

# INVENTARIO UE-ECE DE DAÑOS FORESTALES (IDF) EN ESPAÑA. RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO DE DAÑOS EN LOS BOSQUES. NIVEL I. RESULTADOS DEL MUESTREO DE 1997

SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS<sup>1</sup>

## 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 1997, 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 × 16 km sistemática y aleatoria, tendida sobre la superficie forestal europea.

Respecto a 1996, los datos correspondientes a 1997 muestran una notable mejoría en el estado general del arbolado, apreciable tanto en coníferas como en frondosas. Estos resultados acaban definitivamente con la tendencia al empeoramiento que había sido observada en el arbolado entre 1990 y 1995. El factor principal de este cambio de tendencia parece haber sido el buen nivel de precipitaciones registradas a partir de el otoño-invierno de 1995, y los veranos húmedos de 1996 y 1997. La respuesta del arbolado ha sido inmediata. El porcentaje de árboles muertos refleja operaciones selvícolas y de aprovechamiento maderero, básicamente explotación de cultivos de eucalipto.

**Palabras clave:** Sanidad Forestal, Red de Seguimiento, España 1997.

## INTRODUCCION

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.

La extensión a nivel internacional de los daños, hizo que a principios de la década de los 80 se constituyeran foros de estudio y análisis, coordinados por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. 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 pronto llamaron la atención sobre el papel que en ese proceso de degeneración podría tener la contaminación atmosférica y reclamaron

<sup>1</sup> DGCONA. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid.

en consecuencia un enfoque global del problema que abarcara a gran parte del continente Europeo.

En 1986 se publica el Reglamento CEE nº 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 (Nivel I). 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 denominado Nivel II, constituido por parcelas para el seguimiento intensivo y continuo de los principales sistemas forestales europeos, cuya filosofía queda expuesta en el Reglamento CEE nº 2157/92.

Actualmente los trabajos están regulados por la normativa Comunitaria 1696/87 y 307/97 en el caso del Nivel I, y 215/92, 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 1996 el Nivel I (malla de 16 x 16 km) y otros sistemas de muestreo con metodología y fines similares abarcaron 35 países. El muestreo transnacional estuvo constituido ese año por 5.335 puntos y 116.168 árboles evaluados, de acuerdo con la base de datos europea generada por el ICP-Forests (BFH, 1997). En el apartado de análisis de resultados se ofrece una tabla comparativa entre España y el resto de Europa desde 1987 hasta 1996; no se dispone aún de los datos correspondientes a 1997 para el conjunto de Europa.

## MATERIAL Y METODOS

El Nivel I de seguimiento de daños está constituido por una red de puntos que se distribuyen en forma de malla cuadrada de 16 km de lado. Cuando los nudos de esa malla coinciden con zona forestal se instala un punto de mues-

treo. Esta Red es revisada anualmente desde su constitución en 1987. El Servicio de Protección contra Agentes Nocivos (SPCAN) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, comó 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 Trabajo en el Campo para el Nivel I» del SPCAN del ICONA (1993). Sirven de ayuda las diferentes fotoguías hasta ahora aparecidas: BOSSHARD (1986), CEE (1987), INNES (1990), CADAHÍA *et al.* (1991), FERRETI (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-1997 abarcó en España 462 puntos y 11.088 árboles, de ellos 5.544 pertenecientes a diferentes especies de coníferas y otros tantos de frondosas. La Figura 1 muestra la Red en la Península Ibérica, Islas Baleares y archipiélago Canario.

El período de muestreo comprende los meses de julio, agosto y septiembre, durante los cuales diez equipos formados por técnicos y capataces 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.

Previamente, durante el mes de mayo se celebró en España un curso de intercalibración para los

**RED DE SEGUIMIENTO DE LOS DAÑOS EN LOS BOSQUES (NIVEL D)  
PUNTOS FORESTALES AÑO 1997**

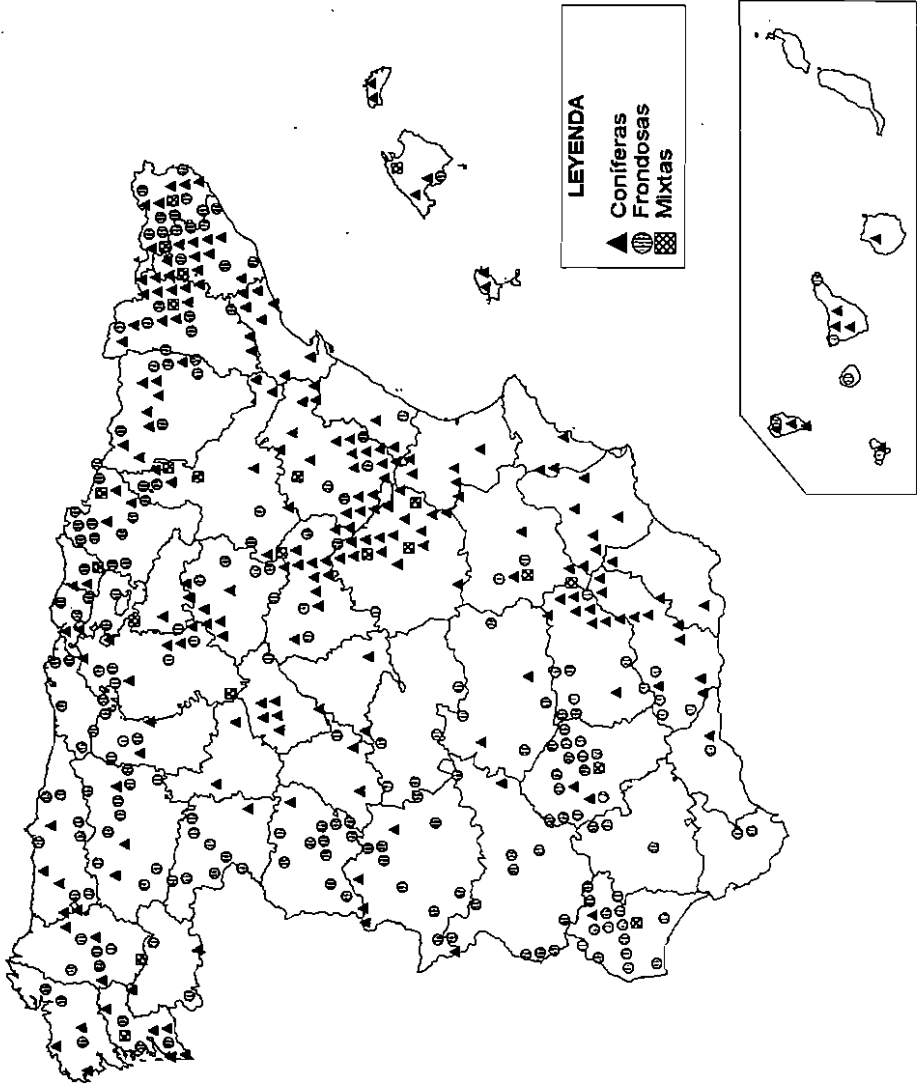


Fig. 1. Inventario de Daños Forestales (IDE). España, 1997. Puntos de la Red Europea correspondientes a España.

jefes de equipo. El ejercicio de intercalibración internacional para 1997, en el que participaron también los responsables españoles de los trabajos de campo, tuvo lugar en el mes de junio en Montpellier (Francia), coincidiendo con la 10.<sup>a</sup> Reunión Internacional de intercalibración para los países mediterráneos (EU/ICP Forest), celebrada bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y la UE. Antes de dar comienzo los trabajos de campo en España se realizaron también ejercicios de homogeneización de criterios de evaluación entre los equipos de campo que participaron en el Inventario.

## RESULTADOS

El Anexo I 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, correspondiente al IDF-1997.

Las Tablas I y II de este Anexo muestran los niveles de daño apreciados sobre el arbolado objeto de seguimiento, en valor absoluto y en porcentaje; las Tablas III y IV 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 Primer Inventario Forestal Nacional.

Por último, la Tabla V 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

Una primera interpretación gráfica de los resultados es dada en la Fig. 2, donde aparecen los resultados de los seis últimos años, y en la Fig. 3 donde puede apreciarse para la totalidad de la Red su mejoría o empeoramiento en cuanto a clases de defoliación respecto al anterior inventario de

daños. 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 grado de defoliación «4» (muertos) se incluyen también los cortados fruto de operaciones selvícolas y aprovechamientos, hecho de sustancial importancia en especies como el eucalipto y en zonas como Galicia o Huelva, así como los quemados sin capacidad de rebrotar.

Los resultados generales (Fig. 4) muestran que en 1997 el 86,3% 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. Aproximadamente el 11,9% de los pies pertenecen a las clases «2» y «3», que indican defoliaciones superiores al 25%. Este valor supone una clara continuación en el proceso de mejora que empezó a apreciarse en el Inventario de 1996, tras el decaimiento entre 1991 y 1995.

La Tabla I 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 (1.<sup>o</sup> Inventario) y 1997. La Fig. 5 desglosa los resultados del último Inventario en coníferas y frondosas. Se aprecia una continuación en el proceso de mejoría ya detectado en el IDF-1996, con un comportamiento muy similar entre coníferas y frondosas. Ambos grupos de especies desarrollan una tendencia similar: si tenemos en cuenta la suma de clases no dañadas y dañadas («0+1» y «2+3», respectivamente), tanto en coníferas como en frondosas sigue disminuyendo la suma de las clases «2» y «3» y en igual medida incrementan el porcentaje de árboles dentro de las clases no dañadas.

La evolución histórica del parámetro defoliación para el conjunto de la muestra queda expresada

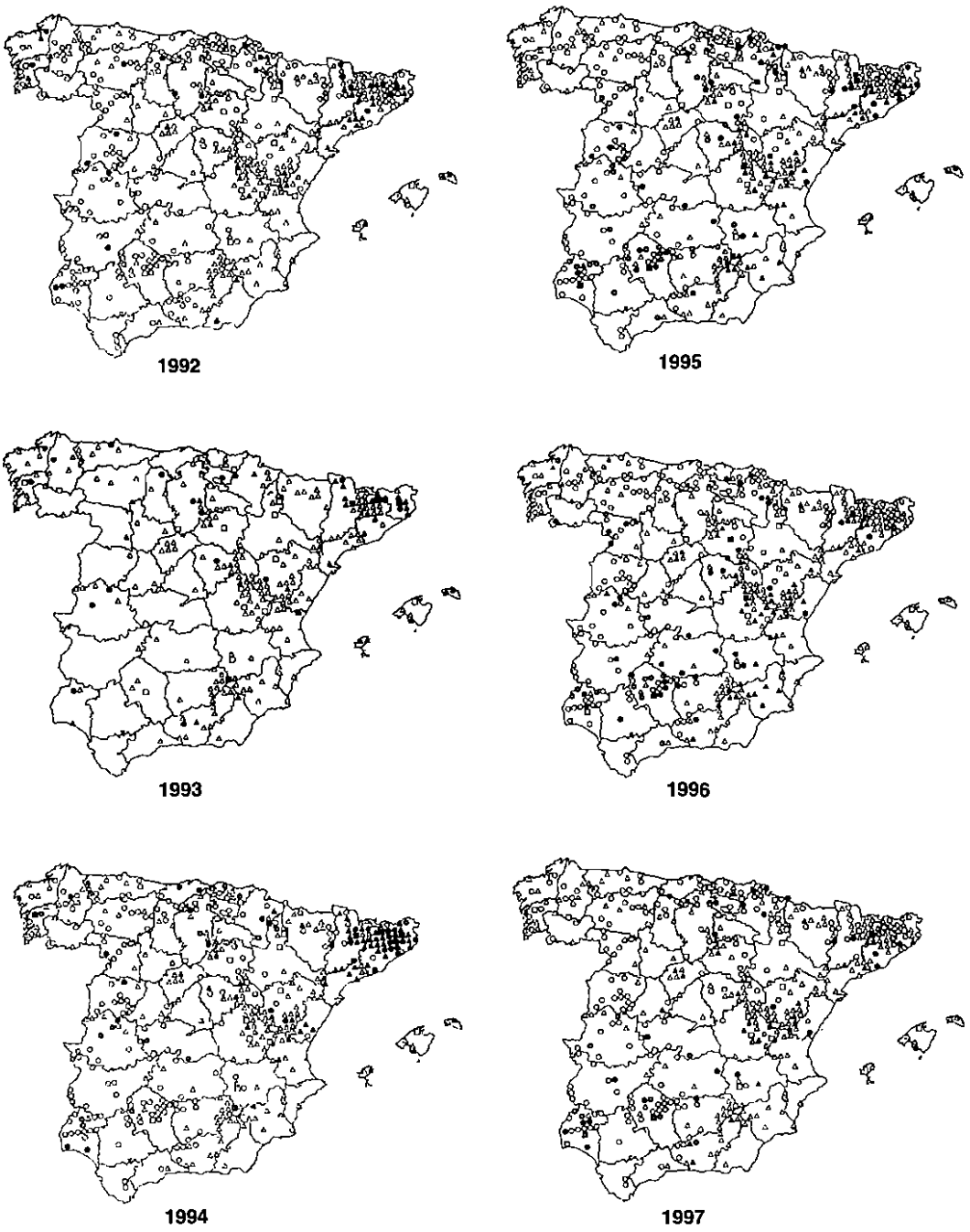


Fig. 2. Evolución de la defoliación en España: los puntos sombreados en negro indican puntos en que la defoliación media es >60%, los sombreados en gris entre 26 y 60%, los no sombreados la defoliación media es  $\leq 25\%$ .  
Coníferas:  $\Delta$ , Frondosas:  $\circ$ , Mixtas:  $\square$

### RED DE SEGUIMIENTO DE LOS DAÑOS EN LOS BOSQUES (NIVEL D) EVOLUCIÓN DE LA DEFOLIACIÓN 1996-1997



Fig. 3. Evolución de la clase de defoliación en los puntos de la Red entre los inventarios de 1996 y 1997. (Los símbolos sombreados en negro indican que el punto ha empeorado, en gris que se mantiene en la misma clase de defoliación y en blanco que ha mejorado respecto al inventario de 1996)

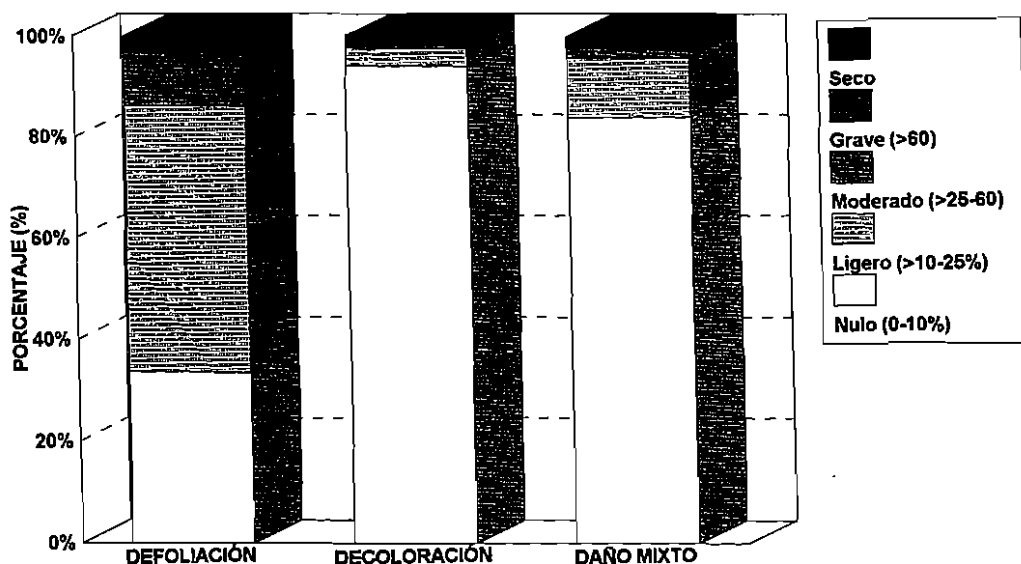


Fig. 3. Valores globales de daños en el total del arbolado. IDF España, 1997.

en la Fig. 6. El IDF-1990 marca claramente un punto de inflexión en el estado general del arbolado. A partir de ese momento la disminución de la clase «0» (sin daño) va alimentando las clases «1» (ligeramente dañados) y «2» (moderadamente dañados). El incremento de la clase «3» (gravemente dañados) había sido parente en los últimos Inventarios, mientras que la clase «4» (muertos o desaparecidos) muestra un comportamiento más errático, influenciado por las cortas y por los incendios forestales. Los datos del último IDF confirman la inflexión ocurrida en el IDF-1996: se mantiene la recuperación en las clases «0» y «1» y la tendencia descendente mostrada por las clases «2» y «3».

Las Figs. 7 y 8 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. 7) 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 máxi-

mo deterioro, más acusado en frondosas, y en 1996 ambos grupos mejoran, aunque las coníferas sólo lo hacen de un modo muy ligero. Sin embargo, el IDF-1997 muestra una clara y homogénea mejoría en ambos grupos, cuyo reflejo es desarrollo paralelo de coníferas y frondosas, manteniendo en líneas generales el primer grupo un estado ligeramente mejor que el segundo.

La decoloración (Fig. 8) ofrece de nuevo un comportamiento errático: mientras las coníferas acusan una mejoría clara en su color, las frondosas sufren un pequeño decaimiento, con el resultado final de que ambos grupos presentan un aspecto muy similar en cuanto a los niveles de decoloración. El alto nivel de daños detectados a consecuencia de una serie de heladas primaverales sufridas en gran parte del país puede ayudar a interpretar el comportamiento mostrado por las frondosas, cuya foliación en el momento de las heladas tardías era incipiente y la nueva materia vegetal aún muy tierna.

El análisis de las cuatro especies forestales (dos coníferas y dos frondosas) más representadas en el inventario queda expuesto en la Fig. 9 con la evolución de sus grados de defoliación. La mejo-

TABLA I  
INVENTARIO DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA. EVOLUCION DE LOS DAÑOS

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Nº puntos observación .....	322	388	457	447	436	462	460	444	454	459*	462
Nº de coníferas evaluadas .....	3.107	4.838	5.414	5.332	5.271	5.520	5.510	5.394	5.367	5.472	5.544
Nº de frondosas evaluadas .....	2.799	4.475	5.660	5.462	5.286	5.568	5.530	5.262	5.529	5.544	5.544
Nº total de árboles evaluados .....	5.906	9.313	11.074	10.794	10.557	11.088	11.040	10.656	10.896	11.016	11.088
<b>DEFOLIACION EN CONIFERAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	68,20	71,08	77,46	77,91	67,82	55,54	49,95	44,19	32,74	32,89	38,91
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	21,34	21,21	17,81	17,72	24,93	30,94	35,35	36,24	49,13	48,96	49,55
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	9,72	6,14	3,08	2,89	5,08	10,96	11,65	13,27	14,91	13,52	8,78
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,74	1,01	0,39	0,24	0,61	0,82	1,05	1,87	1,92	2,27	1,19
Muertos o desaparecidos .....	0,00	0,56	1,26	1,24	1,56	1,74	2,00	4,43	1,30	2,36	1,57
<b>DEFOLIACION EN FRONDOSAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	58,73	65,63	75,88	78,94	60,74	45,74	39,70	32,46	24,79	25,31	28,39
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	25,83	26,93	19,88	16,29	31,84	43,10	48,93	48,19	46,55	54,00	55,81
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	14,76	5,74	2,65	3,33	5,28	8,05	8,30	12,81	22,81	16,67	12,10
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,64	1,07	0,57	0,82	1,36	1,10	1,19	2,89	3,17	2,09	1,64
Muertos o desaparecidos .....	0,04	0,63	1,02	0,62	0,78	2,01	1,88	3,65	2,68	1,93	2,06
<b>DEFOLIACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	63,71	68,46	76,66	78,42	64,27	50,61	44,81	38,40	28,71	29,07	33,65
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	23,47	23,96	18,86	17,00	28,39	37,05	42,16	42,15	47,82	51,50	52,68
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	12,11	5,95	2,86	3,11	5,18	9,50	9,97	13,04	18,92	15,11	10,44
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,69	1,04	0,48	0,54	0,99	0,96	1,12	2,37	2,55	2,18	1,42
Muertos o desaparecidos .....	0,02	0,59	1,14	0,93	1,17	1,88	1,94	4,04	2,00	2,14	1,81
<b>DECOLORACION EN CONIFERAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa decolorada .....	77,95	79,25	83,43	89,87	91,89	90,03	88,16	81,36	81,72	78,65	91,02
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	16,09	18,95	14,26	8,59	6,30	8,01	9,26	12,46	13,38	14,75	6,51
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	4,99	1,03	0,79	0,17	0,21	0,20	0,49	0,80	2,78	2,87	0,81
Más del 60% de la copa decolorada .....	0,97	0,21	0,26	0,13	0,04	0,02	0,09	0,95	0,82	1,37	0,09
Muertos o desaparecidos .....	0,00	0,56	1,26	1,24	1,56	1,74	2,00	4,43	1,30	2,36	1,57
<b>DECOLORACION EN FRONDOSAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa decolorada .....	66,59	88,42	91,37	94,94	95,49	92,44	93,74	88,85	93,09	97,15	97,11
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	26,12	10,28	7,40	3,41	3,31	4,63	3,67	4,31	3,38	0,72	0,79
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	6,54	0,60	0,21	0,57	0,38	0,81	0,42	1,54	0,49	0,04	0,04
Más del 60% de la copa decolorada .....	0,71	0,07	0,00	0,46	0,04	0,11	0,29	1,65	0,36	0,16	0,00
Muertos o desaparecidos .....	0,04	0,63	1,02	0,62	0,78	2,01	1,88	3,65	2,68	1,93	2,06
<b>DECOLORACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)</b>											
Del 0 al 10% de la copa decolorada .....	72,58	83,65	87,49	92,44	93,71	91,24	90,96	85,06	87,48	87,97	94,07
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	20,84	14,79	10,75	5,97	4,80	6,31	6,46	8,44	8,31	7,69	3,65
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	5,72	0,83	0,50	0,37	0,29	0,51	0,45	1,16	1,62	1,44	0,42
Más del 60% de la copa decolorada .....	0,84	0,14	0,12	0,29	0,03	0,06	0,19	1,30	0,59	0,76	0,05
Muertos o desaparecidos .....	0,02	0,59	1,14	0,93	1,17	1,88	1,94	4,04	2,00	2,14	1,81

\* A partir de 1996 el número de puntos incluye los muestreos en Canarias.



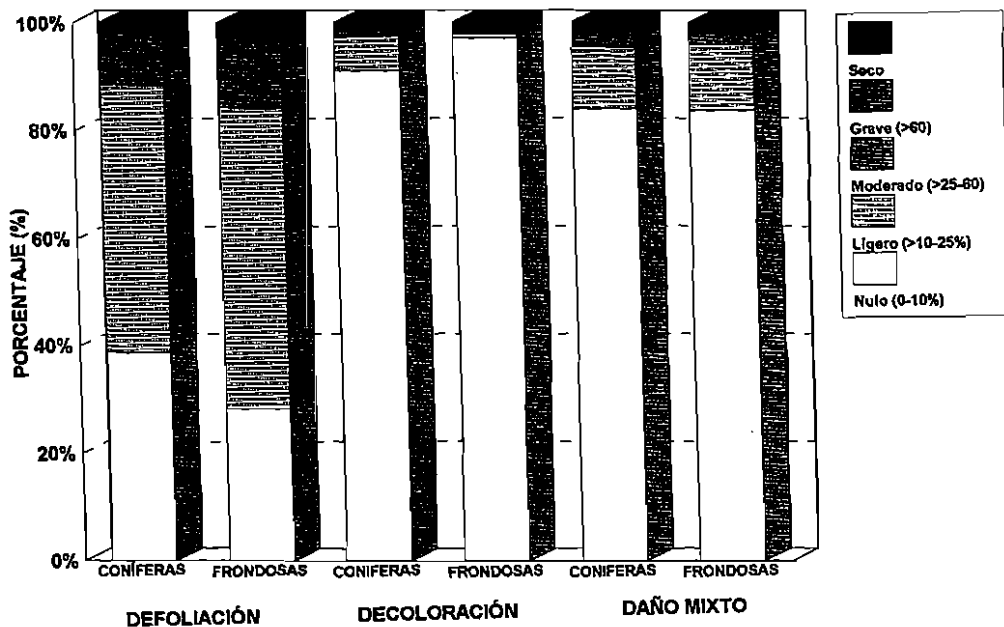


Fig. 5. Valores globales de daños en coníferas y frondosas. IDF España, 1997.

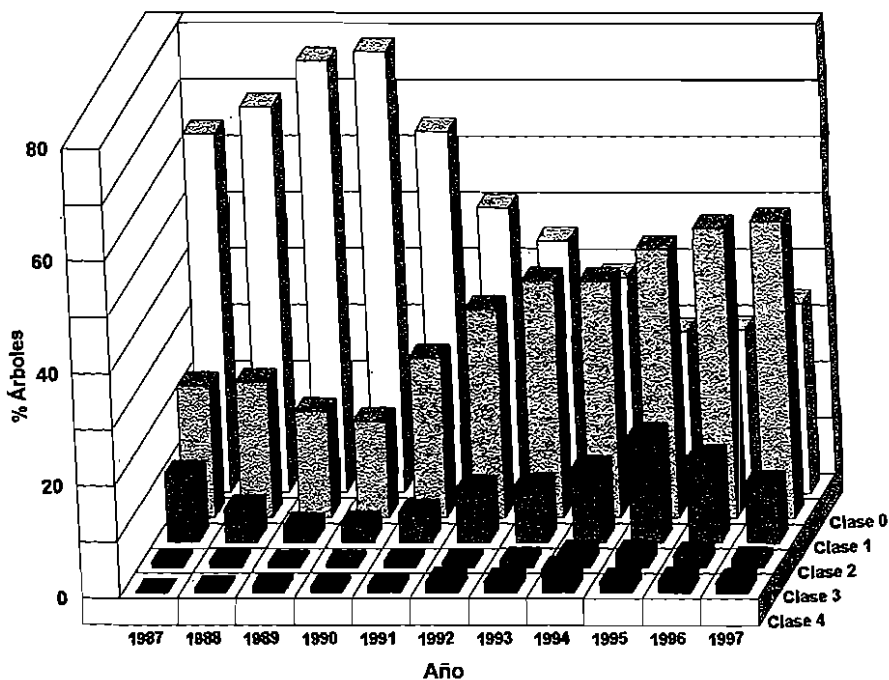


Fig. 6. Evolución de la defoliación para el total del arbolado. IDF. España 1987-1997.

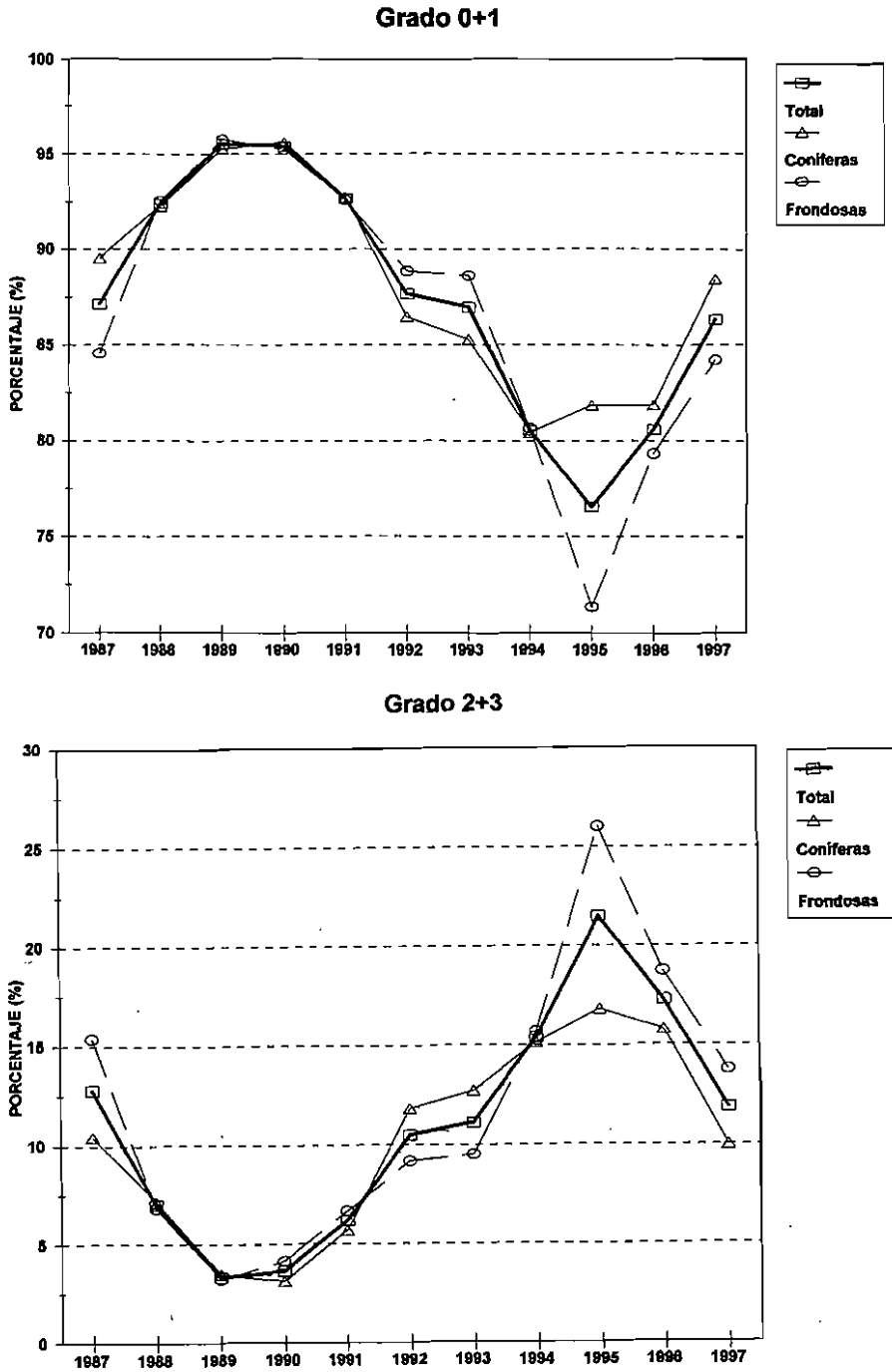


Fig. 7. Evolución anual del grado de defoliación del total del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF España 1987-1997.

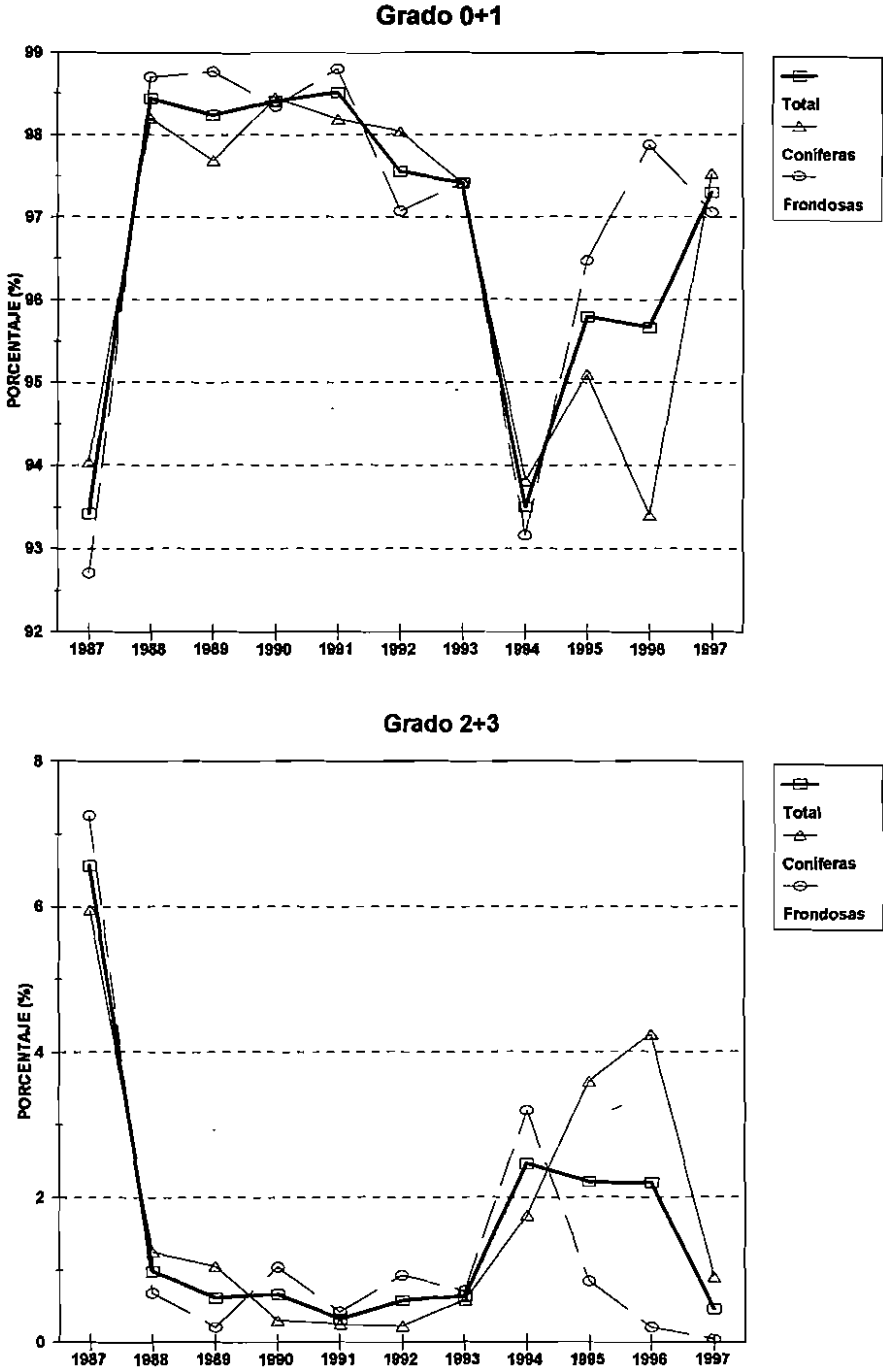


Fig. 8. Evolución anual del grado de defoliación del total del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF España 1987-1997.

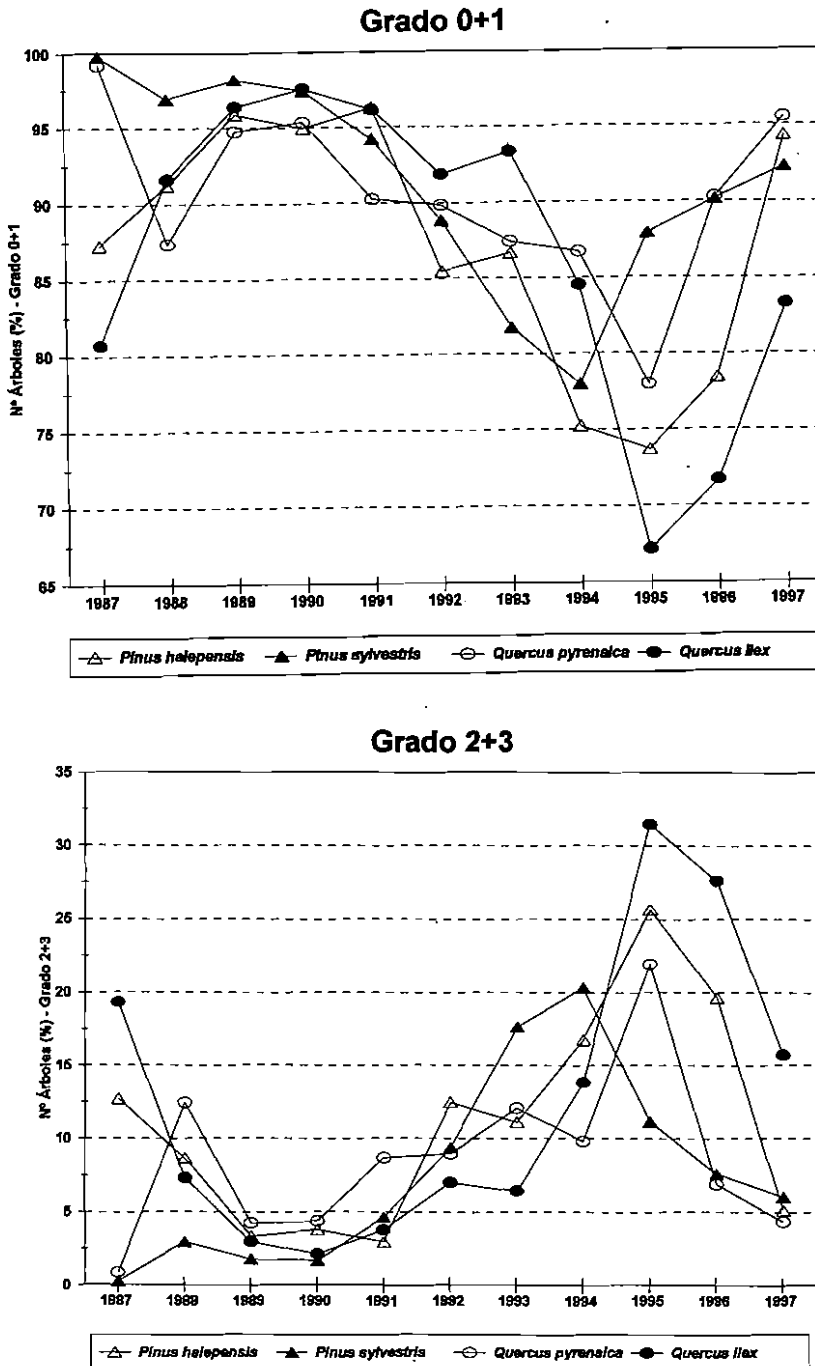


Fig. 9. Evolución anual del grado de defoliación de las especies más significativas a lo largo de los sucesivos inventarios. IDF España, 1987-1[997.

ría sigue siendo generalizada, pero es posible apreciar ciertos matices: entre las frondosas el rebollo ha acusado la influencia de las heladas primaverales más que la encina, y el nivel de precipitaciones que ha abarcado a la totalidad del país propicia una respuesta más aparente entre la vegetación del ámbito mediterráneo, que fue la más castigada durante los años de sequía. Tanto pino carrasco como encina, instaladas en localizaciones más xéricas, muestran la misma respuesta ante las nuevas condiciones climatológicas.

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 II 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. No se dispone aún de datos a escala trasnacional para el IDF-

1997, aunque la impresión general parece ser que a nivel global se mantiene la tendencia del año anterior. El análisis de los resultados obtenidos en el IDF-1996 indica que España se situaba por encima de la media comunitaria en cuanto a árboles dañados, sobrepasando éstos el 19% de los muestreados, aunque la diferencia respecto al conjunto de la UE era poco mayor de un punto, mientras que en el IDF-1995 superaba los 6 puntos. Si se tiene en cuenta el total de los datos para Europa, España está muy por debajo de la media europea, que tiene más de la cuarta parte de sus bosques claramente dañados. En 1997 España se sitúa por debajo del 14% en cuanto a porcentaje de árboles dañados, lo que representa una importante mejoría en el estado de sus bosques.

Los resultados obtenidos en España pueden tener una cierta interpretación geográfica, tal como se aprecia en la Fig. 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

TABLA II  
PORCENTAJES DE DEFOLIACION EN ESPAÑA, UE Y TOTAL EUROPEO

	1996		1997	
	España	UE	Europa	España
Nº de puntos de observación .....	459	3.370	5.335	462
Nº de coníferas evaluadas .....	5.472	42.752	69.240	5.544
Nº de frondosas evaluadas .....	5.544	29.338	46.928	5.544
Total .....	11.016	72.090	116.168	11.088
<b>DEFOLIACION EN CONIFERAS%</b>				
0 al 10% de la copa .....	32,89	52,8	40,2	38,9
11 al 25% de la copa .....	48,96	31,6	34,6	49,6
>25% .....	18,15	15,6	25,2	11,5
<b>DEFOLIACION EN FRONDOSAS%</b>				
0 al 10% de la copa .....	25,31	40,1	36,7	28,4
11 al 25% de la copa .....	54,00	38,1	38,3	55,8
>25% .....	20,69	21,8	25,0	15,8
<b>DEFOLIACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS%</b>				
0 al 10% de la copa .....	29,07	47,6	38,8	33,7
11 al 25% de la copa .....	51,50	34,3	36,1	52,7
>25% .....	19,43	18,1	25,1	13,6

TABLA III  
EVOLUCION DE LOS PORCENTAJES DE DAÑO POR CC.AA.

Comunidad Autónoma	1996		1997		97-96
	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 2+3
Andalucía .....	71,74	25,69	81,28	13,81	-11,88
Aragón .....	80,42	17,93	87,74	12,18	-5,75
Asturias .....	94,32	3,79	97,35	2,27	-1,52
Baleares .....	82,29	16,67	87,50	12,50	-4,17
Canarias .....	82,05	17,63	77,25	21,79	4,16
Cantabria .....	95,84	4,16	93,75	5,56	1,4
Castilla-La Mancha .....	73,85	25,46	83,49	15,58	-9,88
Castilla-León .....	87,56	8,88	89,19	7,90	-0,98
Cataluña .....	84,04	14,74	84,24	15,17	0,43
Extremadura .....	81,00	16,67	87,84	9,83	-6,84
Galicia .....	88,08	5,74	94,97	4,17	-1,57
Madrid .....	87,50	12,50	89,58	4,17	-8,33
Murcia .....	40,28	59,72	93,06	6,25	-53,47
Navarra .....	81,51	17,97	80,21	18,75	0,78
La Rioja .....	100,00	0,00	83,33	16,67	16,67
País Vasco .....	81,54	14,89	88,19	9,38	-5,51
Comunidad Valenciana .....	72,57	23,96	90,97	9,03	-14,93
Total España .....	80,57	17,29	86,33	11,86	-5,43

metodología homogénea y continuamente intercalibrados. La Tabla III presenta, por Comunidades Autónomas, el porcentaje de árboles dañados (clases «2» + «3») durante el IDF-1996 y el IDF-1997, así como las variaciones entre ambos inventarios. A tenor de los resultados puede observarse que en la mayoría de las CC.AA. el estado aparente del arbolado se ha mantenido o mejorado entre ambos Inventarios. Son precisamente las situadas en la mitad sur y en el Levante, allí donde los daños producidos por la sequía fueron más patentes (Murcia, Valencia, Andalucía, Castilla La Mancha, Aragón —en sus áreas no montañosas— y Madrid).

El efecto puntual que han tenido las heladas tardías sobre el aspecto del arbolado se ha hecho notar en las zonas donde la mayor parte del bosque está ubicado en el dominio de la media y alta montaña, y es particularmente patente en el norte peninsular: en Comunidades como Asturias, Castilla-León, Cantabria, Navarra, Cataluña (su parte norte), y La Rioja las mejoras ha sido mínima o se acusa un cierto deterioro. El caso riojano debe interpretarse prudentemente debido a la escasa cantidad de puntos de muestreo

existentes en esta Comunidad (sólo tres). Igualmente los datos de evolución del País Vasco no son interpretables debido a que el número de puntos evaluados en 1997 casi dobla a los observados en 1996. Canarias ofrece un resultado en cierto modo sesgado por el efecto de la influencia humana (cortas y una pista forestal) en el límite de alguno de sus puntos de muestreo.

El invierno de 1995 supuso el fin del largo periodo de déficit hídrico que ha afectado a la mayor parte de España durante los últimos años. A lo largo de 1996 el régimen pluviométrico volvió a normalizarse en el conjunto del país, con un verano fresco y húmedo en gran parte del país y máximos de precipitación en el otoño (octubre fue un mes record en este sentido). Tras un invierno realmente cálido que adelantó el ciclo biológico de algunos insectos en casi un mes, a finales de primavera se produjeron una serie de heladas tardías que coincidieron con una brotación adelantada del follaje, y que provocaron daños muy aparentes en las cotas medias y altas de las montañas. No obstante el proceso de recuperación por parte del arbolado fue rápido, ayudado nuevamente por un verano fresco y húmedo. Las evaluaciones realiza-

das entre julio y septiembre han reflejado este hecho, registrándose en numerosas localidades una segunda metida de crecimiento al final del verano.

La notificación de daños «T» (agentes fácilmente identificables) complementaría a la evaluación de defoliación y decoloración en el arbolado indica una cierta predominancia del daño «T4» (agentes abióticos): sobre 4.048 causas de daños consignadas 1.293 corresponden a «T4», mientras que 1.341 pertenecen a la suma de «T2» (insectos) y «T3» (hongos y fanerógamas parásitas). El resto se reparten entre los cinco «T» restantes, siendo la mayoría agentes no identificados («T8», 805 anotaciones). La posterior explicación dada en las fichas de campo a los daños «T4» está frecuentemente asociada a eventos climáticos (microfilias). Esta situación cambia radicalmente los datos e interpretación hecha en años anteriores (SPCAN, 1996).

### Los pies muertos

El número de árboles desaparecidos en el IDF-1997 (201) es ligeramente inferior a la del IDF-1996 (236 árboles), representando algo menos del 2% 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) mientras que los incendios forestales («T6») sólo aparecen reseñados en aproximadamente el 8% de los árboles muertos). Como tercer agente causante se encuentra «T3» (hongos y fanerógamas parásitas), presente en únicamente el 2% de los pies muertos. El impacto de la sequía pasada («T4») apenas queda reflejado (0,85%), en cuanto a su influencia directa sobre mortandad de arbolado, aunque puede haber sido un elemento coadyuvante en los procesos de debilitamiento. El resto de agentes tienen una presencia mínima.

Los árboles cortados por operaciones selvícolas 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.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras el IDF-97 muestran una clara mejoría en el estado general del arbolado en España, respecto a años anteriores. Esta mejoría se concreta en un apreciable descenso del nivel de defoliación, que ocurre de forma generalizada tanto en frondosas como en coníferas. Este último grupo no reaccionó de una forma muy apreciable al incremento de precipitaciones el año anterior, pero los resultados de 1997 muestran que ha logrado colocarse en unos niveles de defoliación muy parecidos a los de las frondosas. 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 como hemos dicho más arriba parámetros «T», indicadores de los tipos de daños más comunes observados. El parámetro «T4» (agentes abióticos) aunque es el más señalado como causa de daño representa un 30% de las anotaciones. El año anterior más del 50% de los daños «T» consignados correspondían a este parámetro, y eran mayoritariamente explicados como «daño por sequía». Tras dos años con un nivel alto y una distribución más regular de precipitaciones, los efectos de la sequía parecen haber desaparecido, recuperando el arbolado superviviente su aspecto y frondosidad normales. La acción combinada de agentes bióticos (insectos, hongos y fanerógamas parásitas) superan en número a las anotaciones de daños abióticos.

Si se analiza la distribución de este daño por especies forestales, las diferencias son apreciables entre las especies ubicadas en el área mediterránea donde aparecieron en años anteriores los daños por sequía, y las de transición o dominio atlántico.

Junto a estos factores deben citarse a los agentes dañinos clásicos como insectos defoliadores (*Thaumetopoea pityocampa*, *Lymantria monacha* en pinares, con citas frecuentes de *Diprion pini* y *Neodiprion sertifer*, *Gelechia senticetella* en sabinares *Lymantria dispar* y otros en frondosas, las altas poblaciones de pulgones, algunos hongos defoliadores, y los niveles de infestación localmente fuertes de fanerógamas parásitas (*Viscum album* y *Arceuthobium oxycedri*), así como la importante presencia de perforadores desarrollados aprovechando los daños por vendavales y nevadas del invierno de 1996.

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 (Gipuzkoa). El resto de los puntos de la Red Nacional ha sido realizado por el personal de las Asistencias Técnicas Ingeniería y Gestió Forestals (Cataluña y Baleares) y ESMA (resto del España). La elaboración de estadísticas, resultados y el programa informático («IDFE») ha corrido a cargo de Q-23 Informática S.L. Jesús Miguel Santamaría ha prestado su apoyo en la realización de la Red.

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.

## SUMMARY

This paper shows the main results of the 1997 Forest Health Inventory (IDF) in Spain and their trends respect to previous years. IDF is the application of the European Level I Network: assessment of forest damage, based on a 16 x 16 km systematic grid set up along the forest european area.

1997 results show a clear and general improvement in the forest condition. The worsening tendency appreciated in forest condition from 1990 to 1995 seems to be over. High level of precipitation registered during 1995 autumn and winter are the main cause, in addition to the wet summers of 1996 and 1997. An early forest response has been detected. Dead trees are mainly due to the management of eucalyptus cultures.

**Key words:** Forest health, grid, Spain 1997.

## BIBLIOGRAFIA

- BFH 1997: *Forest Condition in Europe. Results of the 1996 crown condition survey. 1997 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.
- 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.
- SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS, 1993: *Red Nacional de daños en Bosques/CEE. Manual de Campo del Nivel I.* Documento interno, ICONA. Madrid.
- SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS, 1996: «Inventario UE-ECE de daños forestales en España...» *Ecología* 10: 185-208.



ANEXO 1 - TABLA I  
 TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS  
 (IDE, ESPAÑA, 1997)

Clasificación		Coníferas											Frondosas			Total de todas las especies	
Especies		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	<60 Otras años	≥60 años	Total		
<b>Tipo de defoliación</b>	<b>Porcentaje de defoliación</b>	<b>Defoliación. Total de árboles en cada clase</b>															
0: No defoliado .....	0-10%	376	334	504	100	494	349	238	75	525	280	40	416	2.499	1.232	3.731	
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	967	365	345	147	518	405	141	164	1.456	402	180	751	3.944	1.897	5.841	
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	68	178	50	10	57	124	27	42	330	28	46	198	844	314	1.158	
3: Gravemente defoliado .....	>60%	5	21	14	1	9	16	9	1	44	3	1	33	127	30	157	
4: Seco o desaparecido .....	100%	8	3	38	4	19	15	74	3	24	1	2	10	165	36	201	
<b>Tipo de decoloración</b>	<b>Porcentaje de decoloración</b>	<b>Decoloración. Total de árboles en cada clase</b>															
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	1.205	832	901	258	1.046	804	412	277	2.351	713	262	1.369	7.054	3.376	4.886	
1: Decoloración ligera .....	11-25%	186	50	11	0	31	83	2	5	3	0	5	29	314	91	405	
2: Decoloración moderada .....	26-60%	24	15	1	0	1	4	1	0	1	0	0	0	42	5	47	
3: Decoloración grave .....	>60%	9	4	38	4	19	18	74	3	24	1	2	10	169	37	206	
<b>Tipo mixto de daño</b>		<b>Defoliación más decoloración. Total de árboles en cada clase</b>															
0: No dañado .....		1.189	684	848	247	989	700	379	234	1.980	682	220	1.151	6.235	3.068	9.303	
I: Ligeramente dañado .....		193	163	47	10	78	158	27	47	328	28	42	202	967	356	1.323	
II: Moderadamente dañado .....		21	35	15	1	9	25	6	1	46	3	4	45	168	43	211	
III: Gravemente dañado .....		13	16	3	0	2	11	3	0	1	0	1	0	44	6	50	
IV: Seco o desaparecido .....		8	3	38	4	19	15	74	3	24	1	2	10	165	36	201	

P.h.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.pr.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus pinea*; 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 II

## TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS (IDF, ESPAÑA, 1997)

Clasificación		Coníferas				Fronosas							Total de todas las especies			
Especies		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	<60 años	≥60 años	Total
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado .....	0-10%	26,40	37,07	52,99	38,16	45,03	38,40	48,68	26,32	22,07	39,22	14,88	29,55	32,96	35,11	33,65
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	67,91	40,51	36,28	56,11	47,22	44,55	28,83	57,54	61,20	56,30	66,91	53,34	52,04	54,06	52,68
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	4,78	19,76	5,26	3,82	5,20	13,64	5,52	14,74	13,87	3,92	17,10	14,06	11,14	8,95	10,44
3: Gravemente defoliado .....	>60%	0,35	2,33	1,47	0,38	0,82	1,76	1,84	0,35	1,85	0,42	0,37	2,34	1,68	0,85	1,42
4: Seco o desaparecido .....	100%	0,56	0,33	4,00	1,53	1,73	1,65	15,13	1,05	1,01	0,14	0,74	0,71	2,18	1,03	1,81
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	84,62	92,35	94,73	98,47	95,35	88,45	84,26	97,20	98,82	99,86	97,40	97,23	93,08	96,22	94,07
1: Decoloración ligera .....	11-25%	13,06	5,55	1,16	0,00	2,83	9,13	0,41	1,75	0,13	0,00	1,86	2,06	4,14	2,59	3,65
2: Decoloración moderada .....	26-60%	1,69	1,66	0,11	0,00	0,09	0,44	0,20	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,55	0,14	0,42
3: Decoloración grave .....	>60%	0,63	0,44	4,00	1,53	1,73	1,98	15,13	1,05	1,01	0,14	0,74	0,71	2,23	1,05	1,86
Tipo mixto de daño		Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No dañado .....		83,51	75,92	89,16	94,27	90,16	77,01	77,51	82,11	83,23	95,52	81,79	81,74	82,26	87,42	83,91
I: Ligeramente dañado .....		13,55	18,09	4,94	3,82	7,11	17,38	5,52	16,49	13,79	3,92	15,61	14,35	12,76	10,15	11,93
II: Moderadamente dañado .....		1,47	3,88	1,58	0,38	0,82	2,75	1,23	0,35	1,93	0,42	1,49	3,20	2,22	1,23	1,90
III: Gravemente dañado .....		0,91	1,78	0,32	0,00	0,18	1,21	0,61	0,00	0,04	0,00	0,37	0,00	0,58	0,17	0,45
IV: Seco o desaparecido .....		0,56	0,33	4,00	1,53	1,73	1,65	15,13	1,05	1,01	0,14	0,74	0,71	2,18	1,03	1,81

P.h.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.pr.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus pinea*; 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 III

## PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN CONIFERAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO) POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS (IDF, ESPAÑA, 1997)

Clasificación		Arboles hasta 60 años						Arboles de 60 años o más						Total de todas las coníferas		
Especies		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Total parcial	P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras parcial	Total	
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado .....	0-10%	26,13	33,10	54,19	38,96	44,09	36,44	38,11	27,25	51,55	48,48	32,25	48,52	43,67	41,63	39,81
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	67,88	43,28	34,26	55,41	49,30	42,62	49,59	67,98	30,41	43,94	61,29	39,57	49,80	49,40	49,55
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	4,96	20,65	5,84	4,33	5,80	16,87	9,68	4,21	16,49	3,03	0,00	2,98	4,90	5,72	8,78
3: Gravemente defoliado .....	>60%	0,47	2,69	1,46	0,00	0,35	2,26	1,24	0,00	1,03	1,52	3,23	2,55	0,41	1,03	1,19
4: Seco o desaparecido .....	100%	0,56	0,28	4,25	1,30	0,46	1,81	1,38	0,56	0,52	3,03	3,23	6,38	1,22	2,22	1,57
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	81,47	93,07	94,29	98,70	98,03	88,41	90,97	94,10	89,68	96,46	96,77	85,53	88,58	91,18	91,02
1: Decoloración ligera .....	11-25%	15,82	4,81	1,33	0,00	1,51	8,73	6,63	4,78	8,25	0,51	0,00	7,66	10,20	6,12	6,51
2: Decoloración moderada .....	26-60%	2,15	1,70	0,13	0,00	0,00	0,60	0,93	0,28	1,55	0,00	0,00	0,43	0,00	0,40	0,81
3: Decoloración grave .....	>60%	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,45	0,09	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09
4: Seco o desaparecido .....	100%	0,56	0,28	4,25	1,30	0,46	1,81	1,38	0,56	0,52	3,03	3,23	6,38	1,22	2,22	1,57
Tipo mixto de daño	Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: No dañado .....		80,72	74,68	88,32	94,37	92,46	74,55	83,20	91,86	80,41	92,42	93,54	81,70	83,67	86,73	84,00
I: Ligeramente dañado .....		15,82	19,38	5,44	4,33	6,61	18,52	12,53	6,74	13,40	3,03	0,00	8,94	14,29	8,90	11,71
II: Moderadamente dañado .....		1,78	3,82	1,59	0,00	0,35	3,46	1,96	0,56	4,12	1,52	3,23	2,55	0,82	1,75	1,91
III: Gravemente dañado .....		1,12	1,84	0,40	0,00	0,12	1,66	0,93	0,28	1,55	0,00	0,00	0,43	0,00	0,40	0,81
IV: Seco o desaparecido .....		0,56	0,28	4,25	1,30	0,46	1,81	1,38	0,56	0,52	3,03	3,23	6,38	1,22	2,22	1,57

P.h.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.pr.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus pinea*; P.s.: *Pinus sylvestris*.

ANEXO 1 - TABLA IV

## PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN FRONDOSAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO) POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS (IDF, ESPAÑA, 1996)

Clasificación		Arboles hasta 60 años						Arboles de 60 años o más						Total de todas las frondosas		
Especies		Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	Total Parcial	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	Total Parcial	Total
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado .....	0-10%	48,68	21,43	17,27	37,87	3,33	21,84	26,29	0,00	29,47	28,05	43,53	18,18	38,82	31,45	28,39
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	28,83	50,89	63,64	57,72	81,67	54,36	55,22	0,00	61,85	58,17	51,76	62,68	52,11	56,67	55,81
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	5,52	26,79	14,77	3,68	15,00	19,25	13,02	0,00	6,94	12,75	4,71	17,70	7,82	10,76	12,10
3: Gravemente defoliado .....	>60%	1,84	0,00	2,58	0,55	0,00	3,64	2,25	0,00	0,58	0,94	0,00	0,48	0,78	0,76	1,64
4: Seco o desaparecido .....	100%	15,13	0,89	1,74	0,18	0,00	0,91	3,22	0,00	1,16	0,09	0,00	0,96	0,47	0,36	2,06
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	84,26	98,22	98,18	99,82	96,67	95,84	95,81	0,00	96,53	99,63	100	97,60	98,90	99,02	97,11
1: Decoloración ligera .....	11-25%	0,41	0,89	0,00	0,00	3,33	3,25	0,91	0,00	2,31	0,28	0,00	1,44	0,63	0,62	0,79
2: Decoloración moderada .....	26-60%	0,20	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
3: Decoloración grave .....	>60%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4: Seco o desaparecido .....	100%	15,13	0,89	1,74	0,18	0,00	0,91	3,22	0,00	1,16	0,09	0,00	0,96	0,47	0,36	2,06
Tipo mixto de daño	Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: No dañado .....		77,51	71,43	80,90	95,59	85,00	74,38	81,06	0,00	89,01	86,13	95,29	80,85	90,61	87,83	83,80
I: Ligeramente dañado .....		5,52	27,68	14,70	3,68	11,67	19,64	13,05	0,00	9,25	12,65	4,71	16,75	7,98	10,84	12,16
II: Moderadamente dañado .....		1,23	0,00	2,58	0,55	3,33	5,07	2,55	0,00	0,58	1,13	0,00	0,96	0,94	0,93	1,89
III: Gravemente dañado .....		0,61	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,04	0,09
IV: Seco o desaparecido .....		15,13	0,89	1,74	0,18	0,00	0,91	3,22	0,00	1,16	0,09	0,00	0,96	0,47	0,36	2,06

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

ANEXO 1 - TABLA V  
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.A.A.  
 (IDF-1997, ESPAÑA)

	ANDALUCIA (73 puntos)			ARAGON (52 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	42,35	19,90	27,86	33,11	22,70	30,21
1 .....	49,28	55,70	53,42	54,56	65,23	57,53
2 .....	6,44	16,71	13,07	10,78	10,63	10,74
3 .....	0,32	0,97	0,74	1,44	1,44	1,44
4 .....	1,61	6,72	4,91	0,11	0,00	0,08
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	86,31	92,66	90,41	93,90	100,00	95,59
1 .....	9,66	0,53	3,77	5,44	0,00	3,92
2 .....	2,42	0,09	0,91	0,44	0,00	0,32
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,08
4 .....	1,61	6,72	4,91	0,11	0,00	0,08
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	85,83	75,59	79,22	83,79	87,93	84,94
I .....	7,73	16,36	13,30	13,44	10,63	12,66
II .....	2,90	1,06	1,71	2,33	1,44	2,08
III .....	1,93	0,27	0,86	0,33	0,00	0,24
IV .....	1,61	6,72	4,91	0,11	0,00	0,08
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>621</b>	<b>1.131</b>	<b>1.752</b>	<b>900</b>	<b>348</b>	<b>1.248</b>

	ASTURIAS (11 puntos)			BALEARES (8 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	80,21	54,16	63,64	40,94	25,58	37,50
1 .....	14,58	44,64	33,71	55,03	32,56	50,00
2 .....	5,21	0,60	2,27	3,36	41,86	11,98
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,52
4 .....	0,00	0,60	0,38	0,00	0,00	0,00
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	100,00	99,40	99,62	100,00	100,00	100,00
1 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 .....	0,00	0,60	0,38	0,00	0,00	0,00
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	94,79	98,80	97,35	95,97	58,14	87,50
I .....	5,21	0,60	2,27	3,36	41,86	11,98
II .....	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,52
III .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV .....	0,00	0,60	0,38	0,00	0,00	0,00
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>96</b>	<b>168</b>	<b>264</b>	<b>149</b>	<b>43</b>	<b>192</b>

ANEXO I - TABLA V  
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.  
 (IDF-1997, ESPAÑA)

	CANARIAS (13 puntos)			CANTABRIA (6 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	13,98	1,68	9,30	0,00	70,14	70,14
1 .....	73,58	58,82	67,95	0,00	23,61	23,61
2 .....	10,88	21,85	15,06	0,00	4,17	4,17
3 .....	0,52	16,81	6,73	0,00	1,39	1,39
4 .....	1,04	0,84	0,96	0,00	0,69	0,69
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	86,52	90,76	88,14	0,00	99,31	99,31
1 .....	12,44	8,40	10,90	0,00	0,00	0,00
2 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 .....	1,04	0,84	0,96	0,00	0,69	0,69
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	77,71	59,66	70,83	0,00	93,75	93,75
I .....	20,73	15,13	18,59	0,00	4,17	4,17
II .....	0,52	24,37	9,62	0,00	1,39	1,39
III .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV .....	1,04	0,84	0,96	0,00	0,69	0,69
<b>Total pies muestreados</b> .....	193	119	312	0	144	144

	CASTILLA-LA MANCHA (54 puntos)			CASTILLA-LEON (76 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	41,07	14,25	30,48	59,59	37,25	45,99
1 .....	41,33	70,90	53,01	25,73	54,46	43,20
2 .....	13,01	10,74	12,11	6,57	6,94	6,80
3 .....	3,19	3,91	3,47	1,96	0,54	1,10
4 .....	1,40	0,20	0,93	6,15	0,81	2,91
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	86,74	99,40	91,74	93,57	99,19	96,99
1 .....	9,82	0,20	6,02	0,14	0,00	0,05
2 .....	2,04	0,20	1,31	0,14	0,00	0,05
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 .....	1,40	0,20	0,93	6,15	0,81	2,91
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	79,60	84,95	81,71	85,18	91,71	89,15
I .....	13,01	10,74	12,11	6,71	6,94	6,85
II .....	3,06	3,91	3,40	1,82	0,54	1,04
III .....	2,93	0,20	1,85	0,14	0,00	0,05
IV .....	1,40	0,20	0,93	6,15	0,81	2,91
<b>Total pies muestreados</b> .....	784	512	1.296	715	1.109	1.824

ANEXO 1 - TABLA V  
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.  
 (IDF-1997, ESPAÑA)

	CATALUÑA (64 puntos)			EXTREMADURA (25 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	17,73	25,98	21,15	53,11	23,41	29,01
1 .....	68,23	55,87	63,09	45,13	62,01	58,83
2 .....	13,38	16,43	14,65	0,88	10,88	9,00
3 .....	0,33	0,78	0,52	0,00	1,03	0,83
4 .....	0,33	0,94	0,59	0,88	2,67	2,33
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	96,22	95,77	96,02	99,12	97,33	97,67
1 .....	3,34	3,29	3,32	0,00	0,00	0,00
2 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
4 .....	0,33	0,94	0,59	0,88	2,67	2,33
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	82,83	79,65	81,50	98,24	85,42	87,84
I .....	16,28	17,84	16,93	0,88	10,88	9,00
II .....	0,56	1,41	0,91	0,00	1,03	0,83
III .....	0,00	0,16	0,07	0,00	0,00	0,00
IV .....	0,33	0,94	0,59	0,88	2,67	2,33
<b>Total pies muestreados</b> .....	<b>897</b>	<b>639</b>	<b>1.536</b>	<b>113</b>	<b>487</b>	<b>600</b>

	GALICIA (29 puntos)			MADRID (2 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	60,06	58,64	59,34	20,83	0,00	20,83
1 .....	33,53	37,68	35,63	68,75	0,00	68,75
2 .....	4,08	1,98	3,02	4,17	0,00	4,17
3 .....	0,87	1,42	1,15	0,00	0,00	0,00
4 .....	1,46	0,28	0,86	6,25	0,00	6,25
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	98,54	99,72	99,14	93,75	0,00	93,75
1 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 .....	1,46	0,28	0,86	6,25	0,00	6,25
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	93,59	96,32	94,97	89,58	0,00	89,58
I .....	4,08	1,98	3,02	4,17	0,00	4,17
II .....	0,87	1,42	1,15	0,00	0,00	0,00
III .....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV .....	1,46	0,28	0,86	6,25	0,00	6,25
<b>Total pies muestreados</b> .....	<b>343</b>	<b>353</b>	<b>696</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>48</b>

ANEXO 1 - TABLA V  
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.  
 (IDF-1995, ESPAÑA)

	MURCIA (6 puntos)			NAVARRA (16 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	5,56	0,00	5,56	25,28	12,96	15,89
1 .....	87,50	0,00	87,50	68,13	63,14	64,32
2 .....	5,56	0,00	5,56	6,59	20,48	17,19
3 .....	0,69	0,00	0,69	0,00	2,05	1,56
4 .....	0,69	0,00	0,69	0,00	1,37	1,04
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	49,31	0,00	49,31	100,00	96,92	97,66
1 .....	43,75	0,00	43,75	0,00	1,71	1,30
2 .....	5,56	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,69	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00
4 .....	0,69	0,00	0,69	0,00	1,37	1,04
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	49,31	0,00	49,31	93,41	74,40	78,91
I .....	38,89	0,00	38,89	6,59	22,18	18,49
II .....	9,72	0,00	9,72	0,00	2,05	1,56
III .....	1,39	0,00	1,39	0,00	0,00	0,00
IV .....	0,69	0,00	0,69	0,00	1,37	1,04
<b>Total pies muestreados</b> .....	144	0	144	91	293	384

	LA RJOJA (3 puntos)			PAIS VASCO (12 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	100,00	4,00	66,66	65,77	35,97	51,38
1 .....	0,00	48,00	16,67	22,82	51,80	36,81
2 .....	0,00	48,00	16,67	5,37	10,79	7,99
3 .....	0,00	0,00	0,00	2,01	0,72	1,39
4 .....	0,00	0,00	0,00	4,03	0,72	2,43
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	100,00	100,00	100,00	78,52	98,56	88,20
1 .....	0,00	0,00	0,00	15,44	0,72	8,33
2 .....	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,35
3 .....	0,00	0,00	0,00	1,34	0,00	0,69
4 .....	0,00	0,00	0,00	4,03	0,72	2,43
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	100,00	52,00	83,33	79,87	87,05	83,33
I .....	0,00	48,00	16,67	10,74	11,51	11,11
II .....	0,00	0,00	0,00	2,68	0,72	1,74
III .....	0,00	0,00	0,00	2,68	0,00	1,39
IV .....	0,00	0,00	0,00	4,03	0,72	2,43
<b>Total pies muestreados</b> .....	47	25	72	149	139	288



ANEXO 1 - TABLA V  
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.  
 (IDF-1997, ESPAÑA)

	COMUNIDAD VALENCIANA (12 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>			
0 .....	28,35	8,82	26,04
1 .....	67,32	47,06	64,93
2 .....	4,33	29,41	7,29
3 .....	0,00	14,71	1,74
4 .....	0,00	0,00	0,00
<b>Nivel de decoloración</b>			
0 .....	86,61	100,00	88,19
1 .....	13,39	0,00	11,81
2 .....	0,00	0,00	0,00
3 .....	0,00	0,00	0,00
4 .....	0,00	0,00	0,00
<b>Nivel de daño mixto</b>			
0 .....	83,86	55,88	80,56
I .....	15,35	29,41	17,01
II .....	0,79	14,71	2,43
III .....	0,00	0,00	0,00
IV .....	0,00	0,00	0,00
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>254</b>	<b>34</b>	<b>288</b>