



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – PRIMAVERA 2014**

PARCELA 102 Ppr (LA CORUÑA)

**20
14**



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SILVICULTURA Y MONTES
ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICAS FORESTALES**

Clara del Rey, 22
28002 Madrid
Tel. 91 413 70 07
Fax. 91 510 20 57
correo@tecmena.com

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus pinaster* del sector Galaico-Portugués de la Provincia Cantabroatlántica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
102 Ppr	<i>Pinus pinaster</i>	La Coruña	Dodro	10/09/1998	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+42°44'00"	-08°42'00"	32.000	4.747.000	260	5	Sur	Vivero de la Poza

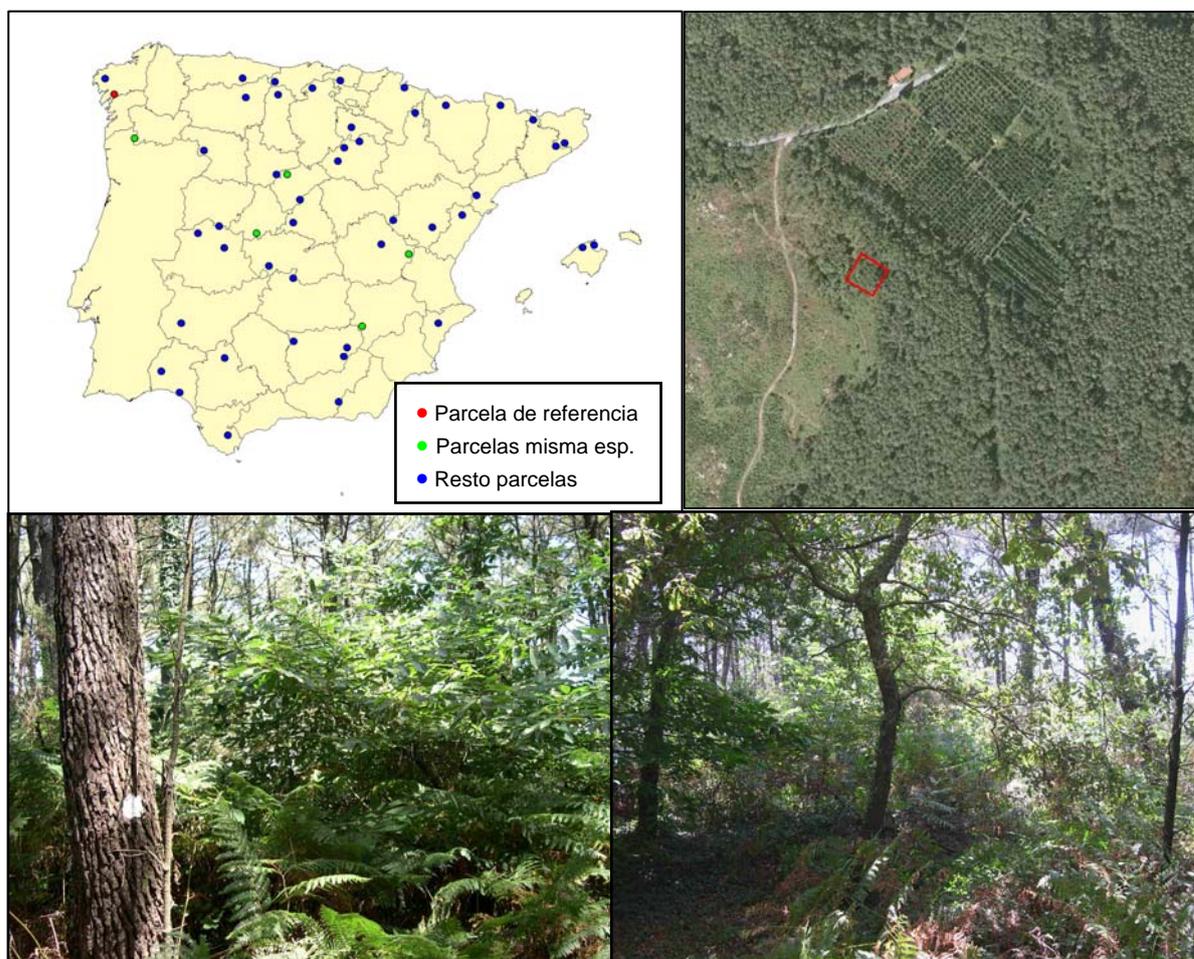


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 102 Ppr

2. Caracterización de la parcela.

2.1. Climatología.

Las principales características de la parcela se dan en la siguiente tabla:

TABLA 2: Datos meteorológicos parcela.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T(°C)	7,1	8,1	9,8	11,1	13,6	16,5	18,8	18,8	17,3	14,0	10,0	8,1	12,8
P(mm)	227	191	181	113	106	66	34	54	92	146	199	209	1616
T. Media Máximas Mes más Cálido							25,1						
	3,4	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI(V) *Nemoral genuino*.

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Colino* de la *Región Eurosiberiana*.

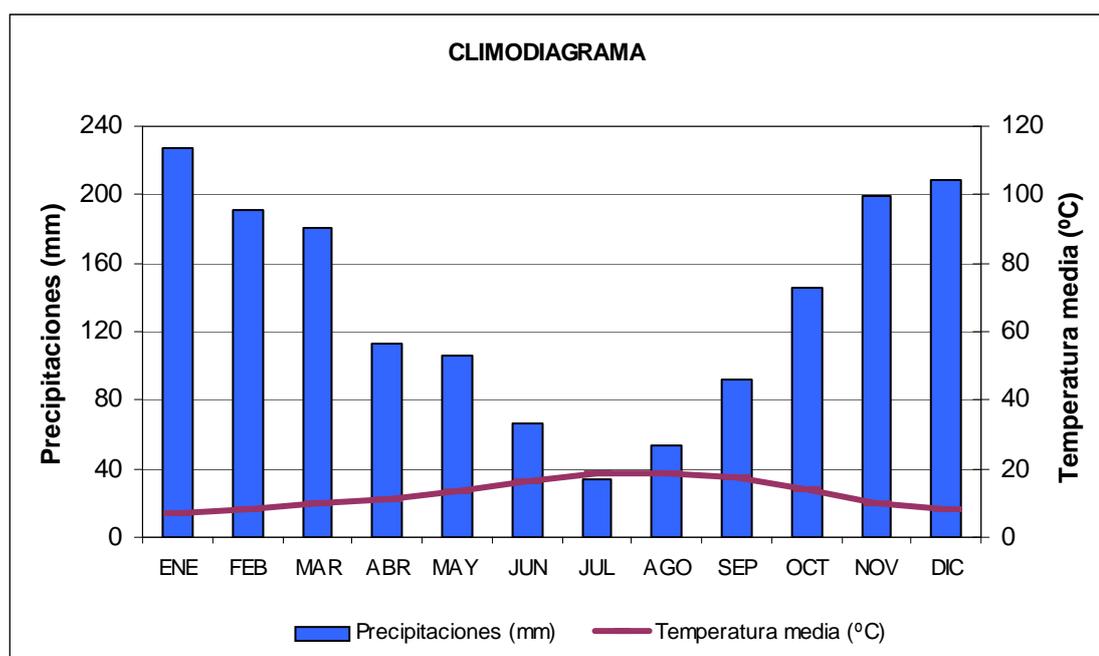


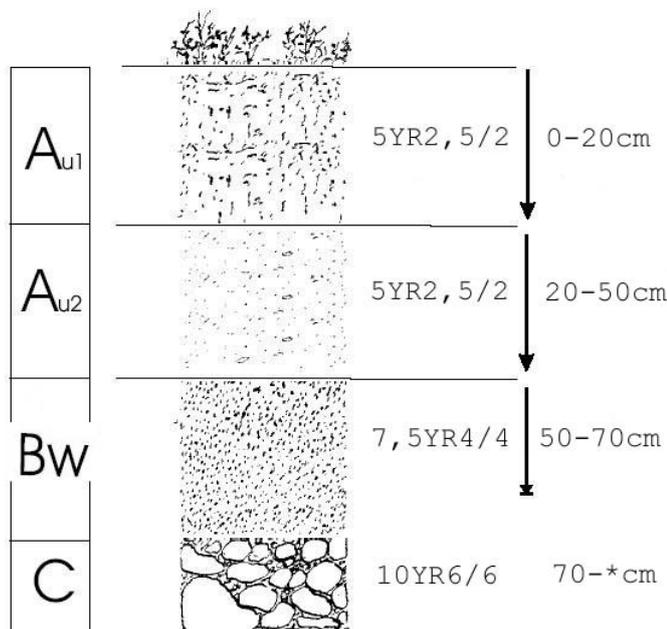
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

Litología: granito

Edafología: Cambisol húmico.

Son suelos moderadamente profundos, con escasa pedregosidad y, también escasa fracción fina.. Los horizontes humíferos aparecen bastante bien estructurados; el Bw y el C se encuentran sin aparente solución de continuidad, en tránsito difuso; el horizonte C, también escasamente pedregoso, está constituido por granito muy descompuesto y arenizado. Todo el perfil muestra abundantes señales de actividad de entofauna edáfica.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
Au1	0-20	Pardo oscuro rojizo (5 YR 2,5/2) en húmedo; franco; grumoso, migajoso; poroso; edafofauna muy activa; raíces abundantes y finas; límite difuso.
Au2	20-50	Pardo oscuro rojizo (50 YR 2,5/2) en húmedo; franco; grumoso, migajoso; poroso; edafofauna muy activa; raíces frecuentes finas y medias; límite difuso.
Bw	50-70	Pardo algo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo; franco-arenoso; estructura migajoso-particular; raíces escasas; límite difuso.
C	70- *	Amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo; arenoso; estructura particular; raíces nulas u ocasionales.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pinar de *Pinus pinaster* en terreno llano. Estrato arboreo no muy denso en el que además de *P. Pinaster* también participan *Quercus robur* y un pie de *Pinus radiata*. Bajo el dosel de pinos aparecen un subpiso de castaños y robles de casi el 20% de cobertura y un sotobosque donde las especies leñosas no ocupan mucho dejando lugar a un pastizal con helechos que ocupa cerca del 40% de la superficie de la parcela. En el interior de la parcela hay algunos afloramientos gneísicos en bloque que albergan algunas especies rupícolas. En las inmediaciones de la parcela se ha detectado *Ilex aquifolium*.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	88,0	<i>Avenula marginata (Lowe) J. Holub</i>	+
<i>Castanea sativa</i> Miller	9,0	<i>Danthonia decumbens (L.) DC.</i>	+
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	70,0	<i>Erica cinerea</i> L.	+
<i>Pinus radiata</i> D. Don	4,0	<i>Frangula alnus</i> Miller	+
<i>Quercus robur</i> L.	5,0	<i>Hedera helix</i> L.	5,0
ESTRATO ARBUSTIVO	19,5	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	+
<i>Castanea sativa</i> Miller	8,3	<i>Potentilla erecta (L.) Raeuschel</i>	+
<i>Frangula alnus</i> Miller	4,7	<i>Pseudarrhenatherum longifolium (Thore)</i>	+
<i>Quercus robur</i> L.	6,5	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>	24,0
EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO	38,5	<i>Quercus robur</i> L.	+
<i>Agrostis capillaris</i> L.	+	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	5,0
<i>Agrostis curtisii</i> Kerguélen	+	<i>Ulex gallii</i> Planchon	2,0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+		

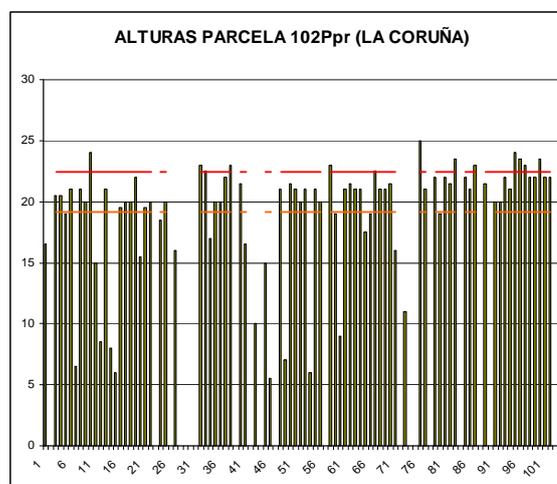
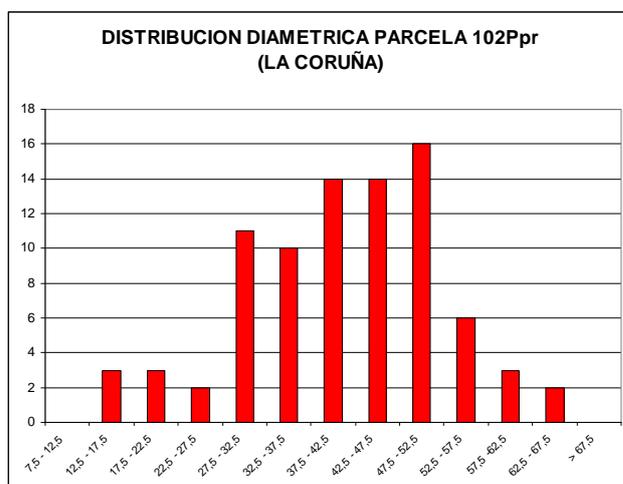
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 8c Serie colina galaicoportuguesa acidofila del roble o *Quercus robur (Rusco aculeati-Querceto roboris sigmetum)*.

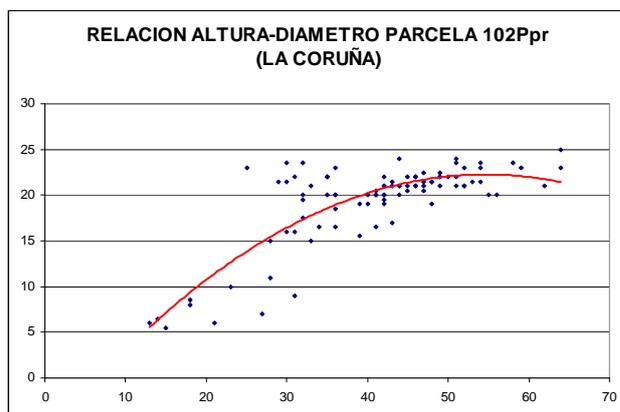
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino resinero, en estado de fustal de 80-100 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

TABLA 4: Características dasométricas. Área de la parcela, número de pies en la parcela, densidad en pies/ha, Número de pies de la especie principal, número de pies de otras especies, número de pies muertos, edad media, diámetro medio, área basimétrica, diámetro medio cuadrático, altura media, altura dominante, existencias.

Parcela	Área ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad años	D med (cm)	AB m ² /ha	D m c cm	Alt m	Alt do m	Exist m ³ cc
102 Ppr	0,2500	84	336	78	6	20	80-100	41,49	48,75	42,98	19,14	22,41	95,91





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5						
12,5 - 17,5	3	12	6,2	41,34	0,31	1,24
17,5 - 22,5	2	8	9,9	49,67	0,37	1,48
22,5 - 27,5	2	8	13,2	52,71	0,60	2,42
27,5 - 32,5	10	40	15,9	53,10	4,64	18,55
32,5 - 37,5	11	44	18,2	51,98	7,32	29,28
37,5 - 42,5	11	44	20,0	49,91	10,07	40,28
42,5 - 47,5	14	56	21,2	47,22	17,02	68,07
47,5 - 52,5	18	72	22,0	44,08	28,42	113,69
52,5 - 57,5	7	28	22,3	40,63	13,84	55,36
57,5 - 62,5	3	12	22,2	36,93	7,31	29,23
62,5 - 67,5	2	8	21,5	33,05	6,02	24,08
> 67,5						
TOTAL	83	332			95,91	383,66

FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión la parcela presenta un estado fitosanitario mediocre, con una defoliación media del 25,78%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros aunque en los valores más próximos al umbral de las clase de daños moderados, en lo que supone un empeoramiento marcado con respecto a la pasada revisión, con un incremento del parámetro próximo a los cuatro puntos porcentuales, inferior sin embargo al umbral de cinco que supondría una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales. Se advierte que los pies más dañados son los pinos de menor tamaño, que han quedado bajo el dosel principal de las copas, lo que parece ir apuntando a la falta de luz como uno de los factores de daño del vuelo.

Atendiendo a la serie histórica de datos, y en consonancia con lo expuesto, se advierte un notable empeoramiento del arbolado en el último año, no tanto en lo que se refiere al valor medio del parámetro sino en la distribución por clases de daño, de forma que los pies calificados con daños moderados se triplican en tan solo un año, interrumpiéndose la estabilidad que venía observándose en los últimos años.

Abundando en la idea de un cierto decaimiento de la masa, se ha registrado alguna decoloración ligera en cerca del 6% de los pies, en un nivel muy similar al habido en la revisión anterior.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

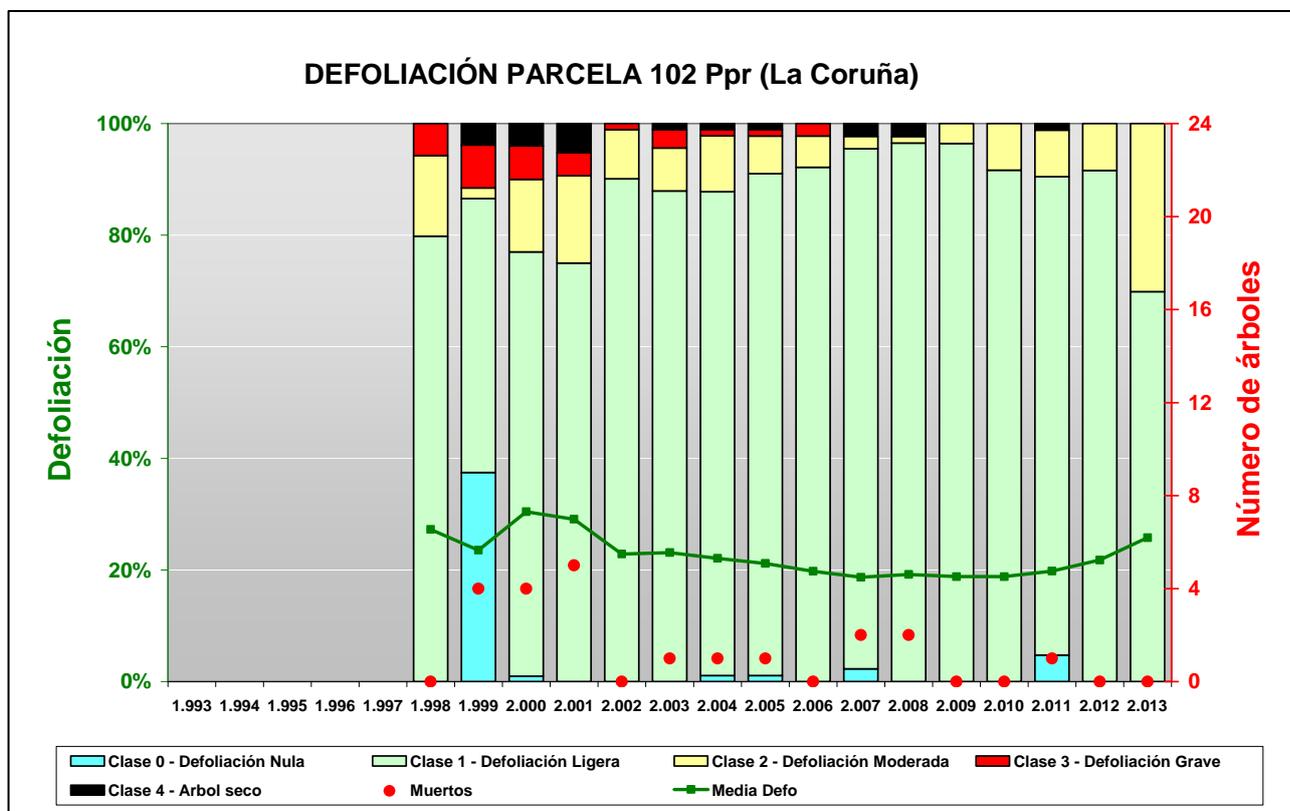


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 25% y 45%

3.2. Daños forestales.

Los principales **agentes dañinos** identificados se resumen en la siguiente tabla, indicándose el número de pies afectados, sus características dendrométricas, defoliación y decoloración asociadas y la diferencia con los valores medios de la parcela.

TABLA 5: Distribución de agentes dañinos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Defoliadores	19	1,00	76	22,89	23,42	0,05	-2,36	-0,01	41,58	18,26	-1,22	-0,85
Acíc. del año	14	1,00	56	16,87	23,57	0,00	-2,21	-0,06	47,93	21,29	5,13	2,18
Acíc. antiguas	1	1,00	4	1,20	25,00	1,00	-0,78	0,94	32,00	20,00	-10,80	0,89
Hojas	4	1,00	16	4,82	22,50	0,00	-3,28	-0,06	21,75	7,25	-21,05	-11,86
Perforadores	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	60,00	20,00	17,20	0,89
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	60,00	20,00	17,20	0,89
Chupadores	33	1,00	132	39,76	24,24	0,00	-1,54	-0,06	44,85	19,03	2,05	-0,08
Acíc. del año	16	1,00	64	19,28	23,75	0,00	-2,03	-0,06	46,31	19,50	3,52	0,39
Acíc. antiguas	4	1,00	16	4,82	26,25	0,00	0,47	-0,06	44,75	19,50	1,95	0,39
Acíc. todas edades	3	1,00	12	3,61	23,33	0,00	-2,45	-0,06	50,00	21,67	7,20	2,56
Hojas	2	1,00	8	2,41	22,50	0,00	-3,28	-0,06	20,00	7,75	-22,80	-11,36
<i>Leucaspis pini</i>	8	1,00	32	9,64	25,00	0,00	-0,78	-0,06	46,25	19,69	3,45	0,58
Acíc. del año	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	41,00	22,00	-1,80	2,89
Acíc. antiguas	7	1,00	28	8,43	25,00	0,00	-0,78	-0,06	47,00	19,36	4,20	0,25
ENFERMEDADES												
Hongos	1	1,00	4	1,20	35,00	1,00	9,22	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,20	35,00	1,00	9,22	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
Hongos/Royas acíc	3	1,00	12	3,61	26,67	0,33	0,88	0,27	43,67	19,17	0,87	0,06
Acíc. antiguas	3	1,00	12	3,61	26,67	0,33	0,88	0,27	43,67	19,17	0,87	0,06
Tizón	8	1,00	32	9,64	27,50	0,00	1,72	-0,06	42,00	20,44	-0,80	1,33
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	8	1,00	32	9,64	27,50	0,00	1,72	-0,06	42,00	20,44	-0,80	1,33
Tronco en copa	3	1,00	12	3,61	26,67	0,00	0,88	-0,06	46,67	20,17	3,87	1,06
Tronco	4	1,00	16	4,82	27,50	0,00	1,72	-0,06	39,75	21,13	-3,05	2,02
Tronco completo	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61
Hongos pudrición	4	1,00	16	4,82	25,00	0,25	-0,78	0,19	40,00	21,63	-2,80	2,52
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
<i>Fomes pini</i>	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	45,00	21,00	2,20	1,89
Tronco	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	45,00	21,00	2,20	1,89
<i>Phelinus pini</i>	2	1,00	8	2,41	25,00	0,50	-0,78	0,44	40,00	21,75	-2,80	2,64
Tronco	2	1,00	8	2,41	25,00	0,50	-0,78	0,44	40,00	21,75	-2,80	2,64
Oidio	5	1,00	20	6,02	22,00	0,00	-3,78	-0,06	20,00	6,50	-22,80	-12,61
<i>Microsphaera alphitoides</i>	5	1,00	20	6,02	22,00	0,00	-3,78	-0,06	20,00	6,50	-22,80	-12,61
Hojas	5	1,00	20	6,02	22,00	0,00	-3,78	-0,06	20,00	6,50	-22,80	-12,61
Otros hongos	1	2,00	4	1,20	35,00	1,00	9,22	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
Ramas 2-10 cm	1	2,00	4	1,20	35,00	1,00	9,22	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
ABIÓTICOS												
Fact. físicos	1	1,00	4	1,20	35,00	0,00	9,22	-0,06	30,00	16,00	-12,80	-3,11
Tronco en copa	1	1,00	4	1,20	35,00	0,00	9,22	-0,06	30,00	16,00	-12,80	-3,11

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Viento/Tornado	44	1,41	176	53,01	26,02	0,02	0,24	-0,04	44,55	20,40	1,75	1,29
Ramillos <2 cm	3	1,00	12	3,61	25,00	0,00	-0,78	-0,06	42,67	20,17	-0,13	1,06
Ramas 2-10 cm	23	1,00	92	27,71	23,70	0,04	-2,09	-0,02	46,57	20,09	3,77	0,98
Ramas tam. variable	14	1,00	56	16,87	28,93	0,00	3,15	-0,06	43,29	21,29	0,49	2,18
Guía principal	3	7,00	12	3,61	30,00	0,00	4,22	-0,06	41,33	18,33	-1,46	-0,78
Tronco en copa	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	31,00	22,00	-11,80	2,89
Otros fact.abióticos	1	1,00	4	1,20	35,00	0,00	9,22	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
Ramas tam. variable	1	1,00	4	1,20	35,00	0,00	9,22	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
CONTAMINANTES												
Contaminantes	29	1,00	116	34,94	24,83	0,07	-0,96	0,01	46,07	20,38	3,27	1,27
Acíc. antiguas	16	1,00	64	19,28	26,56	0,06	0,78	0,00	41,63	19,53	-1,17	0,42
Acíc. todas edades	13	1,00	52	15,66	22,69	0,08	-3,09	0,02	51,54	21,42	8,74	2,31
OTROS DAÑOS												
Hedera helix	72	1,88	288	86,75	25,35	0,06	-0,44	0,00	44,56	19,51	1,76	0,41
Tronco	71	1,82	284	85,54	25,35	0,06	-0,43	0,00	44,54	19,49	1,74	0,38
Tronco completo	1	6,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	46,00	21,00	3,20	1,89
Competencia	3	0,00	12	3,61	33,33	0,00	7,55	-0,06	34,67	15,83	-8,13	-3,28
Tronco	3	0,00	12	3,61	33,33	0,00	7,55	-0,06	34,67	15,83	-8,13	-3,28
Falta luz	35	1,20	140	42,17	29,29	0,11	3,50	0,05	35,49	16,33	-7,31	-2,78
Acíc. antiguas	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	45,00	24,00	2,20	4,89
Acíc. todas edades	8	1,88	32	9,64	37,50	0,25	11,72	0,19	32,13	16,94	-10,67	-2,17
Ramillos <2 cm	8	1,00	32	9,64	23,13	0,13	-2,66	0,07	25,88	11,50	-16,92	-7,61
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,41	27,50	0,00	1,72	-0,06	38,00	17,25	-4,80	-1,86
Ramas tam. variable	16	1,00	64	19,28	28,44	0,06	2,65	0,00	41,06	17,84	-1,73	-1,26
Compet/Espesura	1	0,00	4	1,20	50,00	1,00	24,22	0,94	14,00	6,50	-28,80	-12,61
Tronco	1	0,00	4	1,20	50,00	1,00	24,22	0,94	14,00	6,50	-28,80	-12,61
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	22	1,14	88	26,51	25,68	0,00	-0,10	-0,06	44,41	20,95	1,61	1,85
Acíc. antiguas	2	1,50	8	2,41	30,00	0,00	4,22	-0,06	31,50	22,75	-11,30	3,64
Acíc. todas edades	1	2,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	36,00	20,00	-6,80	0,89
Brotos del año	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,41	25,00	0,00	-0,78	-0,06	47,50	21,25	4,70	2,14
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Ramas tam. variable	2	1,00	8	2,41	22,50	0,00	-3,28	-0,06	54,50	21,25	11,70	2,14
Tronco en copa	5	1,00	20	6,02	24,00	0,00	-1,78	-0,06	46,20	21,80	3,40	2,69
Tronco	7	1,14	28	8,43	27,14	0,00	1,36	-0,06	45,00	20,43	2,20	1,32

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, se advierte un incremento notable de los insectos con respecto a la pasada revisión, presentándose defoliadores en casi la cuarta parte de los pies, que en el caso de los pinos negrales se deben a la acción de los defoliadores braquiderinos asociados a los habituales mordeduras en diente de sierra sobre las acículas más antiguas, y en la más escasa población de robles del sotobosque acompañante, a la acción de tortricidos asociados a mordeduras en el margen foliar; algún ramillo terminal muerto por la acción de un perforador presumiblemente *Tomicus piniperda*; y presencia de chupadores en casi el 40% de los pies, actuando casi en su totalidad sobre los pinos y de entre quienes destaca *Leucaspis pini* de quien se ven las típicas escamaciones blanquecinas en las acículas más antiguas, junto con –de una forma más general- punteaduras o secciones necróticas amarillentas debidas a la perforación del aparato succionador del insecto sobre la epidermis foliar, advirtiéndose una clara preferencia sobre las acículas más jóvenes, con los tejidos más blandos.

La relación de hongos y enfermedades encontradas es por el contrario mucho más profusa, lo que resulta lógico teniendo en cuenta lo húmedo de la estación, con precipitaciones anuales que fácilmente superan los 2.000 mm, y que en general presentan defoliaciones superiores a la media de la parcela, lo que indica su efecto desestabilizador sobre el arbolado, resultando menos dañinos el gran conjunto de hongos de pudrición y los oidios. Se advierten así resinosis en los troncos causadas por *Sphaeropsis sapinea* (*Diplodia pinea*) en cerca del 10% de los pies evaluados asociado a resinosis en los troncos causados por los típicos chancros corticales en los troncos, enfermedad esta que se incrementa con respecto a la pasada revisión y que es muy frecuente en los pinares de la orla atlántica, muy favorecida por condiciones de elevada humedad y en presencia de heridas o resquebrajaduras en los troncos y ramas que sirven de entrada a la colonización del patógeno. Como es muy frecuente también en los robles de estas zonas, aparecen los típicos micelios blancos en las hojas de los robles, asociados a deformaciones foliares debidas a la acción de oidio por *Microspheera alphitoides*, comúnmente extendido sobre las ramas más bajas al infectar desde el suelo que actúa como reservorio de esporas. Se advierten por último, salpicados por la parcela, cuerpos de fructificación de hongos de pudrición tales como *Phellinus pini* o *Fomes pini* en un par de pies y sin mayor significación fitosanitaria a priori, pero cabe recordar que estos agentes proliferan sobre pies en previo estado de decaimiento, actuando en ocasiones como predictor de daños futuros de mayor consideración.

En la presente revisión se advierte un incremento de los ya por de sí abundantes daños abióticos, sobre todo **vendavales** que han causado roturas en ramas de distintos grosores en más de la mitad de los pies, y que podrían explicar la facilidad y velocidad de colonización por *Sphaeropsis sapinea* ya mencionada. Estos daños mecánicos se incrementan respecto a la pasada revisión, afectando a más de la mitad del arbolado muestra y se concentran sobre los pies de mayores tallas, por encima del vuelo medio de la masa, más expuestos al viento y con menos efecto coprotector de la masa.

Mención aparte cabe hacer de la aparición de una sintomatología muy habitual en casos de la acción de algún **contaminante atmosférico** tal como la presencia de punteaduras necróticas de color amarillento en las acículas de más de un año de edad, más expuestas por tanto a la acción del aerosol, mientras que la metida del año en curso, que lleva emergida apenas unos meses, permanece libre de la afección. Revisiones otoñales posteriores permiten apreciar la aparición de nuevas lesiones en estas acículas más nuevas unos pocos meses después. De hecho en esta parcela se registran precipitaciones con elevado nivel de acidez, que se sitúan dentro de lo que se conoce como “lluvia ácida”, así como elevadas tasas de deposición de sulfatos y nitratos, en línea de lo observado en la gran cuenca industrial centroeuropea.

Como se viene observando desde hace varios años, y muy posiblemente estimulada por la elevada humedad de la estación, es muy frecuente la aparición de **hiedra** colonizando los troncos y que incluso llega a afectar a la ramificación inferior, ahogando a parte del follaje del árbol afectando, observándose árboles muertos completamente colonizadas por la epifita a lo largo del camino de acceso, antes del vivero, poniendo de manifiesto la peligrosidad potencial sobre el arbolado muestra. La epifita parece tener cierta predilección por los pies de mayores dimensiones y se presenta –en mayor o menor medida- sobre casi el 90% del arbolado muestra y que aumenta con respecto a la pasada revisión. Se encuentran también ampliamente distribuidos los daños por **falta de luz**, asociados a la muerte o decadencia de los ramillos más bajos al favorecerse los fenómenos de autopoda, en los que el árbol busca favorecer el desarrollo de su guía terminal en detrimento de la ramificación más baja, de la que se desprende. El fenómeno es así más habitual en los pies de menores dimensiones que en algún caso puntual llega a causar daños forestales de consideración, apareciendo asociado a las mayores defoliaciones de la parcela.

Por último, y sin que pueda determinarse la causa con exactitud, se observan **puntisecados** en ramillos y **resinosis** en troncos, no asociadas aparentemente a la acción de *Diplodia*, y que pudieran deberse también a exudados de resina causados por la rotura de las ramas situadas por encima debidas al viento.

El conjunto de **síntomas y signos** observados se resumen en la tabla adjunta.

TABLA 6: Distribución de síntomas y signos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. del año	31	1,00	124	37,35	23,71	0,00	-2,07	-0,06	46,87	20,39	4,08	1,28
Comidos/perdidos	14	1,00	56	16,87	23,57	0,00	-2,21	-0,06	47,93	21,29	5,13	2,18
Agujeros/Parc. comidas	14	1,00	56	16,87	23,57	0,00	-2,21	-0,06	47,93	21,29	5,13	2,18
Dec. Verde-amarillo	16	1,00	64	19,28	23,75	0,00	-2,03	-0,06	46,31	19,50	3,52	0,39
Bandeado	16	1,00	64	19,28	23,75	0,00	-2,03	-0,06	46,31	19,50	3,52	0,39
Signos insectos	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	41,00	22,00	-1,80	2,89
Adultos,larvas,ninfas,	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	41,00	22,00	-1,80	2,89
Acíc. antiguas	34	1,03	136	40,96	26,47	0,09	0,69	0,03	42,50	19,79	-0,30	0,69
Comidos/perdidos	3	1,33	12	3,61	28,33	0,33	2,55	0,27	36,33	22,50	-6,46	3,39
Agujeros/Parc. comidas	1	1,00	4	1,20	25,00	1,00	-0,78	0,94	32,00	20,00	-10,80	0,89
Caída prematura	2	1,50	8	2,41	30,00	0,00	4,22	-0,06	38,50	23,75	-4,30	4,64
Dec. Verde-amarillo	21	1,00	84	25,30	26,67	0,05	0,88	-0,01	41,71	19,64	-1,08	0,53
Punteado	16	1,00	64	19,28	26,56	0,06	0,78	0,00	41,63	19,53	-1,17	0,42
Bandeado	4	1,00	16	4,82	26,25	0,00	0,47	-0,06	44,75	19,50	1,95	0,39
Parcial	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	31,00	22,00	-11,80	2,89
Dec. Rojo-marrón	3	1,00	12	3,61	26,67	0,33	0,88	0,27	43,67	19,17	0,87	0,06
Bandeado	2	1,00	8	2,41	27,50	0,00	1,72	-0,06	43,00	18,00	0,20	-1,11
Parcial	1	1,00	4	1,20	25,00	1,00	-0,78	0,94	45,00	21,50	2,20	2,39
Signos insectos	7	1,00	28	8,43	25,00	0,00	-0,78	-0,06	47,00	19,36	4,20	0,25
Adultos,larvas,ninfas,	7	1,00	28	8,43	25,00	0,00	-0,78	-0,06	47,00	19,36	4,20	0,25
Acíc. todas edades	25	1,32	100	30,12	27,80	0,12	2,02	0,06	44,52	19,96	1,72	0,85
Comidos/perdidos	9	1,89	36	10,84	36,67	0,22	10,88	0,16	32,56	17,28	-10,24	-1,83
Caída prematura	9	1,89	36	10,84	36,67	0,22	10,88	0,16	32,56	17,28	-10,24	-1,83
Dec. Verde-amarillo	16	1,00	64	19,28	22,81	0,06	-2,97	0,00	51,25	21,47	8,45	2,36
Punteado	13	1,00	52	15,66	22,69	0,08	-3,09	0,02	51,54	21,42	8,74	2,31
Bandeado	3	1,00	12	3,61	23,33	0,00	-2,45	-0,06	50,00	21,67	7,20	2,56
Hojas	11	1,00	44	13,25	22,27	0,00	-3,51	-0,06	20,64	7,00	-22,16	-12,11
Comidos/perdidos	4	1,00	16	4,82	22,50	0,00	-3,28	-0,06	21,75	7,25	-21,05	-11,86
Agujeros/Parc. comidas	4	1,00	16	4,82	22,50	0,00	-3,28	-0,06	21,75	7,25	-21,05	-11,86
Dec. Verde-amarillo	2	1,00	8	2,41	22,50	0,00	-3,28	-0,06	20,00	7,75	-22,80	-11,36
Punteado	2	1,00	8	2,41	22,50	0,00	-3,28	-0,06	20,00	7,75	-22,80	-11,36
Signos hongos	5	1,00	20	6,02	22,00	0,00	-3,78	-0,06	20,00	6,50	-22,80	-12,61
Cob. blanca hojas	5	1,00	20	6,02	22,00	0,00	-3,78	-0,06	20,00	6,50	-22,80	-12,61
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Muerto/moribundo	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Ramillos <2 cm	13	1,00	52	15,66	23,85	0,08	-1,94	0,02	33,23	14,69	-9,56	-4,42
Rotura	3	1,00	12	3,61	25,00	0,00	-0,78	-0,06	42,67	20,17	-0,13	1,06
Muerto/moribundo	10	1,00	40	12,05	23,50	0,10	-2,28	0,04	30,40	13,05	-12,40	-6,06

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Ramas 2-10 cm	30	1,03	120	36,14	24,83	0,10	-0,95	0,04	44,70	19,87	1,90	0,76
Signos hongos	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
C.fructificación	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
Rotura	22	1,00	88	26,51	23,64	0,05	-2,15	-0,01	46,82	20,00	4,02	0,89
Muerto/moribundo	4	1,25	16	4,82	28,75	0,25	2,97	0,19	37,75	17,75	-5,05	-1,36
Resinosis	3	1,00	12	3,61	28,33	0,33	2,55	0,27	41,67	21,00	-1,13	1,89
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Resinosis	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-5,78	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Ramas tam. variable	33	1,00	132	39,76	28,48	0,03	2,70	-0,03	42,64	19,64	-0,16	0,53
Rotura	15	1,00	60	18,07	29,33	0,00	3,55	-0,06	42,73	21,33	-0,06	2,22
Muerto/moribundo	18	1,00	72	21,69	27,78	0,06	1,99	0,00	42,56	18,22	-0,24	-0,89
Guía principal	3	7,00	12	3,61	30,00	0,00	4,22	-0,06	41,33	18,33	-1,46	-0,78
Rotura	3	7,00	12	3,61	30,00	0,00	4,22	-0,06	41,33	18,33	-1,46	-0,78
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	10	1,00	40	12,05	26,50	0,00	0,72	-0,06	43,20	20,75	0,40	1,64
Heridas	2	1,00	8	2,41	32,50	0,00	6,72	-0,06	30,50	19,00	-12,30	-0,11
Descortezamientos	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	31,00	22,00	-11,80	2,89
Otras heridas	1	1,00	4	1,20	35,00	0,00	9,22	-0,06	30,00	16,00	-12,80	-3,11
Resinosis	8	1,00	32	9,64	25,00	0,00	-0,78	-0,06	46,38	21,19	3,58	2,08
Tronco	89	1,62	356	100,00	26,12	0,07	0,34	0,01	43,58	19,44	0,79	0,33
Signos hongos	3	1,00	12	3,61	25,00	0,33	-0,78	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
C.fructificación	3	1,00	12	3,61	25,00	0,33	-0,78	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
Otros signos	71	1,82	284	85,54	25,35	0,06	-0,43	0,00	44,54	19,49	1,74	0,38
Resinosis	11	1,09	44	13,25	27,27	0,00	1,49	-0,06	43,09	20,68	0,30	1,57
Inclinado	4	0,00	16	4,82	37,50	0,25	11,72	0,19	29,50	13,50	-13,30	-5,61
Tronco completo	2	3,50	8	2,41	27,50	0,00	1,72	-0,06	41,50	19,75	-1,30	0,64
Otros signos	1	6,00	4	1,20	25,00	0,00	-0,78	-0,06	46,00	21,00	3,20	1,89
Resinosis	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	4,22	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61

Por último, se presenta a continuación la relación entre agentes dañinos identificados y los distintos síntomas observados.

TABLA 7: Relación entre agentes, síntomas y signos observados.

	N par	Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos		Hongos/Royas acíc	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	31	14	73,68			17	51,52				
Comidos/perdidos	14	14	73,68								
Agujeros/Parc. comidas	14	14	73,68								
Dec. Verde-amarillo	16					16	48,48				
Bandeado	16					16	48,48				
Signos insectos	1					1	3,03				
Adultos,larvas,ninfas,	1					1	3,03				
Acíc. antiguas	34	1	5,26			11	33,33			3	100,00
Comidos/perdidos	3	1	5,26								
Agujeros/Parc. comidas	1	1	5,26								
Caída prematura	2										

	N par	Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos		Hongos/ Royas acíc	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dec. Verde-amarillo	21					4	12,12				
Punteado	16										
Bandeado	4					4	12,12				
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	3									3	100,00
Bandeado	2									2	66,67
Parcial	1									1	33,33
Signos insectos	7					7	21,21				
Adultos,larvas,ninfas,	7					7	21,21				
Acíc. todas edades	25					3	9,09				
Comidos/perdidos	9										
Caída prematura	9										
Dec. Verde-amarillo	16					3	9,09				
Punteado	13										
Bandeado	3					3	9,09				
Hojas	11	4	21,05			2	6,06				
Comidos/perdidos	4	4	21,05								
Agujeros/Parc. comidas	4	4	21,05								
Dec. Verde-amarillo	2					2	6,06				
Punteado	2					2	6,06				
Signos hongos	5										
Cob. blanca hojas	5										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13			1	100,00						
Rotura	3										
Muerto/moribundo	10			1	100,00						
Ramas 2-10 cm	30							1	100,00		
Signos hongos	1										
C.fructificación	1										
Rotura	22										
Muerto/moribundo	4										
Resinosis	3							1	100,00		
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33										
Rotura	15										
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	3										
Rotura	3										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10										
Heridas	2										
Descortezamientos	1										
Otras heridas	1										
Resinosis	8										
Tronco	89										
Signos hongos	3										

	N par	Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos		Hongos/ Royas acíc	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
C.fructificación	3										
Otros signos	71										
Resinosis	11										
Inclinado	4										
Tronco completo	2										
Otros signos	1										
Resinosis	1										

	N par	Tizón		Hongos pudrición		Oidio		Otros hongos		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	31										
Comidos/perdidos	14										
Agujeros/Parc. comidas	14										
Dec. Verde-amarillo	16										
Bandeado	16										
Signos insectos	1										
Adultos,larvas,ninfas,	1										
Acíc. antiguas	34										
Comidos/perdidos	3										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Caída prematura	2										
Dec. Verde-amarillo	21										
Punteado	16										
Bandeado	4										
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	3										
Bandeado	2										
Parcial	1										
Signos insectos	7										
Adultos,larvas,ninfas,	7										
Acíc. todas edades	25										
Comidos/perdidos	9										
Caída prematura	9										
Dec. Verde-amarillo	16										
Punteado	13										
Bandeado	3										
Hojas	11					5	100,00				
Comidos/perdidos	4										
Agujeros/Parc. comidas	4										
Dec. Verde-amarillo	2										
Punteado	2										
Signos hongos	5					5	100,00				
Cob. blanca hojas	5					5	100,00				
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										

	N par	Tizón		Hongos pudrición		Oidio		Otros hongos		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13										
Rotura	3										
Muerto/moribundo	10										
Ramas 2-10 cm	30			1	25,00			1	100,00		
Signos hongos	1			1	25,00						
C.fructificación	1			1	25,00						
Rotura	22										
Muerto/moribundo	4							1	100,00		
Resinosis	3										
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33										
Rotura	15										
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	3										
Rotura	3										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10	3	37,50							1	100,00
Heridas	2									1	100,00
Descortezamientos	1										
Otras heridas	1									1	100,00
Resinosis	8	3	37,50								
Tronco	89	4	50,00	3	75,00						
Signos hongos	3			3	75,00						
C.fructificación	3			3	75,00						
Otros signos	71										
Resinosis	11	4	50,00								
Inclinado	4										
Tronco completo	2	1	12,50								
Otros signos	1										
Resinosis	1	1	12,50								

	N par	Viento/Tornado		Otros fact.abióticos		Contaminantes		<i>Hedera helix</i>		Competencia	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	31										
Comidos/perdidos	14										
Agujeros/Parc. comidas	14										
Dec. Verde-amarillo	16										
Bandeado	16										
Signos insectos	1										
Adultos,larvas,ninfas,	1										
Acíc. antiguas	34					16	55,17				
Comidos/perdidos	3										

	N par	Viento/Tornado		Otros fact.abióticos		Contaminantes		<i>Hedera helix</i>		Competencia	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Agujeros/Parc. comidas	1										
Caída prematura	2										
Dec. Verde-amarillo	21					16	55,17				
Punteado	16					16	55,17				
Bandeado	4										
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	3										
Bandeado	2										
Parcial	1										
Signos insectos	7										
Adultos,larvas,ninfas,	7										
Acíc. todas edades	25					13	44,83				
Comidos/perdidos	9										
Caída prematura	9										
Dec. Verde-amarillo	16					13	44,83				
Punteado	13					13	44,83				
Bandeado	3										
Hojas	11										
Comidos/perdidos	4										
Agujeros/Parc. comidas	4										
Dec. Verde-amarillo	2										
Punteado	2										
Signos hongos	5										
Cob. blanca hojas	5										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13	3	6,82								
Rotura	3	3	6,82								
Muerto/moribundo	10										
Ramas 2-10 cm	30	23	52,27								
Signos hongos	1										
C.fructificación	1										
Rotura	22	22	50,00								
Muerto/moribundo	4										
Resinosis	3	1	2,27								
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33	14	31,82	1	100,00						
Rotura	15	14	31,82	1	100,00						
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	3	3	6,82								
Rotura	3	3	6,82								
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10	1	2,27								
Heridas	2	1	2,27								
Descortezamientos	1	1	2,27								
Otras heridas	1										
Resinosis	8										

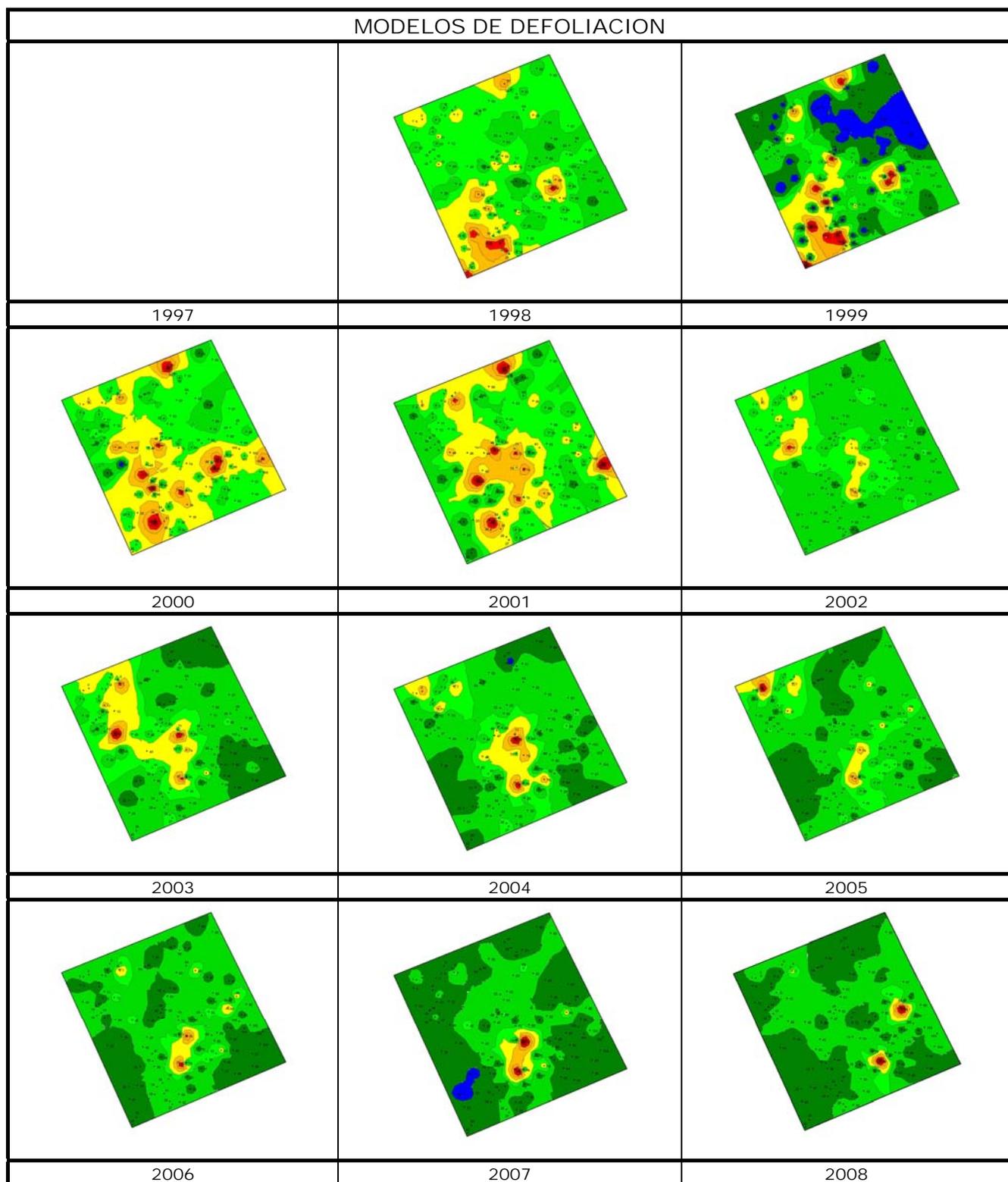
	N par	Viento/Tornado		Otros fact.abióticos		Contaminantes		Hedera helix		Competencia	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Tronco	89							71	98,61	3	100,00
Signos hongos	3										
C.fructificación	3										
Otros signos	71							71	98,61		
Resinosis	11										
Inclinado	4									3	100,00
Tronco completo	2							1	1,39		
Otros signos	1							1	1,39		
Resinosis	1										

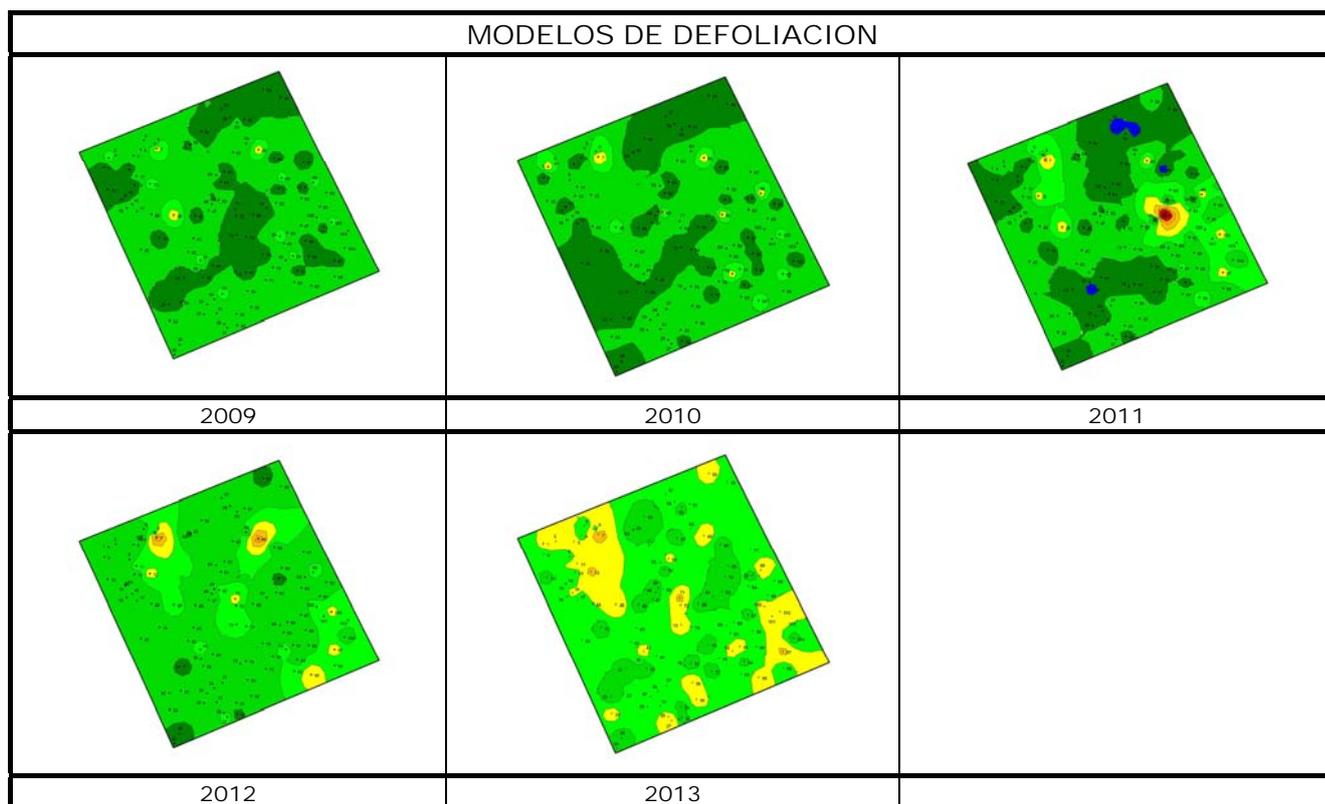
	N par	Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	31						
Comidos/perdidos	14						
Agujeros/Parc. comidas	14						
Dec. Verde-amarillo	16						
Bandeado	16						
Signos insectos	1						
Adultos,larvas,ninfas,	1						
Acíc. antiguas	34	1	2,86			2	9,09
Comidos/perdidos	3	1	2,86			1	4,55
Agujeros/Parc. comidas	1						
Caída prematura	2	1	2,86			1	4,55
Dec. Verde-amarillo	21					1	4,55
Punteado	16						
Bandeado	4						
Parcial	1					1	4,55
Dec. Rojo-marrón	3						
Bandeado	2						
Parcial	1						
Signos insectos	7						
Adultos,larvas,ninfas,	7						
Acíc. todas edades	25	8	22,86			1	4,55
Comidos/perdidos	9	8	22,86			1	4,55
Caída prematura	9	8	22,86			1	4,55
Dec. Verde-amarillo	16						
Punteado	13						
Bandeado	3						
Hojas	11						
Comidos/perdidos	4						
Agujeros/Parc. comidas	4						
Dec. Verde-amarillo	2						
Punteado	2						
Signos hongos	5						

	N par	Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Cob. blanca hojas	5						
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	1					1	4,55
Muerto/moribundo	1					1	4,55
Ramillos <2 cm	13	8	22,86			1	4,55
Rotura	3						
Muerto/moribundo	10	8	22,86			1	4,55
Ramas 2-10 cm	30	2	5,71			2	9,09
Signos hongos	1						
C.fructificación	1						
Rotura	22						
Muerto/moribundo	4	2	5,71			1	4,55
Resinosis	3					1	4,55
Ramas >10 cm	1					1	4,55
Resinosis	1					1	4,55
Ramas tam. variable	33	16	45,71			2	9,09
Rotura	15						
Muerto/moribundo	18	16	45,71			2	9,09
Guía principal	3						
Rotura	3						
TRONCO/C.RAÍZ							
Tronco en copa	10					5	22,73
Heridas	2						
Descortezamientos	1						
Otras heridas	1						
Resinosis	8					5	22,73
Tronco	89			1	100,00	7	31,82
Signos hongos	3						
C.fructificación	3						
Otros signos	71						
Resinosis	11					7	31,82
Inclinado	4			1	100,00		
Tronco completo	2						
Otros signos	1						
Resinosis	1						



FIG 6: Punteaduras y lesiones necróticas en acículas y sotobosque de roble. Ramillo atacado por *Sphaeropsis sapinea*. Hiedra colonizando los troncos. Daño de perforador en tronco.





Los dos principales parámetros para evaluar el estado de salud en masas forestales son la **defoliación** y **decoloración**

DEFOLIACION: se entiende por defoliación la pérdida de hojas/acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable, es decir, eliminando del proceso de estima la copa muerta (ramas y ramillos claramente muertos) y la parte de la copa con ramas secas por poda natural o competencia.

De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de defoliación o daño:

- ✓ **Arboles sin daño:** defoliación 0-10%
- ✓ **Ligeramente dañados:** defoliación 15-25%
- ✓ **Moderadamente dañados:** defoliación 30-60%
- ✓ **Gravemente dañados:** defoliación 65-95%
- ✓ **Arboles muertos:** defoliación 100%

DECOLORACION: se entiende por decoloración, la aparición de coloraciones anormales en la totalidad del follaje o en una parte apreciable del mismo, utilizándose en su evaluación un criterio subjetivo que implica el conocimiento del medio forestal correspondiente por parte del evaluador.

De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de decoloración:

- ✓ **Clase 0:** decoloración nula
- ✓ **Clase 1:** decoloración ligera
- ✓ **Clase 2:** decoloración moderada
- ✓ **Clase 3:** decoloración grave

