

## INVENTARIO CEE-ECE DE DAÑOS FORESTALES (IDF), ESPAÑA, 1992

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

### RESUMEN

El presente artículo 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. Los datos de 1992 muestran, respecto a años anteriores, un ligero empeoramiento en los índices de defoliación, más acusado en las coníferas que en las frondosas. Es también apreciable el incremento en el número de árboles muertos, cuyas posibles causas son analizadas.

### INTRODUCCION

Los procesos de degradación que han aparecido en los bosques de los países desarrollados durante los últimos años vienen siendo motivo de múltiples estudios, en los que se intenta determinar los posibles factores que intervienen en estos episodios que algunos autores consideran que forman parte o determinan un fenómeno de deterioro progresivo y generalizado.

Puede establecerse como fecha de inicio de la alarma la década de los setenta, cuando se hizo patente una mortandad acusada en algunas masas forestales no atribuible a los agentes patógenos denominados clásicos (enfermedades y plagas). El proceso degenerativo presenta como características comunes su aparición en zonas de muy diferentes condiciones geográficas y ecológicas, una sintomatología común no muy clara denominada genéricamente como «die-back», 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 patógenos considerados de carácter saprofito o semisaprofito.

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, en consecuencia, un enfoque global del problema que abarcara a gran parte del continente europeo. Así, a principios de la década de los ochenta se constituyeron foros de estudio y análisis auspiciados por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (ECE).

La Comunidad Europea toma conciencia del problema y en 1986 publica el Reglamento CEE número 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 que abarcan el total de la superficie forestal comunitaria (Nivel I), labor que se ha visto reforzada políticamente por las resoluciones de las conferencias ministeriales para la protección de los bosques celebradas en Estrasburgo (1990) y Helsinki (1993), y con la renovación por cinco años más del Reglamento comunitario, a la vez que se pone en marcha el denominado Nivel II, para estudios en profundidad de los principales sistemas forestales europeos (Reglamento CEE número 2157/92 y propuestas posteriores).

A partir de 1990 otros países europeos no comunitarios van adhiriéndose a esta red de seguimiento, que en 1992 abarcó el territorio de 23 Esta-

<sup>1</sup> ICONA. Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid.

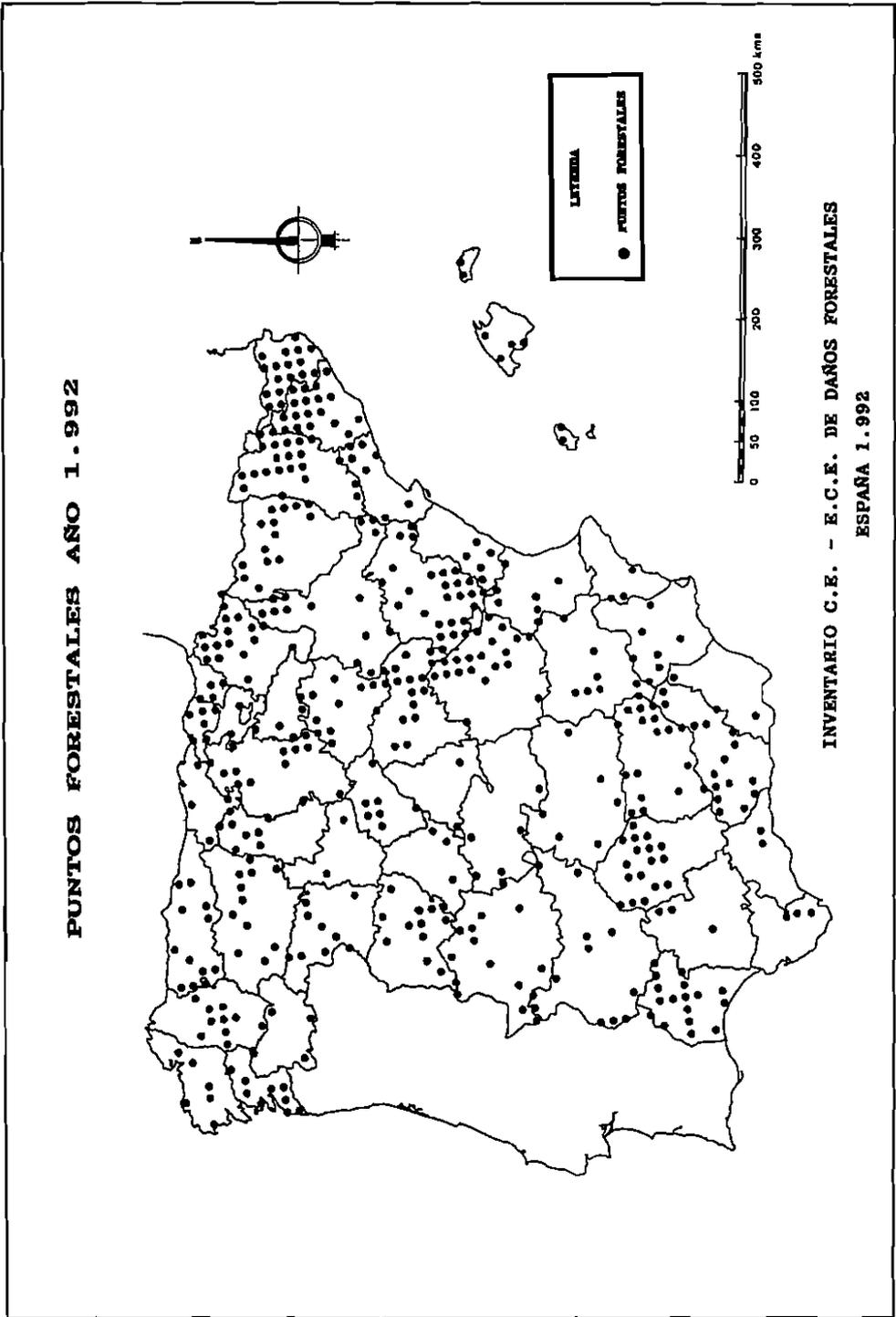


Fig. 1. Inventario de daños forestales (IDF). España, 1992. Puntos de la Red Europea correspondientes al territorio español en la Península y Baleares.

dos, con un total de 4.456 puntos y 94.699 árboles evaluados.

## MATERIAL Y METODOS

España ha tomado parte en los trabajos de seguimiento de daños en los bosques desde la constitución de la Red Europea en el año 1987. El denominado Nivel I consiste básicamente en una red de puntos que forman una malla cuadrículada de 16 × 16 km extendida sobre la totalidad de los países de la CEE. Allí donde los nudos de esa malla coinciden con superficie forestal se instala un punto del Nivel I, que es visitado anualmente.

En cada uno de los puntos son marcados 24 árboles con un criterio estricto y definido, observándose la defoliación y cambios anormales en el color, y evaluando ocho posibles parámetros que puedan ser causantes de los daños apreciados, genéricamente denominados daños «T». La estima de estos factores se realiza usando una escala porcentual, de acuerdo con las líneas establecidas en el Manual de Trabajo de Campo del SPCAN del ICONA (1993), en las diferentes fotografías hasta ahora aparecidas, BOSSHARD (1986), CEE (1987), J. L. INNES (1990) y CADAHÍA *et al.* (1991) y en las recomendaciones de los grupos internacionales de expertos.

La Figura 1 muestra la situación de la Red en la Península Ibérica e Islas Baleares durante 1992. Abarca un total de 462 puntos, donde han sido observadas 5.520 coníferas y 5.568 frondosas. En el período de evaluación, que comprende los meses de julio, agosto y septiembre, han intervenido un total de 11 equipos, formados por técnicos y capataces forestales, siendo a la vez inspeccionados aleatoriamente 46 puntos con objeto de mejorar los criterios de homogeneidad. Previamente (en el mes de junio) se procedió al entrenamiento de los equipos, coincidiendo con la V Reunión del Grupo Internacional de Expertos para la Evaluación de Daños en el Bosque Mediterráneo, que este año se celebró en Segovia organizado por el ICONA, bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y la CEE.

## RESULTADOS

A continuación se detallan los resúmenes nacionales (Tablas) de los niveles de daño apreciados en función de los síntomas de defoliación y decolora-

ción aparente, así como del daño mixto, integrador de ambos.

Las Tablas I y II muestran en su conjunto los daños apreciados sobre el arbolado objeto de seguimiento. Un desglose porcentual para las principales coníferas y frondosas en cuanto a número de ejemplares evaluados, se expone en las Tablas III y IV, diferenciándose dos grupos de edad (menores y mayores de sesenta años). Esta subdivisión se ha realizado en función de los diámetros normales y de las fórmulas que relacionan esta medida con la edad del arbolado para cada especie, de acuerdo con las estimaciones del Primer Inventario Forestal Nacional.

Por último, la Tabla V 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. Canarias, hasta ahora excluida por la complejidad de la vegetación allí existente para este tipo de inventarios, entrará a formar parte de la Red a partir de 1993 con el carácter de experiencia piloto.

## Análisis de los resultados

Las Figuras 2 y 3 exponen gráficamente el conjunto de resultados obtenidos en el muestreo de 1993. Dentro del área mediterránea la defoliación tiene un valor más indicativo del estado de salud de las masas forestales que la decoloración, afectada en multitud de ocasiones por las propias características del suelo en que se ubican los árboles. 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.

Los resultados generales (Fig. 2) muestran que más del 80% de los árboles estudiados presentan un aspecto saludable (grados 0 y 1 de defoliación aparente sobre un árbol totalmente cubierto, con porcentajes entre el 0 y el 25% de pérdida foliar). Este valor sitúa a España entre los países europeos con mejor estado de salud en su arbolado. No obstante, casi el 3% de los pies pertenecen a las clases 3 (defoliaciones superiores al 60% de la copa) y 4 (árboles muertos o desaparecidos), siendo éste

un valor pequeño pero apreciablemente mayor que en años anteriores.

Si se evalúan independientemente coníferas y frondosas (Fig. 3) no se aprecian diferencias significativas entre ambos grupos. A pesar de que el número de pies muestreados muertos es mayor dentro de las frondosas, debe tenerse en cuenta el peso específico de los eucaliptos cortados para su aprovechamiento forestal. En este aspecto resulta más indicativo observar los porcentajes de árboles con grados 0 y 1, 86,48% en coníferas y 88,84% en frondosas, que nos indican un estado general del segundo grupo ligeramente mejor.

La Tabla VI y las Figuras 4 y 5 muestran la evolución del grado de defoliación y de decoloración para el conjunto de las especies entre los años 1987 (Primer Inventario) y 1992. Es de resaltar que la tendencia al empeoramiento ya apreciada en el Inventario de 1991 ha sido aún más patente durante la revisión de 1992. Si bien la mayor parte de los cambios se ha producido entre los grados 0 y 1 (espectro del arbolado considerado como sano), se aprecia un importante crecimiento relativo en los grados 2+3, que es más acusado en las coníferas.

Aunque fue el grupo de las frondosas el primero que empezó a acusar signos de decaimiento (resultados de 1991), su evolución posterior parece ser muy contenida. Por contra, las coníferas, que aparentemente fueron menos sensibles en un principio, al continuar el proceso de deterioro en el tiempo parecen acusar de un modo más apreciable los daños, encontrándose más afectadas en el Inventario de 1992.

Las Figuras 6 y 7 muestran la evolución en los tres últimos Inventarios de la defoliación y la decoloración para cada una de las cuatro coníferas y cuatro frondosas más representativas (con mayor número de pies evaluados). En cuanto a la defoliación, puede observarse que el primer y segundo gráfico son complementarios, siendo apreciable el incremento que aparece en el gráfico tercero (grado 2+3 de defoliación), especialmente en las coníferas. En este aspecto ha de resaltarse *Pinus pinaster* y *P. halepensis* (dos coníferas mediterráneas), que presentan los aumentos más apreciables en el último Inventario.

Dentro de las frondosas el proceso de decaimiento es mucho menos acusado, continuando, en gene-

ral, la tónica del año anterior. Las especies de temperamento más mediterráneo (*Quercus ilex* y *Q. suber*) son las que más han acusado un deterioro en su aspecto. La evolución de la decoloración (Fig. 7) no presenta tendencias claras en las especies estudiadas.

### Los pies muertos

La Tabla VII y la Figura 7 analizan el número de pies muertos o desaparecidos durante el Inventario de 1992 y las posibles causas que han propiciado este hecho. Su número no es todavía preocupante, pero su importancia ha de medirse más en términos cualitativos que cuantitativos. Debe tenerse en cuenta que el daño apreciado en la evaluación no tiene por qué ser necesariamente el causante de la desaparición del árbol.

Más del 60% de los pies acusan daños de tipo T5 (acción directa del hombre), que corresponden en su mayoría a árboles cortados por operaciones selvícolas. Es también de reseñar la importancia de los incendios forestales (daño T6) que afectan al 15% de los pies, y ya, en mucha menor medida, los árboles muertos con una apreciable presencia de hongos y fanerógamas parásitas (T3). El resto de parámetros considerados (plagas, daños por ganado, de origen mecánico y climático...) no muestran un porcentaje apreciable en los árboles desaparecidos.

El eucalipto es la especie que aparece más veces dentro del grupo de árboles muertos o desaparecidos, consecuencia lógica del turno de aprovechamiento. Le siguen en cuanto a frecuencia el pino resinero y el pino carrasco, afectados por incendios y cortas, principalmente. Las plagas forestales son más frecuentes en las coníferas que en las frondosas. Llama la atención el escaso número de árboles muertos (en torno al 4%) en los cuales junto a los agentes patógenos claramente identificables aparecen otras causas de origen desconocido. Por tanto, puede decirse que la mayoría de los pies muertos 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 otros agentes nocivos.

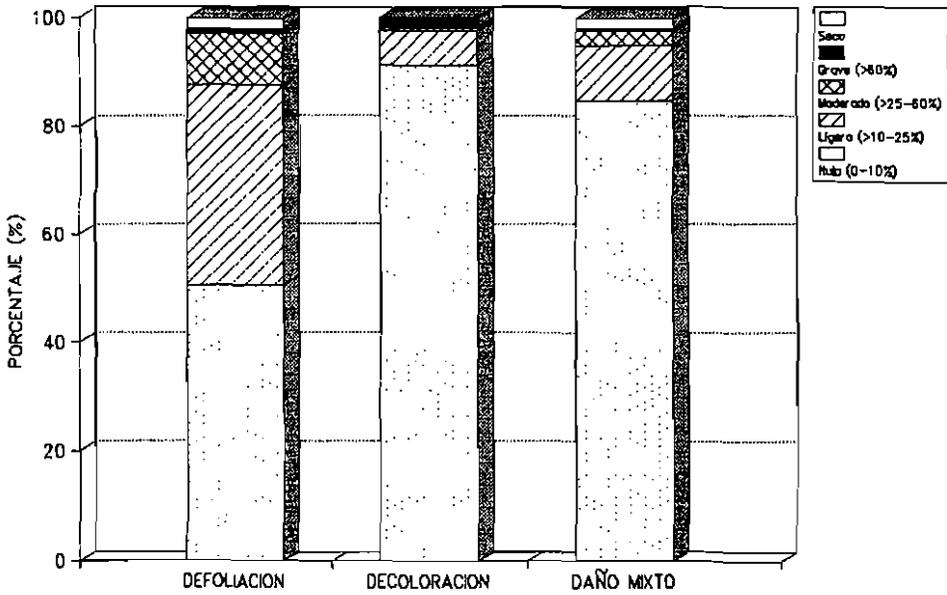


Fig. 2. Valores globales de daños en el total del arbolado a nivel nacional.

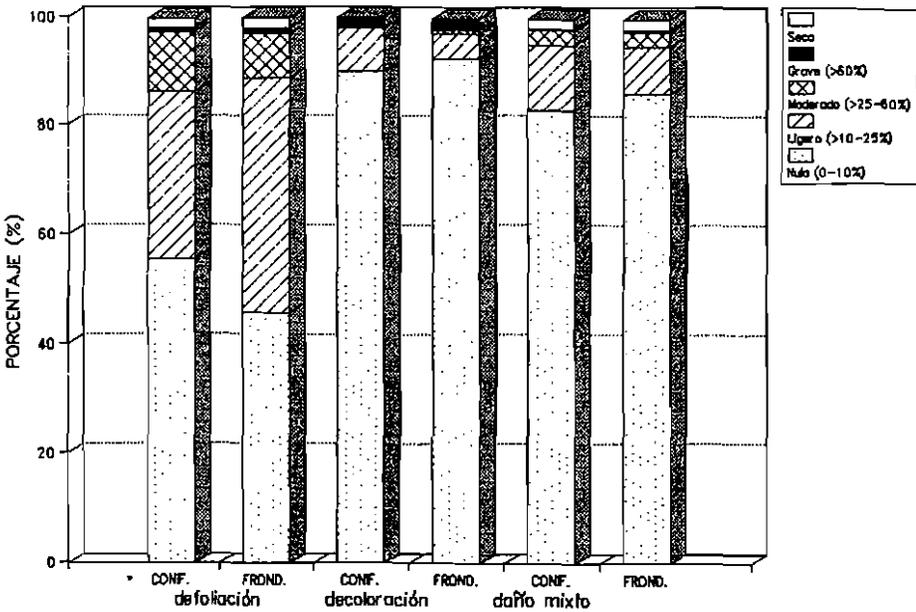


Fig. 3. Valores globales de daños en coníferas y frondosas a nivel nacional.

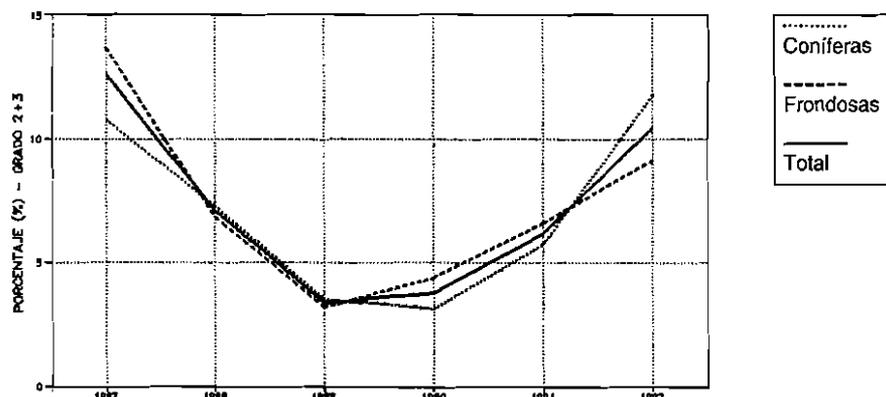
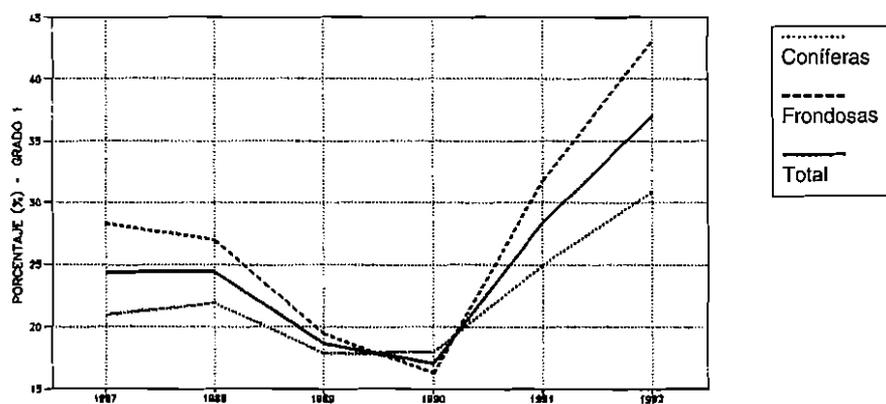
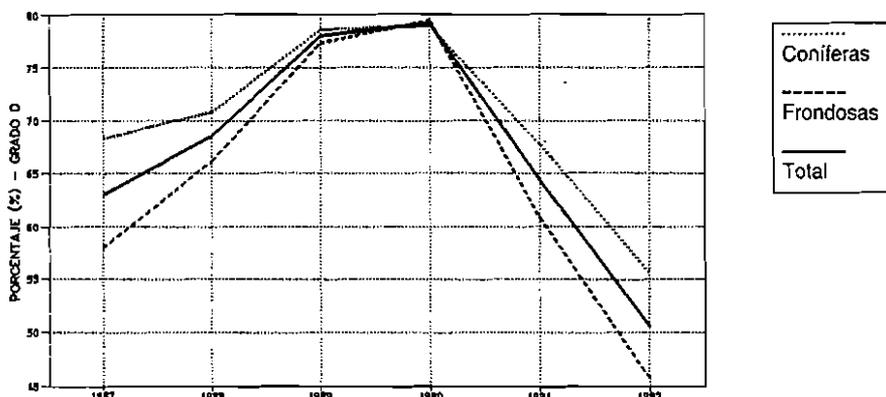


Fig. 4. Evolución anual del grado de defoliación en los sucesivos Inventarios.

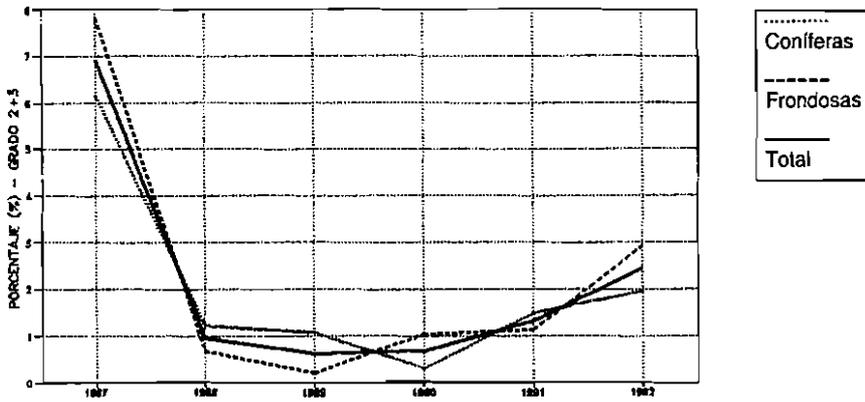
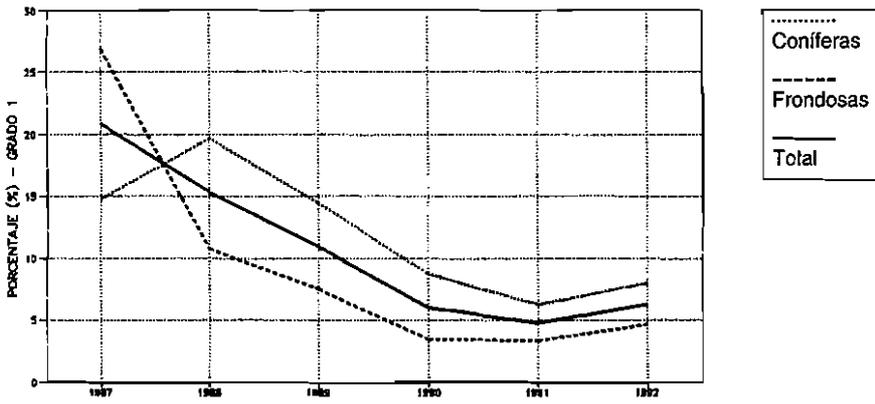
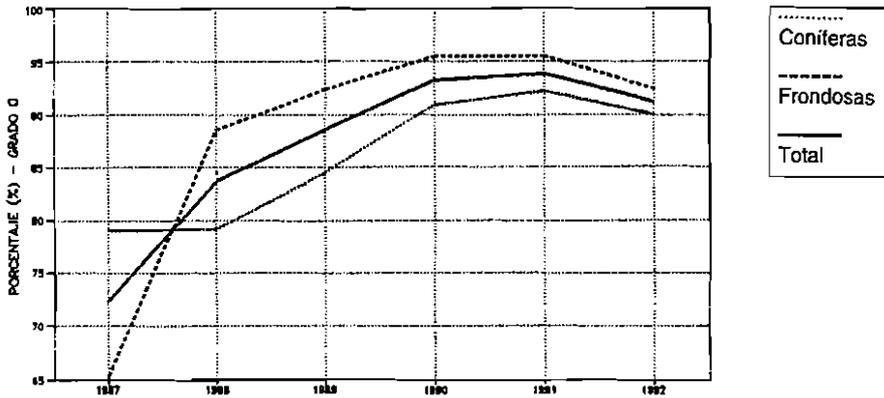


Fig. 5. Evolución anual del grado de decoloración en los sucesivos Inventarios.

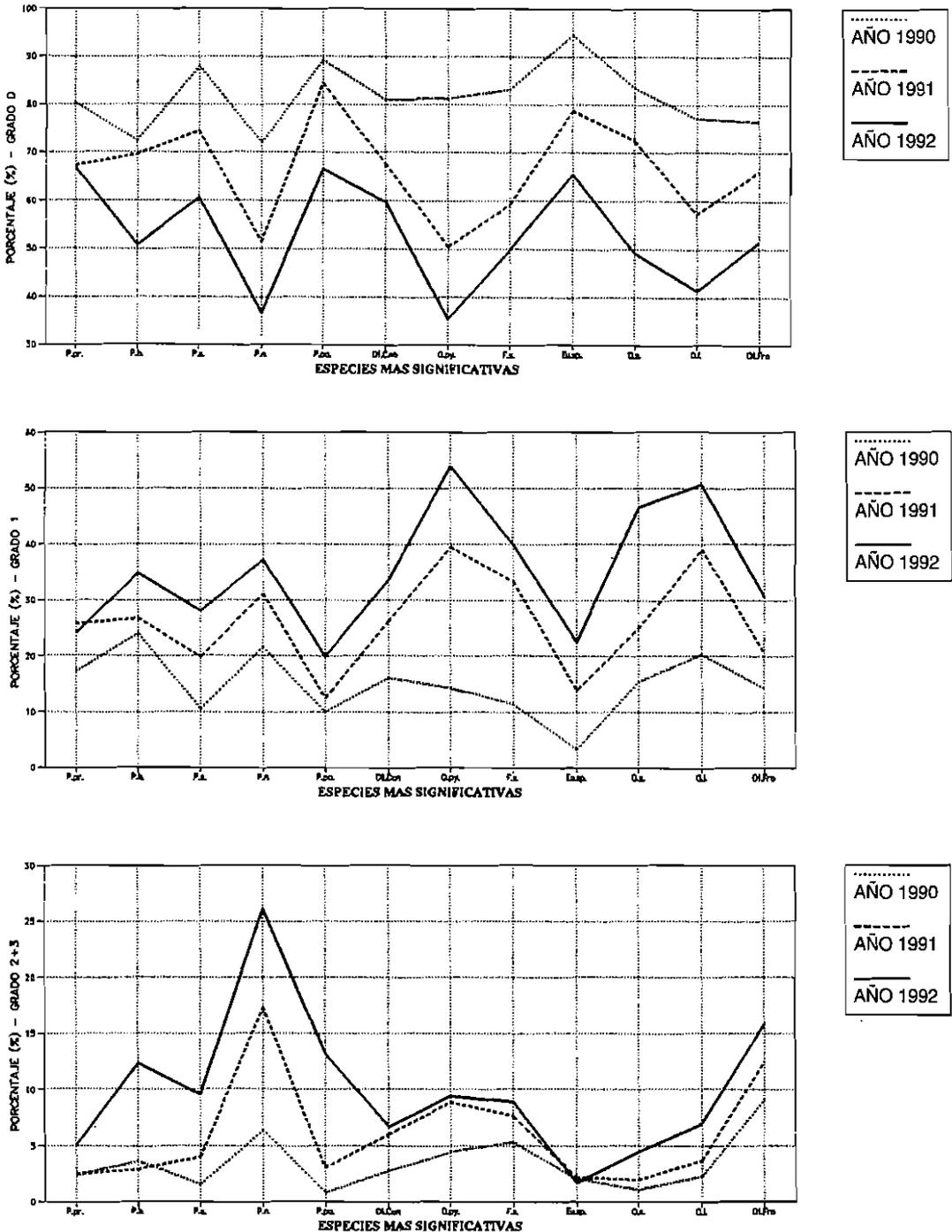


Fig. 6. Evolución durante los tres últimos Inventarios del grado de defoliación en las especies más representativas del muestreo.

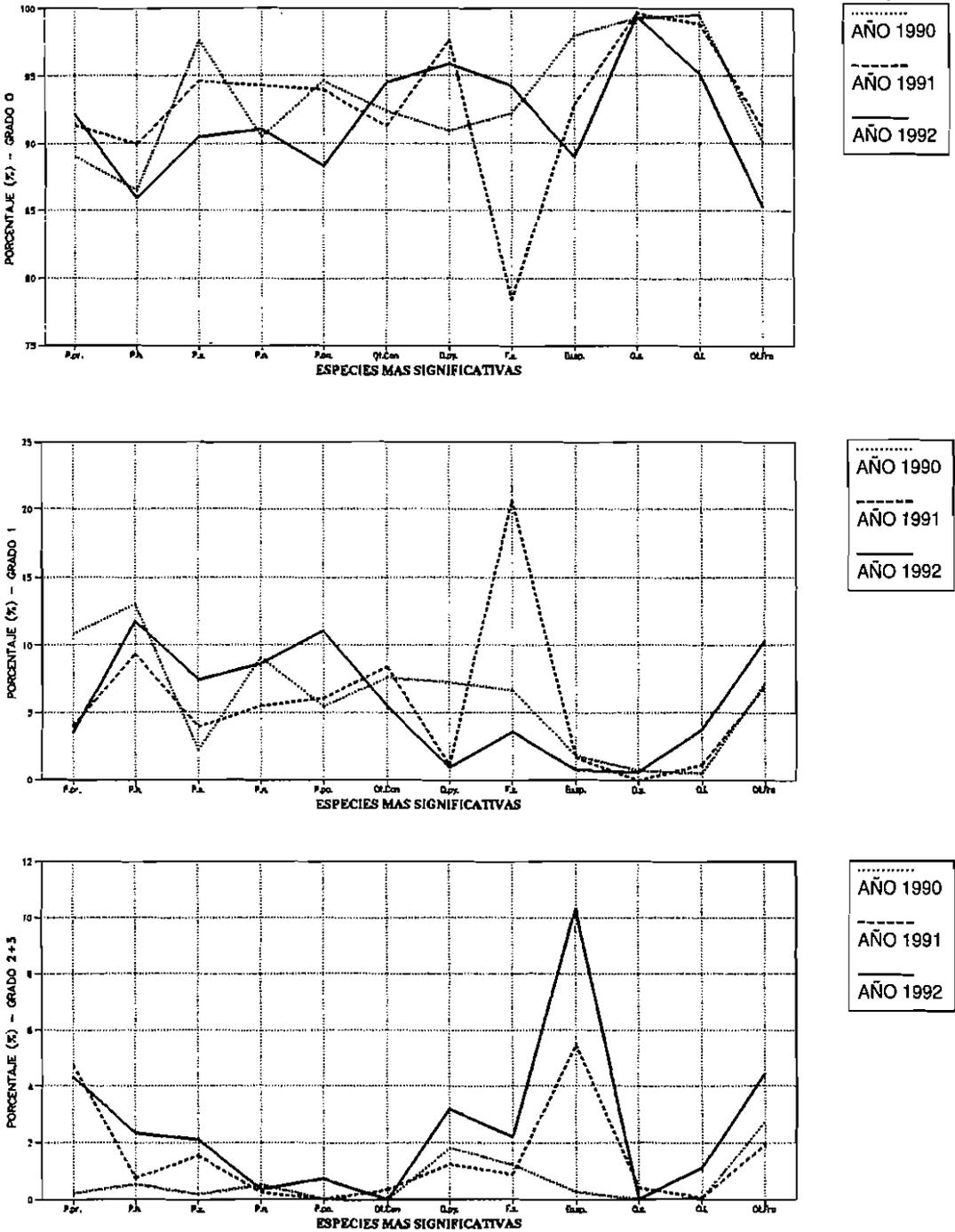


Fig. 7. Evolución durante los tres últimos Inventarios del grado de decoloración en las especies más representativas del muestreo.

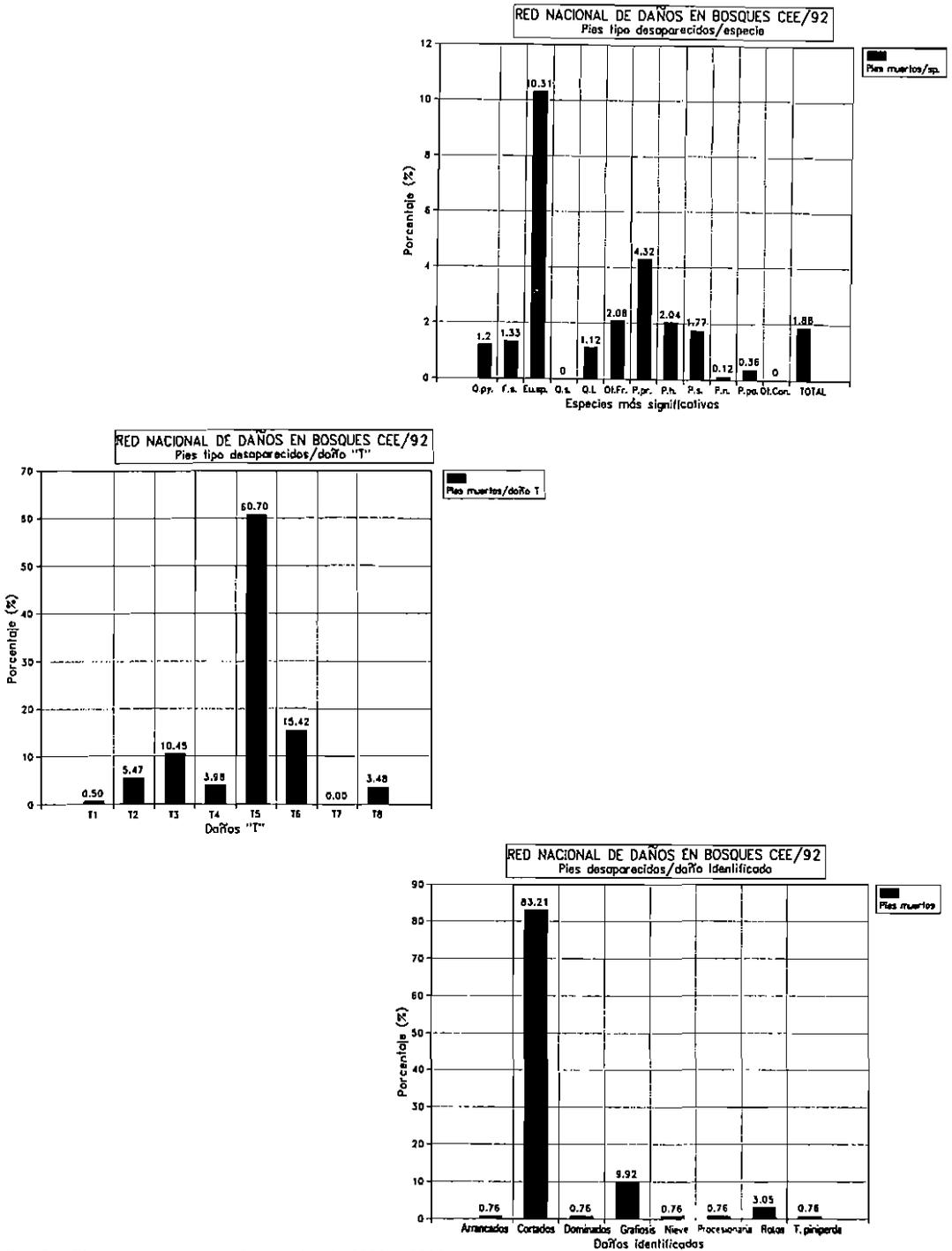


Fig. 8. Pies muertos entre los Inventarios de 1991 y 1992.

TABLA I  
 TOTAL DE DAÑOS FORESTALES POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS  
 (IDE, ESPAÑA, 1992)

Clasificación	Coníferas								Frondosas				Total de todas las especies			
	Especies	P.pr.	P.h.	P.s.	P.n.	P.pa.	Otras	Q.py.	F.s.	Eu.spp.	Q.s.	Q.i.	Otras	<60 años	≥60 años	Total
<b>Tipo de defoliación</b>	<b>Porcentaje de defoliación</b>	<b>Defoliación. Total de árboles muestreados</b>														
0: No defoliado .....	0-10%	663	773	685	302	187	456	267	112	273	155	1.000	740	4.073	1.540	5.613
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	239	530	318	308	56	257	406	90	94	147	1.222	441	3.011	1.097	4.108
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	45	177	99	209	34	41	59	19	2	12	161	195	815	238	1.053
3: Gravemente defoliado .....	>60%	5	11	9	7	3	10	12	1	5	2	8	33	78	28	106
4: Seco .....	100%	43	31	20	1	1		9	3	43		27	30	182	26	208
<b>Tipo de decoloración</b>	<b>Porcentaje de decoloración</b>	<b>Decoloración. Total de árboles muestreados</b>														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	917	1.307	1.023	753	248	722	722	212	371	314	2.301	1.227	7.364	2.753	10.117
1: Decoloración ligera .....	11-25%	35	179	84	71	31	42	7	8	3	2	90	148	555	145	700
2: Decoloración moderada .....	26-60%		4	4	2	1		9	2			34	51	5	56	
3: Decoloración grave .....	>60%	43	32	20	1	1		15	3	43		27	30	189	26	215
<b>Tipo mixto de daño</b>		<b>Defoliación más decoloración. Total de árboles muestreados</b>														
0: No dañado .....		876	1.211	984	588	234	683	657	195	366	301	2.159	1.115	6.812	2.557	9.369
I: Ligeramente dañado .....		67	240	67	191	41	66	59	22	3	12	210	173	879	272	1.151
II: Moderadamente dañado .....		8	32	57	39	4	15	24	5	4	3	20	101	247	65	312
III: Gravemente dañado .....		1	8	3	8	1		4		1		2	20	39	9	48
IV: Seco .....		43	31	20	1	1		9	3	43		27	30	182	26	208

P.pr.: *Pinus pinaster*; P.h.: *P. halepensis*; P.s.: *P. sylvestris*; P.n.: *P. nigra*; P.pa.: *P. pinus*; Q.py.: *Quercus pyrenaica*; F.s.: *Fagus sylvatica*; Eu.spp.: *Eucalyptus* spp.; Q.s.: *Q. suber*; Q.i.: *Q. ilex*.

TABLA II  
PORCENTAJES DE DAÑOS FORESTALES POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS  
(IDF, ESPAÑA, 1992)

Clasificación		Coníferas							Frondosas					Total de todas las especies		
Especies		P.pr.	P.h.	P.s.	P.n.	P.pa.	Otras	Q.py.	F.s.	Eu.spp.	Q.s.	Q.i.	Otras	<60 años	≥ 60 años	Total
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Total de árboles muestreados. Porcentajes														
0: No defoliado .....	0-10%	66,64	50,79	60,56	36,52	66,54	59,68	35,45	49,79	65,47	49,05	41,35	51,43	49,92	52,57	50,61
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	24,02	34,82	28,12	37,24	19,93	33,64	53,92	40,00	22,54	46,52	50,54	30,65	36,90	37,45	37,05
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	4,52	11,63	8,75	25,27	12,10	5,37	7,84	8,44	0,48	3,80	6,66	13,55	9,99	8,13	9,50
3: Gravemente defoliado .....	>60%	0,50	0,72	0,80	0,85	1,07	1,31	1,59	0,44	1,20	0,63	0,33	2,29	0,96	0,96	0,96
4: Seco .....	100%	4,32	2,04	1,77	0,12	0,36		1,20	1,33	10,31		1,12	2,08	2,23	0,89	1,88
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	92,16	85,88	90,45	91,05	88,25	94,50	95,88	94,22	88,97	99,37	95,16	85,28	90,25	93,99	91,24
1: Decoloración ligera .....	11-25%	3,52	11,76	7,43	8,59	11,03	5,50	0,93	3,56	0,72	0,63	3,72	10,28	6,80	4,95	6,31
2: Decoloración moderada .....	26-60%		0,26	0,35	0,24	0,36		1,20	0,89				2,36	0,63	0,17	0,51
3: Decoloración grave .....	>60%	4,32	2,10	1,77	0,12	0,36		1,99	1,33	10,31		1,12	2,08	2,32	0,89	1,94
Tipo mixto de daño		Defoliación más decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes														
0: No dañado .....		88,05	79,56	87,00	71,09	83,27	89,40	87,24	86,67	87,77	95,25	89,29	77,49	83,49	87,29	84,50
I: Ligeramente dañado .....		6,73	15,77	5,92	23,10	14,59	8,64	7,84	9,78	0,72	3,80	8,68	12,02	10,77	9,29	10,38
II: Moderadamente dañado .....		0,80	2,10	5,04	4,72	1,42	1,96	3,19	2,22	0,96	0,95	0,83	7,02	3,03	2,22	2,81
III: Gravemente dañado .....		0,10	0,53	0,27	0,97	0,36		0,53		0,24		0,08	1,39	0,48	0,31	0,43
IV: Seco .....		4,32	2,04	1,77	0,12	0,36		1,20	1,33	10,31		1,12	2,08	2,23	0,89	1,88

P.pr.: *Pinus pinaster*; P.h.: *P. halepensis*; P.s.: *P. sylvestris*; P.n.: *P. nigra*; P.pa.: *P. pinea*; Q.py.: *Quercus pyrenaica*; F.S.: *Fagus sylvatica*; Eu.spp.: *Eucalyptus* spp.; Q.s.: *Q. suber*; Q.i.: *Q. ilex*.

TABLA III  
 PORCENTAJES DE DAÑOS FORESTALES EN CONIFERAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO)  
 POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS Y POR EDADES  
 (IDF, ESPAÑA, 1992)

Clasificación	Arboles hasta 59 años							Arboles de 60 años o más							Total de todas las especies	
	Especies	P.pr.	P.h.	P.s.	P.n.	P.pa.	Otras	Total parcial	P.pr.	P.h.	P.s.	P.n.	P.pa.	Otras	Total parcial	Total final
% de árboles observados .....	18,48	26,43	20,16	15,07	5,59	14,27	83,64	15,73	33,43	22,15	14,51	2,55	11,63	16,36	100	
<b>Tipo de defoliación</b>	<b>Porcentaje de defoliación</b>	<b>Defoliación. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>														
0: No defoliado .....	0-10%	65,18	55,08	59,18	33,05	67,05	59,63	55,78	75,36	33,44	67,00	54,96	60,87	60,00	54,37	55,54
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	24,62	33,20	29,75	38,80	19,38	33,23	30,99	20,42	41,39	20,50	29,01	26,09	36,19	30,68	30,94
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	5,16	9,02	8,70	27,44	12,02	5,77	10,72	0,70	22,19	9,00	13,74	13,04	2,86	12,18	10,96
3: Gravemente defoliado .....	>60%	0,47	0,57	0,54	0,57	1,16	1,37	0,69	0,70	1,32	2,00	2,29		0,95	1,44	0,82
4: Seco .....	100%	4,57	2,13	1,83	0,14	0,39		1,82	2,82	1,66	1,50			1,33	1,74	
<b>Tipo de decoloración</b>	<b>Porcentaje de decoloración</b>	<b>Decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	91,44	86,32	89,68	91,81	87,59	94,84	90,06	96,48	84,10	94,00	87,02	95,65	92,38	89,92	90,03
1: Decoloración ligera .....	11-25%	3,99	11,39	8,06	7,76	11,63	5,16	7,93	0,70	13,25	4,50	12,98	4,35	7,62	8,42	8,01
2: Decoloración moderada .....	26-60%		0,08	0,43	0,29	0,39		0,17		0,92				0,33	0,20	
3: Decoloración grave .....	>60%	4,57	2,21	1,83	0,14	0,39		1,84	2,82	1,66	1,50			1,33	1,76	
<b>Tipo mixto de daño</b>	<b>Defoliación más decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>															
0: No dañado .....		86,75	82,63	86,89	69,54	82,94	89,23	83,24	95,78	67,21	87,50	79,39	86,95	90,48	81,17	82,90
I: Ligeramente dañado .....		7,74	13,36	6,23	24,71	15,12	8,65	12,02	0,70	25,50	4,50	14,50	8,70	8,57	12,96	12,17
II: Moderadamente dañado .....		0,94	1,39	4,73	4,89	1,16	2,12	2,60		4,97	6,50	3,82	4,35	0,95	3,88	2,81
III: Gravemente dañado .....			0,49	0,32	0,72	0,39		0,32	0,70	0,66		2,29		0,66	0,38	
IV: Seco .....		4,57	2,13	1,83	0,14	0,39		1,82	2,82	1,66	1,50			1,33	1,74	

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

TABLA IV  
 PORCENTAJES DE DAÑOS FORESTALES EN FRONDOSAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO)  
 POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS Y POR EDADES  
 (IDF, ESPAÑA, 1992)

Clasificación	Arboles hasta 59 años						Arboles de 60 años o más						Total de todas las especies			
	Especies	Q.py.	F.s.	Eu.spp.	Q.s.	Q.i.	Otras	Total parcial	Q.py.	F.s.	Eu.spp.	Q.s.	Q.i.	Otras	Total parcial	Total final
% de árboles observados .....		17,17	2,54	11,77	2	41,00	25,52	63,61	7,16	6,66		12,09	47,68	26,41	36,39	100
<b>Tipo de defoliación</b>	<b>Porcentaje de defoliación</b>	<b>Defoliación. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>														
0: No defoliado .....	0-10%	35,19	51,11	65,47	42,25	33,95	48,90	42,29	36,55	48,89		51,02	52,48	55,70	51,78	45,74
1: Ligeramente defoliado .....	11-25%	53,62	42,22	22,54	46,48	55,79	30,86	44,61	55,17	38,52		46,53	42,65	30,28	40,47	43,10
2: Moderadamente defoliado .....	26-60%	8,06	5,56	0,48	9,86	8,20	15,27	9,03	6,90	10,37		2,04	4,35	10,65	6,32	8,05
3: Gravemente defoliado .....	>60%	1,81		1,20	1,41	0,41	2,54	1,30	0,69	0,74		0,41	0,21	1,87	0,74	1,10
4: Seco .....	100%	1,32	1,11	10,31		1,65	2,43	2,77	0,69	1,48			0,31	1,50	0,69	2,01
<b>Tipo de decoloración</b>	<b>Porcentaje de decoloración</b>	<b>Decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>														
0: Ninguna decoloración .....	0-10%	95,40	93,34	88,97	100	93,46	82,19	90,51	97,93	94,82		99,18	97,72	90,47	95,80	92,44
1: Decoloración ligera .....	11-25%	0,82	3,33	0,72		4,89	11,84	5,34	1,38	3,70		0,82	1,97	7,66	3,41	4,63
2: Decoloración moderada .....	26-60%	1,48	2,22				3,54	1,21						0,37	0,10	0,81
3: Decoloración grave .....	>60%	2,30	1,11	10,31		1,65	2,43	2,94	0,69	1,48			0,31	1,50	0,69	2,12
<b>Tipo mixto de daño</b>		<b>Defoliación más decoloración. Total de árboles muestreados. Porcentajes</b>														
0: No dañado .....		86,35	90,00	87,77	88,73	86,44	75,11	83,81	91,03	84,45		97,14	93,59	81,49	90,03	86,09
I: Ligeramente dañado .....		7,89	5,56	0,72	9,86	10,74	11,62	9,15	7,59	12,59		2,04	5,59	12,71	7,65	8,60
II: Moderadamente dañado .....		3,95	3,33	0,96	1,41	1,10	8,74	3,59		1,48		0,82	0,41	4,11	1,48	2,82
III: Gravemente dañado .....		0,49		0,24		0,07	2,10	0,68	0,69				0,10	0,19	0,15	0,48
IV: Seco .....		1,32	1,11	10,31		1,65	2,43	2,77	0,69	1,48			0,31	1,50	0,69	2,01

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

TABLA V  
 PORCENTAJE DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC. AA.  
 (IDF, ESPAÑA, 1992)

	ANDALUCIA (76 puntos)			ARAGON (53 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	43,2	47,4	45,9	58,4	38,9	53,0
1 .....	47,6	44,8	45,8	33,4	54,9	39,3
2 .....	7,4	3,5	4,9	7,3	5,1	6,7
3 .....	1,2	0,8	0,9	0,7	1,1	0,8
4 .....	0,6	3,5	2,5	0,2	0,0	0,2
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	80,0	92,6	88,0	94,6	97,4	95,3
1 .....	18,4	3,9	9,2	5,2	2,6	4,5
2 .....	0,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
3 .....	0,8	3,5	2,5	0,2	0,0	0,2
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	78,9	89,6	85,7	89,8	91,7	90,3
I .....	15,2	5,2	8,8	8,3	7,1	7,9
II .....	3,9	1,5	2,4	1,4	1,2	1,3
III .....	1,4	0,2	0,6	0,3	0,0	0,3
IV .....	0,6	3,5	2,5	0,2	0,0	0,2
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>660</b>	<b>1.164</b>	<b>1.824</b>	<b>922</b>	<b>350</b>	<b>1.272</b>

	CANTABRIA (5 puntos)			CASTILLA-LA MANCHA (55 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	—	58,3	58,3	61,5	39,7	52,6
1 .....	—	33,3	33,3	27,6	52,5	37,8
2 .....	—	8,4	8,4	9,9	7,0	8,7
3 .....	—	0,0	0,0	0,9	0,6	0,8
4 .....	—	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	—	100,0	100,0	88,6	96,8	92,0
1 .....	—	0,0	0,0	11,3	3,0	7,9
2 .....	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 .....	—	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	—	91,7	91,7	85,1	90,0	87,1
I .....	—	8,3	8,3	8,9	9,1	8,9
II .....	—	0,0	0,0	5,4	0,7	3,5
III .....	—	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3
IV .....	—	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>779</b>	<b>541</b>	<b>1.320</b>

TABLA V (continuación)

**PORCENTAJE DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC. AA.  
(IDF, ESPAÑA, 1992)**

	CASTILLA Y LEON (76 puntos)			CATALUÑA (65 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	77,9	44,9	57,6	19,9	24,6	21,8
1 .....	16,0	44,9	33,8	43,8	50,7	46,7
2 .....	3,7	5,5	4,8	31,9	23,9	28,6
3 .....	1,3	1,5	1,4	0,6	0,5	0,5
4 .....	1,1	3,2	2,4	3,8	0,3	2,4
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	96,1	94,4	95,1	88,3	84,3	86,6
1 .....	2,7	2,4	2,5	7,9	13,1	10,0
2 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,0
3 .....	1,2	3,2	2,4	3,8	0,3	2,4
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	93,0	89,0	90,5	60,4	70,7	64,7
I .....	4,4	6,1	5,5	30,9	18,3	25,6
II .....	1,4	0,8	1,0	4,8	9,6	6,8
III .....	0,0	0,9	0,6	0,1	1,1	0,5
IV .....	1,2	3,2	2,4	3,8	0,3	2,4
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>700</b>	<b>1.124</b>	<b>1.824</b>	<b>911</b>	<b>649</b>	<b>1.560</b>

	COMUNIDAD DE MADRID (2 puntos)			COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA (16 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	70,2	0,0	68,7	45,2	26,7	31,2
1 .....	23,4	100,0	25,0	29,5	49,8	44,8
2 .....	4,3	0,0	4,2	14,7	20,1	18,8
3 .....	2,1	0,0	2,1	3,2	1,7	2,1
4 .....	0,0	0,0	0,0	7,4	1,7	3,1
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	78,7	100,0	79,2	64,2	81,3	77,1
1 .....	21,3	0,0	20,8	24,2	12,5	15,4
2 .....	0,0	0,0	0,0	4,2	4,5	4,4
3 .....	0,0	0,0	0,0	7,4	1,7	3,1
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	93,6	100,0	93,7	64,2	64,7	64,6
I .....	2,1	0,0	2,1	13,7	24,6	21,9
II .....	4,3	0,0	4,2	11,6	8,0	8,8
III .....	0,0	0,0	0,0	3,1	1,0	1,6
IV .....	0,0	0,0	0,0	7,4	1,7	3,1
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>95</b>	<b>289</b>	<b>384</b>

TABLA V (continuación)

PORCENTAJE DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC. AA.  
(IDF, ESPAÑA, 1992)

	COMUNIDAD VALENCIANA (15 puntos)			EXTREMADURA (26 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	65,8	52,8	63,9	85,8	54,6	60,3
1 .....	29,0	45,3	31,4	8,0	38,9	33,3
2 .....	4,9	1,9	4,4	4,4	3,7	3,8
3 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,8
4 .....	0,3	0,0	0,3	1,8	1,8	1,8
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	85,0	90,6	85,8	98,2	93,5	94,4
1 .....	14,7	7,5	13,6	0,0	1,8	1,4
2 .....	0,0	1,9	0,3	0,0	1,8	1,4
3 .....	0,3	0,0	0,3	1,8	2,9	2,8
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	88,3	88,7	88,3	93,8	90,4	91,0
I .....	11,1	9,4	10,8	4,4	3,3	3,5
II .....	0,3	1,9	0,6	0,0	3,7	3,1
III .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,6
IV .....	0,7	0,0	0,3	1,8	1,8	1,8
<b>Total pies muestreados</b> .....	<b>307</b>	<b>53</b>	<b>360</b>	<b>113</b>	<b>511</b>	<b>624</b>

	GALICIA (30 puntos)			ISLAS BALEARES (8 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	66,0	64,6	65,3	35,6	93,0	48,4
1 .....	22,0	21,9	21,9	34,2	4,7	27,6
2 .....	2,0	6,9	4,4	27,5	2,3	21,9
3 .....	0,3	2,2	1,3	2,0	0,0	1,6
4 .....	9,7	4,4	7,1	0,7	0,0	0,5
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	89,7	95,6	92,6	91,3	48,8	81,8
1 .....	0,5	0,0	0,3	6,7	34,9	13,0
2 .....	0,0	0,0	0,0	1,3	16,3	4,7
3 .....	9,8	4,4	7,1	0,7	0,0	0,5
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	88,0	86,4	87,2	67,8	81,4	70,8
I .....	1,9	6,9	4,4	28,8	16,3	26,1
II .....	0,3	2,2	1,3	2,0	2,3	2,1
III .....	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,5
IV .....	9,8	4,5	7,1	0,7	0,0	0,5
<b>Total pies muestreados</b> .....	<b>359</b>	<b>361</b>	<b>720</b>	<b>149</b>	<b>43</b>	<b>192</b>

TABLA V (continuación)

**PORCENTAJE DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC. AA.  
(IDE, ESPAÑA, 1992)**

	LA RIOJA (4 puntos)			PAIS VASCO (13 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	100,0	53,1	76,0	81,1	63,9	71,8
1 .....	0,0	44,9	22,9	15,4	21,3	18,6
2 .....	0,0	2,0	1,1	2,8	10,6	7,1
3 .....	0,0	0,0	0,0	0,7	3,6	2,2
4 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	100,0	100,0	100,0	97,9	97,6	97,8
1 .....	0,0	0,0	0,0	2,1	1,8	1,9
2 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	100,0	98,0	99,0	95,8	84,6	89,8
I .....	0,0	2,0	1,0	3,5	11,2	7,7
II .....	0,0	0,0	0,0	0,7	3,6	2,2
III .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IV .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>96</b>	<b>143</b>	<b>169</b>	<b>312</b>

	PRINCIPADO DE ASTURIAS (11 puntos)			REGION DE MURCIA (7 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
<b>Nivel de defoliación</b>						
0 .....	70,0	81,9	76,5	74,4	—	74,4
1 .....	27,5	15,3	20,8	22,6	—	22,6
2 .....	1,7	0,7	1,1	3,0	—	3,0
3 .....	0,8	1,4	1,2	0,0	—	0,0
4 .....	0,0	0,7	0,4	0,0	—	0,0
<b>Nivel de decoloración</b>						
0 .....	100,0	93,1	96,2	100,0	—	100,0
1 .....	0,0	6,2	3,4	0,0	—	0,0
2 .....	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,0
3 .....	0,0	0,7	0,4	0,0	—	0,0
<b>Nivel de daño mixto</b>						
0 .....	97,5	95,8	96,6	97,0	—	97,0
I .....	1,7	1,4	1,5	3,0	—	3,0
II .....	0,8	1,4	1,1	0,0	—	0,0
III .....	0,0	0,7	0,4	0,0	—	0,0
IV .....	0,0	0,7	0,4	0,0	—	0,0
<b>Total pies muestreados .....</b>	<b>120</b>	<b>144</b>	<b>264</b>	<b>168</b>	<b>0</b>	<b>168</b>

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

Año .....	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Número de puntos de observación .....	316	387	455	447	437	462
Número de coníferas evaluadas .....	3.030	4.784	5.298	5.289	5.270	5.520
Número de frondosas evaluadas .....	2.695	4.434	5.603	5.439	5.284	5.568
Número total de árboles evaluados .....	5.725	9.218	10.901	10.728	10.554	11.088
<b>Defoliación en coníferas (en %)</b>						
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	68,28	70,80	78,65	78,92	67,78	55,54
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	20,95	21,93	17,83	17,92	24,95	30,94
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	9,94	6,20	3,09	2,93	5,10	10,96
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,83	1,07	0,43	0,23	0,61	0,82
Secos .....	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	1,74
<b>Defoliación en frondosas (en %)</b>						
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	58,00	66,18	77,35	79,39	60,81	45,74
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	28,30	26,97	19,43	16,22	31,81	43,10
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	13,10	5,80	2,64	3,47	5,24	8,05
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,56	1,05	0,58	0,92	1,36	1,10
Secos .....	0,04	0,00	0,00	0,00	0,78	2,01
<b>Defoliación en coníferas y frondosas (en %)</b>						
Del 0 al 10% de la copa defoliada .....	62,96	68,57	77,98	79,16	64,29	50,61
Del 11 al 25% de la copa defoliada .....	24,44	24,35	18,65	17,06	28,39	37,05
Del 26 al 60% de la copa defoliada .....	11,88	6,02	2,86	3,21	5,17	9,50
Más del 60% de la copa defoliada .....	0,71	1,06	0,51	0,57	0,99	0,96
Secos .....	0,01	0,00	0,00	0,00	1,16	1,88
<b>Decoloración en coníferas (en %)</b>						
Del 0 al 10% de la copa decolorada .....	79,04	79,10	84,49	91,00	92,22	90,03
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	14,82	19,67	14,44	8,70	6,28	8,01
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	5,15	1,02	0,81	0,17	0,21	0,20
Más del 60% de la copa decolorada .....	0,99	0,21	0,26	0,13	1,29	1,76
<b>Decoloración en frondosas (en %)</b>						
Del 0 al 10% en la copa decolorada .....	65,34	88,56	92,32	95,53	95,51	92,44
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	26,86	10,78	7,49	3,44	3,37	4,63
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	6,98	0,58	0,19	0,57	0,38	0,81
Más del 60% en la copa decolorada .....	0,82	0,08	0,00	0,46	0,74	2,12
<b>Decoloración en coníferas y frondosas (en %)</b>						
Del 0 al 10% de la copa decolorada .....	72,29	83,65	88,52	93,30	93,88	91,24
Del 11 al 25% de la copa decolorada .....	20,81	15,39	10,87	6,03	4,82	6,31
Del 26 al 60% de la copa decolorada .....	6,01	0,82	0,49	0,37	0,29	0,51
Más del 60% de la copa decolorada .....	0,89	0,14	0,12	0,30	1,01	1,94

TABLA VII  
ARBOLES MUERTOS O DESAPARECIDOS ENTRE LOS INVENTARIOS DE 1991 Y 1992

Especies más significativas .....	FRONDOSAS						CONIFERAS						TOTAL	
	Q.py.	F.s.	Eu.sp.	Q.s.	Q.i.	Or.Fr.	P.pr.	P.h.	P.s.	P.n.	P.pa.	Ot.con.	Núm.	%
Número de pies muertos/especie .....	9	3	43	0	27	30	43	31	20	1	1	0	208	
Porcentaje sobre el total/especie .....	1,2	1,33	10,31	0	1,12	2,08	4,32	2,04	1,77	0,12	0,36	0	1,88	
<b>CAUSAS</b>														
Daños «T»:														
T1 .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,50
T2 .....	—	—	2	—	—	3	3	2	—	1	—	—	11	5,47
T3 .....	2	—	2	—	—	13	3	—	1	—	—	—	21	10,45
T4 .....	—	—	—	—	—	1	—	3	4	—	—	—	8	3,98
T5 .....	3	3	39	—	25	10	31	1	10	—	—	—	122	60,70
T6 .....	2	—	—	—	—	1	4	24	—	—	—	—	31	15,42
T7 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0,00
T8 .....	2	—	—	—	1	—	2	—	1	—	1	—	7	3,48
<b>OBSERVACIONES:</b>														
Arrancados .....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,76
Cortados .....	3	—	39	—	25	10	31	1	—	—	—	—	109	83,21
Dominados .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,76
Grafiosis .....	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	13	9,92
Nieve .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,76
Roros .....	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	3,05
Procesionaria .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,76
<i>Tomiscus piniperda</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,76

T1: Animales y pastoreo; T2: Insectos; T3: Hongos y fanerógamas parásitas; T4: Agentes abióticos; T5: Acción directa del hombre; T6: Incendios; T7: Contaminante local/regional conocido; T8: Otros.

## CONCLUSIONES

A la hora de evaluar las posibles causas de los resultados obtenidos durante la revisión de 1992 debe darse una importancia especial a las condiciones climáticas del año. El proceso de sequía que se inició en 1991 ha continuado: durante el invierno-primavera apenas llovió sobre la Península Ibérica, situación que mejoró ligeramente con la ola de frío y agua de principios de junio, la cual permitió una pequeña recuperación de la vegetación durante el verano. No obstante, la Cornisa Cantábrica y Pirineos han tenido un aporte más regular de precipitaciones, lo que ha permitido a la vegetación atlántica y subatlántica tener un mejor aspecto general. Durante la época del Inventario (verano) la situación de déficit hídrico se ha mantenido en el interior y litorales levante y sur, pudiendo calificarse este hecho como preocupante en algunas zonas.

Los incendios forestales han presentado durante 1992 un balance relativamente positivo en comparación con otros años. En cuanto a las plagas clásicas de los bosques españoles, parece apreciarse un incremento en la incidencia del gran defoliador de los pinares: la procesionaria. También ha sido relevante el ataque de limántridos sobre frondosas, y en el norte las defoliaciones en quercíneas debidas al crisomélido *Altica quercetorum*. Es importante el daño causado por fanerógamas parásitas (muérdagos) y, en los pinares mediterráneos, por hongos defoliadores como *Thyriopsis halepensis*. Como agentes oportunistas que inciden sobre las zonas debilitadas no ha de olvidarse el ataque, difuso pero localmente importante, de las poblaciones de escolítidos.

El papel que desempeña la contaminación atmosférica en estos procesos no es todavía claro; no obstante, resulta indudable su acción en combinación con otros agentes como inductora de procesos de degradación en las masas forestales sometidas a su influencia. Es por ello necesario continuar con las evaluaciones periódicas del arbolado que nos permitan de un modo relativamente sencillo conocer el estado y la evolución sanitaria de gran parte de nuestros ecosistemas forestales. En este sentido el índice de defoliación constituye 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), Francisco Garín (Guipúzcoa), Eduardo Aguirre (Vizcaya), Fernando Pueras (Navarra) y José Romero (Islas Baleares). 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 ESMA (resto del Estado).

En la inspección de los trabajos y control de calidad ha colaborado la empresa Arbol Técnicos, S. L., así como en la elaboración de estadísticas y resultados. En la presentación gráfica de los mismos se ha contado con la ayuda de Rafael González Cardeñosa.

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 article shows the results of the 1992 Damage Forest Inventory in Spain, performed according with the European Normative. Data of 1992 show a slight increase on the defoliation values, greater in conifers than in broadleaves. It also grows the number of dead trees. The possible causes of it are analyzed.

## BIBLIOGRAFIA

SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS, 1993: *Red Nacional de daños en Bosques/CEE. Manual de Campo*. ICONA. Madrid.

BOSSHARD, W. (Editor), 1986: *Sanasilva, Le chiome degli alberi*. Istituto Federale di Ricerche Forestali. Birmensdorf.

CEE, 1987: *Diagnóstico y clasificación de nuevos tipos de daños forestales*. Edición especial D. G. VI. División Forestal. Bruselas.

INNES, J. L., 1990: *Assessment of tree condition*. Forestry Commission, HMSO. Londres.

CADAHÍA, *et al.*, 1991: *Observación de daños en especies forestales mediterráneas*. CEE-MAPA. Madrid.