

FURTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-
LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM
- FUTMON-



Action: *IM1: Intensive Monitoring* in Cooperation with the International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests)

***Intensive Monitoring IM1:
Crown Condition Assessments in
Plot 102Ppr (SPAIN)
Report 2010***





RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

**PROYECTO LIFE07 ENV/DE/000218 “FutMon”
ACTION IM1 “Intensive Monitoring”**

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2010**

PARCELA 102 Ppr (LA CORUÑA)

**20
10**



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA FORESTAL Y DESERTIFICACION
SERVICIO DE PROTECCIÓN DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS**

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

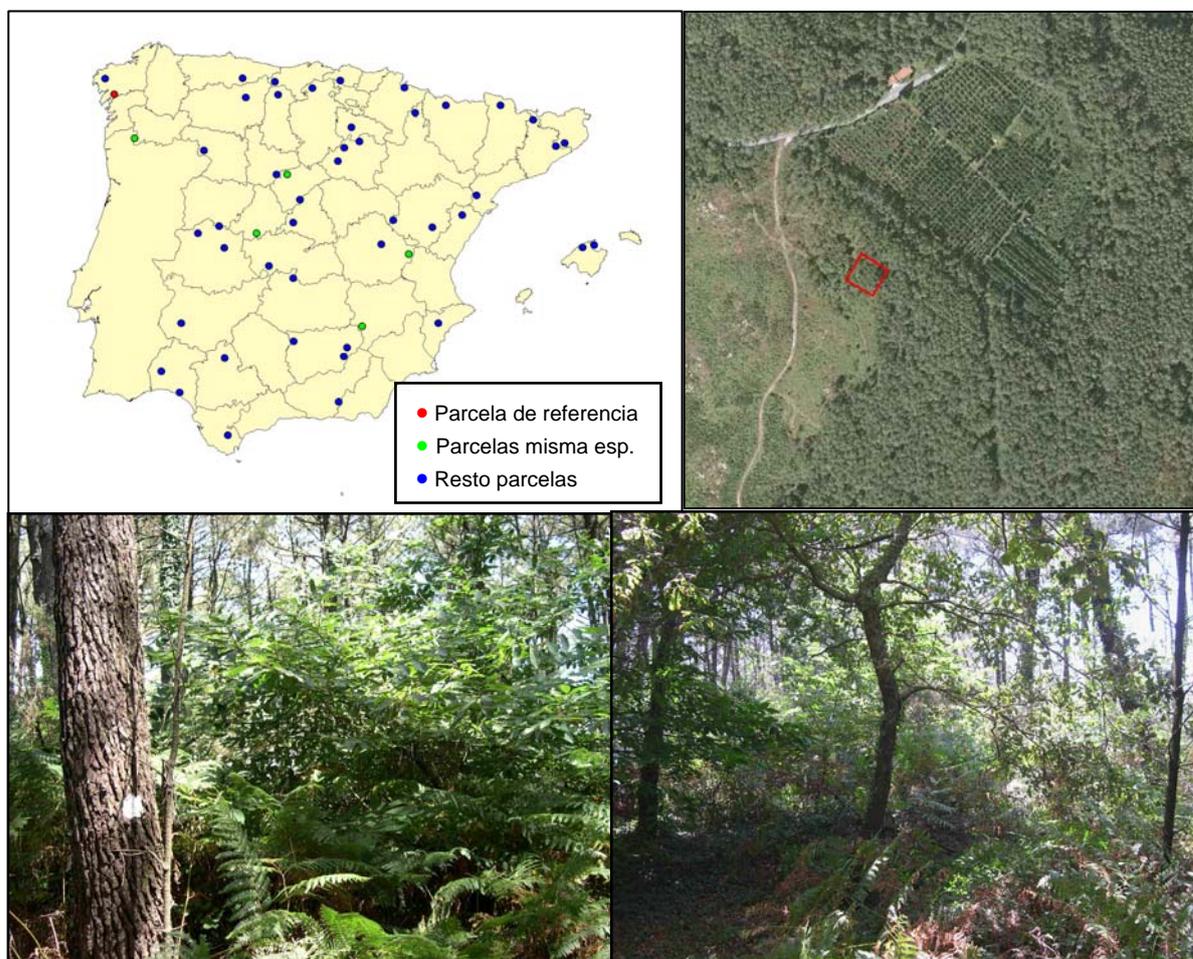


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 102 Ppr

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*.

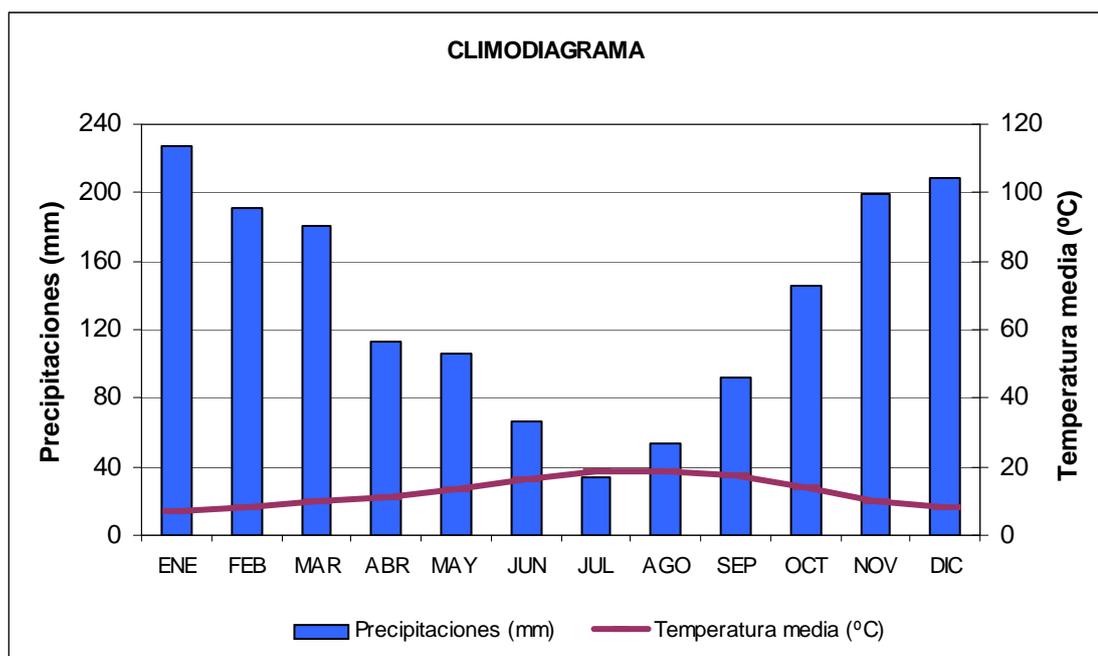


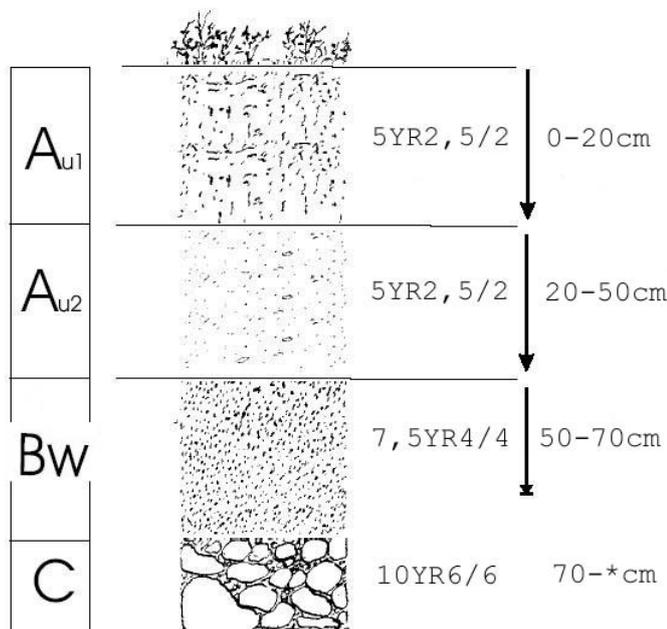
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

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
A _{u1}	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.
A _{u2}	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.
B _w	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 del 15% de cobertura y un sotobosque donde las especies leñosas no ocupan mucho dejando lugar a un pastizal con helechos que ocupa cerca del 80% de la superficie de la parcela. En el interior de la parcela hay algunos afloramientos gneísicos en bloque que albergan algunas especies rupícolas como *Asplenium billotii* y *Umbilicus rupestris*. En las inmediaciones de la parcela se ha detectado *Ilex aquifolium*.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	67,5	<i>Agrostis curtisii</i>	+
<i>Pinus pinaster</i>	63,7	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+
<i>Quercus robur</i>	3,8	<i>Arenaria montana</i>	+
<i>Pinus radiata</i>	+	<i>Asphodelus albus</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	26,4	<i>Asplenium billotii</i>	+
<i>Quercus robur</i>	11,3	<i>Athyrium sp.</i>	+
<i>Castanea sativa</i>	5,7	<i>Brachypodium pinnatum</i>	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	3,9	<i>Carex pilulifera</i>	+
<i>Ulex europaeus</i>	2,5	<i>Cystopteris sp.</i>	+
<i>Ulex gallii</i>	2,5	<i>Digitalis purpurea</i>	+
<i>Frangula alnus</i>	1,8	<i>Dryopteris affinis</i>	+
<i>Erica cinerea</i>	0,5	<i>Dryopteris dilatata</i>	+
<i>Hedera helix</i>	0,4	<i>Galium sp.</i>	+
<i>Pinus pinaster</i>	0,2	<i>Lithodora difusa</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	0,1	<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Cytisus striatus</i>	+	<i>Polypodium vulgare</i>	+
<i>Daboecia cantabrica</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Halimium lasianthum</i> subsp. <i>alyssoides</i>	+	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i>	+
<i>Pyrus cordata</i>	+	<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>Acetosa</i>	+
<i>Rubus sp.</i>	+	<i>Teucrium scorodonia</i>	+
ESTRATO HERBÁCEO	79,2	<i>Umbilicus rupestris</i>	+
<i>Avenula marginatab</i> subsp. <i>sulcata</i>	64,6	ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	14,6	<i>Hypnum cupressiforme</i>	+
<i>Agrostis capillaris</i>	+		

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 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	93,51

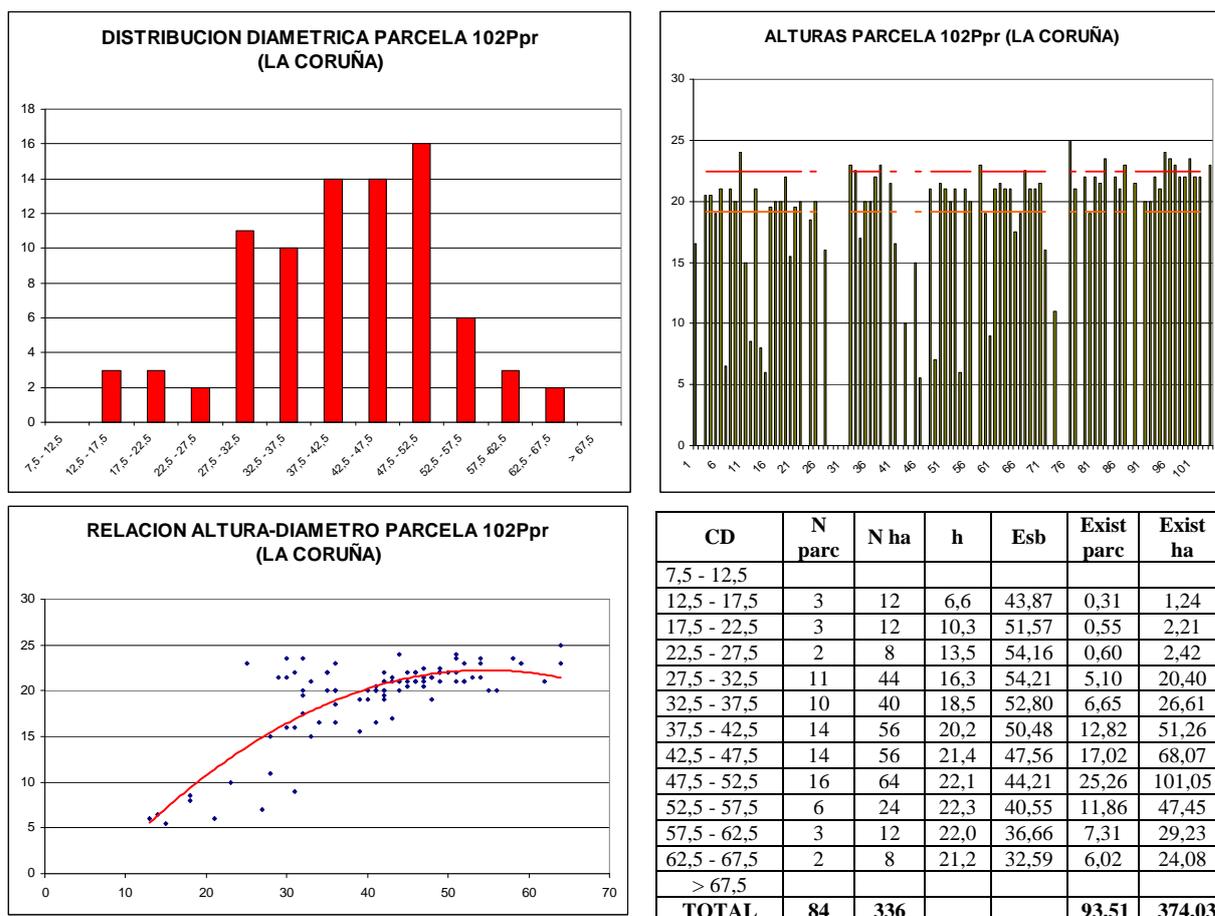


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-dímetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión la parcela presenta un buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 18,81% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 90% de los pies, en lo que supone un empeoramiento respecto a la pasada revisión, no tanto en lo que se refiere al valor medio del parámetro como en lo que se refiere a la distribución por clases de defoliación, multiplicándose por más de dos el número de árboles calificados con daño moderado, alcanzándose una situación que, exceptuando las muertes, no se registraba desde hace cuatro años. Como aspecto positivo cabe apuntar que en la presente revisión no se han registrado muertes en la parcela, al contrario de lo que ha sido habitual en este punto.

Atendiendo a la serie histórica de datos se observa un cierto deterioro en el estado fitosanitario de la masa, alejado sin embargo del bienio 2000-2001 en que se registró la peor situación del arbolado, en que la cuarta parte del arbolado se calificó con daños moderados o graves y se produjeron además varias muertes. El proceso daño-decaimiento-muerte observado de forma más o menos cíclica desde 2003 parece haberse estabilizado, aunque el mencionado repunte en la clase de daños moderados podría anticipar una repetición del ciclo en revisiones sucesivas.

Abundando en esta idea de un cierto deterioro del arbolado se advierten unos pocos casos salpicados de decoloración ligera, aspecto no observado en la pasada revisión.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

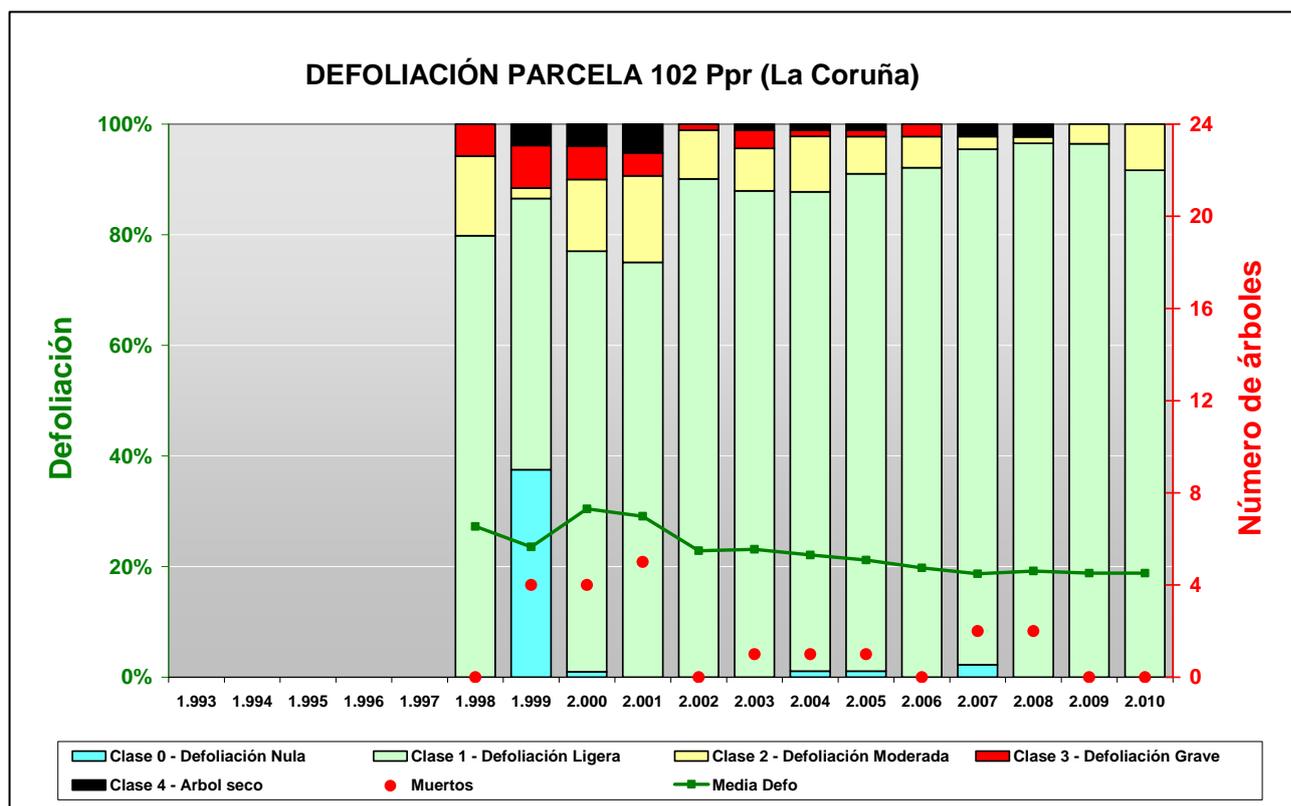


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



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	5	1,00	20	5,95	16,00	0,00	-2,81	-0,05	24,80	8,60	-16,69	-10,54
Acíc. todas edades	1	1,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	41,00	16,50	-0,49	-2,64
Hojas	4	1,00	16	4,76	15,00	0,00	-3,81	-0,05	20,75	6,63	-20,74	-12,51
ENFERMEDADES												
Hongos pudrición	5	1,20	20	5,95	19,00	0,00	0,19	-0,05	42,40	20,50	0,91	1,36
<i>Fomes pini</i>	5	1,20	20	5,95	19,00	0,00	0,19	-0,05	42,40	20,50	0,91	1,36
Tronco	5	1,20	20	5,95	19,00	0,00	0,19	-0,05	42,40	20,50	0,91	1,36
Oidio	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	18,50	6,88	-22,99	-12,26
<i>Microspahera alphitoides</i>	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	18,50	6,88	-22,99	-12,26
Hojas	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	18,50	6,88	-22,99	-12,26
ABIOTICOS												
Fact. físicos	30	1,30	120	35,71	19,50	0,00	0,69	-0,05	41,67	19,73	0,18	0,60
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	16,00	5,50	-25,49	-13,64
Ramas 2-10 cm	28	1,11	112	33,33	19,64	0,00	0,83	-0,05	42,54	20,20	1,05	1,06
Guía principal	1	7,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	43,00	21,00	1,51	1,86
Granizo	1	1,00	4	1,19	35,00	1,00	16,19	0,95	14,00	6,50	-27,49	-12,64
Tronco en copa	1	1,00	4	1,19	35,00	1,00	16,19	0,95	14,00	6,50	-27,49	-12,64
Viento/Tornado	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
OTROS DAÑOS												
<i>Hedera helix</i>	58	1,93	232	69,05	18,79	0,03	-0,02	-0,01	43,72	19,57	2,24	0,43
Tronco	56	1,86	224	66,67	18,84	0,04	0,03	-0,01	44,59	19,99	3,10	0,85
Tronco completo	2	4,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	19,50	7,75	-21,99	-11,39
Falta luz	7	3,43	28	8,33	22,86	0,14	4,05	0,09	33,43	15,79	-8,06	-3,35
Acíc. antiguas	2	1,00	8	2,38	20,00	0,00	1,19	-0,05	48,00	22,25	6,51	3,11
Guía principal	3	5,33	12	3,57	23,33	0,33	4,52	0,29	25,33	11,50	-16,15	-7,64
Tronco completo	2	3,00	8	2,38	25,00	0,00	6,19	-0,05	31,00	15,75	-10,49	-3,39
Compet/Espesura	18	2,11	72	21,43	21,94	0,00	3,13	-0,05	34,67	16,94	-6,82	-2,19
Acíc. antiguas	8	1,13	32	9,52	25,00	0,00	6,19	-0,05	38,25	19,56	-3,24	0,43
Acíc. todas edades	1	2,00	4	1,19	30,00	0,00	11,19	-0,05	36,00	20,00	-5,49	0,86
Guía principal	1	6,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	42,00	19,00	0,51	-0,14
Tronco en copa	1	4,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	16,00	5,50	-25,49	-13,64
Tronco completo	7	2,43	28	8,33	18,57	0,00	-0,24	-0,05	32,00	14,86	-9,49	-4,28
Otros daños	1	1,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	30,00	16,00	-11,49	-3,14
Tronco en copa	1	1,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	30,00	16,00	-11,49	-3,14
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	50	1,30	200	59,52	18,40	0,04	-0,41	-0,01	37,70	17,45	-3,79	-1,69

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Acíc. antiguas	11	1,00	44	13,10	19,09	0,09	0,28	0,04	42,00	18,95	0,51	-0,18
Hojas	4	1,75	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	20,25	7,75	-21,24	-11,39
Brotos del año	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	38,00	19,00	-3,49	-0,14
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,38	25,00	0,00	6,19	-0,05	34,00	18,00	-7,49	-1,14
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	48,00	19,00	6,51	-0,14
Yemas	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Tronco en copa	6	1,17	24	7,14	20,00	0,17	1,19	0,12	39,00	16,75	-2,49	-2,39
Tronco	18	1,50	72	21,43	18,33	0,00	-0,48	-0,05	41,72	20,64	0,23	1,50
Tronco completo	3	1,67	12	3,57	15,00	0,00	-3,81	-0,05	37,00	14,67	-4,49	-4,47

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la aparición de **defoliadores** sin identificar dando esqueletizaciones en las hojas de la cuarta parte de los robles, posiblemente por efecto de crisomélidos, sospechándose de la actuación de *Altica quercetorum* de quien se ha visto una creciente actividad en Galicia en los últimos años. El efecto de los hongos y enfermedades es también limitado, reflejándose una pequeña afección de oidio por *Microsphaera alphitoides* viéndose las habituales coberturas pulverulentas blancas sobre las ramas más bajas de los robles de la parcela, más expuestas al banco de esporas del suelo, junto con unos pocos cuerpos de fructificación de *Fomes sp.* sobre los pinos, que presentan una defoliación ligeramente superior a la media de la parcela, siendo conocida la preferencia de este tipo de hongos sobre pies que presentan un cierto decaimiento.

Mención aparte cabe hacer de las relativamente frecuentes roturas de ramas y ramillos por **agentes abióticos**, fundamentalmente viento o tormentas, que afectan a la tercera parte de los pies, normalmente los de mayores dimensiones de la masa, más expuestos a la agresión de agentes externos, y de quien se ve un efecto claramente debilitador, creciente cuanto mayor es la sección de copa afectada, sobre todo si la rotura afecta a la guía terminal. Se registra también algún daño salpicado por **granizo**, sin mayor trascendencia, dando las habituales heridas en la cara superior del ramillo afectado.

Mención aparte cabe hacer de la hiedra *Hedera helix*, presente en la actual revisión sobre casi el 70% de los pies, y muy habitual en zonas tan húmedas como la que nos ocupa. Si bien hasta la actualidad no se han registrado daños forestales de consideración asociados, de forma que la epífita en búsqueda de la luz que necesita para sobrevivir va progresando por los troncos pero sin llegar a ahogar el follaje del árbol afectado, sí se ve este tipo de daños e menos de un kilómetro de la parcela, junto a la pista de acceso al vivero, donde aparecen pinos colapsados por hiedra, que sólo mantienen follaje verde en menos del tercio superior de la copa, por lo que constituye un factor de inestabilidad claramente marcado.

Los daños por fenómenos de **competencia**, **espesura** o **falta de luz** están también ampliamente representados, y presentan un efecto desestabilizador del arbolado claramente marcado, con defoliaciones claramente superiores a la media, y concentrándose sobre todo en los pies de menor tamaño del vuelo, asociadas a pérdida de las acículas más antiguas, defoliaciones de las ramas inferiores provocadas por fenómenos de autopoda e inclinación de los troncos en busca de huecos abiertos a la luz por donde expandir el ramaje, aunque se registran también, particularmente en Galicia, deformaciones en los troncos de pino negral causadas por una inadecuada procedencia de la planta empleada en antiguas repoblaciones forestales.

Por último y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se registran fenómenos puntuales de **decoloración** en acículas antiguas en forma de bandedado amarillento, junto con **punteaduras** rojizas en algunas de las hojas de roble, así como casos salpicados de **abortos** y **puntisecados** en ramillos, sin mayor trascendencia, destacando sobre todo la aparición de **resinosis** en los troncos sobre la quinta parte de los pies,

no asociadas en principio a daños forestales de consideración, pero sí asociadas a pequeños **chancros** o abultamientos en el tronco, sobre las que es necesario mantener la atención habida cuenta de su relación con el parásito de cuarentena *Fusarium circinatum* presente por todo el norte peninsular.

En árboles de los alrededores, no directamente sobre el arbolado muestra, se registró la presencia salpicada de perforaciones por *Dioryctria splendidella* y bandeados pardo-amarillentos en las acículas caídas sobre el suelo muy similares a las causadas por *Cyclaneusma sp* junto con agallas de *Andricus sp* en los robles del nivel de sotobosque.

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. antiguas	21	1,05	84	25,00	21,43	0,05	2,62	0,00	41,14	19,50	-0,35	0,36
Comidos/perdidos	11	1,09	44	13,10	24,55	0,00	5,74	-0,05	39,45	19,55	-2,03	0,41
Caída prematura	11	1,09	44	13,10	24,55	0,00	5,74	-0,05	39,45	19,55	-2,03	0,41
Dec. Verde-amarillo	8	1,00	32	9,52	18,13	0,13	-0,68	0,08	42,13	19,81	0,64	0,68
Completa	3	1,00	12	3,57	20,00	0,33	1,19	0,29	37,33	18,50	-4,15	-0,64
Apical	1	1,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	43,00	21,00	1,51	1,86
Parcial	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	45,50	20,50	4,01	1,36
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	46,50	18,00	5,01	-1,14
Parcial	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	46,50	18,00	5,01	-1,14
Acíc. todas edades	2	1,50	8	2,38	25,00	0,00	6,19	-0,05	38,50	18,25	-2,99	-0,89
Comidos/perdidos	2	1,50	8	2,38	25,00	0,00	6,19	-0,05	38,50	18,25	-2,99	-0,89
Totalmente comidas/perd.	1	1,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	41,00	16,50	-0,49	-2,64
Caída prematura	1	2,00	4	1,19	30,00	0,00	11,19	-0,05	36,00	20,00	-5,49	0,86
Hojas	12	1,25	48	14,29	15,83	0,00	-2,98	-0,05	19,83	7,08	-21,65	-12,05
Comidos/perdidos	4	1,00	16	4,76	15,00	0,00	-3,81	-0,05	20,75	6,63	-20,74	-12,51
Esqueletizadas	4	1,00	16	4,76	15,00	0,00	-3,81	-0,05	20,75	6,63	-20,74	-12,51
Dec. Rojo-marrón	4	1,75	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	20,25	7,75	-21,24	-11,39
Punteado	3	2,00	12	3,57	16,67	0,00	-2,14	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Parcial	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	27,00	7,00	-14,49	-12,14
Signos hongos	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	18,50	6,88	-22,99	-12,26
Cob. blanca hojas	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	18,50	6,88	-22,99	-12,26
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	38,00	19,00	-3,49	-0,14
Aborto	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	38,00	19,00	-3,49	-0,14
Ramillos <2 cm	4	1,00	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	17,50	7,38	-23,99	-11,76
Rotura	2	1,00	8	2,38	15,00	0,00	-3,81	-0,05	17,00	6,75	-24,49	-12,39
Muerto/moribundo	2	1,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Ramas 2-10 cm	30	1,10	120	35,71	20,00	0,00	1,19	-0,05	41,97	20,05	0,48	0,91
Rotura	28	1,11	112	33,33	19,64	0,00	0,83	-0,05	42,54	20,20	1,05	1,06
Muerto/moribundo	2	1,00	8	2,38	25,00	0,00	6,19	-0,05	34,00	18,00	-7,49	-1,14
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	48,00	19,00	6,51	-0,14
Resinosis	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	48,00	19,00	6,51	-0,14

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Guía principal	5	5,80	20	5,95	22,00	0,20	3,19	0,15	32,20	14,90	-9,29	-4,24
Deformaciones	4	5,50	16	4,76	22,50	0,25	3,69	0,20	29,50	13,38	-11,99	-5,76
Dobladas, caedizas	4	5,50	16	4,76	22,50	0,25	3,69	0,20	29,50	13,38	-11,99	-5,76
Rotura	1	7,00	4	1,19	20,00	0,00	1,19	-0,05	43,00	21,00	1,51	1,86
Yemas	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
Aborto	1	1,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	18,00	8,00	-23,49	-11,14
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	9	1,44	36	10,71	21,11	0,22	2,30	0,17	32,67	14,28	-8,82	-4,86
Deformaciones	1	1,00	4	1,19	35,00	1,00	16,19	0,95	14,00	6,50	-27,49	-12,64
Chancros	1	1,00	4	1,19	35,00	1,00	16,19	0,95	14,00	6,50	-27,49	-12,64
Heridas	3	1,00	12	3,57	25,00	0,33	6,19	0,29	28,67	14,17	-12,82	-4,97
Descortezamientos	3	1,00	12	3,57	25,00	0,33	6,19	0,29	28,67	14,17	-12,82	-4,97
Resinosis	4	1,25	16	4,76	16,25	0,00	-2,56	-0,05	44,50	18,50	3,01	-0,64
Inclinado	1	4,00	4	1,19	15,00	0,00	-3,81	-0,05	16,00	5,50	-25,49	-13,64
Tronco	79	1,73	316	94,05	18,73	0,03	-0,08	-0,02	43,80	20,17	2,31	1,03
Deformaciones	5	1,20	20	5,95	18,00	0,00	-0,81	-0,05	38,20	19,80	-3,29	0,66
Chancros	5	1,20	20	5,95	18,00	0,00	-0,81	-0,05	38,20	19,80	-3,29	0,66
Signos hongos	5	1,20	20	5,95	19,00	0,00	0,19	-0,05	42,40	20,50	0,91	1,36
C.fructificación	5	1,20	20	5,95	19,00	0,00	0,19	-0,05	42,40	20,50	0,91	1,36
Otros signos	56	1,86	224	66,67	18,84	0,04	0,03	-0,01	44,59	19,99	3,10	0,85
Resinosis	13	1,62	52	15,48	18,46	0,00	-0,35	-0,05	43,08	20,96	1,59	1,82
Tronco completo	14	2,57	56	16,67	18,57	0,00	-0,24	-0,05	31,14	13,93	-10,35	-5,21
Otros signos	2	4,00	8	2,38	17,50	0,00	-1,31	-0,05	19,50	7,75	-21,99	-11,39
Resinosis	3	1,67	12	3,57	15,00	0,00	-3,81	-0,05	37,00	14,67	-4,49	-4,47
Inclinado	9	2,56	36	10,71	20,00	0,00	1,19	-0,05	31,78	15,06	-9,71	-4,08

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		Hongos pudrición		Oidio		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	21								
Comidos/perdidos	11								
Caída prematura	11								
Dec. Verde-amarillo	8								
Completa	3								
Apical	1								
Parcial	4								
Dec. Rojo-marrón	2								
Parcial	2								
Acíc. todas edades	2	1	20,00						
Comidos/perdidos	2	1	20,00						
Totalmente comidas/perd.	1	1	20,00						
Caída prematura	1								
Hojas	12	4	80,00			4	100,00		
Comidos/perdidos	4	4	20,00						

	N par	Defoliadores		Hongos pudrición		Oidio		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Esqueletizadas	4	4	20,00						
Dec. Rojo-marrón	4								
Punteado	3								
Parcial	1								
Signos hongos	4					4	100,00		
Cob. blanca hojas	4					4	100,00		
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	2								
Aborto	2								
Ramillos <2 cm	4							1	3,33
Rotura	2							1	3,33
Muerto/moribundo	2								
Ramas 2-10 cm	30							28	93,33
Rotura	28							28	93,33
Muerto/moribundo	2								
Ramas >10 cm	1								
Resinosis	1								
Guía principal	5							1	3,33
Deformaciones	4								
Dobladas,caedizas	4								
Rotura	1							1	3,33
Yemas	1								
Aborto	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	9								
Deformaciones	1								
Chancros	1								
Heridas	3								
Descortezamientos	3								
Resinosis	4								
Inclinado	1								
Tronco	79			5	100,00				
Deformaciones	5								
Chancros	5								
Signos hongos	5			5	100,00				
C.fructificación	5			5	100,00				
Otros signos	56								
Resinosis	13								
Tronco completo	14								
Otros signos	2								
Resinosis	3								
Inclinado	9								

	N par	Granizo		Viento/Tornado		<i>Hedera helix</i>		Falta luz	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	21							2	28,57
Comidos/perdidos	11								

	N par	Granizo		Viento/Tornado		<i>Hedera helix</i>		Falta luz	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Caída prematura	11								
Dec. Verde-amarillo	8							1	14,29
Completa	3							1	14,29
Apical	1								
Parcial	4								
Dec. Rojo-marrón	2							1	14,29
Parcial	2							1	14,29
Acíc. todas edades	2								
Comidos/perdidos	2								
Totalmente comidas/perd.	1								
Caída prematura	1								
Hojas	12								
Comidos/perdidos	4								
Esqueletizadas	4								
Dec. Rojo-marrón	4								
Punteado	3								
Parcial	1								
Signos hongos	4								
Cob. blanca hojas	4								
RAMAS/BROTES									
Brotos del año	2								
Aborto	2								
Ramillos <2 cm	4			1	100,00				
Rotura	2			1	100,00				
Muerto/moribundo	2								
Ramas 2-10 cm	30								
Rotura	28								
Muerto/moribundo	2								
Ramas >10 cm	1								
Resinosis	1								
Guía principal	5							3	42,86
Deformaciones	4							3	42,86
Dobladas,caedizas	4							3	42,86
Rotura	1								
Yemas	1								
Aborto	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	9	1	100,00						
Deformaciones	1								
Chancros	1								
Heridas	3	1	100,00						
Descortezamientos	3	1	100,00						
Resinosis	4								
Inclinado	1								
Tronco	79					56	96,55		
Deformaciones	5								
Chancros	5								
Signos hongos	5								
C.fructificación	5								
Otros signos	56					56	96,55		

	N par	Granizo		Viento/Tornado		<i>Hedera helix</i>		Falta luz	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Resinosis	13								
Tronco completo	14					2	3,45	2	28,57
Otros signos	2					2	3,45		
Resinosis	3								
Inclinado	9							2	28,57

	N par	Compet/Espesura		Otros daños		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. antiguas	21	8	44,44			11	22,00
Comidos/perdidos	11	8	44,44			3	6,00
Caída prematura	11	8	44,44			3	6,00
Dec. Verde-amarillo	8					7	14,00
Completa	3					2	4,00
Apical	1					1	2,00
Parcial	4					4	8,00
Dec. Rojo-marrón	2					1	2,00
Parcial	2					1	2,00
Acíc. todas edades	2	1	5,56				
Comidos/perdidos	2	1	5,56				
Totalmente comidas/perd.	1						
Caída prematura	1	1	5,56				
Hojas	12					4	8,00
Comidos/perdidos	4						
Esqueletizadas	4						
Dec. Rojo-marrón	4					4	8,00
Punteado	3					3	6,00
Parcial	1					1	2,00
Signos hongos	4						
Cob. blanca hojas	4						
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	2					2	4,00
Aborto	2					2	4,00
Ramillos <2 cm	4					2	4,00
Rotura	2						
Muerto/moribundo	2					2	4,00
Ramas 2-10 cm	30					2	4,00
Rotura	28						
Muerto/moribundo	2					2	4,00
Ramas >10 cm	1					1	2,00
Resinosis	1					1	2,00
Guía principal	5	1	5,56				
Deformaciones	4	1	5,56				
Dobladas, caedizas	4	1	5,56				
Rotura	1						
Yemas	1					1	2,00
Aborto	1					1	2,00
TRONCO/C.RAÍZ							

	N par	Compet/Espesura		Otros daños		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Tronco en copa	9	1	5,56	1	100,00	6	12,00
Deformaciones	1					1	2,00
Chancros	1					1	2,00
Heridas	3			1	100,00	1	2,00
Descortezamientos	3			1	100,00	1	2,00
Resinosis	4					4	8,00
Inclinado	1	1	5,56				
Tronco	79					18	36,00
Deformaciones	5					5	10,00
Chancros	5					5	10,00
Signos hongos	5						
C.fructificación	5						
Otros signos	56						
Resinosis	13					13	26,00
Tronco completo	14	7	38,89			3	6,00
Otros signos	2						
Resinosis	3					3	6,00
Inclinado	9	7	38,89				

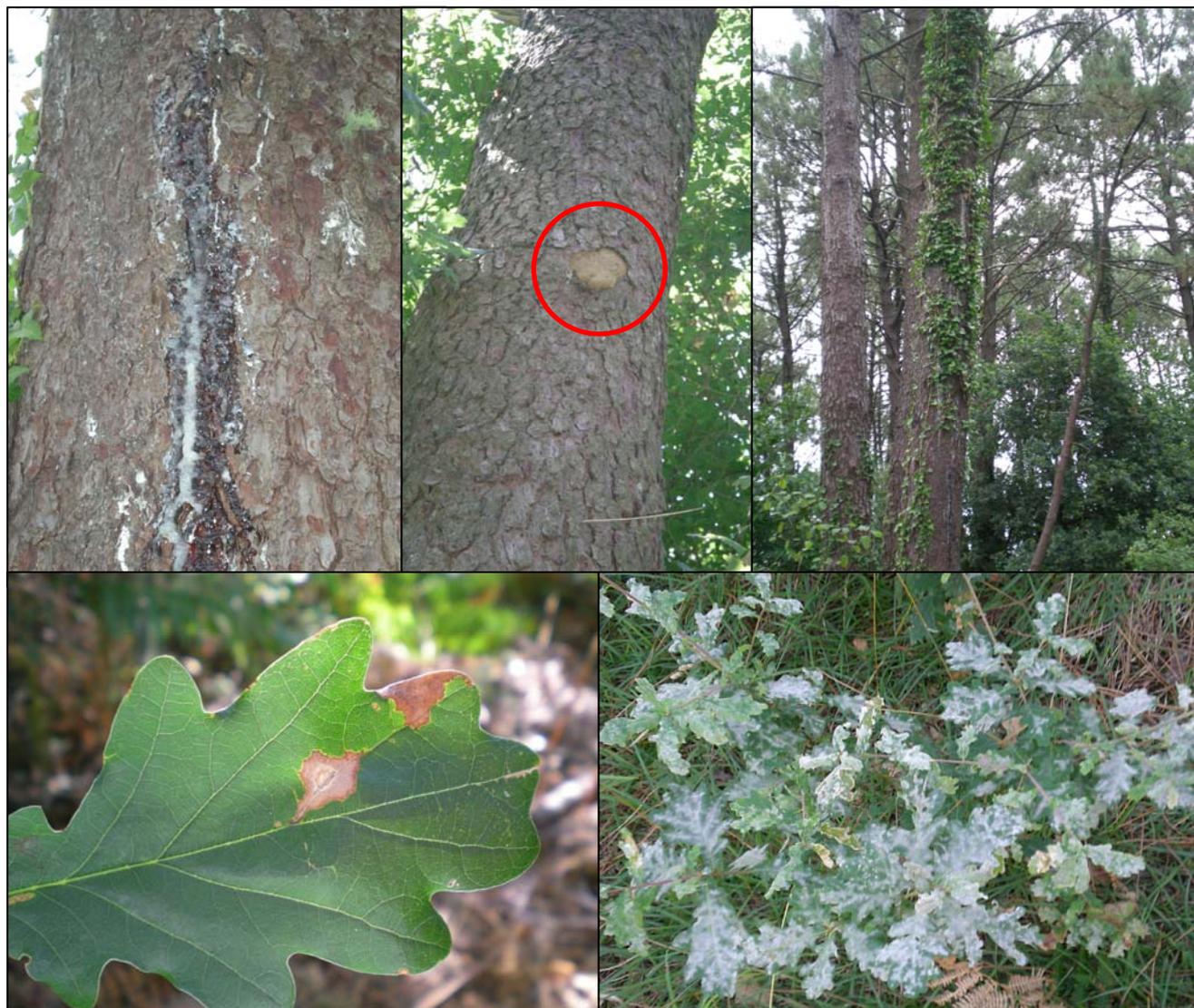
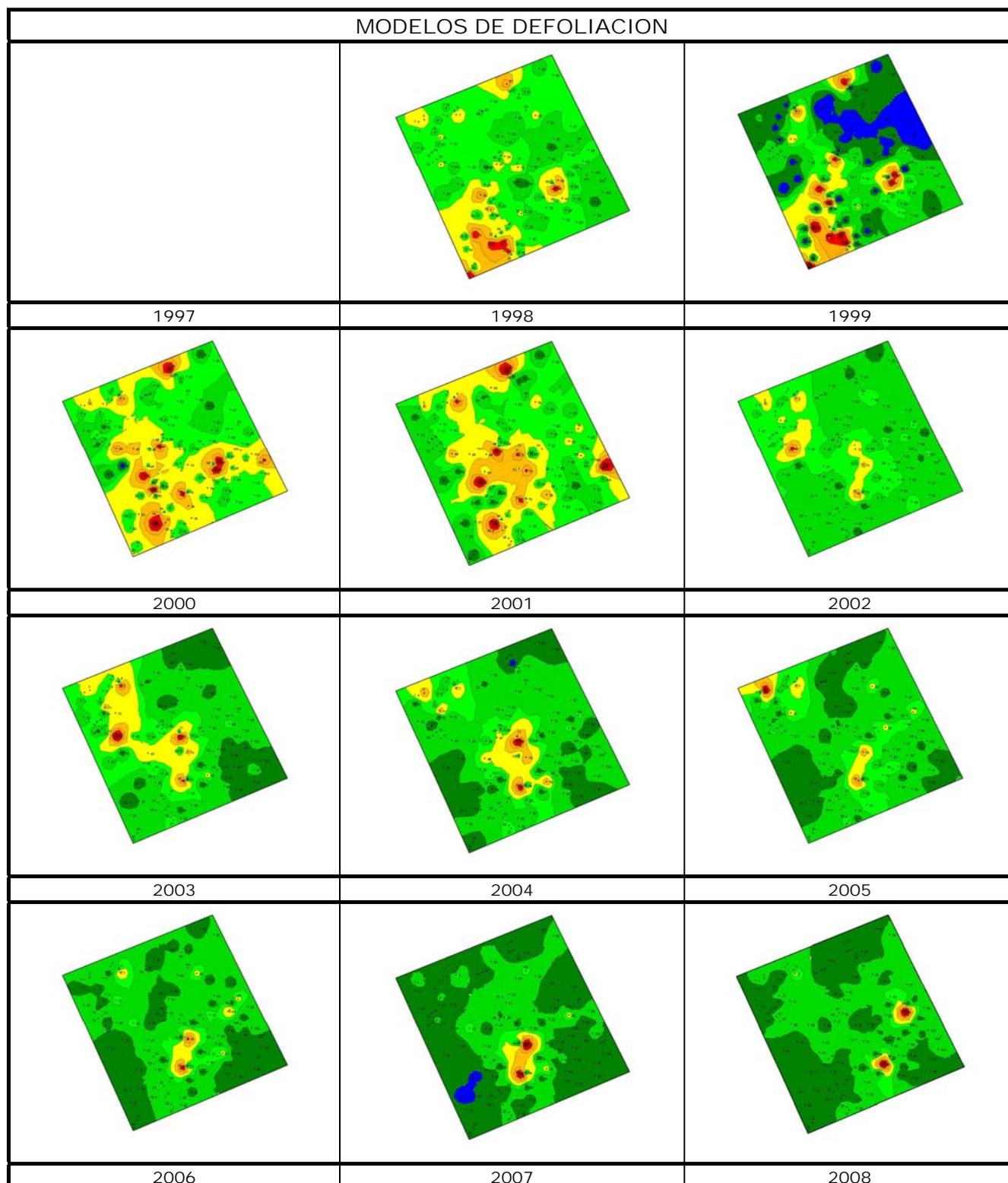
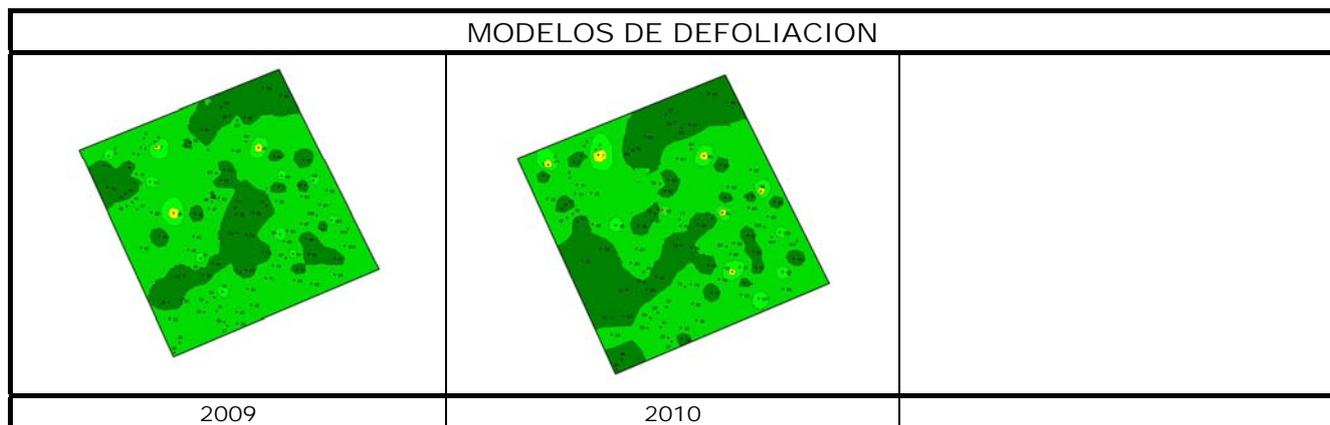


FIG 6: Resinosis en tronco. Carpoóforo en tronco. Hiedras en tronco. Necrosis en hojas de robles. Oidio por *Microsphaera alphitoides*.





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

