

INVENTARIO UE-ECE DE DAÑOS FORESTALES (IDF) EN ESPAÑA. RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO DE DAÑOS EN LOS BOSQUES. NIVEL I. RESULTADOS DEL MUESTREO DE 2002

SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS*

RESUMEN

El presente trabajo resume los resultados obtenidos en el Inventario de Daños Forestales (IDF) que anualmente se realiza en España, siguiendo una normativa común con la mayoría de los países europeos. Se presentan los datos correspondientes a la revisión de 2002, así como su evolución respecto a años anteriores.

El IDF se lleva a cabo sobre la Red Europea de Nivel I que se estableció en 1987 para el seguimiento de los daños apreciados en los bosques; en particular los relacionados con la Contaminación Atmosférica, mediante la revisión de los puntos de una red de 16 x 16 km sistemática y aleatoria, tendida sobre la superficie forestal europea.

Respecto al año 2001, los datos correspondientes a la campaña 2002 muestran un cierto empeoramiento en el estado general del arbolado. Se ha producido una disminución en el número de árboles sanos y el número de árboles dañados se ha incrementado en la misma proporción, mientras el porcentaje de árboles muertos permanece constante. El deterioro sufrido parece afectar de la misma manera a frondosas y a coníferas, presentando un comportamiento similar: las coníferas presentan el 13% de árboles en la categoría de dañados y las frondosas el 15%. El régimen y distribución de las precipitaciones, con un recurrente déficit hídrico en el interior y sureste peninsular, unido a las fuertes heladas sufridas este invierno, parecen ser los responsables de esta situación en primera instancia. Los agentes bióticos (plagas, enfermedades y fanerógamas parásitas), han aumentado apreciablemente respecto al año anterior, destacando las defoliaciones producidas por limántridos en frondosas y procesionaria en pináceas. La mayor parte del arbolado muerto (más del 60%) esta reseñado bajo el epígrafe de "acción directa del hombre", fruto de operaciones selvícolas o de cortas sanitarias, aunque cabe destacar un aumento de pies muertos por la incidencia daños abióticos (sequía) y por la presencia de incendios forestales.

Palabras clave: Sanidad Forestal, Red de Seguimiento, España 2002

Dirección General para la Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía de San Francisco, 4 -28005 Madrid. e-mail: sanidad.forestal@dgen.mma.es

Recibido: 28.11.2002

Aceptado: 28.11.2002

SUMMARY

This paper shows the main results obtained from the 2002 Forest Health Inventory (IDF) which is annually carried out in Spain, following a common normative, together with most of the European countries. Data corresponding to 2002 survey are presented here, as well as their trends respect to previous years.

IDF is carried out within the European Level I Network which was set up in 1987 for the assessment of damages in forests, particularly damages related to Atmospheric Pollution and it is based on a 16 x 16 km. systematic and aleatory grid set up along the European forest area.

If compared to year 2001, data corresponding to year 2002 survey show that forest general condition in Spain has experienced a certain worsening process. There has been a decrease in the number of healthy trees as well as the percentage of damaged trees has increased in the same percentage. Meanwhile, the percentage of dead trees stays stable. The observed worsening process seems to affect the same way to conifers and deciduous species, both showing a similar behavior: 13% of the conifers and 15% of deciduous trees assessed are included in the category of "damaged" trees. The regime and distribution of precipitations, with a recurring hydric shortage in the centre and south-east of Iberian Peninsula, together with the strong frosts suffered last winter, seem to be the responsible for the first step leading to the current situation. Biotic agents (pests, diseases and parasitic phanerogams) have increased remarkably comparing to the previous year, being the defoliations caused by species of gen. *Lymantridae* in deciduous and by *Thaumetopoea pytiocampa* in pines the most remarkable. Most of dead trees (more than 60%) are outlined as "direct action of men" as a result of silvicultural actions or forest health cuts, although is necessary to remark an increase of dead trees due to abiotic damages (drought) and forest fires.

Key words: Forest health, grid, Spain 2002.

INTRODUCCIÓN

Durante la década de los 70 empezó a registrarse un proceso de degradación que viene afectando a gran parte de los bosques en los países industrializados, y cuyo origen es aún hoy día incierto. Esta situación acaba propiciando la entrada posterior de plagas, enfermedades u otros agentes que pueden desequilibrar el ecosistema forestal. El proceso degenerativo detectado presenta como características comunes:

- su aparición en zonas de muy diferentes condiciones geográficas y ecológicas,
- una sintomatología común no muy clara denominada genéricamente en la actualidad "forest decline", que lleva asociada la presencia de defoliaciones y cambios en el color

de las hojas en la mayoría de las ocasiones, y la proliferación de agentes nocivos considerados como saprofitos o semi saprofitos.

Al principio de la década de los 80, el deterioro del estado fitosanitario de los bosques comenzó a suscitar un interés general: científicos y técnicos forestales empiezan en esas fechas a poner a punto metodologías de muestreo comunes para evaluar el alcance real de los daños, e intentan identificar los posibles agentes desencadenantes del proceso. Los primeros estudios realizados a escala local llamaron la atención sobre el papel que en ese proceso degenerativo podría tener la contaminación atmosférica y reclamaron en consecuencia un enfoque global del problema que abarcara a gran parte del continente Europeo. Muchos países emprendieron estudios para determinar

la situación de sus bosques, en especial en relación con la contaminación atmosférica. Poco después, en 1985, como respuesta a esta creciente preocupación, se estableció el Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques (ICP Forests), dentro del Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a gran distancia de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa.

En 1986 se publica el Reglamento CEE n.º 3528/86 sobre "Protección de los Bosques contra los Efectos de la Contaminación Atmosférica", que pone en marcha de forma coordinada las acciones de seguimiento en todos los países comunitarios. A partir de 1987 se realizan con periodicidad anual muestreos sistemáticos para la evaluación del estado de salud de los bosques, que abarcan el total de la superficie forestal comunitaria. Apoyan esta acción posteriormente, las resoluciones de las Conferencias de Ministros para la protección de los bosques, celebradas en Estrasburgo (1990) y Helsinki (1993). En 1992, al tiempo que se produce la renovación por cinco años más del Reglamento Comunitario antes citado, se pone en marcha el seguimiento intensivo y continuo de los principales sistemas forestales europeos, cuya filosofía queda expuesta en el Reglamento CEE n.º 2157/92.

La labor conjunta del Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y el Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los bosques (ICP Forests) de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) y del Programa de la Unión Europea para la protección de los bosques contra la contaminación atmosférica da como resultado el análisis del estado de salud del arbolado desde dos perspectivas:

- Una perspectiva extensiva, a través de un seguimiento anual a gran escala de los árboles, en el que se examina especialmente el estado de la copa y las condiciones edáficas y foliares, conocido como Red de Nivel I. Esta actividad se inició en 1987 con reconocimiento del estado de la copa en la red de cuadrí-

culas sistemáticamente establecida. El objetivo principal de este programa es comprender la evolución del estado de la copa a escala europea y descubrir sus posibles causas, como la contaminación atmosférica.

- Una perspectiva intensiva, a través de estudios pormenorizados de parcelas de observación permanentes en las que se examina el estado de la copa, se estudian los suelos y las hojas, el crecimiento de los árboles, los depósitos atmosféricos y las condiciones meteorológicas. El conjunto de estas parcelas se conoce como Red de Nivel II. El objetivo principal de este programa de seguimiento intensivo, que se inició en 1994, es adquirir información sobre la evolución actual y sobre la relación entre las características de la estación, los factores de estrés y el estado fitosanitario de los bosques a escala nacional y europea.

Actualmente los trabajos están regulados por la normativa Comunitaria 1696/87 y 307/97 en el caso del Nivel I, y 2157/92, 1091/94 y 1390/97 para el Nivel II.

Los estados europeos no comunitarios han ido adoptando las Redes de seguimiento organizadas por la UE. En 2001 el Nivel I (malla de 16 x 16 km) y otros sistemas de muestreo con metodología y fines similares abarcaron 30 países. El muestreo transnacional estuvo constituido ese año por aproximadamente 6.000 puntos y 132.000 árboles evaluados, de acuerdo con la base de datos europea generada por el ICP-Forest (BFH, 2002). En el apartado de análisis de resultados se ofrece una tabla comparativa (Tabla 2) entre España y el resto de Europa durante 2001; no se dispone aún de los datos correspondientes al año 2002 para el conjunto de Europa.

Además en el recientemente aprobado Plan Forestal Español se contempla como objetivo prioritario continuar con los seguimientos sistemáticos e intensivos de los puntos y parcelas instalados, con objeto de profundizar en el conocimiento de la Sanidad Forestal en nuestros bosques.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Nivel I de seguimiento de daños está constituido por una red de puntos que se distribuyen en forma de malla cuadriculada de 16 km de lado. Cuando los nudos de esa malla coinciden con zona forestal se instala un punto de muestreo. Esta Red es revisada anualmente desde su constitución en 1987. El Servicio de Protección contra Agentes Nocivos (SPCAN) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, tomó parte activa en el diseño de los trabajos y realiza los Inventarios de Daños Forestales (IDF) en España desde el comienzo de los mismos en 1987, en colaboración con los Servicios Forestales de las Comunidades Autónomas.

Una vez trasladados los puntos sobre el terreno, se eligen 24 árboles con un criterio definido y estricto. En esta muestra se evalúa la defoliación y los cambios anormales en el color, y se marca la presencia/ausencia de ocho posibles parámetros que puedan ser causantes de los

daños apreciados (los denominados daños "T"): fauna doméstica y silvestre, insectos, hongos, agentes abióticos, acción del hombre, contaminante local conocido, incendios y otros.

La estima de la defoliación y de la decoloración se realiza usando una escala porcentual, de acuerdo con las líneas establecidas en el Manual de Campo de la "Red de Seguimiento de Daños en los Montes (Red CE de Nivel I)" del SPCAN de la DGCN (2002). Sirven de ayuda las diferentes fotoguías hasta ahora aparecidas: BOSSHARD (1986), CEE (1987), INNES (1990), CADAHÍA *et al.* (1991), FERRETTI (1994) y CENNI *et al.* (1995), y las recomendaciones de los grupos internacionales de expertos elaboradas en los diferentes paneles de estudio creados.

El IDF-2002 abarcó en España 620 puntos y 14.880 árboles, de ellos 7.532 pertenecientes a diferentes especies de coníferas y 7.348 a frondosas. La Figura 1 muestra la Red en la Península Ibérica, Islas Baleares y archipiélago Canario.

Puntos Forestales - España 2002

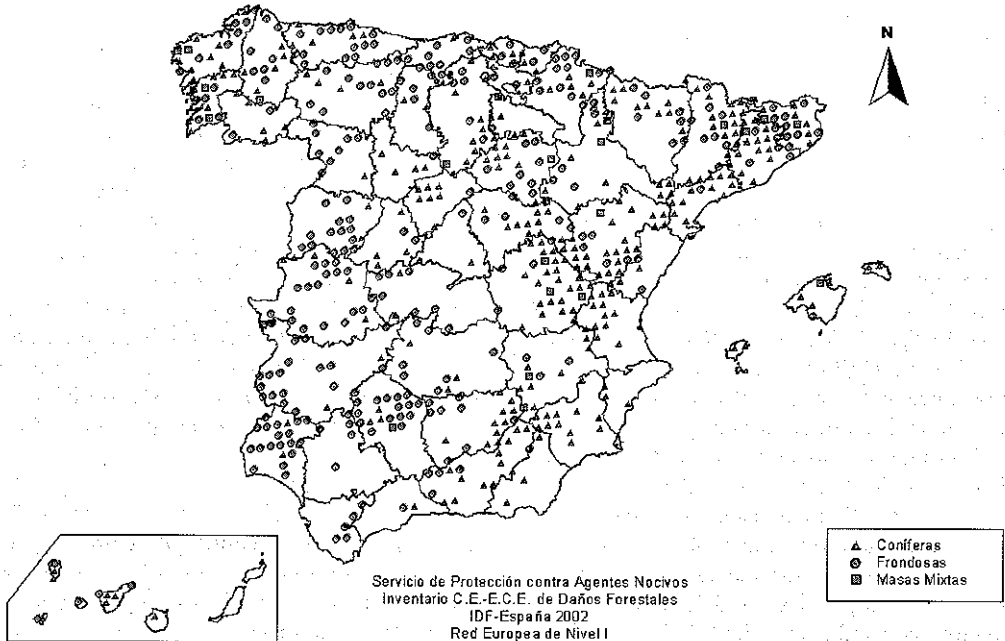


Fig. 1. Inventario de Daños Forestales (IDF). España, 2002. Puntos de la Red Europea correspondientes a España. [Forest Damage Assessment (IDF). Spain, 2002. European grid plots in Spain.]

El período de muestreo comprende los meses de Julio, Agosto y Septiembre, durante los cuales once equipos formados por técnicos y capaces forestales especialmente entrenados visitan la totalidad de los puntos. Al tiempo que se realizan los trabajos de muestreo, se inspecciona aleatoriamente el 10 % de los puntos de la Red, con objeto de homogeneizar y corregir, si es preciso, los criterios de evaluación de los diferentes grupos.

Durante la primera semana de julio tuvo lugar, en Madrid, un curso de formación y entrenamiento de evaluadores, abarcando tanto ecosistemas de tipo montano (*Quercus pyrenaica*), como pinares de transición y encinares de clara vocación xérica (*Pinus pinaster* y *Quercus ilex*). Antes de dar comienzo los trabajos de campo en España, se realizaron también unas jornadas de intercalibración y homogeneización de criterios de evaluación, con los equipos de campo que participan en el Inventario, en Teruel.

España ha sido el lugar elegido para realizar este año el ejercicio de intercalibración internacional para los países mediterráneos, en el que han participado representantes de Francia, Italia, Portugal, Croacia, Grecia, Chipre y España. Las especies designadas para evaluar en nuestro país son *Quercus ilex* y *Pinus pinaster*, de esta forma se inicia un nuevo sistema de homogeneización y contraste que se realiza una vez finalizada la campaña de campo y sobre puntos reales de la Red, repitiéndose cada cuatro años. Se han seleccionado 6 puntos, 3 por especie, donde estas masas estuvieran más representadas y se han recorrido las Comunidades de Castilla la Mancha, Extremadura y Castilla León. El ejercicio ha tenido como principal objetivo obtener un parámetro de ajuste estadístico fiable para cada país. Dicha reunión se celebra bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y de la UE.

RESULTADOS

El Anexo 1 contiene los resúmenes nacionales (Tablas) de los niveles de daño apreciados, en

función de los síntomas de defoliación y decoloración aparente, así como el daño mixto integrador de ambos, correspondientes al IDF-2002.

Las Tablas 1 y 2 de este Anexo muestran los niveles de daño apreciados sobre el arbolado objeto de seguimiento, en valor absoluto y en porcentaje; las Tablas 3 y 4 del mismo, ofrecen un desglose para las especies de coníferas y frondosas más representadas en el Inventario, diferenciándose dos grupos de edad: menores y mayores de 60 años. Esta subdivisión se ha realizado en función de los diámetros normales y de las fórmulas que relacionan dicha medida con la edad del arbolado para cada especie, de acuerdo con las estimaciones del Inventario Forestal Nacional.

Por último la Tabla 5 del Anexo refleja la intensidad del muestreo (puntos y árboles evaluados) así como el nivel de daños estimados en cada una de las Comunidades Autónomas, distinguiéndose coníferas y frondosas.

Análisis de los resultados

El término clase de defoliación responde a una escala definida por el ICP-Forest y la CE que agrupa los porcentajes de defoliación obtenidos en cinco conjuntos: clase 0 (defoliación entre 0 y 10 %), clase 1 (>10-25 %), clase 2 (>25-60 %), clase 3 (>60 %) y clase 4 (árbol muerto o desaparecido). Dentro del área mediterránea la defoliación tiene un valor más indicativo del estado de salud de las masas forestales que la decoloración, la cual se encuentra afectada en multitud de ocasiones por las propias condiciones de estación. Antes de evaluar los resultados hay que hacer notar que dentro del apartado de árboles con clase de defoliación "4" (muertos) se incluyen también los cortados fruto de operaciones selvícolas y aprovechamientos, hecho de sustancial importancia en especies como el eucalipto, el chopo o el pino de Monterrey, y en zonas como la cornisa cantábrica o Huelva, así como los quemados sin capacidad de rebrotar. A esto se debe sustancialmente la aparición de puntos con la totalidad del arbolado desaparecido.

TABLA 1

INVENTARIO DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN DE LOS DAÑOS.
[FOREST DAMAGE ASSESSMENT IN SPAIN. DEVELOPMENT OF THE DAMAGES.]

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Nº puntos observación	322	388	457	447	436	462	460	456*	454	460	462	465	611	620	620	620
Nº de coníferas evaluadas	3.084	4.792	5.371	5.296	5.212	5.521	5.510	5.563	5.367	5.495	5.544	5.576	7.371	7.545	7.522	7.532
Nº de frondosas evaluadas	2.824	4.468	5.597	5.432	5.250	5.567	5.530	5.381	5.529	5.543	5.544	7.293	7.335	7.348	7.348	7.348
Nº total de árboles evaluados	5.908	9.260	10.968	10.728	10.462	11.088	11.040	10.944	10.896	11.040	11.088	11.160	14.664	14.880	14.880	14.880
DEFOLIACION EN CONIFERAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa defoliada	67,87	71,11	77,94	77,80	67,77	55,56	49,93	43,89	32,75	33,06	38,91	39,14	41,02	38,08	33,80	28,73
Del 11 al 25% de la copa defoliada	21,50	21,16	17,74	17,69	24,90	30,90	35,35	36,99	49,11	48,86	49,55	47,96	49,21	49,85	54,55	55,70
Del 26 al 60% de la copa defoliada	9,92	6,18	2,85	2,89	5,16	10,96	14,92	12,96	14,92	13,47	8,78	9,11	7,15	7,32	8,56	12,16
Más del 60% de la copa defoliada	0,71	1,09	0,50	0,26	0,75	0,82	1,05	1,85	1,92	2,26	1,19	1,33	1,17	0,61	1,14	0,90
Muertos o desaparecidos	0,00	0,46	0,97	1,36	1,42	1,76	2,00	4,31	1,30	2,35	1,57	2,46	1,45	4,14	1,95	2,51
DEFOLIACION EN FRONDOSAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa defoliada	58,82	65,73	75,42	78,85	60,65	45,71	39,70	32,91	24,79	25,27	28,39	34,18	31,73	28,31	23,92	19,48
Del 11 al 25% de la copa defoliada	25,99	26,84	19,94	16,33	31,92	43,13	48,93	47,48	46,55	53,99	55,81	51,41	52,19	55,94	61,65	63,19
Del 26 al 60% de la copa defoliada	14,48	5,71	2,88	3,33	5,28	8,05	8,30	13,14	22,81	16,63	12,10	10,10	12,75	13,03	10,93	14,32
Más del 60% de la copa defoliada	0,71	1,12	0,80	0,96	1,41	1,10	1,19	2,90	3,17	2,09	1,64	1,36	1,00	0,61	0,90	0,87
Muertos o desaparecidos	0,00	0,60	0,96	0,53	0,74	2,01	1,88	3,57	2,68	2,02	2,06	2,95	2,33	2,11	2,60	2,14
DEFOLIACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa defoliada	63,54	68,52	76,65	78,33	64,19	50,62	44,80	38,48	28,71	29,16	33,65	36,65	36,40	33,27	28,92	24,15
Del 11 al 25% de la copa defoliada	25,99	23,90	18,86	17,00	28,43	37,04	42,16	42,15	47,82	51,44	52,68	49,69	50,69	52,85	58,06	59,40
Del 26 al 60% de la copa defoliada	12,10	5,95	2,86	3,11	5,22	9,50	9,97	13,05	18,92	15,05	10,44	9,61	9,94	10,13	9,73	13,23
Más del 60% de la copa defoliada	0,71	1,10	0,66	0,62	1,08	0,86	1,13	2,37	2,55	2,17	1,42	1,34	1,08	0,61	1,02	0,89
Muertos o desaparecidos	0,00	0,53	0,97	0,94	1,08	1,88	1,94	3,95	2,00	2,18	1,81	2,71	1,89	3,14	2,27	2,33
DECOLORACION EN CONIFERAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa decolorada	78,44	79,12	83,90	89,65	91,83	90,01	88,14	80,67	81,72	78,74	91,02	92,48	93,53	91,01	93,35	94,13
Del 11 al 25% de la copa decolorada	15,53	19,09	14,22	8,67	6,37	8,01	9,26	13,28	13,38	14,69	6,51	4,04	3,85	4,08	3,67	2,95
Del 26 al 60% de la copa decolorada	5,06	1,02	0,67	0,17	0,21	0,20	0,49	0,81	2,78	2,86	0,81	0,54	0,52	0,73	0,64	0,20
Más del 60% de la copa decolorada	0,97	0,31	0,24	0,15	0,17	0,02	0,11	0,93	0,82	1,36	0,09	0,48	0,65	0,04	0,39	0,21
Muertos o desaparecidos	0,00	0,46	0,97	1,36	1,42	1,76	2,00	4,31	1,30	2,35	1,57	2,46	1,45	4,14	1,95	2,51
DECOLORACION EN FRONDOSAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa decolorada	66,19	88,47	90,89	94,90	95,52	92,44	93,74	88,66	93,09	97,06	97,11	96,25	95,78	96,25	94,33	96,37
Del 11 al 25% de la copa decolorada	26,63	10,21	7,45	3,41	3,28	4,63	3,67	4,22	3,38	0,72	0,79	0,64	1,74	1,55	2,27	1,21
Del 26 al 60% de la copa decolorada	6,44	0,63	0,34	0,57	0,38	0,81	0,42	1,86	0,49	0,04	0,04	0,07	0,12	0,05	0,58	0,23
Más del 60% de la copa decolorada	0,74	0,09	0,36	0,59	0,08	0,11	0,29	1,69	0,36	0,16	0,00	0,09	0,03	0,04	0,22	0,05
Muertos o desaparecidos	0,00	0,60	0,96	0,53	0,74	2,01	1,88	3,57	2,68	2,02	2,06	2,95	2,33	2,11	2,60	2,14
DECOLORACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)																
Del 0 al 10% de la copa decolorada	72,58	83,63	87,46	92,32	93,68	91,23	90,95	84,60	87,48	87,95	94,07	94,37	94,65	93,58	93,84	95,23
Del 11 al 25% de la copa decolorada	20,84	14,81	10,77	6,00	4,82	6,31	6,46	8,83	8,31	7,67	3,65	2,34	2,80	2,84	2,98	2,09
Del 26 al 60% de la copa decolorada	5,72	0,83	0,50	0,37	0,30	0,51	0,45	1,32	1,62	1,44	0,42	0,30	0,32	0,40	0,61	0,22
Más del 60% de la copa decolorada	0,86	0,20	0,30	0,37	0,12	0,06	0,20	1,30	0,59	0,76	0,05	0,28	0,34	0,04	0,30	0,13
Muertos o desaparecidos	0,00	0,53	0,97	0,94	1,08	1,88	1,94	3,95	2,00	2,18	1,81	2,71	1,89	3,14	2,27	2,33

* A partir de 1994 el número de puntos incluye los muestreados en Cmarinas

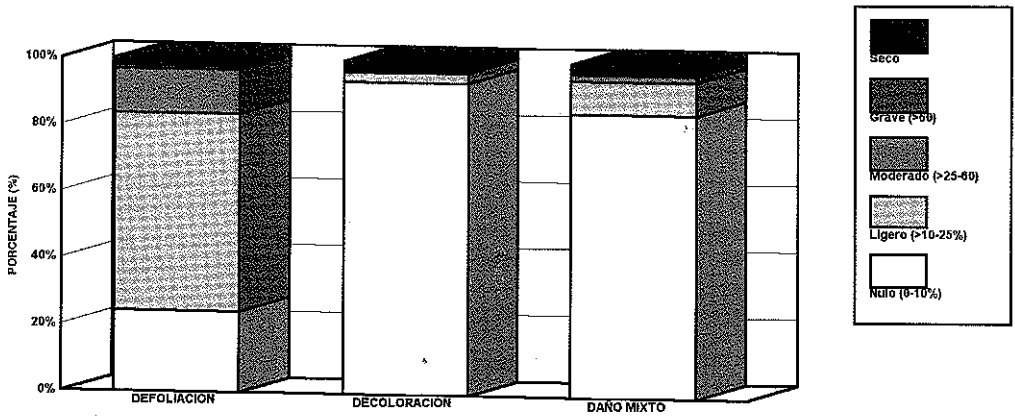


Fig. 2. Valores globales de daños en el total del arbolado. IDF, España, 2002. {Damage classes, whole trees. IDF, Spain, 2002.}

Los resultados generales (Fig.2) muestran que en el año 2002 el 83,5 % de los árboles estudiados presentaban un aspecto saludable: corresponden a los grados "0" y "1" de defoliación aparente respecto a un árbol con su copa completa, con porcentajes que varían entre el 0 y el 25 % de pérdida de volumen foliar. Poco más del 14 % de los pies pertenecen a las clases "2" y "3", que indican defoliaciones superiores al 25 %, mientras que el pasado año no llegaba al 11 %. Este valor supone un cierto empeora-

miento respecto a los resultados obtenidos en el IDF-2001. El porcentaje de árboles muertos se mantiene respecto al año anterior.

La Tabla 1 muestra la evolución del grado de defoliación y de decoloración para las coníferas, las frondosas y para el conjunto de las especies, entre los años 1987 (1º Inventario) y 2002, para la Península Ibérica y Baleares, incluyéndose a partir de 1994 los datos obtenidos en el archipiélago Canario. La Fig. 3 des-

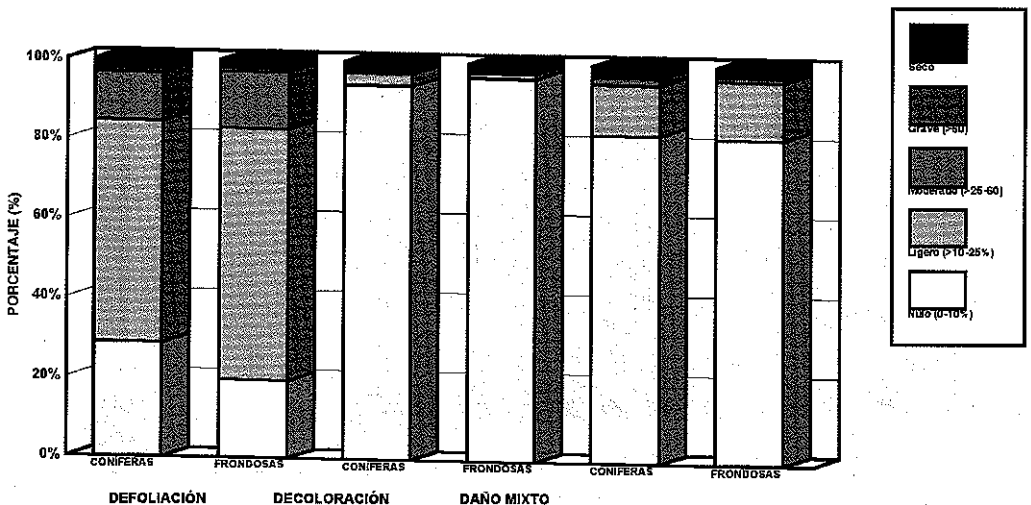


Fig. 3. Valores globales de daños en coníferas y frondosas. IDF, España, 2002. {Damages classes, conifers and broadleaves. IDF, Spain, 2002.}

glosa los resultados del último Inventario en coníferas y frondosas. Se aprecia un proceso de deterioro tanto para el caso de las coníferas como para el de las frondosas. Ambos grupos de especies ofrecen peores resultados que en el anterior inventario y el decaimiento parece ser algo más acusado en el caso de las coníferas.

La evolución histórica del parámetro defoliación para el conjunto de la muestra queda expresada en la Fig. 4. Se detecta un empeoramiento en la situación del arbolado: la clase "0" (sin daño) disminuye notablemente hasta adquirir los valores más bajos registrados en todos los inventarios realizados hasta el momento, éstas pérdidas son absorbidas por clases superiores de daño, parte por la clase "1" (ligeramente dañados), pero también por la clase "2" (moderadamente dañados), donde se registra un claro incremento llegando a tener valores similares al año 1994. Estos valores sólo han sido superados durante los años 1995

y 1996, al final del largo periodo de déficit hídrico que aconteció a principios de la década de los 90. Las clases de daño "3" (gravemente dañados) y "4" (muertos o desaparecidos) varían muy poco respecto al año anterior.

Las Fig. 5 y 6 permiten apreciar la diferente evolución de coníferas y frondosas desde el inicio de los muestreos, en cuanto a defoliación y decoloración. El nivel de defoliación muestra que a partir de 1990 (Fig. 5) se inició un proceso de decaimiento generalizado, que las coníferas parecieron acusar más en principio. Los síntomas apreciados en las frondosas no fueron tan claros entonces, pero el proceso de decaimiento ha sido continuo, y desde 1993 la tendencia al empeoramiento fue mayor en este grupo. En 1995 se alcanzó el máximo deterioro, más acusado en frondosas. En 1996 y 1997 se produce una recuperación del arbolado, mucho más espectacular para las frondosas. Desde el año 1997 las coníferas tienen un comporta-

Evolución de la Defoliación en España IDF 1987-2002

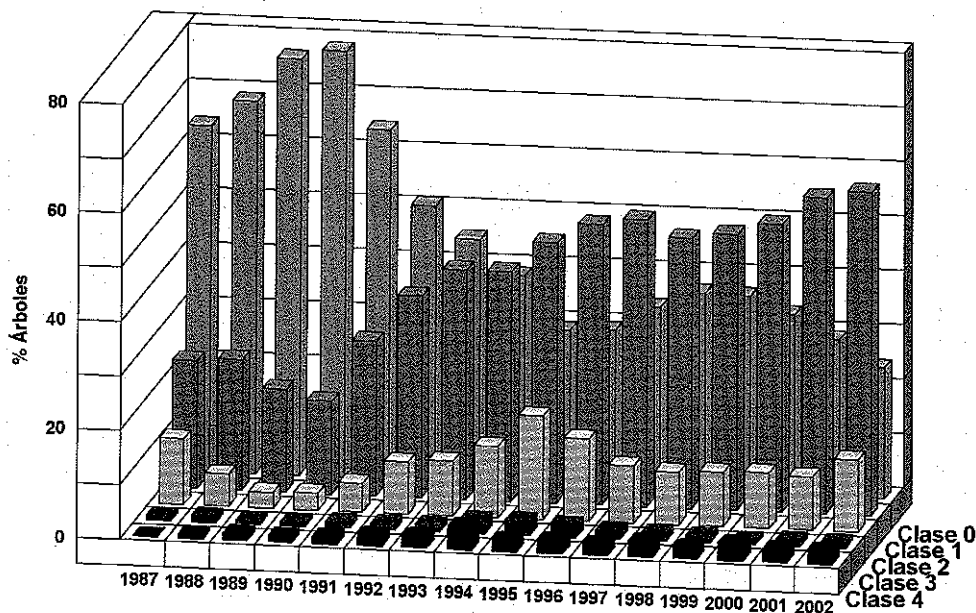


Fig. 4. Evolución de la defoliación para el total del arbolado. IDF, España, 1987-2002. {Changes in defoliation classes. Whole trees. IDF, Spain, 2002.}

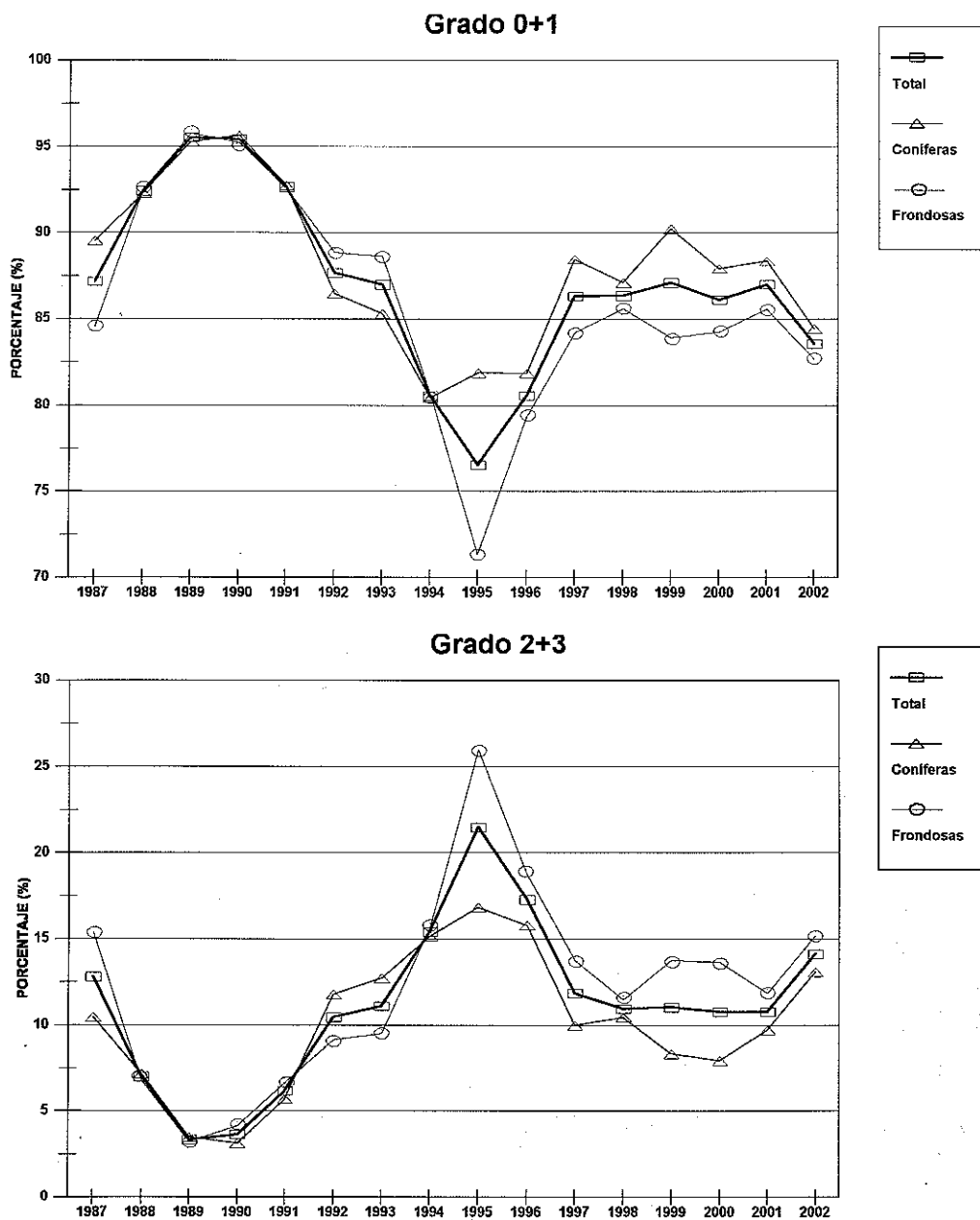
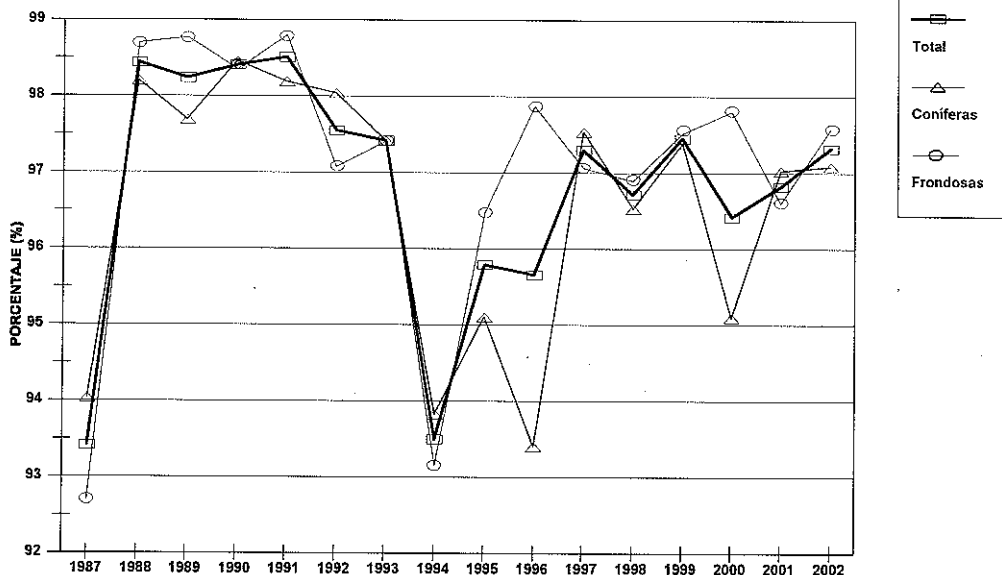


Fig. 5. Evolución anual del grado de defoliación del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF, España, 1987-2002. [Annual development of defoliation degree. Whole trees. IDF, Spain, 1987-2002.]

miento irregular experimentando ligeros empeoramientos seguidos de pequeñas mejorías, pero siempre presentando mejor aspecto

que las frondosas, mientras las frondosas continuaron su recuperación hasta 1998 con una ligera recaída en 1999.

Grado 0+1



Grado 2+3

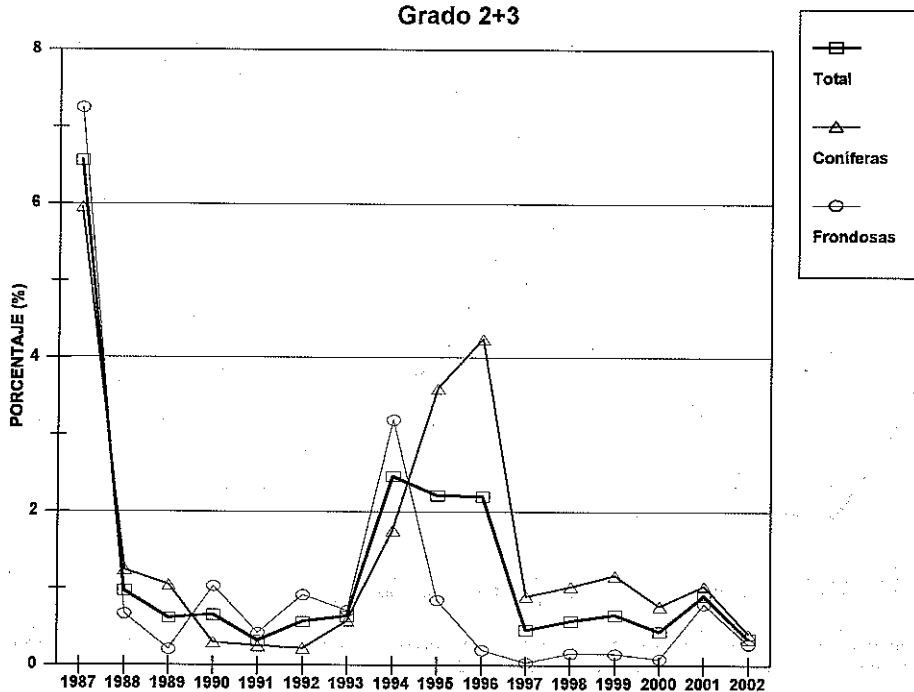


Fig. 6. Evolución anual del grado de decoloración del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF, España, 1987-2002. {Annual development of discolouration degree. Whole trees. IDF, Spain, 1987-2002.}

El IDF-2002 muestra un claro decaimiento que afecta tanto a las coníferas como a las frondosas, presentando ambos grupos un comportamiento muy similar. En el caso de las coníferas se produce una notable disminución del arbolado sano continuando su comportamiento irregular observado durante los últimos años. Dentro del grupo de dañados se produce un claro aumento del porcentaje, también es apreciable un pequeño aumento en el número de árboles muertos. La evolución en el caso de las frondosas muestra una disminución en el grupo de árboles sanos, por lo que se frena el ligero proceso de mejoría que se había observado durante los años 2000 y 2001. En los árboles dañados se observa un apreciable aumento llegando a alcanzar valores parecidos al año 1994, el número de árboles muertos desciende ligeramente respecto al año anterior.

La decoloración (Fig. 6) muestra de nuevo un comportamiento errático, con un mejor aspecto para las frondosas. El parámetro de decoloración en el área mediterránea presenta problemas a la hora de interpretar los resultados obtenidos.

El análisis de las cuatro especies forestales más representadas (dos coníferas y dos frondosas) en el inventario queda expuesto en la Fig. 7 con la evolución de sus grados de defoliación. Durante el año 2002 las cuatro especies estudiadas muestran un notable proceso de decaimiento que es más acusado en las especies de media y alta montaña (pino silvestre y rebollo), el pino carrasco es el que menos acusa este decaimiento. En el caso de la encina, que había mejorado durante el año 2001, vuelve a sufrir una apreciable desvitalización siendo, de las cuatro especies evaluadas, la que cuenta con menor número de pies entre el arbolado sano y mayor presencia entre el arbolado dañado.

La metodología propia del Nivel I europeo, que basa la evaluación en la comparación del árbol estudiado con un árbol tipo o ideal de la zona, impide a su vez una comparación directa de los resultados obtenidos en los diferentes países que aplican este Inventario; aún así, parece mostrar la tendencia existente a nivel general.

En la Tabla 2 se exponen los datos obtenidos en España, junto con los del resto de los estados que componen la UE y con los del conjunto de países europeos que realizan inventarios fitosanitarios aplicando una metodología basada en el Nivel I. El análisis de los resultados obtenidos en el IDF-2001 indica que España se sitúa por debajo de la media comunitaria en cuanto a árboles dañados, con un 13 % de los muestreados en nuestro país y una diferencia respecto al conjunto de la UE de algo menos de seis puntos. La situación ha cambiado radicalmente en los últimos años, por ejemplo en el IDF-1995 dicho porcentaje ofrecía para España 6 puntos más que el conjunto de la UE. Si se tiene en cuenta el total de los datos para Europa, España está por debajo de la media europea, que presenta algo menos de la cuarta parte de sus bosques claramente dañados. No se dispone aún de datos a escala transnacional para el IDF-2002.

Los resultados obtenidos en España pueden tener una cierta interpretación geográfica, tal como se aprecia en la Tabla 3. Las variaciones observadas presentan algunos contrastes regionales, que no pueden ser atribuidos a errores de método ya que los resultados han sido generados por equipos entrenados de igual forma, cuyo trabajo ha sido realizado en las mismas fechas, con metodología homogénea y continuamente intercalibrados. La Tabla 3 presenta, por Comunidades Autónomas, el porcentaje de árboles dañados (clases "2" + "3") durante el IDF-2001 y el IDF-2002, así como las variaciones entre ambos inventarios. Puede considerarse que cambios inferiores al 5 % no son indicadores de una modificación real en el estado del arbolado. Como resultado de los valores obtenidos puede observarse que se presentan cambios notables en muchas de las CC.AA. La mejoría detectada en Baleares resulta en cierto modo engañosa debido a la presencia de un elevado número de árboles muertos, casi el 14 %. Continúan observándose daños en encinas producidos por *Cerambyx cerdo* y fuertes ataques sobre pino carrasco debido a *Tomicus pini-perda*, la presencia de estos insectos puede hacer aumentar el número de árboles muertos sin pasar por clases de daño intermedias. Son

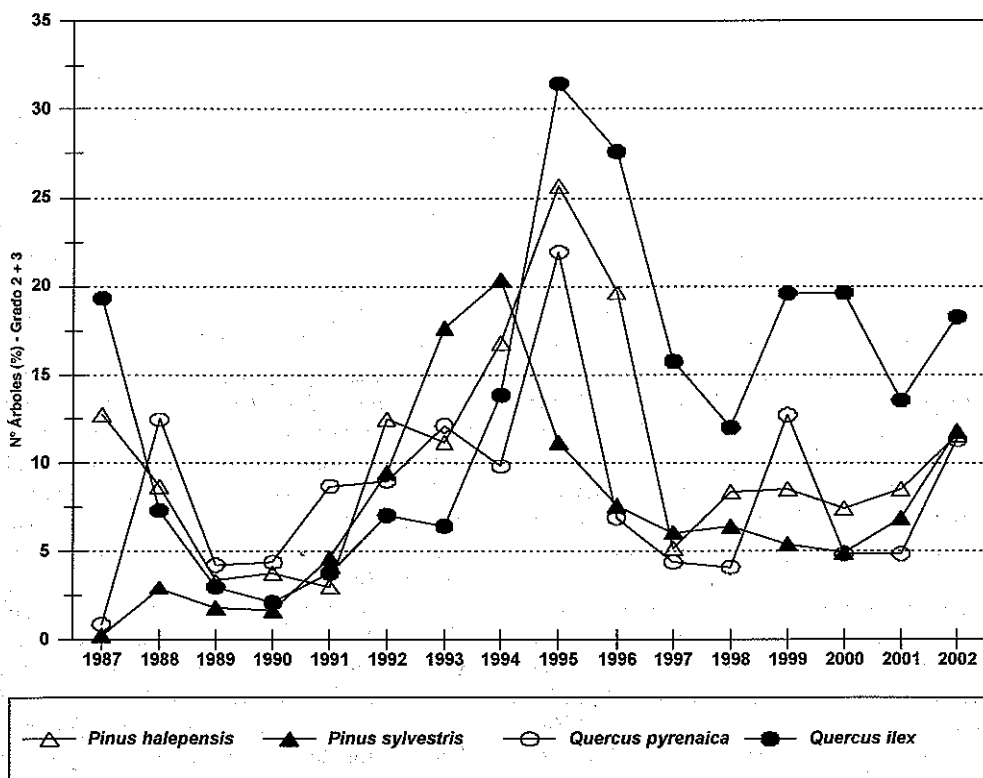
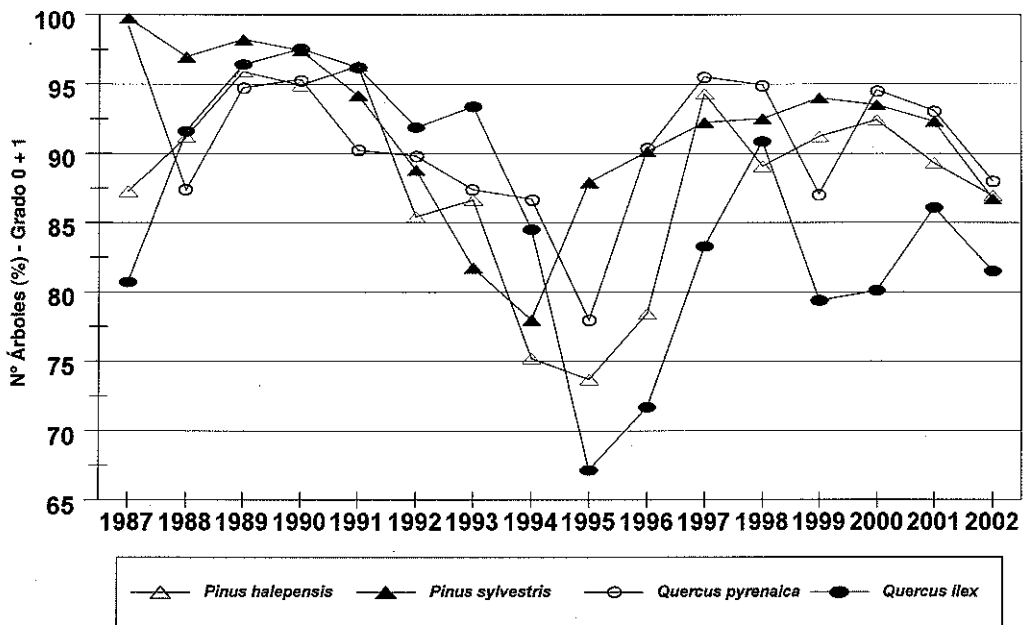


Fig. 7. Evolución anual del grado de decoloración las especies más significativas a lo largo de los sucesivos inventarios. IDF, España, 1987-2002. (Annual development of defoliation degree. Main species. IDF, Spain, 1987-2002.)

muchas las CC.AA. que experimentan empeoramientos, entre ellas cabe destacar: Navarra, Madrid, Extremadura, Comunidad Valenciana y Castilla la Mancha. En Navarra el comportamiento sigue siendo errático presentando más del 40 % de sus bosques en la categoría de dañados, el empeoramiento es más acusado en las coníferas, se observa un aumento en el número de daños ocasionados por insectos y hongos, aunque con los datos obtenidos no resulta fácil un análisis en profundidad sobre las causas que han influido negativamente en el estado de sus bosques. En el caso de Madrid se repiten los datos negativos del pasado año con un aumento considerable de daños consignados por sequía, que sigue afectando principalmente a los árboles de ribera, aunque debido a la escasa presencia de puntos en esta Comunidad el resultado final puede ser poco representativo. El caso de Extremadura, donde la mayoría de árboles representados pertenecen a las frondosas, el empeoramiento que se ha producido parece ser debido al rebrote de "seca", también se observan defoliaciones apreciables debidas a la presencia de *Lymantria dispar*. En la Comunidad Valenciana se acusa un deterioro del pino carrasco, los daños más consignados en esta Comunidad han sido los de sequía, debilitamiento por causa desconocida y microfilia, quizá debido a la escasez de precipitaciones acontecida durante los últimos años. En Castilla la Mancha también se produce un empeoramiento, algo más acusado en las coníferas, parece que las causas del deterioro concuerdan con las mencionadas para la Comunidad Valenciana.

La notificación de daños "T" (agentes fácilmente identificables) complementa a la evaluación de defoliación y decoloración en el arbolado. Indica un equilibrio entre los principales agentes causantes de degradación: sobre 7.519 causas consignadas, 2.000 corresponden a "T4" (agentes abióticos), 1.808 al daño "T2" (insectos), 1.063 a "T3" (hongos y fanerógamas parásitas), y 333 pertenecen a "T5" (acción directa del hombre). El resto corresponden en su mayoría a la causa "T8" (no determinados). Se ha producido un gran aumento en la notificación de daños respecto al año anterior (SPCAN, 2001), con más de 1.800 notifi-

caciones de daños, este aumento se ha producido proporcionalmente entre todos los daños "T" y el porcentaje de daños se mantiene bastante similar. El peso específico de factores biológicos ("T2" y "T3") ha aumentado notablemente, sobre todo la presencia en las anotaciones de daños producidos por insectos. Las condiciones meteorológicas irregulares acontecidas entre los dos inventarios, han supuesto un aumento apreciable en los daños atribuibles a la causa "T4", aunque en menor medida, mientras que el número de notificaciones de daños "T5" se mantiene respecto al año anterior, fruto de las cortas sanitarias y operaciones selvícolas. La Fig. 8 relaciona la presencia anotada de daños bióticos, abióticos y por otras causas, con la distribución de los puntos cuyo arbolado tiene una defoliación media que supera el 25 % (puntos con daños, en la figura).

Los Pies Muertos

El número de árboles desaparecidos en el IDF-2001 (346) varía muy poco respecto del IDF-2001 (338 árboles), representando el 2,33% de la muestra. Si se evalúan los agentes dañinos identificados en las fichas de campo, más del 60 % de los casos señalan la existencia de "T5" (acción directa del hombre, principalmente cortas), frente a más del 70 % que se habían marcado durante el año 2001, seguido por la presencia de "T4" (agentes abióticos, "seca") con más del 10 % de casos reseñados y "T6" (incendios) con algo menos del 10 % de pies muertos por esta causa. El resto de los agentes causantes de daños apenas quedan reflejados en cuanto a su influencia directa sobre mortandad de arbolado, aunque puede haber sido un elemento coadyuvante en los procesos de debilitamiento. Cabe destacar un ligero descenso en el número de árboles muertos por operaciones selvícolas, mientras que aumentan los pies muertos debidos a daños abióticos, principalmente "seca" de quercíneas, y a la presencia de incendios forestales. Bajo el término "seca" se engloba un conjunto de factores tanto físicos (climáticos, orográficos, edáficos) como fitopatológicos que provocan el decaimiento de quercíneas y que suele acontecer en los períodos secos, largos y severos. El hongo del suelo *Phytophthora cinnamomi* se asocia al fenómeno de la *seca* como uno de los posibles responsables

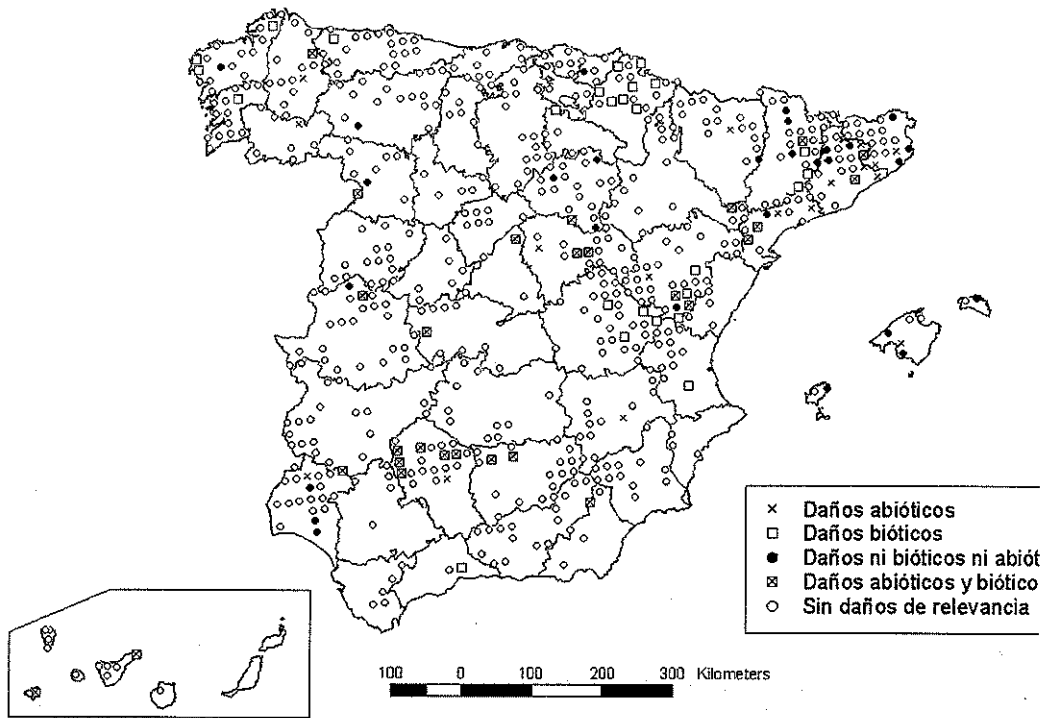


Fig. 8. Mapa de daños. IDF, España, 2002. {Damages map. IDF, Spain, 2002.}

del decaimiento y muerte de alcornoques y encinas, aunque hay muchos factores, tanto bióticos como abióticos.

Entre las especies con mayor número de árboles muertos, conviene destacar que el 54,6 % pertenece al grupo de las coníferas, encontrándose en primer lugar el *Pinus radiata* (14 %), seguido del pino resinero (10 %) y el carrasco (9 %), mientras que el 45,4 % restante está entre las frondosas, siendo el eucalipto la especie con mayor número de pies muertos y representando el 26 % del total.

Los árboles cortados por operaciones silvícolas y por aprovechamientos madereros constituyen la mayoría de los pies muertos, y responden a causas perfectamente explicables, independientemente de que existan factores que puedan colocar a la vegetación en una situación de desequilibrio que favorezca la entrada de agentes nocivos.

Principales daños reseñados durante los muestreos

A continuación se reseñan los principales daños, tanto de origen biótico como abiótico, reseñados durante los muestreos, con una indicación somera de su localización. Este listado no supone en ningún caso una caracterización de la intensidad ni de la distribución de procesos de decaimiento del arbolado, es fruto únicamente de las observaciones hechas por los equipos de campo durante sus recorridos.

Daños de origen biótico (plagas, enfermedades y fanerógamas parásitas)

Insectos

- Defoliaciones producidas por *Thaumetopoea pytiocampa* en las zonas que habitualmente sufren sus ataques, con infestaciones algo más fuertes en la mitad oriental peninsular, siendo la especie más atacada el *Pinus nigra*.

TABLA 2
PORCENTAJES DE DEFOLIACIÓN EN ESPAÑA, UE Y TOTAL EUROPEO.
{DEFOLIATION PERCENTAGES IN SPAIN, EU AND WHOLE EUROPE.}

	España	2001 UE	Europa	2002 España
Nº de puntos de observación	620	3.594	5.942	620
Nº de coníferas evaluadas	7.522	47.068	78.836	7.535
Nº de frondosas evaluadas	7.358	32.403	53.514	7.348
Total	14.880	79.471	132.350	14.880
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS %				
0 al 10% de la copa	33,8	45.3	35.3	28.73
11 al 25% de la copa	54,55	38.8	43.7	55.70
>25%	11,65	15.9	21.0	15.57
DEFOLIACIÓN EN FRONDOSAS %				
0 al 10% de la copa	23,92	31.8	31.0	19.48
11 al 25% de la copa	61,65	44.8	44.6	63.19
>25%	14,43	23.4	24.4	17.33
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS Y FRONDOSAS %				
0 al 10% de la copa	28,92	39.8	33.6	24.15
11 al 25% de la copa	58,06	41.3	44.0	59.40
>25%	13,02	18.9	22.4	16.45

- Focos de escolítidos dispersos en pinares, con especial incidencia en la mitad este peninsular (Pirineo catalán, La Rioja, sur de Aragón, Castilla - La Mancha, Andalucía y Valencia) y en zonas más alejadas como Ávila y Cantabria.

- Ramas secas con perforaciones de buprésido *Coroebus florentinus* en Zaragoza, suroeste madrileño, Jaén y en zonas de Castilla la Mancha.

- Daños provocados por *Gonipterus scutellatus* en la práctica totalidad de las masas de eucaliptares observadas en Galicia, Asturias y Cantabria.

- Defoliaciones producidas por *Rhynchaenus fagi* en las masas de haya encontradas en Asturias, Cantabria, Álava y norte de León y Palencia, en Navarra disminuyen respecto al año pasado.

- Presencia de *Lymantria dispar*, con daños moderados a fuertes, en las masas de *Quercus* observadas en Extremadura,

Castilla La Mancha, Salamanca, León y en el litoral catalán.

Hongos y fanerógamas

- Presencia abundante de *Viscum album* en todas las provincias de Aragón, Segovia y en pinares de montaña y abetares de Cataluña.

- Presencia esporádica de daños "en cayado", sobre pino carrasco, presumiblemente relacionado con el hongo *Sirococcus conigenum* en Valencia, en varios puntos de Andalucía oriental y Aragón.

- Defoliaciones relacionadas con *Microsphaera alphitoides*, sobre *Quercus*, en León y sur de Orense y Pontevedra y notable retroceso en toda la Cornisa Cantábrica.

- Daños por antracnosis (*Gnomonia leptostyla*) sobre nogales, en el oeste de Cantabria, Asturias y litoral gallego.

Daños de origen abiótico (extremos climáticos)

- Fuerte rebrote de sintomatologías y daños

asociados a la "seca", observado en Castilla La Mancha, Andalucía y Extremadura principalmente

- Decaimiento y muerte puntual causadas presumiblemente por un déficit hídrico continuado y sequías puntuales observadas en la mayoría de las autonomías, de las que se excluye la zona norte de la península y destaca la mejoría observada en Levante y la zona sureste. Las especies más afectadas han resultado ser quejigares, fresnedas y encinares entre las frondosas, y pino carrasco y resinero dentro de las coníferas.
- Daños por heladas, sobre eucaliptos, en el interior de Galicia y en Asturias y sobre pino carrasco, en comarcas interiores de Cataluña, Aragón y Levante.
- Quebraduras por el peso de la nieve en Álava y Cataluña.
- Daños provocados por granizadas, sobre encinares y alcornoques, en Cataluña y sobre coníferas, en Álava.
- Daños por vendavales en Islas Baleares sobre carrasco y sobre brezales en Islas Canarias.

Entre el resto de los daños puntuales relacionados, pueden citarse a modo de ejemplo

- Entre los insectos: corros atacados por *Dioryctria silvestrella* en repoblaciones de *Pinus sylvestris* de Almería; ataques de *Phoracantha semipunctata* en eucaliptares del noroeste de Huelva; daños que podrían deberse a *Pachyrhinus* sp. en repoblados jóvenes de *Pinus nigra* de la provincia de Teruel; intensos ataques de *Retinia resinella* sobre *Pinus sylvestris* en Burgos; daños por *Acantholyda* sp. sobre regenerado de *Pinus pinaster* en Salamanca; daños debidos a *Yponomeuta padella* sobre *Malus* sp. y *Sorbus* sp. en León; daños provocados por *Coroebus undatus* en alcornoques de Cataluña; importantes daños por *Phloeomyzus passerinii* en choperas de

Navarra; importante población de *Eproctis chysorrhoea* sobre madroño en Cáceres; ataques de *Altica quercetorum*, sobre *Quercus robur*, en el interior gallego; daños por cerambícidos en encinares de Baleares; daños generalizados de *Agelastica alni*, sobre *Alnus glutinosa*, en Asturias y ataques de *Gelechia senticella*, sobre *Juniperus thurifera*, en la zona sur de Guadalajara.

- Entre los hongos: presencia generalizada de fogonazos y ramillos muertos sobre *Pinus pinaster*, en Bayona (Pontevedra) y sobre *Pinus radiata* en Cantabria; daños producidos por hongos defoliadores, *Sphaeropsis sapinea*, sobre *Pinus radiata* en Navarra y *Scirrhia pini* (banda roja) en Vizcaya; daños atribuibles a *Coryneum cardinale* sobre *Pinus radiata* en Vizcaya; corros de pies muertos por *Armillaria mellea* sobre *Pinus radiata* en Cantabria; fuerte ataque de *Arceutobium oxycedri*, sobre enebro, con numerosos pies muertos en Cuenca; debilitamiento provocado por la proliferación de *Hedera helix* en Cataluña; presencia del cancro del castaño, *Endothia parasitica* sobre *Castanea sativa* en Asturias; también sobre castaño destacan *Cryphonectria parasitica* y *Phytophthora cinnamomi* en Cataluña; daños atribuibles a *Diplodia* sp. con defoliaciones importantes sobre *Quercus suber* en Badajoz; antracnosis en rodales de *Platanus* sp. en Guipúzcoa.

- Otros daños de difícil especificación: graves daños producidos por "seca" en la sierra de Los Pedroches, Sierra Morena, Valle del Tajo, La Vera, norte de Extremadura y sur de Salamanca; microfilia y defoliaciones sobre *Quercus ilex* y *Pinus nigra* en Cuenca; pies muertos en plantaciones jóvenes de *Pinus radiata*, en el interior de La Coruña y Lugo; decaimiento de pies de *Juniperus thurifera* en distintas zonas de Soria; decaimiento progresivo, en las masas de abeto; de Navarra oriental; debilitamiento sobre *Pinus sylvestris* en zonas de Álava; graves defoliaciones en masas de *Quercus robur* en Álava; daños por abortamiento del brote de año y amarilleamiento

TABLA 3
EVOLUCIÓN DE LOS PORCENTAJES DE DAÑO POR CC.AA.
{CHANGES IN DAMAGE PERCENTAGE BY REGIONS.}

Comunidad Autónoma	2001		2002		2002-2001
	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 2+3
Andalucía	83.57	12.73	84.32	12.31	-0.42
Aragón	88.16	11.71	82.15	16.00	4.29
Asturias	93.06	6.48	88.65	5.33	-1.15
Baleares	55.09	37.5	60.65	28.70	-8.80
Canarias	86.22	13.78	80.77	18.91	5.13
Cantabria	95.38	4.16	97.22	2.78	-1.38
Castilla-La Mancha	89.47	9.27	83.83	15.73	6.46
Castilla - León	92.12	6.09	89.20	9.67	3.58
Cataluña	73.74	20.67	75.22	23.41	2.74
Extremadura	96.59	2.46	88.55	10.98	8.52
Galicia	89.52	8.04	89.58	7.05	-0.99
Madrid	81.95	18.05	69.44	29.17	11.12
Murcia	97.22	2.78	96.87	2.78	0.00
Navarra	64.58	30.79	55.10	42.82	12.03
La Rioja	95.83	3.13	86.46	2.08	-1.05
País Vasco	94.17	3.89	74.17	7.50	3.61
Comunidad Valenciana	95.61	4.39	88.38	11.40	7.01
Total España	86.98	10.75	83.55	14.12	3.37

de acículas de años pasados, en la mitad inferior de la copa, sobre *Pinus halepensis* en las provincias de Murcia, Almería y Granada; puntisechado de ramillos y necrosis foliar sobre *Fagus sylvatica* en La Rioja y norte de Palencia; microfilia o abortamiento de la hoja del año, sobre alcornoque, en el sur de Badajoz; muerte de ramas y pies dispersos de eucalipto, con presencia de canchros, en el noroeste de Huelva; manchas necróticas foliares sobre *Quercus pyrenaica* en el norte de Zamora y Palencia y en el sur de Salamanca.

El conjunto de estas observaciones fue realizado entre el 16 de julio y el 22 de septiembre del presente año.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras el IDF 2002 muestran que el estado general del arbolado presenta un empeoramiento generalizado. Se han producido notables descensos en el número de árboles sanos, mientras que el porcentaje de árboles

dañados aumenta considerablemente, y el porcentaje de árboles muertos se mantiene. Aunque los dos grupos han sufrido un grave deterioro, éste es más apreciable en las coníferas. A la hora de relacionar en las fichas de campo la defoliación y decoloración aparentes de un árbol con los posibles agentes causantes de las mismas, se utilizan los parámetros "T", indicadores de los tipos de daños más comunes observados. La suma de los parámetros "T2" y "T3" (insectos, hongos y fanerógamas parásitas) supone el mayor porcentaje de daños reseñados, con más del 38 % de las anotaciones, seguido por el factor "T4" (daños abióticos, principalmente déficit hídrico), que representa casi el 27 % de las anotaciones. Existe un aumento considerable en anotaciones de daños "T", aunque se mantiene el porcentaje de daños en las mismas proporciones que el pasado año, con un pequeño descenso en el parámetro "T5" (acción directa del hombre) que actualmente no llega al 5 %, debido en su mayoría a la disminución en las cortas. Más del 27 % de los daños reseñados han quedado englobados dentro de la categoría "T8" (otros o de origen desconocido), grupo que suele enmascarar las fases iniciales de decaimiento.

Entre los daños bióticos cobran mayor importancia este año los insectos defoliadores como *Lymantria* spp., *Thaumetopoea pityocampa* y los perforadores en pinares. También hay citas frecuentes de *Gonipterus scutellatus* en eucaliptares, *Altica quercetorum* y otros defoliadores en frondosas, y niveles de infestación cada vez más generalizados de *Viscum album*. Los daños por *Coroebus florentinus* en quercíneas son constantes y la presencia de *Microsphaera alphitoides* en zonas húmedas es más reducida. A nivel general parecen haberse incrementado los focos de desvitalización de quercíneas detectados en la zona mediterránea, fenómeno denominado comúnmente "seca", que entre 1993 y 1996 constituyeron una importante mortandad en dehesas y montes de encina y alcornoque. Entre los hongos han de citarse los defoliadores de coníferas, en especial *Scirrhia pini*, y daños presumiblemente atribuidos a *Sirococcus conigenum* (pinares de carrasco), así como la presencia generalizada de cancro del castaño en Asturias, la abundancia de rodales muertos con síntomas de *Armillaria mellea* en el cantábrico, y ataques puntualmente fuertes de oidio y antracnosis en la mitad norte peninsular. A nivel más inespecífico destacan las citas de debilitamiento generalizado del arbolado en algunas zonas del sureste peninsular y levante, relacionadas con déficits hídricos, y procesos de decaimiento que afectan a algunos sabinars de la meseta norte, y a quercíneas en el norte de Extremadura. Continúa preocupando la compleja situación que siguen soportando los sistemas forestales mallorquines.

La importancia de la contaminación atmosférica en la evolución del estado del arbolado es un factor no cuantificable directamente, al encontrarse enmascarado por procesos mucho más llamativos en apariencia. No obstante parece indudable su acción en combinación con otros agentes, favoreciendo los procesos de degradación en las masas forestales sometidas a su influencia. La evaluación continua y periódica de los puntos que constituyen la Red Europea resulta ser un método sencillo y muy útil para conocer el estado de salud aparente del arbolado y la evolución sanitaria de las formaciones forestales existentes. En España el índice de defoliación parece ser una herramienta muy útil de trabajo, mientras que la evaluación de la decoloración no resulta tan significativa.

AGRADECIMIENTOS

En los trabajos de campo han intervenido José Miguel Murrieta (Alava) y Francisco Garín (Guipúzcoa). El resto de los puntos de la Red Nacional ha sido coordinado por el personal de las Asistencia Técnica ESMA. La elaboración de estadísticas, resultados y el programa informático ("IDFE") ha corrido a cargo de ÁBACO Informática C.B., con el apoyo de Julio Martínez-Saavedra Viciana.

Por último hay que agradecer al resto de responsables administrativos y técnicos de todos los Servicios Forestales de las CC.AA. el interés y dedicación prestados a esta iniciativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BFH 2002: Forest Condition in Europe. Results of the 2001 crown condition survey. 2002 Technical report. EC-UN/ECE. Bruselas, Ginebra.
- BOSSHARD W. (Editor) 1986: Sanasilva, Le chiome degli alberi. Instituto federale di ricerche forestali. Birmensdorf.
- CADAHIA D. et al. 1991: Observación de daños en especies forestales mediterráneas. CEE-MAPA. Madrid.
- CEE 1987: Diagnóstico y clasificación de nuevos tipos de daños forestales. Edición especial D.G. VI. División Forestal. Bruselas.
- CENNI et al. 1995: Valutazione delle condizioni degli alberi. Dipartimento Agricoltura e foreste. Regione Toscana. Florencia.

- DGINM, 2002: Calendario meteorológico 2002. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- FERRETTI M. (Editor), 1994: *Especies forestales mediterráneas. Guía para la evaluación de las copas.* CEE-UN/ECE. Bruselas, Ginebra.
- INNES J.L. 1990: *Assessment of tree condition.* Forestry Commission, HMSO. Londres.
- MONTOYA, R. & LÓPEZ ARIAS, M. (Coords.) 1997: *La Red Europea de Seguimiento de daños en los Bosques (Nivel I).* España, 1987-1996. Publicaciones del O.A. Parques Nacionales. MMA. Madrid.
- SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS (SPCAN), 2002: *Manual Red CE de Nivel I. Red de Seguimiento de daños en Bosques . Documento interno,* DGCN. Madrid.
- SPCAN, 2001: "Inventario UE-ECE de daños forestales en España..." *Ecología* 15: 421 - 444.

ANEXO 1 - TABLA 1

TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGÚN LA DEFOLIACIÓN, LA DECOLORACIÓN Y EVALUACIONES MIXTAS (IDF, ESPAÑA, 2002)

{DEFOLIATION, DISCOLOURATION AND MIXED DAMAGE BY SPECIES. TOTAL VALUES (IDF, SPAIN, 2002)}

Tipo de defoliación	Especies	CLASIFICACIÓN						Defoliación. Total de árboles en cada clase	FRONDOSAS	TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES							
		Ph.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras			Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	<60 Años	≥ 60 Años
Porcentaje de defoliación	0: No defoliado	0-10%	364	334	610	60	503	293	102	499	193	43	304	2353	1243	3596	
		11-25%	1447	557	753	277	575	586	388	229	2107	556	267	1096	5622	3216	8838
		26-60%	225	244	89	56	129	173	38	30	566	93	78	247	1358	610	1968
		>60%	16	14	4	0	17	17	7	1	18	3	3	32	104	28	132
		100%	31	15	36	5	19	83	90	8	8	6	1	44	254	92	346
Porcentaje de decoloración	0: Ninguna decoloración	0-10%	1879	1139	1434	390	1200	1048	716	357	3175	813	381	1639	9153	5018	14171
		11-25%	152	9	20	3	23	15	6	3	15	17	10	38	238	73	311
		26-60%	6	1	1	0	1	6	1	1	0	14	0	1	26	6	32
		>60%	15	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	20	0	20
		100%	31	15	36	5	19	83	90	8	8	6	1	44	254	92	346
Defoliación más decoloración. Total de árboles en cada clase	0: No dañado	Defoliación más decoloración. Total de árboles en cada clase															
		0-10%	1711	883	1351	335	1068	868	676	330	2593	734	306	1371	7817	4409	12226
		11-25%	255	249	96	57	126	179	39	28	577	88	76	269	1403	636	2039
		26-60%	70	17	7	1	28	15	6	2	20	12	9	35	176	46	222
		>60%	16	0	2	0	2	7	3	2	0	11	0	4	41	6	47
100%	31	15	36	5	19	83	90	8	8	6	1	44	254	92	346		

Ph.:Pinus halepensis; P.n.:Pinus pinaster; P.pr.:Pinus pinaster; P.pa.:Pinus pinaster; P.s.:Pinus sylvestris; Eu.sp.:Eucalyptus sp.; F.s.:Fagus sylvatica; Q.i.:Quercus ilex; Q.py.:Quercus pyrenaica; Q.s.:Quercus suber.

ANEXO 1 - TABLA 2

PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGÚN LA DEFOLIACIÓN, LA DECOLORACIÓN Y EVALUACIONES MIXTAS (IDE, ESPAÑA, 2002)

(DEFOLIATION, DISCOLOURATION AND MIXED DAMAGE BY SPECIES. PERCENTAGE VALUES (IDE, SPAIN, 2002))

Tipo de defoliación	Especies	CONIFERAS					FRONDOSAS					TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES				
		P.h.	P.n.	P.p.r.	P.pa.	P.s.	Otras	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.		Q.s.	Otras		
		Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado	Porcentaje de defoliación	17.47	28.70	40.88	15.07	40.46	25.43	35.74	27.57	15.61	22.68	10.96	17.64	24.29	23.95	24.15
1: Ligeramente defoliado		69.47	47.85	50.47	69.60	46.26	50.87	47.67	61.89	65.88	65.33	68.11	63.61	58.01	61.98	59.40
2: Moderadamente defoliado		10.80	20.96	5.97	14.07	10.38	15.02	4.67	8.11	17.70	10.93	19.90	14.34	14.01	11.76	13.23
3: Gravemente defoliado		0.77	1.20	0.27	0.00	1.37	1.48	0.86	0.27	0.56	0.35	0.77	1.86	1.07	0.54	0.89
4: Seco o desaparecido		1.49	1.29	2.41	1.26	1.53	7.20	11.06	2.16	0.25	0.71	0.26	2.55	2.62	1.77	2.33
		Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración	Porcentaje de decoloración	90.20	97.85	96.11	97.99	96.54	90.98	87.96	96.49	99.28	95.53	97.19	95.12	94.44	96.70	95.23
1: Decoloración ligera		7.30	0.77	1.34	0.75	1.85	1.30	0.74	0.81	0.47	2.00	2.55	2.21	2.46	1.41	2.09
2: Decoloración moderada		0.29	0.09	0.07	0.00	0.08	0.52	0.12	0.27	0.00	1.65	0.00	0.06	0.27	0.12	0.22
3: Decoloración grave		0.72	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12	0.27	0.00	0.11	0.00	0.06	0.21	0.00	0.13
4: Seco o desaparecido		1.49	1.29	2.41	1.26	1.53	7.20	11.06	2.16	0.25	0.71	0.26	2.55	2.62	1.77	2.33
		Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No dañado		82.14	75.86	90.56	84.17	85.92	75.35	83.04	89.19	81.08	86.25	78.05	79.58	80.66	84.96	82.16
I: Ligeramente dañado		12.24	21.39	6.43	14.32	10.14	15.54	4.79	7.57	18.04	10.34	19.39	15.61	14.48	12.26	13.70
II: Moderadamente dañado		3.36	1.46	0.47	0.25	2.25	1.30	0.74	0.54	0.63	1.41	2.30	2.03	1.82	0.89	1.49
III: Gravemente dañado		0.77	0.00	0.13	0.00	0.16	0.61	0.37	0.54	0.00	1.29	0.00	0.23	0.42	0.12	0.32
IV: Seco o desaparecido		1.49	1.29	2.41	1.26	1.53	7.20	11.06	2.16	0.25	0.71	0.26	2.55	2.62	1.77	2.33

P.h.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.p.r.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus subsp. P.s.*; *Fagus sylvatica*; O.i.: *Quercus ilex*; O.py.: *Quercus pyrenaica*; Q.s.: *Quercus suber*.

ANEXO 1 - TABLA 3

PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN CONIFERAS (DEFOLIACIÓN, DECOLORACIÓN Y DAÑO MIXTAS)
POR ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS (IDF, ESPAÑA, 2002)

{DEFOLIATION, DISCOLOURATION AND MIXED DAMAGE. MAIN CONIFER SPECIES (IDF, SPAIN, 2002)}

CLASIFICACIÓN	Árboles hasta 60 años				Árboles de 60 años o más				TOTAL DE TODAS LAS CONIFERAS							
	Ph.	P.n.	P.p.r.	P.pa.	P.s.	Otras	Total	Ph.	P.n.	P.p.r.	P.pa.	P.s.	Otras	Total	Parcial	
Tipo de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase															
	0: No defoliado	14.68	25.44	41.11	14.86	37.90	24.67	27.22	23.71	37.62	40.13	16.00	47.34	27.39	32.81	28.73
	1: Ligeramente defoliado	71.28	48.77	49.09	68.42	46.74	49.46	55.65	65.43	45.34	55.16	74.67	44.97	54.46	55.83	55.70
	2: Moderadamente defoliado	12.24	23.33	6.94	15.48	11.82	15.84	13.51	7.60	14.47	2.65	8.00	6.51	12.92	8.51	12.16
	3: Gravemente defoliado	0.83	1.29	0.26	0.00	1.44	1.93	1.00	0.62	0.96	0.29	0.00	1.18	0.31	0.64	0.90
4: Seco o desaparecido	0.97	1.17	2.60	1.24	2.10	8.10	2.62	2.64	1.61	1.77	1.33	0.00	4.92	2.21	2.51	
Tipo de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
	0: Ninguna decoloración	87.90	97.77	96.53	97.83	96.02	89.73	93.43	95.34	37.62	94.69	98.67	97.92	94.15	96.02	94.13
	1: Decoloración ligera	9.67	0.94	0.69	0.93	1.88	1.57	3.42	2.02	45.34	3.54	0.00	1.78	0.62	1.67	2.95
	2: Decoloración moderada	0.42	0.12	0.09	0.00	0.00	0.60	0.24	0.00	14.47	0.00	0.00	0.30	0.31	0.10	0.20
	3: Decoloración grave	1.04	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
4: Seco o desaparecido	0.97	1.17	2.60	1.24	2.10	8.10	2.62	2.64	1.61	1.77	1.33	0.00	4.92	2.21	2.51	
Tipo mixto de daño	Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
	0: No dañado	79.63	73.39	89.95	82.66	83.87	72.91	80.69	87.74	82.64	92.63	90.67	91.42	81.53	87.51	82.53
	I: Ligeramente dañado	13.91	23.80	6.76	15.79	11.60	16.69	14.09	8.53	14.79	5.31	8.00	6.21	12.62	9.20	12.77
	II: Moderadamente dañado	4.38	1.64	0.52	0.31	2.32	1.57	2.15	1.09	0.96	0.29	0.00	2.07	0.62	0.98	1.83
	III: Gravemente dañado	1.11	0.00	0.17	0.00	0.11	0.73	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.31	0.10	0.36
IV: Seco o desaparecido	0.97	1.17	2.60	1.24	2.10	8.10	2.62	2.64	1.61	1.77	1.33	0.00	4.92	2.21	2.51	

Ph.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.p.r.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus peuce*; P.s.: *Pinus sylvestris*.

ANEXO 1 - TABLA 4

**PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN FRONDOSAS (DEFOLIACIÓN, DECOLORACIÓN Y DAÑO MIXTAS)
 FOR ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS (IDE, ESPAÑA, 2002)
 (DEFOLIATION, DISCOLOURATION AND MIXED DAMAGE. MAIN BROADLEAVES SPECIES (IDE, SPAIN, 2002))**
CLASIFICACIÓN

Tipo de defoliación	Especies		Árboles hasta 60 años				Árboles de 60 años o más				Total	Total Parcial			
	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	Total	Eu.sp.	F.s.	Q.i.			Q.py.	Q.s.	
Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: No defoliado	35.74	13.66	13.76	27.30	4.71	16.70	20.42	0.00	35.94	17.54	11.81	12.70	18.72	18.24	19.48
1: Ligeramente defoliado	47.67	79.86	65.63	62.31	75.29	60.09	61.12	0.00	51.08	66.15	72.44	66.12	67.67	65.94	63.19
2: Moderadamente defoliado	4.67	5.76	19.63	9.72	18.82	18.87	14.67	0.00	9.52	15.67	13.78	20.20	9.11	13.85	14.32
3: Gravemente defoliado	0.86	0.72	0.67	0.50	1.18	2.82	1.17	0.00	0.00	0.45	0.00	0.65	0.75	0.48	0.87
4: Seco o desaparecido	11.06	0.00	0.31	0.17	0.00	1.52	2.62	0.00	3.46	0.19	1.97	0.33	3.75	1.49	2.14
Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase															
Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: Ninguna decoloración	87.96	98.56	99.20	95.81	98.82	95.87	95.78	0.00	95.24	99.36	94.88	96.74	94.25	97.14	96.37
1: Decoloración ligera	0.74	0.72	0.49	2.01	1.18	2.39	1.19	0.00	0.87	0.45	1.97	2.93	2.00	1.24	1.21
2: Decoloración moderada	0.12	0.00	0.00	1.84	0.00	0.11	0.31	0.00	0.43	0.00	1.18	0.00	0.00	0.13	0.23
3: Decoloración grave	0.12	0.72	0.00	0.17	0.00	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
4: Seco o desaparecido	11.06	0.00	0.31	0.17	0.00	1.52	2.62	0.00	3.46	0.19	1.97	0.33	3.75	1.49	2.14
Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: No dañado	83.04	92.81	78.90	87.77	80.00	75.16	80.64	0.00	87.01	83.36	82.68	77.52	84.64	83.33	81.79
I: Ligeramente dañado	4.79	6.47	20.12	8.88	17.65	19.85	14.98	0.00	8.23	15.87	13.78	19.87	10.74	14.23	14.66
II: Moderadamente dañado	0.74	0.00	0.67	1.84	2.35	3.04	1.38	0.00	0.87	0.58	0.39	2.28	0.87	0.82	1.14
III: Gravemente dañado	0.37	0.72	0.00	1.34	0.00	0.43	0.38	0.00	0.43	0.00	1.18	0.00	0.00	0.13	0.27
IV: Seco o desaparecido	11.06	0.00	0.31	0.17	0.00	1.52	2.62	0.00	3.46	0.19	1.97	0.33	3.75	1.49	2.14

Eu.sp.:*Eucalyptus* sp.; F.s.:*Fagus sylvatica*; Q.i.:*Quercus ilex*; Q.py.:*Quercus pyrenaica*; Q.s.:*Quercus suber*.

ANEXO 1 - TABLA 5

PORCENTAJE DE DAÑOS EN CONÍFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC. AA.

(IDF, ESPAÑA, 2002)

DAMAGES CLASSES PERCENTAGE BY CONIFERS AND BROADLEAVES FOR REGIONS

(IDF, SPAIN, 2002)

Nivel de defoliación	ANDALUCÍA			ARAGÓN		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	33.68	21.07	25.57	33.91	19.13	29.84
1	61.05	57.49	58.75	49.45	59.81	52.31
2	3.82	15.92	11.61	12.25	19.86	14.35
3	0.92	0.58	0.70	1.92	0.96	1.65
4	0.53	4.94	3.37	2.47	0.24	1.85
Nivel de decoloración						
0	93.15	94.34	93.92	95.24	98.09	96.03
1	3.82	0.65	1.78	1.83	1.67	1.79
2	0.53	0.07	0.23	0.46	0.00	0.33
3	1.97	0.00	0.7	0.00	0.00	0.00
4	0.53	4.94	3.37	2.47	0.24	1.85
Nivel de daño mixto						
0	90.53	78.20	82.59	82.17	77.27	80.83
I	6.05	16.06	12.50	12.25	21.53	14.81
II	1.18	0.65	0.84	2.74	0.96	2.25
III	1.71	0.15	0.70	0.37	0.00	0.26
IV	0.53	4.94	3.37	2.47	0.24	1.85
Total pies muestreados	1.376	760	2.136	1094	418	1.512

Nivel de defoliación	ASTURIAS			BALEARES		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	73.91	25.55	38.42	3.59	14.29	6.02
1	20.87	60.88	50.23	57.49	44.94	54.63
2	0.00	5.68	4.17	22.75	34.69	25.46
3	4.35	0.00	1.16	2.40	6.12	3.24
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de decoloración						
0	95.65	92.11	93.06	86.23	100	89.35
1	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
2	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de daño mixto						
0	93.04	86.43	88.20	61.08	59.19	60.65
I	1.74	5.68	4.63	22.75	34.69	25.46
II	2.61	0.00	0.69	2.40	6.12	3.24
III	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
IV	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Total pies muestreados	115	317	432	167	49	216

	CANARIAS			CANTABRIA		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	0.00	10.92	4.17	-	39.81	39.81
1	79.27	72.27	76.60	-	57.41	57.41
2	19.17	15.97	17.95	-	2.78	2.78
3	1.04	0.84	0.96	-	0.00	0.00
4	0.52	0.00	0.32	-	0.00	0.00
Nivel de decoloración						
0	98.44	100	99.04	-	100	100
1	0.52	0.00	0.32	-	0.00	0.00
2	0.52	0.00	0.32	-	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00
4	0.52	0.00	0.32	-	0.00	0.00
Nivel de daño mixto						
0	79.27	83.19	80.77	-	97.22	97.22
I	19.17	15.97	17.95	-	2.78	2.78
II	0.00	0.84	0.32	-	0.00	0.00
III	1.04	0.00	0.64	-	0.00	0.00
IV	0.52	0.00	0.32	-	0.00	0.00
Total pies muestreados	193	119	312	-	216	216

	CASTILLA-LA MANCHA			CASTILLA-LEÓN		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	33.85	20.56	28.57	39.91	20.24	28.45
1	49.23	64.41	55.26	51.80	67.17	60.75
2	14.83	14.48	14.69	6.09	11.59	9.29
3	1.36	0.55	1.04	0.20	0.50	0.38
4	0.73	0.00	0.44	2.00	0.50	1.13
Nivel de decoloración						
0	93.99	97.38	95.34	97.10	98.49	97.91
1	5.10	2.62	4.11	0.70	0.72	0.71
2	0.18	0.00	0.11	0.10	0.29	0.21
3	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.04
4	0.73	0.00	0.44	2.00	0.50	1.13
Nivel de daño mixto						
0	79.43	82.48	80.64	91.41	86.84	88.75
I	17.02	16.97	17.00	5.99	11.73	9.33
II	2.64	0.55	1.81	0.40	0.64	0.54
III	0.18	0.00	0.11	0.20	0.29	0.25
IV	0.73	0.00	0.44	2.00	0.50	1.13
Total pies muestreados	1.099	725	1.824	1.002	1.398	2.400

Nivel de defoliación	CATALUÑA			EXTREMADURA		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	5.06	8.21	6.31	38.11	15.40	15.40
1	71.61	64.76	68.91	58.13	71.76	71.76
2	21.43	25.77	23.14	2.50	11.72	11.72
3	0.18	0.42	0.27	0.63	0.67	0.67
4	1.72	0.84	1.37	0.63	0.45	0.45
Nivel de decoloración						
0	98.19	98.74	98.41	91.87	95.64	95.64
1	0.09	0.42	0.22	7.50	2.57	2.57
2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	1.23
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
4	1.72	0.84	1.37	0.63	0.45	0.45
Nivel de daño mixto						
0	76.58	72.69	75.05	90.61	85.38	85.38
I	21.52	25.91	23.25	8.13	11.05	11.05
II	0.18	0.56	0.33	0.63	2.23	2.23
III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.89
IV	1.72	0.84	1.37	0.63	0.45	0.45
Total pies muestreados	1.106	718	1.824	160	896	896

Nivel de defoliación	GALICIA			MADRID		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	30.96	30.96	26.36	10.42	0.00	6.94
1	57.63	57.63	63.22	79.17	29.17	62.50
2	7.56	7.56	6.65	8.33	37.50	18.06
3	0.15	0.15	0.40	0.00	33.33	11.11
4	3.70	3.70	3.37	2.08	0.00	1.39
Nivel de decoloración						
0	95.56	95.56	95.51	95.84	87.50	93.05
1	0.74	0.74	1.04	2.08	12.50	5.56
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
4	3.70	3.70	3.37	2.08	0.00	1.39
Nivel de daño mixto						
0	88.00	88.00	88.70	89.59	29.17	69.44
I	8.00	8.00	7.37	6.25	33.33	15.28
II	0.30	0.30	0.48	2.08	29.17	11.11
III	0.00	0.00	0.08	0.00	8.33	2.78
IV	3.70	3.70	3.37	2.08	0.00	1.39
Total pies muestreados	675	675	1.248	48	24	72

Nivel de defoliación	MURCIA			NAVARRA		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	15.27	-	15.27	15.27	15.27	9.27
1	81.60	-	81.60	81.60	81.60	45.83
2	2.78	-	2.78	2.78	2.78	38.19
3	0.00	-	0.00	0.00	0.00	4.63
4	0.35	-	0.35	0.35	0.35	2.08
Nivel de decoloración						
0	91.32	-	91.32	91.32	91.32	93.99
1	8.33	-	8.33	8.33	8.33	3.70
2	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.23
4	0.35	-	0.35	0.35	0.35	2.08
Nivel de daño mixto						
0	90.27	-	90.27	90.27	90.27	54.18
I	7.64	-	7.64	7.64	7.64	36.57
II	1.74	-	1.74	1.74	1.74	6.71
III	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.46
IV	0.35	-	0.35	0.35	0.35	2.08
Total pies muestreados	288	-	288	288	288	432

Nivel de defoliación	LA RIOJA			PAÍS VASCO		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
0	64.79	4.00	4.00	56.24	38.16	38.16
1	19.72	88.00	88.00	17.31	36.84	36.84
2	0.00	4.00	4.00	3.85	11.84	11.84
3	0.00	4.00	4.00	0.48	0.00	0.00
4	15.49	0.00	0.00	22.12	13.16	13.16
Nivel de decoloración						
0	84.51	92.00	92.00	75.96	84.21	84.21
1	0.00	4.00	4.00	1.92	1.97	1.97
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.66
3	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00
4	15.49	0.00	0.00	22.12	13.16	13.16
Nivel de daño mixto						
0	84.51	88.00	88.00	71.63	75.00	75.00
I	0.00	8.00	8.00	5.77	9.21	9.21
II	0.00	0.00	0.00	0.48	1.97	1.97
III	0.00	4.00	4.00	0.00	0.66	0.66
IV	15.49	0.00	0.00	22.12	13.16	13.16
Total pies muestreados	71	25	25	208	152	152

	ASTURIAS			BALEARES		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	73.91	25.55	38.42	3.59	14.29	6.02
1	20.87	60.88	50.23	57.49	44.94	54.63
2	0.00	5.68	4.17	22.75	34.69	25.46
3	4.35	0.00	1.16	2.40	6.12	3.24
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de decoloración						
0	95.65	92.11	93.06	86.23	100	89.35
1	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
2	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de daño mixto						
0	93.04	86.43	88.20	61.08	59.19	60.65
I	1.74	5.68	4.63	22.75	34.69	25.46
II	2.61	0.00	0.69	2.40	6.12	3.24
III	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
IV	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Total pies muestreados	115	317	432	167	49	216

	ASTURIAS			BALEARES		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	73.91	25.55	38.42	3.59	14.29	6.02
1	20.87	60.88	50.23	57.49	44.94	54.63
2	0.00	5.68	4.17	22.75	34.69	25.46
3	4.35	0.00	1.16	2.40	6.12	3.24
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de decoloración						
0	95.65	92.11	93.06	86.23	100	89.35
1	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
2	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Nivel de daño mixto						
0	93.04	86.43	88.20	61.08	59.19	60.65
I	1.74	5.68	4.63	22.75	34.69	25.46
II	2.61	0.00	0.69	2.40	6.12	3.24
III	1.74	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
IV	0.87	7.89	6.02	13.77	0.00	10.65
Total pies muestreados	115	317	432	167	49	216

	COMUNIDAD VALENCIANA		
	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación			
0	33.40	33.40	33.40
1	53.81	53.81	53.81
2	12.29	12.29	12.29
3	0.25	0.25	0.25
4	0.25	0.25	0.25
Nivel de decoloración			
0	88.20	88.20	88.20
1	11.55	11.55	11.55
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.25	0.25	0.25
Nivel de daño mixto			
0	84.02	84.02	84.02
I	7.37	7.37	7.37
II	8.11	8.11	8.11
III	0.25	0.25	0.25
IV	0.25	0.25	0.25
Total pies muestreados	407	407	407