12,24	6,15	6,45	9,09	9,09	11,11	0,00
500-549,5	0,00	8,11	4,08	6,15	12,90	9,09	3,41	7,41	0,00
550-599,5	0,00	2,70	10,20	0,00	9,68	0,00	1,14	0,00	0,00
600-649,5	0,00	13,51	8,16	0,00	0,00	6,06	1,14	3,70	0,00
650-699,5	0,00	8,11	6,12	3,08	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00
700-749,5	0,00	8,11	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
750-799,5	0,00	8,11	4,08	1,54	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00
800-849,5	0,00	2,70	2,04	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
850-899,5	0,00	0,00	0,00	3,08	3,23	0,00	1,14	0,00	0,00
900-949,5	0,00	8,11	2,04	1,54	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00
950-999,5	0,00	2,70	0,00	0,00	0,00	6,06	0,00	0,00	0,00
>1000	0,00	5,41	0,00	1,54	3,23	0,00	0,00	7,41	0,00

732. Existencias por hectárea de pies añosos

	Háb 1	Háb 2	Háb 3	Háb 4	Háb 5	Háb 6	Háb 7	Háb 8	Háb 9		
CANT. P. MA. Añosos / ha	0,96	0,00	0,00	0,77	0,76	0,35	0,70	0,00	0,18		
Especies más representadas	28	-	-	71	44	44	43	-	26		
	Háb 10	Háb 11	Háb12	Háb 13	Háb 14	Háb 15	Háb 16	Háb 17	Háb18		
CANT. P. MA. Añosos / ha	1,52	1,94	0,93	1,16	1,06	0,90	0,05	1,23	0,34		
Especies más representadas	395	042/071	44	395	43	18/41	44	72	71		
Especie	Hábitat 1	Especie	Hábitat 2	Especie	Hábitat 3	Especie	Hábitat 4	Especie	Hábitat 5	Especie	Hábitat 6
28	0,84		0,00		0,00	41	0,09	44	0,32	44	0,35
43	0,04	Total	0,00	Total	0,00	71	0,57	45	0,05	Total	0,35
48	0,04					76	0,09	71	0,05		
72	0,04					278	0,02	395	0,29		
Total	0,96					Total	0,77	476	0,05		
								Total	0,76		
Especie	Hábitat 7	Especie	Hábitat 8	Especie	Hábitat 9	Especie	Hábitat 10	Especie	Hábitat 11	Especie	Hábitat 12
43	0,54		0,00	26	0,18	395	1,52	42	0,69	44	0,62
44	0,11	Total	0,00	Total	0,18	Total	1,52	43	0,28	71	0,10
273	0,05							71	0,69	76	0,21
Total	0,70							76	0,28	Total	0,93
								Total	1,94		
Especie	Hábitat 13	Especie	Hábitat 14	Especie	Hábitat 15	Especie	Hábitat 16	Especie	Hábitat 17	Especie	Hábitat 18
43	0,14	41	0,15	18	0,45	44	0,05	54	0,35	71	0,34
44	0,35	43	0,46	41	0,45	Total	0,05	72	0,88	Total	0,34
76	0,21	72	0,15	Total	0,90			Total	1,23		
77	0,07	92	0,15								
395	0,39	373	0,15								
Total	1,16	Total	1,06								

741. Porcentaje de parcelas con/ sin subpiso (%)

	Masas con subpiso	Masas sin subpiso
Háb 1	11,72	88,28
Háb 2	37,19	62,81
Háb 3	22,73	77,27
Háb 4	15,15	84,85
Háb 5	23,42	76,58
Háb 6	18,97	81,03
Háb 7	11,70	88,30
Háb 8	36,75	63,25
Háb 9	17,24	82,76
Háb 10	4,76	95,24
Háb 11	54,05	45,95
Háb 12	57,14	42,86
Háb 13	43,84	56,16
Háb 14	42,42	57,58
Háb 15	35,29	64,71
Háb 16	31,68	68,32
Háb 17	17,24	82,76
Háb 18	0,00	100,00

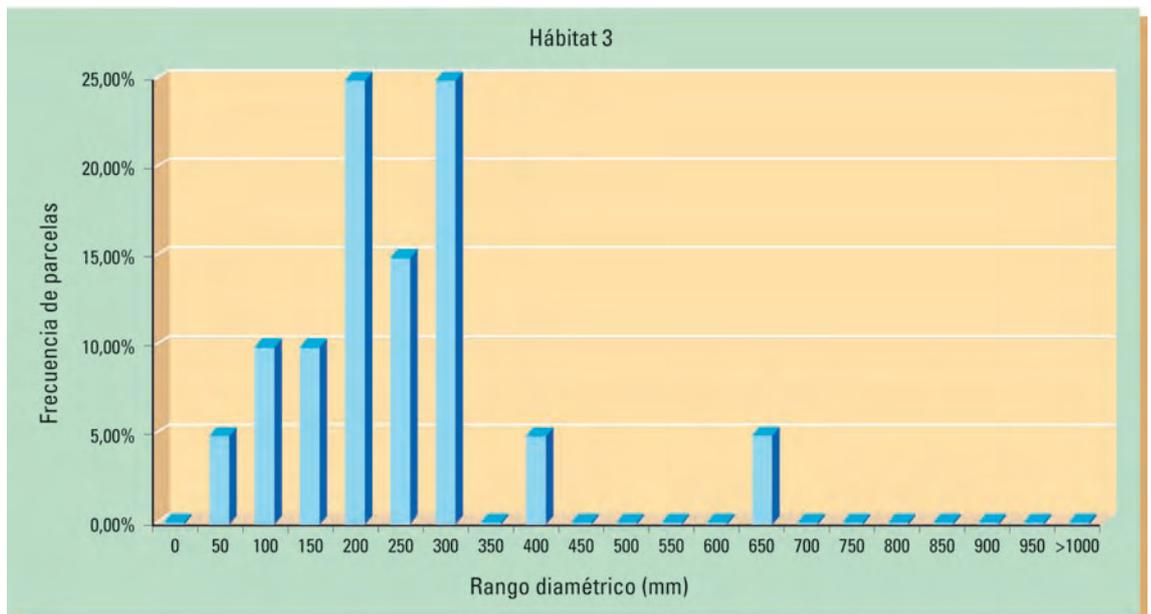
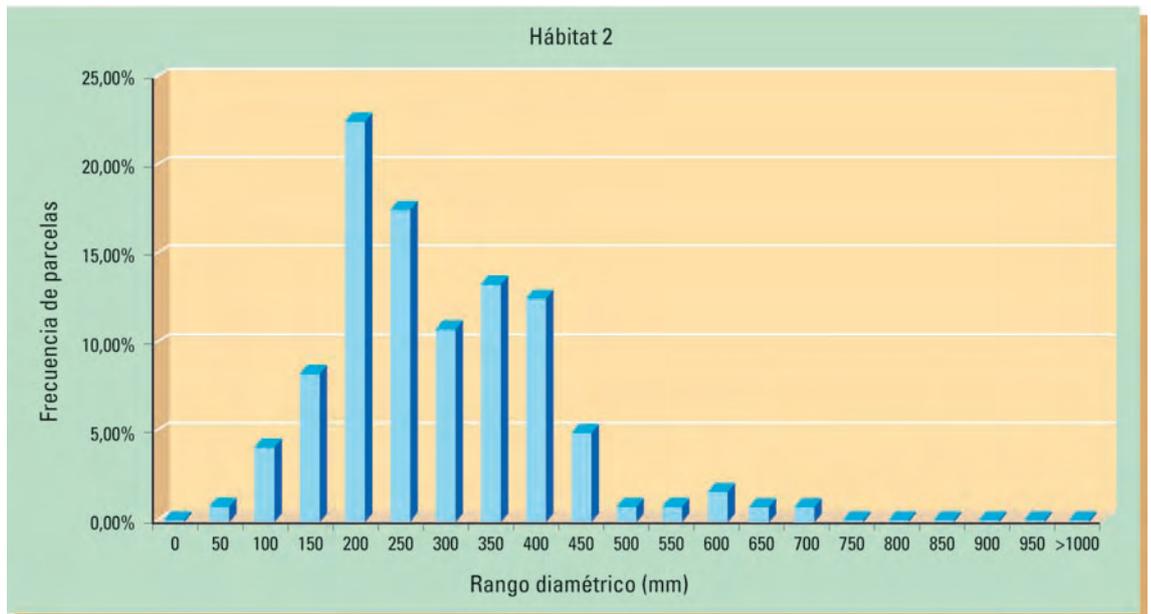
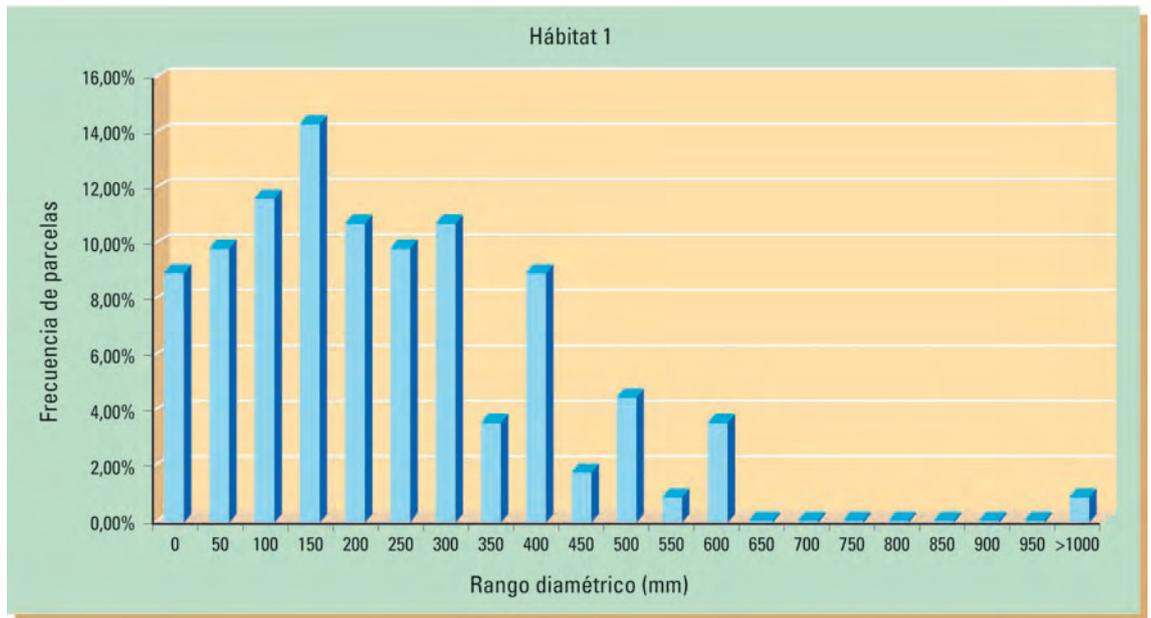
742. Porcentaje de superficie muestreada en las parcelas por categoría de forma principal de masa (%)

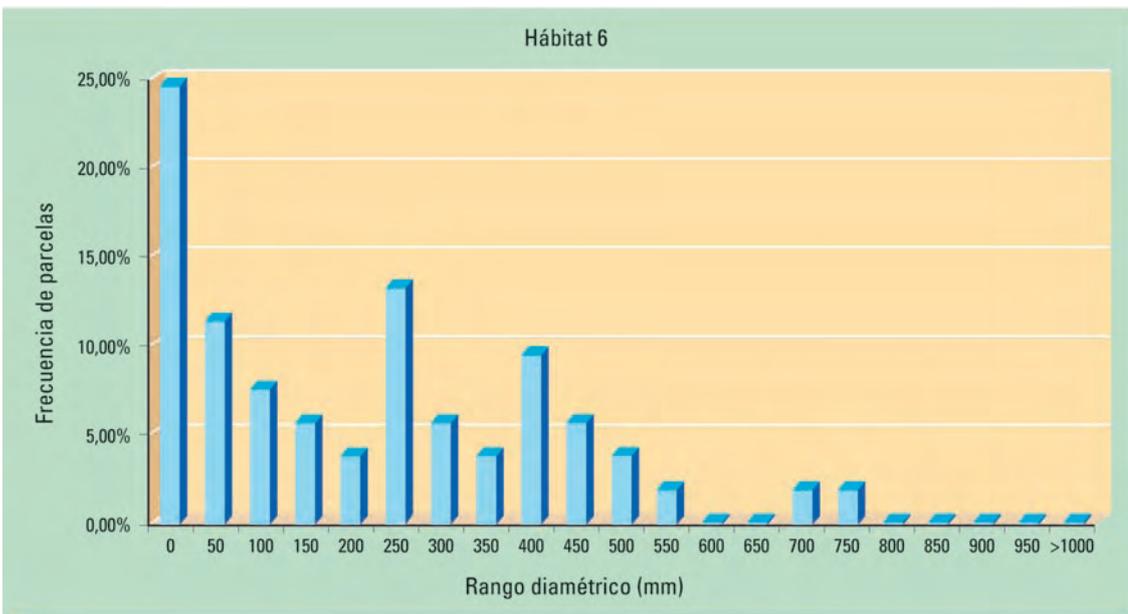
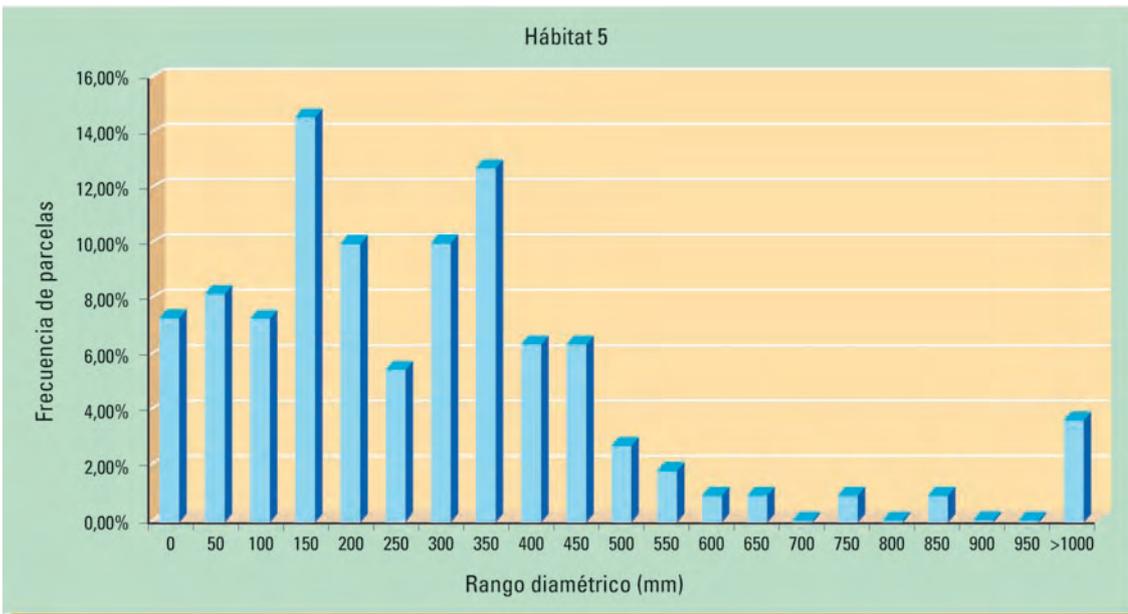
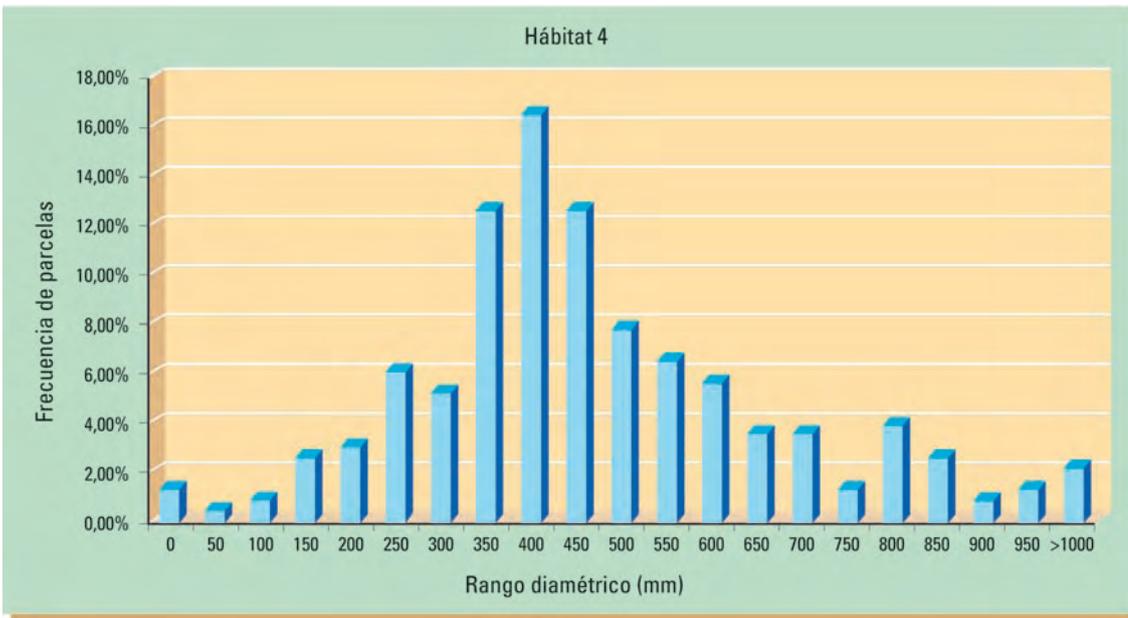
	Coetánea	Regular	Semirregular	Irregular
Háb 1	16,93	75,48	5,05	2,53
Háb 2	0,74	10,50	10,22	78,53
Háb 3	12,87	60,89	22,28	3,96
Háb 4	0,00	0,00	5,42	94,58
Háb 5	0,00	0,30	6,10	93,60
Háb 6	0,00	0,00	11,91	88,09
Háb 7	0,00	0,34	8,10	91,56
Háb 8	0,19	0,09	11,54	88,18
Háb 9	0,00	41,06	33,46	25,48
Háb 10	23,00	59,00	12,00	6,00
Háb 11	0,00	0,00	7,08	92,92
Háb 12	0,00	0,00	2,92	97,08
Háb 13	0,00	0,00	10,06	89,94
Háb 14	2,10	0,00	13,99	83,92
Háb 15	2,71	13,90	17,63	65,76
Háb 16	1,77	7,62	17,35	73,26
Háb 17	8,91	12,02	12,79	66,28
Háb 18	25,00	5,15	27,94	41,91

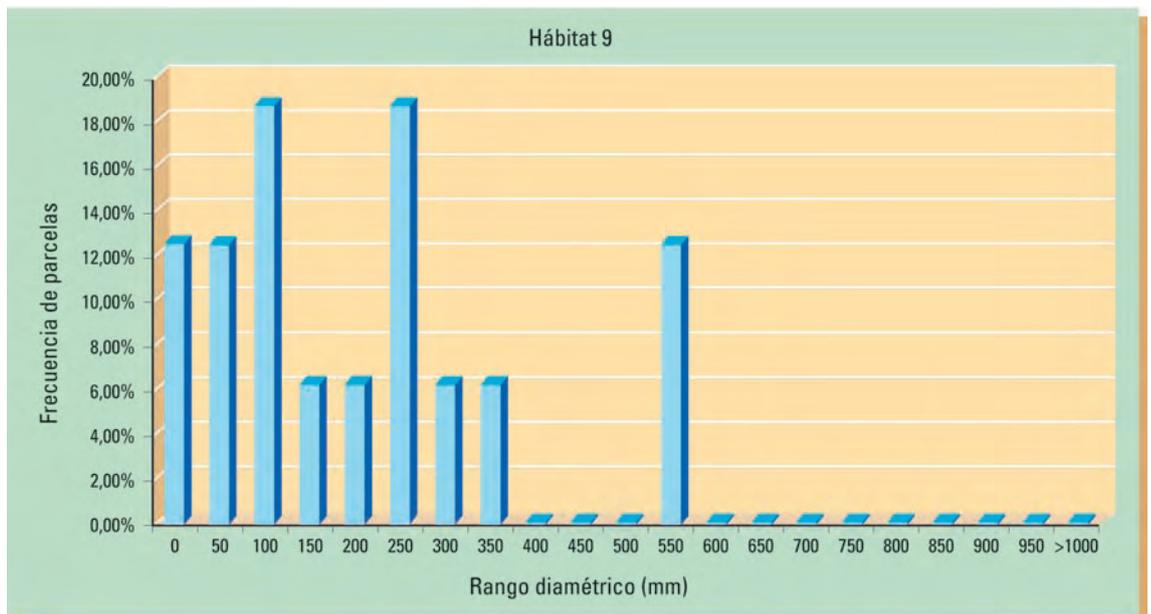
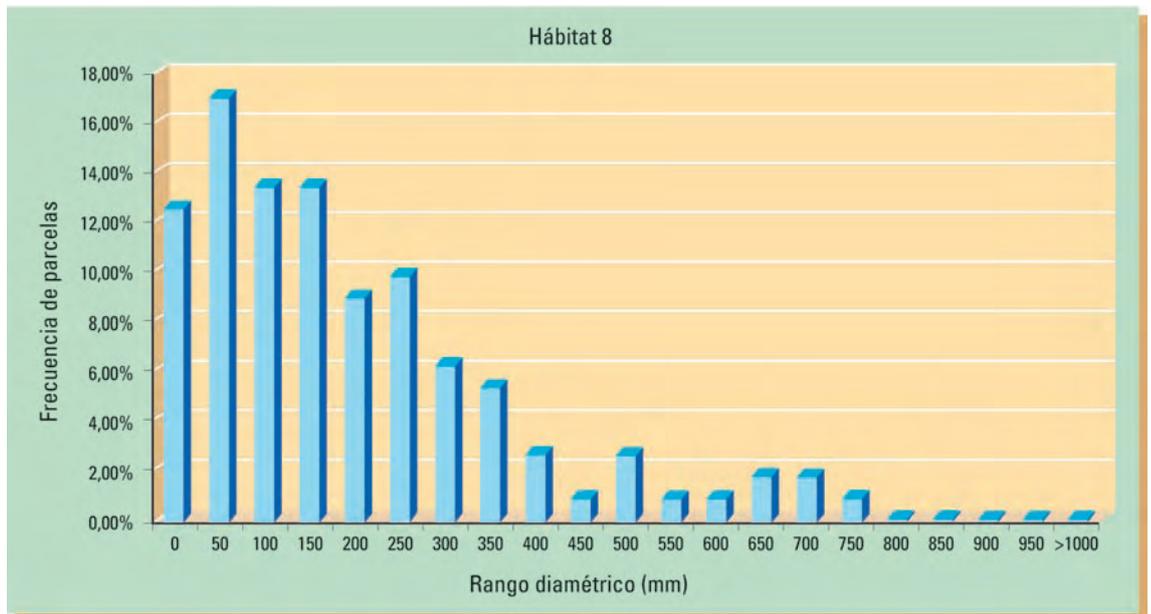
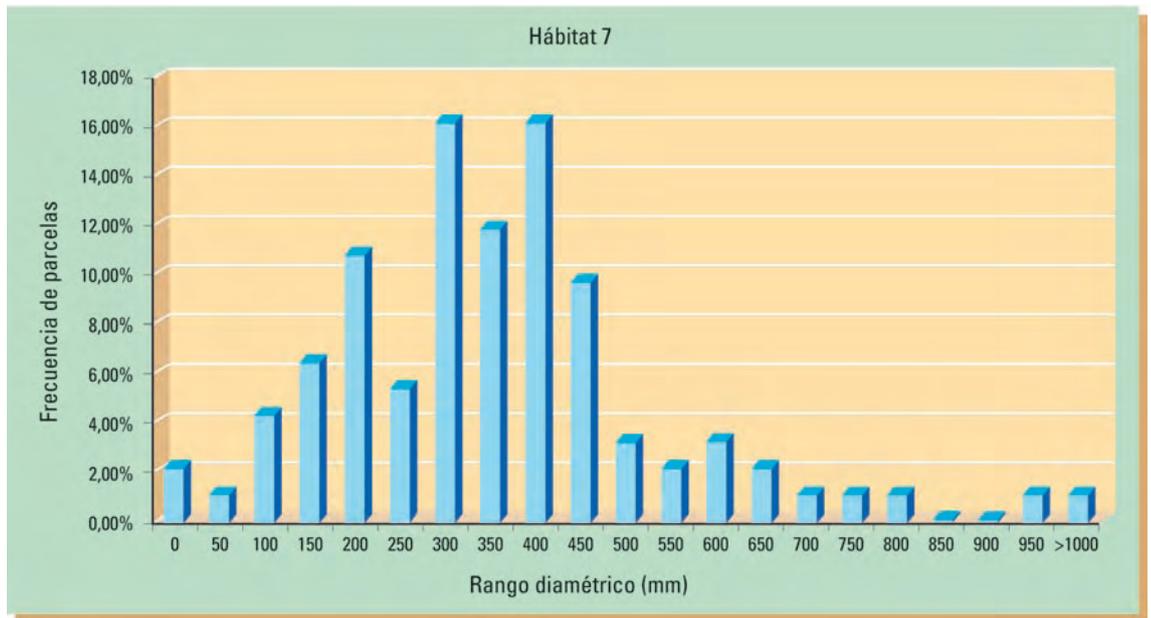
751. Indicadores de diversidad de flora arbustiva

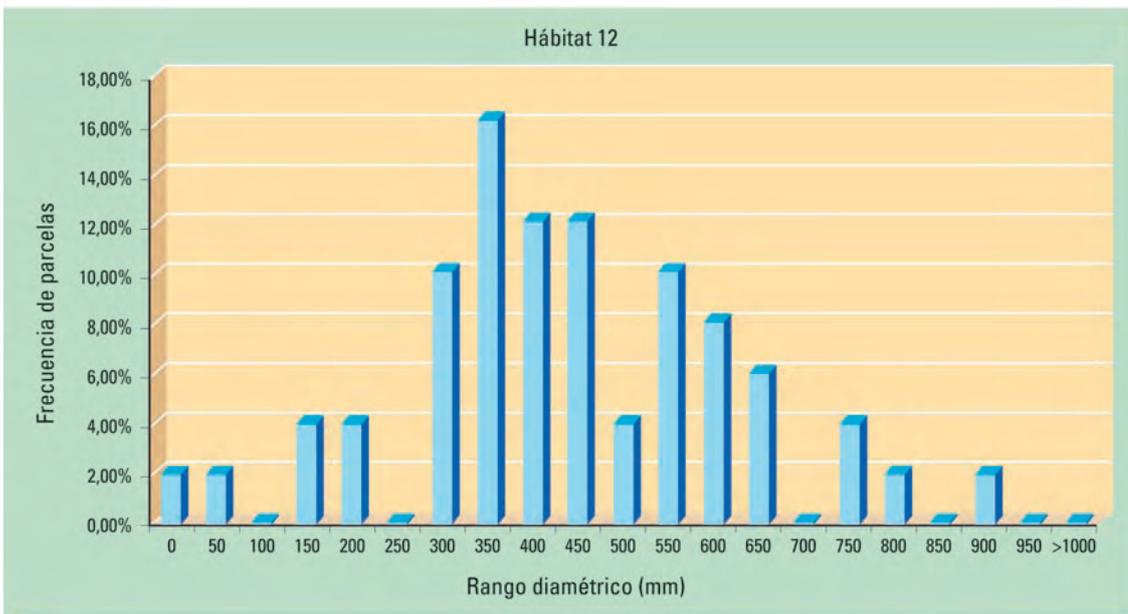
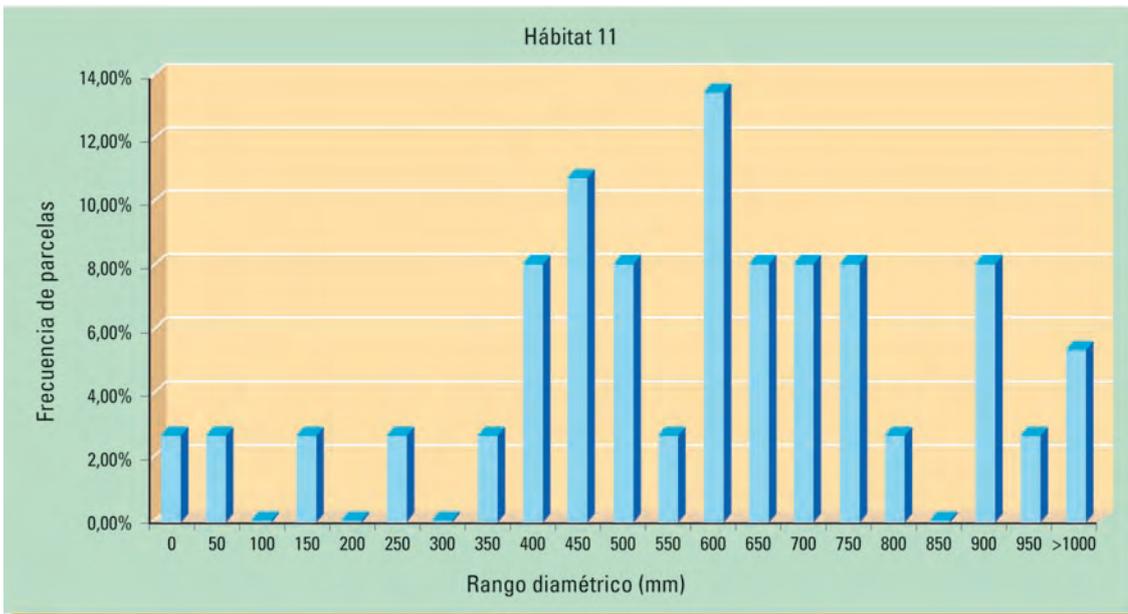
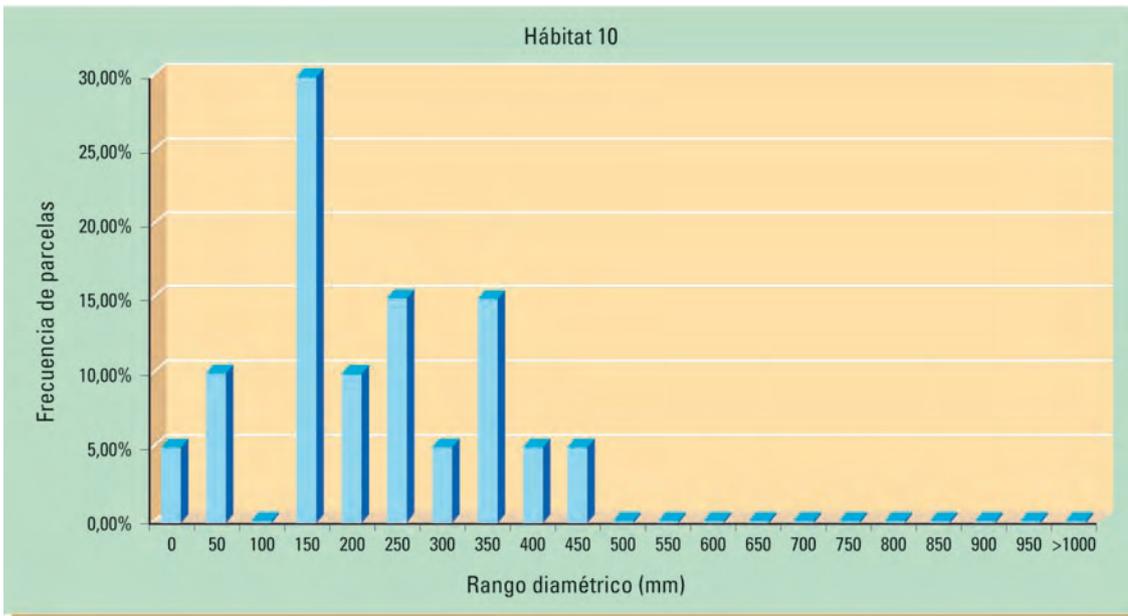
Hábitat	Riqueza	Densidad (1)	Densidad (2)
1	29	7,21	7,05
2	46	12,10	11,17
3	25	36,17	7,51
4	36	4,96	8,16
5	49	14,05	11,83
6	41	22,50	11,04
7	26	8,80	6,38
8	52	14,15	12,57
9	41	45,00	11,71
10	17	25,77	5,15
11	23	19,79	6,44
12	33	21,44	8,94
13	45	19,62	11,62
14	23	22,19	6,55
15	34	31,83	9,71
16	54	17,02	13,45
17	25	27,44	7,17
18	25	53,05	7,71

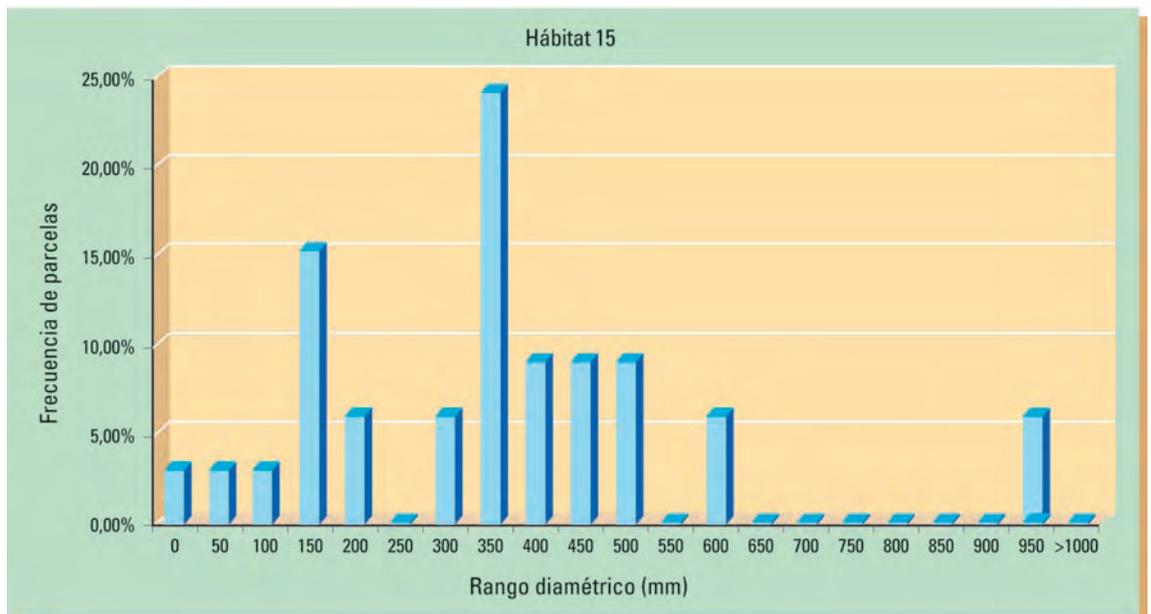
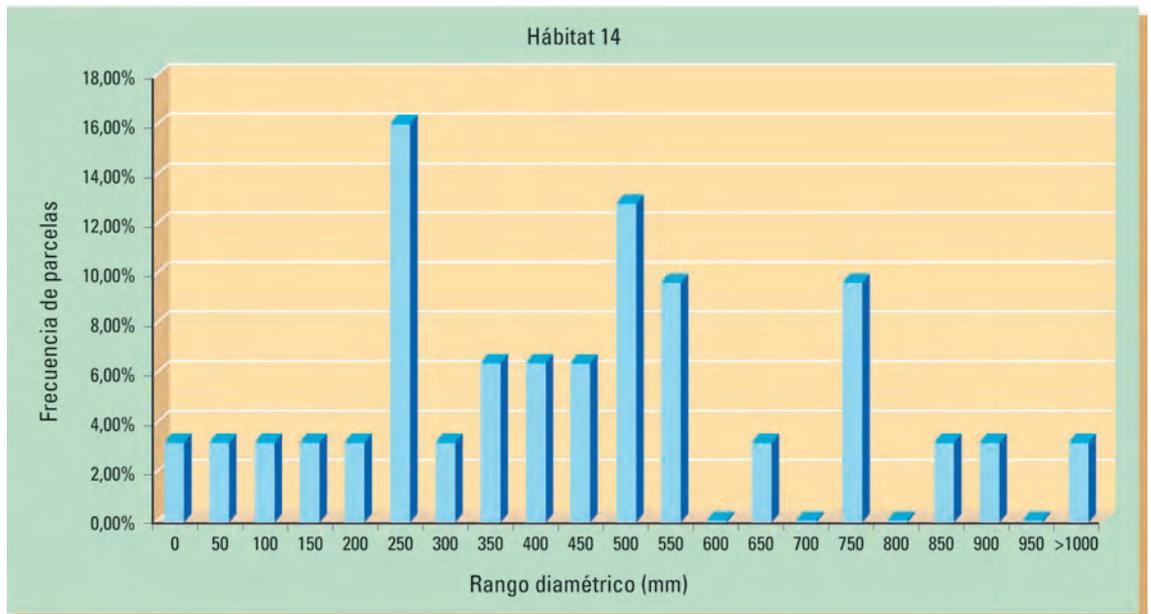
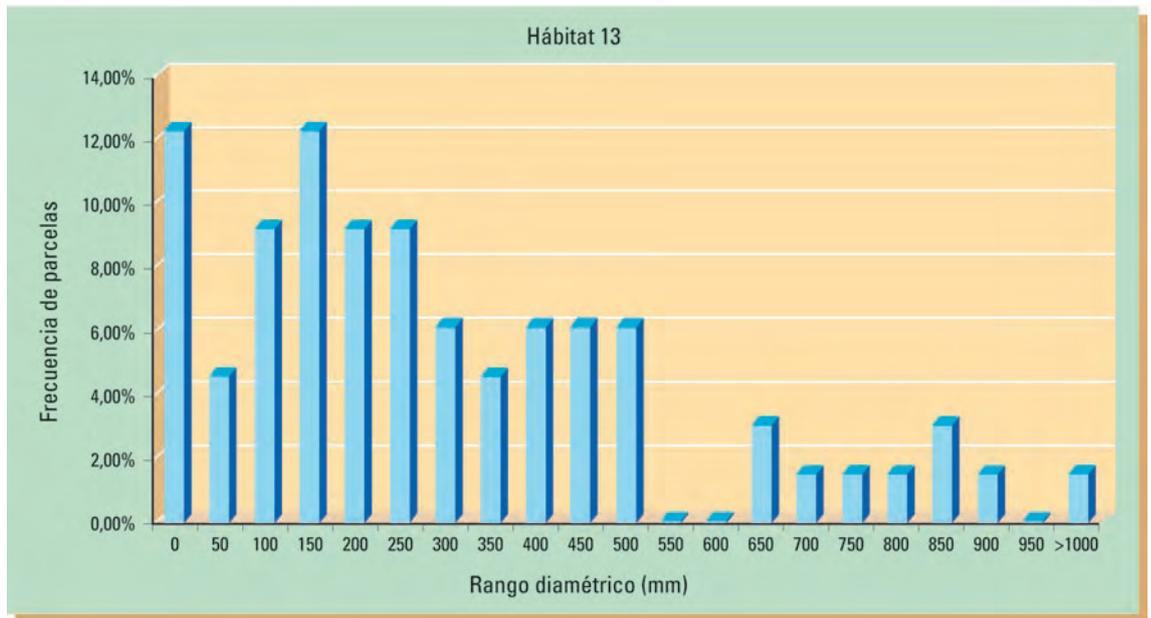
Densidad(1)= $\frac{\text{Cantidad de códigos}}{S}$ Densidad(2)= $\frac{\text{Cantidad de códigos}}{\text{Log}(S)}$
 Siendo S la superficie muestreada en hectáreas Siendo S la cabida en hectáreas











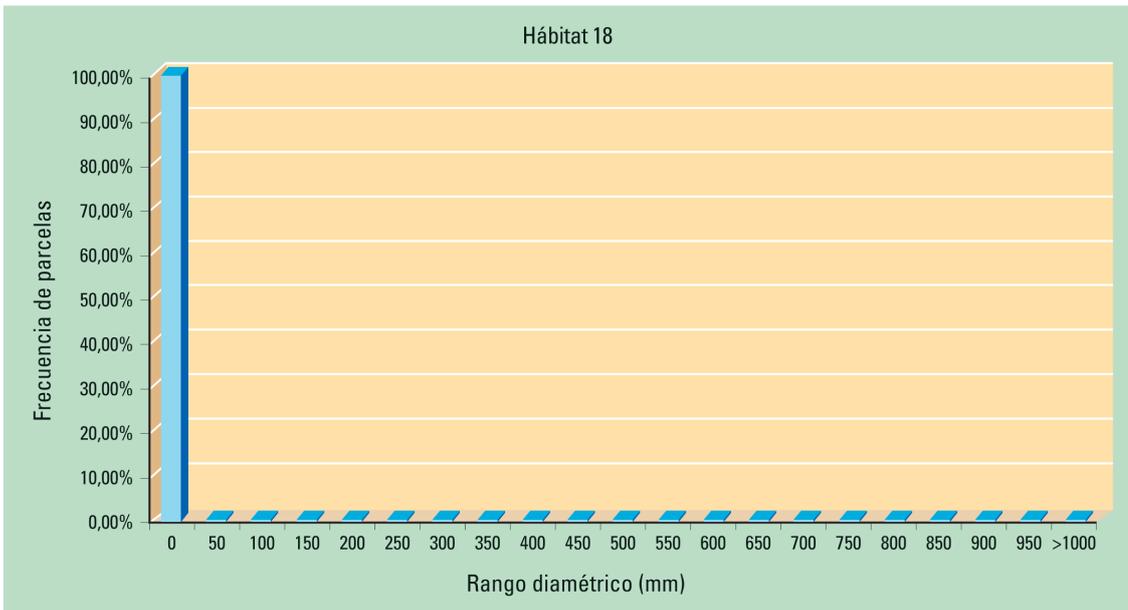
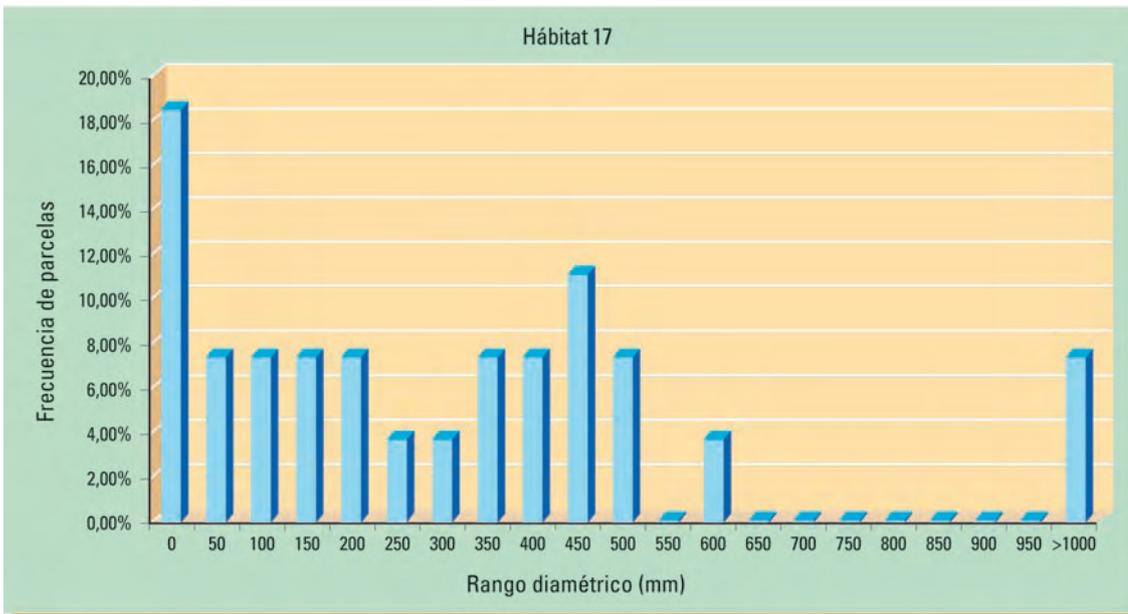
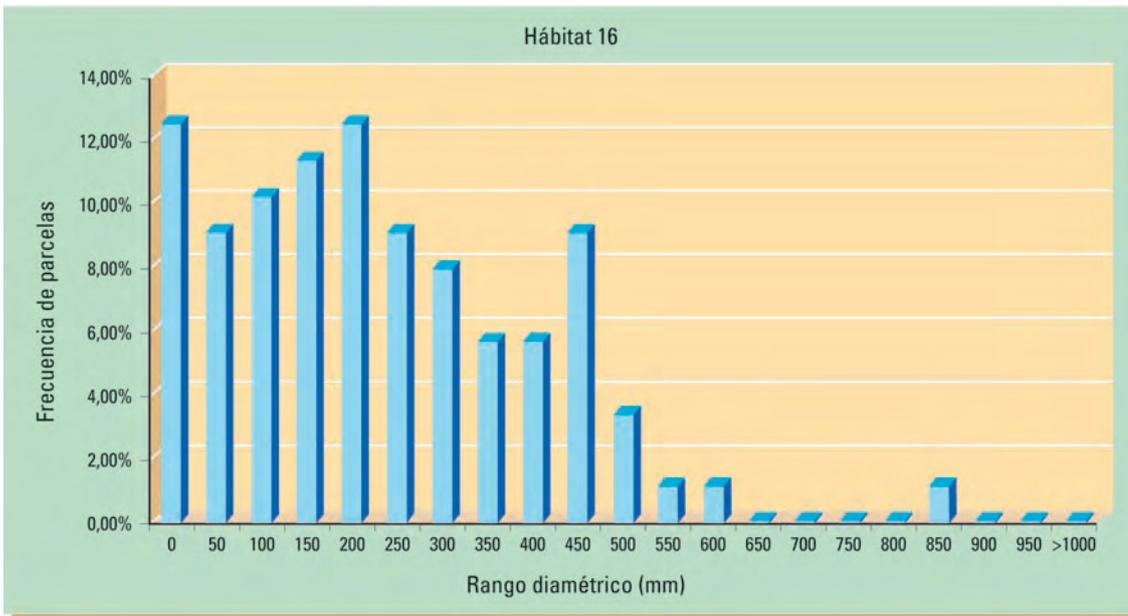
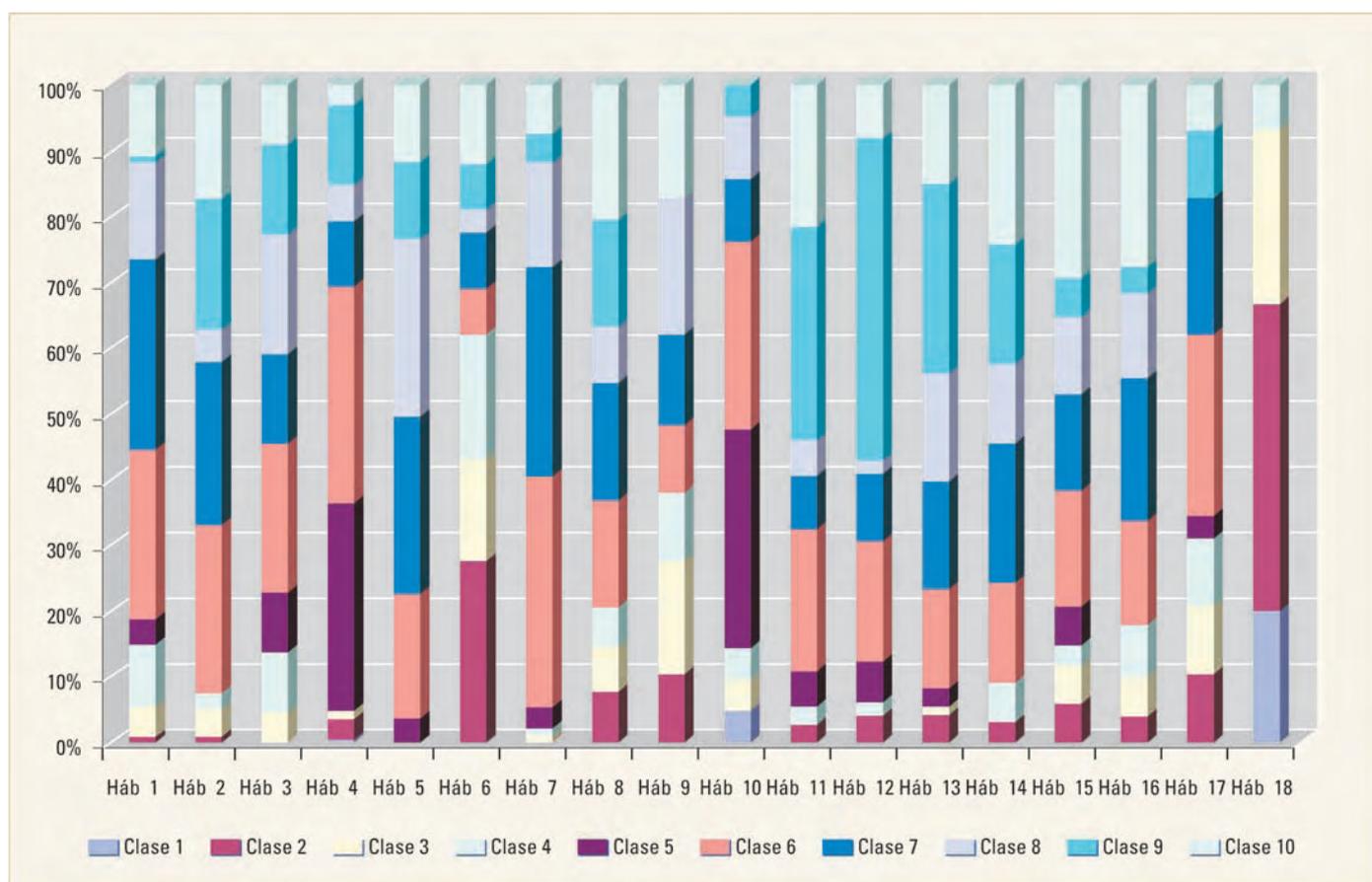


Gráfico 751. Complejidad estructural vertical



752. Porcentaje de F.c.c. arbustiva en tipos de hábitat

Hábitat	F.c.c. arbustiva (%)			
	0 - 9	10 - 39	40 - 69	>= 70
1	17,51	49,53	23,33	9,63
2	31,50	57,24	8,28	2,98
3	16,23	49,38	27,78	6,61
4	26,51	53,49	14,67	5,34
5	24,46	49,90	20,59	5,05
6	27,99	51,84	15,41	4,76
7	23,71	46,61	24,87	4,82
8	34,68	43,67	20,46	1,20
9	26,84	43,18	22,00	7,98
10	26,95	30,03	29,22	13,80
11	33,33	39,26	21,85	5,56
12	37,50	54,00	8,50	0,00
13	27,45	46,03	22,03	4,50
14	22,20	39,92	33,22	4,66
15	25,87	40,53	21,38	12,22
16	33,75	47,31	16,42	2,53
17	23,71	41,28	16,41	18,60
18	26,38	55,21	18,40	0,00

753. Porcentaje de superficie muestreada ocupado por matorral y porcentaje de parcelas en clases de F.c.c. arbustiva total

Hábitat	Superficie con matorral (%)	F.c.c. (%)					
		0	1 - 9	10 - 39	40 - 69	70 - 99	>= 100
1	53,57	0,00	3,91	27,34	39,06	22,66	7,03
2	44,41	0,00	0,83	45,45	42,15	9,09	2,48
3	51,55	4,55	4,55	36,36	18,18	27,27	9,09
4	22,72	7,79	27,71	44,59	13,42	5,63	0,87
5	57,09	0,90	3,60	29,73	36,04	15,32	14,41
6	54,28	0,00	0,00	41,38	29,31	18,97	10,34
7	47,48	0,00	3,19	39,36	36,17	18,09	3,19
8	49,93	0,85	2,56	36,75	35,04	20,51	4,27
9	62,69	0,00	0,00	20,69	34,48	34,48	10,34
10	29,33	9,52	28,57	33,33	14,29	4,76	9,52
11	36,49	0,00	8,11	54,05	24,32	13,51	0,00
12	24,00	8,16	24,49	44,90	18,37	4,08	0,00
13	45,71	2,74	10,96	36,99	27,40	12,33	9,59
14	52,00	0,00	0,00	36,36	36,36	21,21	6,06
15	52,97	2,94	2,94	29,41	41,18	11,76	11,76
16	58,79	0,00	0,00	23,76	42,57	29,70	3,96
17	47,28	0,00	3,45	48,28	34,48	10,34	3,45
18	32,60	0,00	20,00	46,67	26,67	0,00	6,67

754. Especies con el índice de importancia de matorral (IVI) superior a 5%

Hábitat 1					Hábitat 2				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Ulex spp.</i>	64,84	19,15	18,17	102,16	<i>Erica vagans</i>	17,36	5,94	2,12	25,41
<i>Cistus salvifolius</i>	24,22	2,26	0,80	27,28	<i>Ulex spp.</i>	5,79	1,38	1,75	8,91
<i>Erica cinerea</i>	20,31	2,81	2,06	25,19	<i>Erica cinerea</i>	6,61	1,00	0,46	8,08
<i>Erica australis</i>	8,59	0,82	0,70	10,11	<i>Erica arborea</i>	4,96	0,69	1,11	6,76
<i>Erica arborea</i>	7,81	1,06	1,04	9,92					
Hábitat 3					Hábitat 4				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Ulex spp.</i>	31,82	17,46	26,50	75,77	<i>Erica arborea</i>	7,79	4,12	11,08	22,99
<i>Erica arborea</i>	13,64	5,73	12,26	31,62	<i>Erica vagans</i>	12,55	6,35	2,81	21,71
<i>Erica vagans</i>	13,64	5,47	2,16	21,26	<i>Erica cinerea</i>	3,03	1,79	0,94	5,76
<i>Cistus albidus</i>	4,55	1,32	2,64	8,51					
<i>Erica cinerea</i>	4,55	2,65	1,06	8,25					
<i>Erica australis</i>	4,55	0,88	0,23	5,66					
<i>Cistus monspeliensis</i>	4,55	0,44	0,18	5,16					
Hábitat 5					Hábitat 6				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Erica vagans</i>	36,04	13,46	4,50	54,00	<i>Erica vagans</i>	48,28	22,30	11,30	81,87
<i>Erica cinerea</i>	10,81	2,57	1,11	14,50	<i>Ulex spp.</i>	17,24	4,51	6,00	27,75
<i>Ulex spp.</i>	7,21	1,53	0,85	9,59	<i>Cistus salvifolius</i>	10,34	0,67	0,48	11,49
<i>Cistus salvifolius</i>	7,21	0,33	0,10	7,64	<i>Erica cinerea</i>	6,90	1,97	1,03	9,90
					<i>Coronilla spp.</i>	8,62	0,79	0,23	9,64
					<i>Erica arborea</i>	6,90	1,05	0,43	8,38
					<i>Cistus monspeliensis</i>	5,17	0,64	0,40	6,21
Hábitat 7					Hábitat 8				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Ulex spp.</i>	37,23	7,95	10,75	55,93	<i>Erica vagans</i>	52,99	27,35	16,14	96,48
<i>Erica arborea</i>	24,47	7,08	19,05	50,60	<i>Cistus salvifolius</i>	23,08	1,57	0,89	25,55
<i>Erica vagans</i>	26,60	5,74	1,79	34,12	<i>Cistus monspeliensis</i>	11,11	1,06	0,61	12,79
<i>Erica cinerea</i>	9,57	1,12	0,39	11,08	<i>Erica cinerea</i>	6,84	1,64	0,88	9,36
<i>Erica australis</i>	3,19	2,24	1,08	6,51	<i>Ulex spp.</i>	5,13	1,06	0,89	7,08
					<i>Rhamnus saxatilis</i>	5,98	0,22	0,34	6,55
Hábitat 9					Hábitat 10				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Erica vagans</i>	51,72	15,68	9,45	76,85	<i>Ulex spp.</i>	28,57	27,27	34,81	90,65
<i>Erica arborea</i>	3,45	1,38	7,48	12,30	<i>Erica arborea</i>	14,29	9,09	19,59	42,97
<i>Rhamnus alpinus</i>	6,90	0,55	1,25	8,69	<i>Rhamnus saxatilis</i>	4,76	0,32	0,16	5,25
<i>Cistus albidus</i>	6,90	0,55	0,50	7,95	<i>Erica cinerea</i>	4,76	0,32	0,10	5,19
<i>Ulex spp.</i>	6,90	0,55	0,15	7,60					
<i>Cistus salvifolius</i>	3,45	1,38	1,25	6,07					
<i>Erica cinerea</i>	3,45	1,10	0,60	5,15					

754. (Continuación)

Hábitat 11					Hábitat 12				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Erica arborea</i>	16,22	10,59	26,93	53,74	<i>Erica vagans</i>	10,20	4,25	1,94	16,39
<i>Ulex spp.</i>	13,51	1,85	0,85	16,22	<i>Erica arborea</i>	2,04	2,55	4,98	9,57
Hábitat 13					Hábitat 14				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Erica vagans</i>	27,40	8,03	2,96	38,39	<i>Ulex spp.</i>	30,30	5,01	3,49	38,80
<i>Erica arborea</i>	9,59	3,12	4,50	17,21	<i>Erica arborea</i>	15,15	3,09	5,35	23,59
<i>Ulex spp.</i>	10,96	2,76	2,71	16,42	<i>Erica vagans</i>	15,15	4,49	1,26	20,90
<i>Erica scoparia</i>	8,22	2,88	4,17	15,27	<i>Erica cinerea</i>	6,06	1,28	1,02	8,36
<i>Erica cinerea</i>	9,59	1,47	0,84	11,90					
<i>Cistus salvifolius</i>	6,85	1,02	0,44	8,31					
Hábitat 15					Hábitat 16				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Ulex spp.</i>	38,24	8,61	5,84	52,68	<i>Erica vagans</i>	44,55	15,64	7,41	67,61
<i>Erica vagans</i>	26,47	12,99	5,15	44,61	<i>Erica cinerea</i>	14,85	2,75	1,28	18,88
<i>Rhamnus alpinus</i>	2,94	2,22	9,68	14,84	<i>Ulex spp.</i>	13,86	1,55	1,46	16,87
<i>Erica cinerea</i>	8,82	1,05	0,86	10,73	<i>Cistus salvifolius</i>	12,87	1,11	0,49	14,47
<i>Cistus salvifolius</i>	8,82	0,83	0,41	10,07	<i>Cistus albidus</i>	9,90	0,64	0,35	10,89
<i>Erica arborea</i>	5,88	0,89	0,61	7,38	<i>Erica arborea</i>	2,97	1,18	2,41	6,56
Hábitat 17					Hábitat 18				
Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI	Especie	IVI-1	IVI-2	IVI-3	IVI
<i>Ulex spp.</i>	24,14	11,01	7,69	42,84	<i>Ulex spp.</i>	40,00	10,63	9,83	60,46
<i>Erica vagans</i>	10,34	2,26	0,58	13,18	<i>Erica cinerea</i>	6,67	3,07	1,98	11,72
<i>Erica cinerea</i>	10,34	1,75	0,69	12,78	<i>Cistus salvifolius</i>	6,67	2,04	0,79	9,50
<i>Erica arborea</i>	3,45	1,46	2,45	7,36	<i>Erica vagans</i>	6,67	1,23	0,79	8,69

758. Definición de clases de complejidad estructural vertical

Clase	F.c.c. arbustiva	Nº estratos arbóreos
Clase 10	mayor de 40	por lo menos 2
Clase 9	entre 0 y 40	2 estratos
Clase 8	mayor de 70	1 estrato. F.c.c. arbolada > 50
Clase 7	entre 40 y 70	1 estrato. F.c.c. arbolada > 50
Clase 6	entre 10 y 40	1 estrato. F.c.c. arbolada > 50
Clase 5	menor de 10	1 estrato. F.c.c. arbolada > 50
Clase 4	mayor de 70	1 estrato. F.c.c. arbolada < 50
Clase 3	entre 40 y 70	1 estrato. F.c.c. arbolada < 50
Clase 2	entre 10 y 40	1 estrato. F.c.c. arbolada < 50
Clase 1	menor de 10	1 estrato. F.c.c. arbolada < 50

759. Porcentaje de parcelas por clase de complejidad estructural vertical (%)

Complejidad estructural vertical										
Hábitat	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9	Clase 10
1	0,00	0,78	4,69	9,38	3,91	25,78	28,91	14,84	0,78	10,94
2	0,00	0,83	4,13	2,48	0,00	25,62	24,79	4,96	19,83	17,36
3	0,00	0,00	4,55	9,09	9,09	22,73	13,64	18,18	13,64	9,09
4	0,43	3,03	1,30	0,00	31,60	32,90	9,96	5,63	12,12	3,03
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	18,92	27,03	27,03	11,71	11,71
6	0,00	27,59	15,52	18,97	0,00	6,90	8,62	3,45	6,90	12,07
7	0,00	0,00	1,06	1,06	3,19	35,11	31,91	15,96	4,26	7,45
8	0,00	7,69	6,84	5,98	0,00	16,24	17,95	8,55	16,24	20,51
9	0,00	10,34	17,24	10,34	0,00	10,34	13,79	20,69	0,00	17,24
10	4,76	0,00	4,76	4,76	33,33	28,57	9,52	9,52	4,76	0,00
11	0,00	2,70	0,00	2,70	5,41	21,62	8,11	5,41	32,43	21,62
12	0,00	4,08	0,00	2,04	6,12	18,37	10,20	2,04	48,98	8,16
13	0,00	4,11	1,37	0,00	2,74	15,07	16,44	16,44	28,77	15,07
14	0,00	3,03	0,00	6,06	0,00	15,15	21,21	12,12	18,18	24,24
15	0,00	5,88	5,88	2,94	5,88	17,65	14,71	11,76	5,88	29,41
16	0,00	3,96	5,94	7,92	0,00	15,84	21,78	12,87	3,96	27,72
17	0,00	10,34	10,34	10,34	3,45	27,59	20,69	0,00	10,34	6,90
18	20,00	46,67	26,67	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

761. Existencias por hectárea de pies muertos en pie

	Háb 1	Háb 2	Háb 3	Háb 4	Háb 5	Háb 6	Háb 7	Háb 8	Háb 9		
CANT. P. MA. Añosos / ha	5,36	31,01	53,86	18,30	24,24	1,73	48,40	6,38	1,46		
Especies más representadas	028	021	025	071	044	044	043	045	021		
Porcentaje respecto del total (%)	1,18	4,43	7,43	3,43	2,57	0,62	4,90	0,58	0,40		
	Háb 10	Háb 11	Háb12	Háb 13	Háb 14	Háb 15	Háb 16	Háb 17	Háb18		
CANT. P. MA. muertos /ha	34,86	60,29	41,86	12,03	55,95	49,77	8,70	20,91	0,00		
Especies más representadas	018	074	044	044	041	041	021	657	-		
Porcentaje respecto del total (%)	4,47	10,59	4,82	1,34	8,53	7,65	1,36	4,16	0,00		
Especie	Hábitat 1	Especie	Hábitat 2	Especie	Hábitat 3	Especie	Hábitat 4	Especie	Hábitat 5	Especie	Hábitat 6
028	3,87	021	27,91	025	46,62	071	12,48	044	19,61	044	1,73
041	0,99	035	1,05	021	5,79	215	3,72	076	1,43	Total	1,73
072	0,50	045	1,02	035	1,45	021	0,61	037	1,15		
Total	5,36	025	0,26	Total	53,86	076	0,52	045	1,15		
		042	0,26			043	0,28	041	0,29		
		043	0,26			041	0,20	003	0,29		
		076	0,23			057	0,14	042	0,29		
		Total	31,01			045	0,14	071	0,05		
						278	0,14	Total	24,24		
						273	0,06				
						042	0,02				
						Total	18,30				
Especie	Hábitat 7	Especie	Hábitat 8	Especie	Hábitat 9	Especie	Hábitat 10	Especie	Hábitat 11	Especie	Hábitat 12
043	44,34	045	6,38	021	0,98	018	18,19	074	23,23	044	22,01
073	2,71	Total	6,38	026	0,49	043	7,58	041	12,62	043	7,80
003	1,35			Total	1,46	057	6,06	044	6,88	071	6,20
Total	48,40					034	1,52	071	5,34	076	3,25
						071	1,52	043	4,34	215	2,60
						Total	34,86	057	3,44	Total	41,86
								076	1,72		
								021	1,72		
								476	0,86		
								042	0,14		
								Total	60,29		
Especie	Hábitat 13	Especie	Hábitat 14	Especie	Hábitat 15	Especie	Hábitat 16	Especie	Hábitat 17	Especie	Hábitat 18
044	5,62	041	40,94	041	17,42	021	4,81	657	8,78	-	0,00
072	2,48	357	4,82	021	10,61	043	1,89	054	7,07	Total	0,00
043	1,74	043	4,44	043	9,36	045	1,26	057	2,20		
045	0,87	035	3,86	028	7,80	044	0,37	044	1,59		
068	0,44	055	0,96	071	3,74	057	0,32	041	1,10		
071	0,44	072	0,46	072	0,83	025	0,05	072	0,18		
076	0,44	071	0,31	Total	49,77	Total	8,70	Total	20,91		
Total	12,03	042	0,15								
		Total	55,95								

Tabla 771. Valores de los índices de fragmentación y forma para los hábitat considerados.

Índice	Hábitat																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Número de teselas	928	1520	451	1404	3405	1986	535	1545	623	549	174	153	713	828	643	2054	1227	670
Tamaño medio aritmético (ha)	14,7	8,8	5,1	17,9	4,3	2,6	20,9	9,2	5,2	3,6	19,9	32,5	10,1	4,1	5,5	4,4	2,5	2,9
Tamaño medio cuadrático (ha)	123,7	75,2	10,1	166,7	23,3	12,0	124,5	109,1	12,2	8,9	58,0	141,5	36,7	10,8	17,9	14,0	6,9	7,4
Desviación típica (ha)	122,9	74,7	8,7	165,7	22,9	11,7	122,8	108,7	11,1	8,1	54,5	137,7	35,3	10,0	17,0	13,3	6,4	6,8
Tamaño máximo (ha)	2.399,5	1.956,8	84,6	4.709,1	599,5	337,4	1.538,3	3.713,6	127,1	88,4	533,9	1.636,0	563,9	141,1	287,2	172,1	95,5	110,6
Área interior (%) a 50 m	51,3	43,3	27,0	56,2	25,6	17,1	53,5	47,0	27,8	25,8	48,6	48,1	32,8	23,0	28,5	25,9	2,0	13,2
Área interior (%) a 100 m	26,4	21,6	6,2	34,2	8,4	5,0	31,6	26,9	8,0	6,1	26,4	23,7	12,7	6,5	9,9	7,8	0,1	4,2
Índice de cohesión	0,948	0,916	0,682	0,953	0,840	0,677	0,944	0,951	0,714	0,661	0,864	0,936	0,855	0,704	0,746	0,747	0,662	0,608
Distancia media (m)	256	223	444	218	160	246	291	217	497	345	1.068	823	405	295	593	243	269	560
Longitud de bordes (km)	1.692	2.365	515	3.059	4.404	1.927	1.487	2.531	779	479	491	701	1.651	988	871	2.479	2.371	731
Índice de forma medio	1,57	1,76	1,65	1,77	2,04	1,95	1,94	1,90	1,73	1,53	2,02	2,35	2,29	1,86	1,89	1,92	3,39	1,97
Índice de forma ponderado	6,75	5,94	1,99	7,35	5,37	3,22	6,63	10,51	2,36	2,01	2,92	6,16	4,46	2,75	2,74	3,07	6,51	2,72
Densidad de puntos de forma	11,6	16,1	12,9	13,7	18,9	19,4	16,3	15,9	15,3	13,3	12,3	11,9	15,1	15,0	14,1	16,1	13,6	18,2
Índice de elongación	1,69	1,82	1,84	1,87	2,19	2,12	1,90	2,05	1,82	1,76	1,95	2,05	2,21	2,00	1,99	2,08	4,19	2,02
Cabida (ha)	13.610	13.447	2.312	25.073	14.509	5.230	11.158	14.195	3.252	1.998	3.465	4.967	7.190	3.381	3.522	8.986	3.046	1.934
Hábitat 1: Pinar de pino radiata (<i>Pinus radiata</i>)			Hábitat 8: Encinar (<i>Quercus ilex</i>)			Hábitat 14: Mezcla de especies eurosiberianas de <i>Quercus spp.</i>												
Hábitat 2: Pinar de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)			Hábitat 9: Mezcla de coníferas autóctonas			Hábitat 15: Mezcla de coníferas y frondosas eurosiberianas												
Hábitat 3: Pinar de pino laricio (<i>Pinus nigra</i>)			Hábitat 10: Mezcla de coníferas alóctonas			Hábitat 16: Mezcla de coníferas y frondosas mediterráneas												
Hábitat 4: Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>)			Hábitat 11: Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas eurosiberianas			Hábitat 17: Ribera arbolada												
Hábitat 5: Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 70-100			Hábitat 12: Hayedo (<i>Fagus sylvatica</i>) con otras frondosas mediterráneas			Hábitat 18: Matorral con arbolado ralo y disperso												
Hábitat 6: Quejigar (<i>Quercus faginea</i>) F.c.c. 20-69			Hábitat 13: Mezcla de especies mediterráneas de <i>Quercus spp.</i>															
Hábitat 7: Rebollar (<i>Quercus pyrenaica</i>)																		

Tabla 772. Longitud de bordes compartidos (kilómetros) entre cada uno de los hábitat y clases consideradas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1		23	36	71	35	4	71	10	28	70	19	4	15	122	41	333	63	10	413	255	64	4
2	23		33	187	122	46	61	148	46	34	14	9	52	27	107	151	23	49	815	387	21	8
3	36	33		58	25	3	66	6	20	38	10	10	14	14	12	28	6	3	93	33	3	3
4	71	187	58		239	48	137	55	41	61	88	133	58	39	42	89	17	52	1485	109	28	21
5	35	122	25	239		298	21	55	58	8	16	90	87	14	35	105	40	80	1598	1366	84	27
6	4	46	3	48	298		13	22	11	0	2	28	43	7	16	45	12	41	602	634	39	13
7	71	61	66	137	21	13		13	33	35	40	25	28	51	12	33	87	4	465	243	30	17
8	10	148	6	55	55	22	13		30	1	11	11	262	2	35	130	14	78	1209	398	34	7
9	28	46	20	41	58	11	33	30		23	7	2	19	23	21	55	14	3	201	130	10	4
10	70	34	38	61	8	0	35	1	23		17	4	2	16	15	29	15	1	72	27	4	6
11	19	14	10	88	16	2	40	11	7	17		7	9	33	7	17	16	1	100	66	6	5
12	4	9	10	133	90	28	25	11	2	4	7		20	2	3	30	7	21	219	64	7	3
13	15	52	14	58	87	43	28	262	19	2	9	20		4	22	57	14	34	542	339	22	8
14	122	27	14	39	14	7	51	2	23	16	33	2	4		11	24	25	2	154	357	36	23
15	41	107	12	42	35	16	12	35	21	15	7	3	22	11		63	15	7	218	171	13	5
16	333	151	28	89	105	45	33	130	55	29	17	30	57	24	63		31	24	607	568	51	10
17	63	23	6	17	40	12	87	14	14	15	16	7	14	25	15	31		4	240	1441	140	146
18	10	49	3	52	80	41	4	78	3	1	1	21	34	2	7	24	4		151	155	5	5
19	413	815	93	1485	1598	602	465	1209	201	72	100	219	542	154	218	607	240	151		5706	430	92
20	255	387	33	109	1366	634	243	398	130	27	66	64	339	357	171	568	1441	155	5706		1695	93
21	64	21	3	28	84	39	30	34	10	4	6	7	22	36	13	51	140	5	430	1695		31
22	4	8	3	21	27	13	17	7	4	6	5	3	8	23	5	10	146	5	92	93	31	

Hábitat 1: Pinar de pino radiata (*Pinus radiata*)

Hábitat 2: Pinar de pino silvestre (*Pinus sylvestris*)

Hábitat 3: Pinar de pino laricio (*Pinus nigra*)

Hábitat 4: Hayedo (*Fagus sylvatica*)

Hábitat 5: Quejigar (*Quercus faginea*) F.c.c. 70-100

Hábitat 6: Quejigar (*Quercus faginea*) F.c.c. 20-69

Hábitat 7: Rebollar (*Quercus pyrenaica*)

Hábitat 8: Encinar (*Quercus ilex*)

Hábitat 9: Mezcla de coníferas autóctonas

Hábitat 10: Mezcla de coníferas alóctonas

Hábitat 11: Hayedo (*Fagus sylvatica*) con otras frondosas eurosiberianas

Hábitat 12: Hayedo (*Fagus sylvatica*) con otras frondosas mediterráneas

Hábitat 13: Mezcla de especies mediterráneas de *Quercus spp.*

Hábitat 14: Mezcla de especies eurosiberianas de *Quercus spp.*

Hábitat 15: Mezcla de coníferas y frondosas eurosiberianas

Hábitat 16: Mezcla de coníferas y frondosas mediterráneas

Hábitat 17: Ribera arbolada

Hábitat 18: Matorral con arbolado ralo y disperso

Clase 19: Forestal no arbolado

Clase 20: Agrícola

Clase 21: Urbano o artificial

Clase 22: Aguas continentales y humedales

Tabla 781. Valores de los indicadores del grado de influencia humana para los hábitat forestales.

Hábitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Índice									
Densidad de población (habitantes / km ²)	111,0	20,9	64,2	53,6	182,4	55,9	18,5	150,4	66,4
Densidad de infraestructuras viarias (m/ha)	2,15	0,62	1,47	0,67	2,06	2,01	0,55	0,70	0,75
Porcentaje de hábitat a más de 500 m de infraestructuras viarias	72,7	89,5	84,7	91,7	75,9	79,2	92,4	89,2	85,4
Porcentaje de hábitat a más de 2.000 m de infraestructuras viarias	12,4	45,8	40,1	48,0	15,4	20,1	54,2	37,6	26,9
Altitud media (m)	430	769	766	887	683	697	739	754	712
Pendiente media (%)	31,6	26,6	24,8	28,1	24,8	21,1	20,8	26,1	24,3
Cabida (ha)	13.610	13.447	2.312	25.073	14.509	5.230	11.158	14.195	3.252
Hábitat	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Índice									
Densidad de población (habitantes / km ²)	24,1	44,2	29,5	42,6	54,3	28,8	64,1	99,3	34,2
Densidad de infraestructuras viarias (m/ha)	1,94	3,35	2,88	1,99	3,91	1,76	1,75	9,13	1,83
Porcentaje de hábitat a más de 500 m de infraestructuras viarias	80,8	72,4	75,4	81,3	65,3	82,6	79,4	43,1	79,4
Porcentaje de hábitat a más de 2.000 m de infraestructuras viarias	32,4	22,7	21,8	21,2	12,5	29,8	23,9	11,7	31,1
Altitud media (m)	726	655	835	724	591	700	650	525	740
Pendiente media (%)	22,1	24,4	30,5	29,0	17,5	27,8	28,2	10,4	24,1
Cabida (ha)	1.998	3.465	4.967	7.190	3.381	3.522	8.986	3.046	1.934