

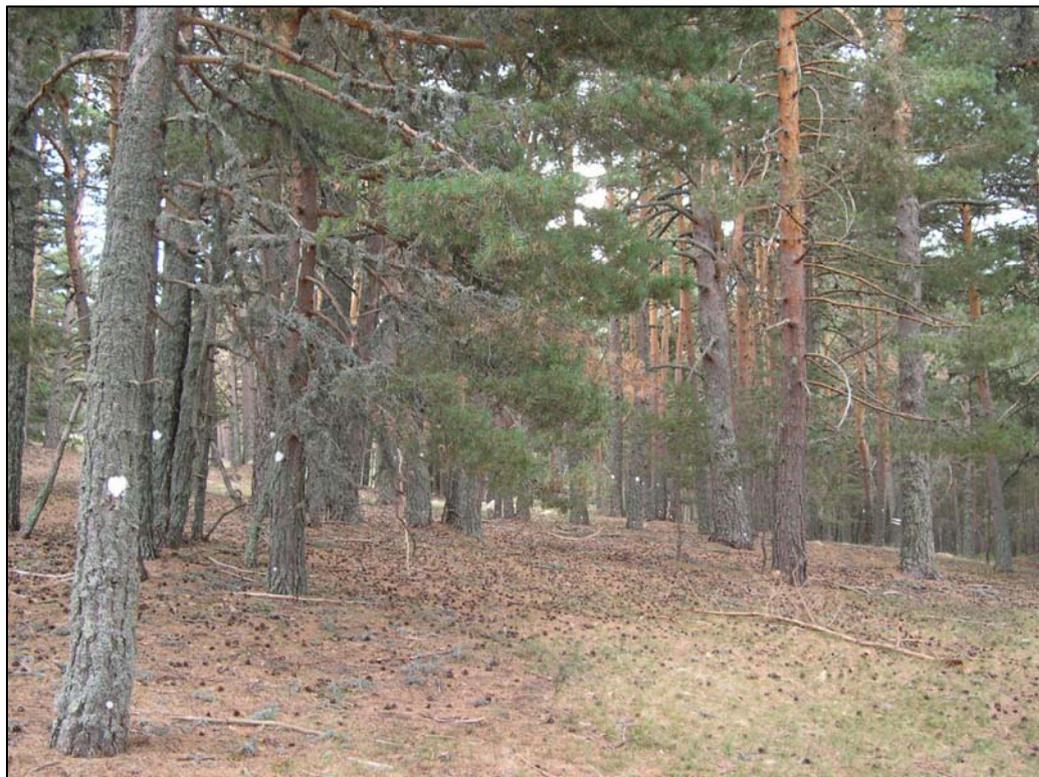
FURTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-
LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM
- FUTMON-



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 05 Ps (SPAIN)
Report 2011***





RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

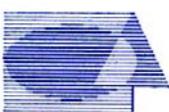
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2011**

PARCELA 05 Ps (SEGOVIA)

**20
11**



**DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SILVICULTURA Y MONTES
SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS**


Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL
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 sylvestris* del sector Guadarrámico de la Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
05 Ps	<i>Pinus sylvestris</i>	Segovia	La Granja	04/08/1993	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+40°52'00"	-03°58'00"	418.000	4.525.000	1.630	20	Noreste	Raso del Pino

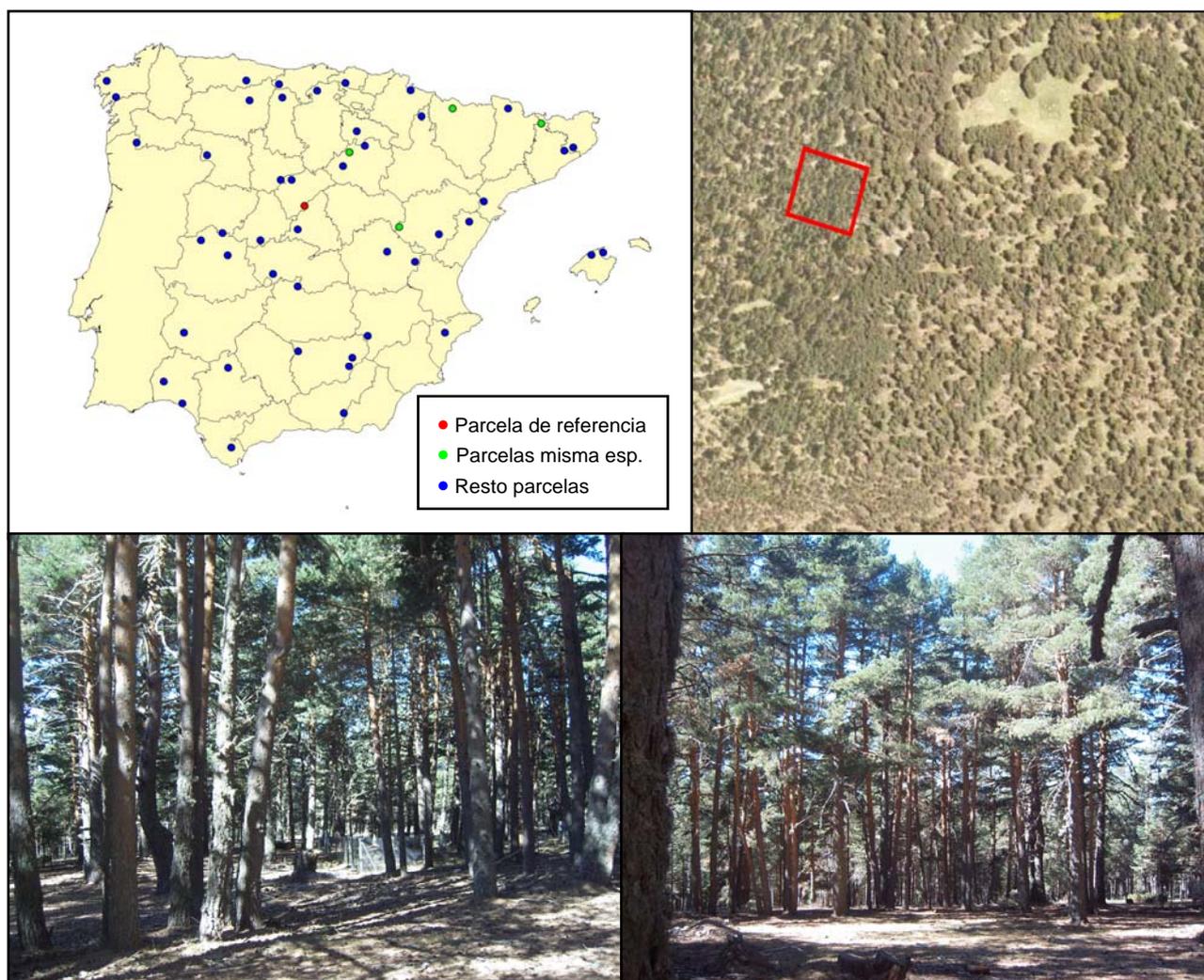


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 05 Ps

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)	0	0,5	2,6	4,5	8,6	12,5	16,3	16	12,6	7,8	3,2	0,6	7,1
P(mm)	123	107	114	111	113	76	31	31	71	109	138	131	1153
T. Media Máximas Mes más Cálido							24,1						
	-3,5	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI *Nemoral Genuino*.

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Oromediterráneo*.

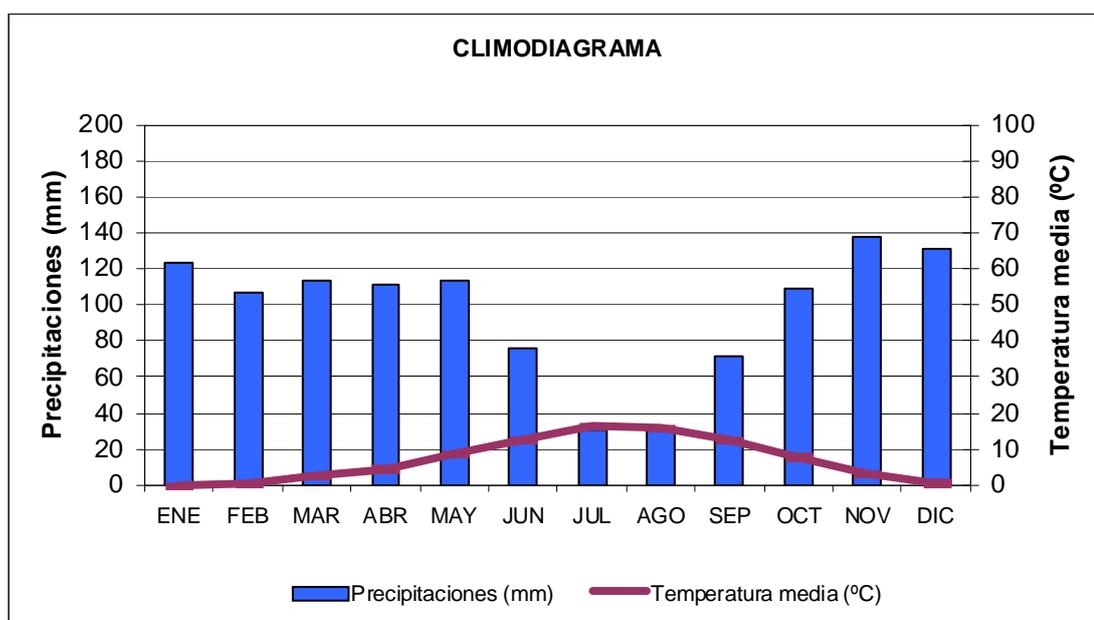


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

2.2. Geología y Suelos.

Litología: *gneis*.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pinar de *Pinus sylvestris* en terreno de escasa pendiente y con encharcamiento temporal en algunos puntos. Bajo el dosel de árboles maduros aparece un subpiso de pinos sumergidos de unos seis metros de altura. El estrato arbustivo es de baja cobertura pero el número de individuos ha aumentado en el periodo 1999-2003. El pasto está sometido a una alta presión de ganado vacuno. El césped clarea bajo las copas de los pinos y se hace muy denso en las zonas de mayor luz y humedad.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	70,0	<i>Jasione laevis</i> Lam.	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	70,0	<i>Koeleria caudata</i> (Link) Steudel	+
ESTRATO ARBUSTIVO	3,0	<i>Linaria nivea</i> Boiss. & Reuter	+
<i>Cytisus</i> sp.	1,0	<i>Luzula lactea</i> (Link) E.H.F. Meyer	+
<i>Juniperus communis</i> L.	2,0	<i>Nardus stricta</i> L.	25,0
EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO	27,0	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+
<i>Arenaria montana</i> L.	+	<i>Poa pratensis</i> L.	+
<i>Arrhenatherum album</i> (Vahl) W.D. Clayton	+	<i>Ranunculus ollissiponensis</i> Pers.	+
<i>Cerastium ramosissimum</i> Boiss.	+	<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Conopodium pyrenaicum</i> (Loisel.) Miégevill	+	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	+	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R. Br.	+
<i>Festuca iberica</i> (Hackel) K. Richter	+	<i>Veronica arvensis</i> L.	+
<i>Galium rivulare</i> Boiss. & Reuter	+	<i>Veronica officinalis</i> L.	+
<i>Hieracium</i> sp.	+		

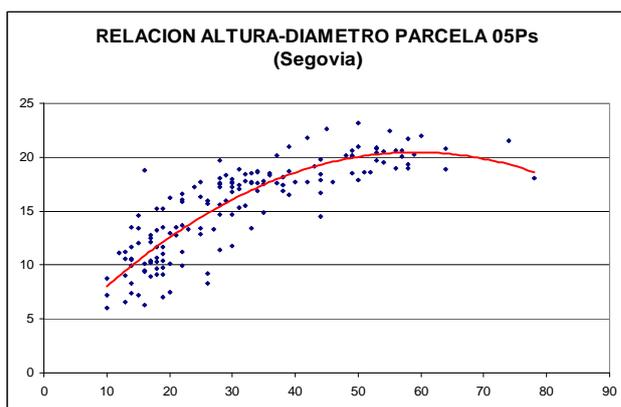
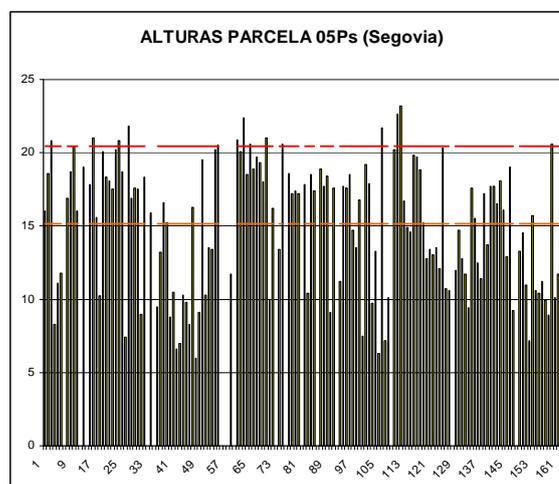
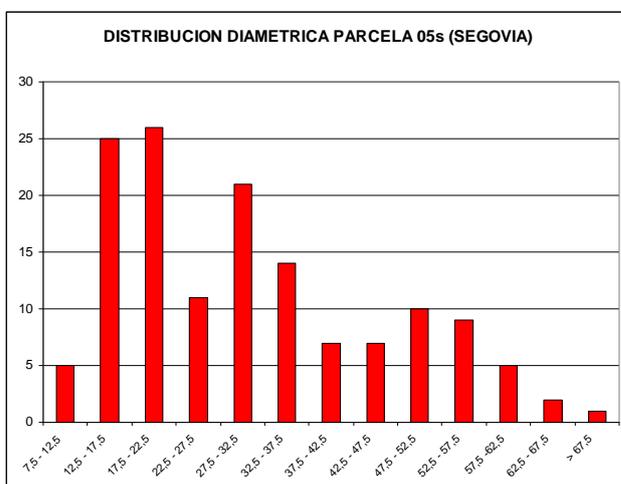
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 13a Serie Oromediterranea Guadarramica Silicicola de *Juniperus nana* o enebro rastrero (*Juniperus nana*-*Cytisus purgantis* ssp. *sigmetum*).

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

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

TABLA 4: Características dasométricas. Area 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, edad media, diámetro medio, área basimétrica, diámetro medio cuadrático, altura media, altura dominante, existencias.

Parcela	Area 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
05 Ps	0,2500	143	572	143	0	19	80-100	31,35	53,51	34,51	15,26	20,45	132,56



CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	4	16	7,76	77,62	0,93	3,72
12,5 - 17,5	23	92	10,21	68,09	4,55	18,19
17,5 - 22,5	25	100	12,40	62,00	5,93	23,74
22,5 - 27,5	13	52	14,32	57,29	4,57	18,26
27,5 - 32,5	20	80	15,98	53,26	10,78	43,14
32,5 - 37,5	14	56	17,37	49,63	11,22	44,88
37,5 - 42,5	9	36	18,50	46,24	10,24	40,97
42,5 - 47,5	7	28	19,36	43,02	10,84	43,36
47,5 - 52,5	8	32	19,95	39,91	16,27	65,07
52,5 - 57,5	11	44	20,29	36,88	28,52	114,07
57,5 - 62,5	5	20	20,35	33,92	16,13	64,52
62,5 - 67,5	2	8	20,15	31,01	7,87	31,47
> 67,5	1	4	19,91	29,28	4,72	18,86
TOTAL	142	568			132,56	530,25

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 buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 20,98%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado casi el 90% de los pies evaluados, en lo que supone sin embargo un pequeño empeoramiento respecto a la pasada revisión, con un repunte del parámetro de cerca de un punto porcentual, inferior al umbral de cinco puntos que supone una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se advierte también un ligero empeoramiento sostenido desde hace dos años, tras el mínimo puntual registrado en 2009, alejado sin embargo de los resultados del periodo 2001-2004 en que se registraron los peores resultados de la serie. Destaca también en la presente revisión la muerte de un pie dominado por falta de luz, en lo que parece configurarse como una tónica de la parcela y que revela la importancia del factor como agente de daño del arbolado, pues los pies en peores condiciones suelen ser aquellos que han quedado bajo el dosel principal de copas, recibiendo menor insolación directa y apareciendo más debilitados, proliferando también las deformaciones en las copas en busca de luz. A grandes rasgos también, y en ausencia de fenómenos de competencia, se advirtió un mejor estado de las metidas en los pies más jóvenes que en el arbolado maduro.

Al igual que en revisiones anteriores, apenas se registran decoloraciones sobre el arbolado, que se limitan a algún caso aislado y ligero sin mayor trascendencia.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

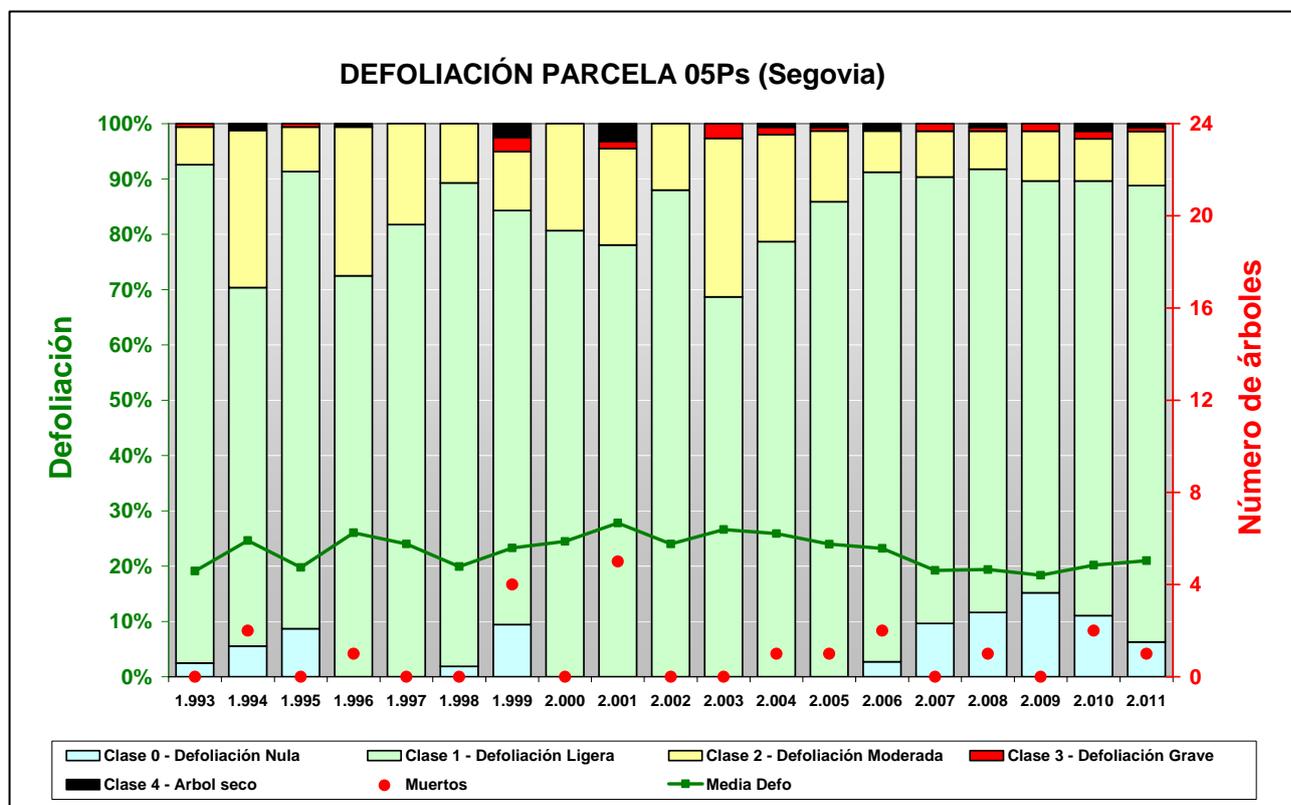


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 10%, 25% y 35%

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
ANIMALES												
Aves	1	2,00	4	0,70	30,00	0,00	9,02	-0,04	54,00	19,50	22,65	4,24
Tronco	1	2,00	4	0,70	30,00	0,00	9,02	-0,04	54,00	19,50	22,65	4,24
INSECTOS												
Perforadores	42	1,00	168	29,37	18,93	0,02	-2,05	-0,01	40,57	17,80	9,23	2,54
<i>Tomicus minor</i>	42	1,00	168	29,37	18,93	0,02	-2,05	-0,01	40,57	17,80	9,23	2,54
Brotos del año	1	1,00	4	0,70	15,00	0,00	-5,98	-0,04	21,00	13,00	-10,35	-2,26
Ramillos <2 cm	39	1,00	156	27,27	17,82	0,00	-3,16	-0,04	40,15	17,83	8,81	2,57
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,40	42,50	0,50	21,52	0,47	58,50	19,65	27,15	4,39
Chupadores	142	1,00	568	99,30	20,42	0,01	-0,56	-0,03	31,35	15,26	0,00	0,00
Acíc. antiguas	142	1,00	568	99,30	20,42	0,01	-0,56	-0,03	31,35	15,26	0,00	0,00
ENFERMEDADES												
Royas tronco y brotes	3	4,00	12	2,10	33,33	0,33	12,35	0,30	54,33	19,17	22,99	3,90
<i>Cronartium flaccidum</i>	3	4,00	12	2,10	33,33	0,33	12,35	0,30	54,33	19,17	22,99	3,90
Tronco en copa	3	4,00	12	2,10	33,33	0,33	12,35	0,30	54,33	19,17	22,99	3,90
Hongos pudrición	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	58,00	21,70	26,65	6,44

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif defo	Dif deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<i>Phelinus pini</i>	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	58,00	21,70	26,65	6,44
Tronco	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	58,00	21,70	26,65	6,44
ABIOTICOS												
Nieve/Hielo	2	1,50	8	1,40	25,00	0,00	4,02	-0,04	29,50	17,55	-1,85	2,29
Tronco en copa	1	1,00	4	0,70	30,00	0,00	9,02	-0,04	28,00	17,50	-3,35	2,24
Tronco	1	2,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	31,00	17,60	-0,35	2,34
Otros fact.abióticos	3	1,00	12	2,10	18,33	0,00	-2,65	-0,04	26,67	14,50	-4,68	-0,76
Tronco en copa	2	1,00	8	1,40	17,50	0,00	-3,48	-0,04	24,50	12,95	-6,85	-2,31
Tronco	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	31,00	17,60	-0,35	2,34
ANTROPICOS												
Resinación	1	2,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	54,00	20,50	22,65	5,24
Tronco	1	2,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	54,00	20,50	22,65	5,24
OTROS DAÑOS												
<i>Viscum album</i>	2	1,00	8	1,40	27,50	0,00	6,52	-0,04	57,50	21,35	26,15	6,09
Ramas >10 cm	2	1,00	8	1,40	27,50	0,00	6,52	-0,04	57,50	21,35	26,15	6,09
Falta luz	32	1,78	128	22,38	28,44	0,00	7,46	-0,04	16,84	10,58	-14,50	-4,68
Acíc. antiguas	2	1,00	8	1,40	22,50	0,00	1,52	-0,04	27,00	12,90	-4,35	-2,36
Acíc. todas edades	30	1,83	120	20,98	28,83	0,00	7,85	-0,04	16,17	10,43	-15,18	-4,84
Inter.físicas	5	1,00	20	3,50	18,00	0,00	-2,98	-0,04	29,40	16,28	-1,95	1,02
Acíc. todas edades	4	1,00	16	2,80	18,75	0,00	-2,23	-0,04	29,75	15,83	-1,60	0,56
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	0,70	15,00	0,00	-5,98	-0,04	28,00	18,10	-3,35	2,84
Compet/Espesura	12	1,08	48	8,39	19,58	0,00	-1,40	-0,04	20,33	13,16	-11,01	-2,11
Acíc. antiguas	2	1,50	8	1,40	22,50	0,00	1,52	-0,04	19,50	13,55	-11,85	-1,71
Acíc. todas edades	10	1,00	40	6,99	19,00	0,00	-1,98	-0,04	20,50	13,08	-10,85	-2,18
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	3	1,67	12	2,10	23,33	0,00	2,35	-0,04	55,67	20,57	24,32	5,30
Ramas >10 cm	1	3,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	54,00	20,50	22,65	5,24
Tronco	2	1,00	8	1,40	25,00	0,00	4,02	-0,04	56,50	20,60	25,15	5,34

En lo que respecta al conjunto de agentes de daño identificados, destaca en primer lugar la aparición de algún callo de cicatrización en los troncos a consecuencia de estrategias de marcaje del territorio de **pícidos**, lo que suele ser relativamente frecuente en pinares de silvestre de zonas montanas, sin mayor significación fitosanitaria.

Destaca sin embargo en la presente revisión la presencia del escolítido perforador *Tomicus minor* en casi el 30% de los pies evaluados, en lo que supone una notable expansión con respecto al año pasado, afectando en su fase de alimentación adulta a ramillos finos que tienden a concentrarse en la corona superior de la copa, en zonas bien insoladas, y de quien no se han registrado defoliaciones importantes asociadas, pese a encontrarse profusamente en el árbol muerto por falta de luz mencionado anteriormente, actuando como un agente secundario. En las inmediaciones de la parcela se ha registrado también la muerte de la parte superior de la copa causada por el también escolítido *Ips acuminatus* que no ha llegado sin embargo a afectar al arbolado muestra. Se ha advertido también la presencia casi generalizada de insectos **chupadores** afectando a las acículas más antiguas, en las que se advierten punteaduras amarillentas causadas por la necrosis de los tejidos afectados por la succión de los insectos, advertidos ya en la pasada revisión en grado similar.

Entre las enfermedades cabe mencionar en primer lugar a *Peridermium pini*, variedad cortícola de *Cronartium flaccidum*, presente en un pequeño conjunto de pies de la parcela, de tamaño superior a las dimensiones medias del arbolado, pero que presentan una defoliación superior en más de doce puntos a la media de la parcela, lo que pone de manifiesto su importancia como factor de desequilibrio de masas de pino silvestre en zonas de montaña, donde llega a comportarse como un patógeno primario asociado a mortalidades relativamente rápidas tras la infección, al provocar chancros resinosos en los troncos con muerte de secciones del leño y de las ramas irrigadas por estas. Los árboles afectados son además presa fácil de otros agentes secundarios u oportunistas, agravándose el efecto en una zona donde existe un segundo agente de debilitamiento de los pies como es el muérdago. Se ha advertido repetidamente que este chancro es más frecuente en pies afectados por heridas y daños mecánicos a consecuencia de nevadas o temporales, posiblemente por aprovechar las roturas en la corteza para infectar al hospedante. En algún caso aislado se ha observado la presencia de cuerpos de fructificación del hongo de pudrición *Phellinus pini* también sobre un árbol de mayores dimensiones al resto.

Al igual que en la pasada revisión, la presencia de agentes abióticos es reducida, limitándose a unos pocos casos de roturas o resquebrajaduras en tronco y ramas causados por **nevadas**, habitualmente sobre pies de menores dimensiones y que en algún caso concreto han llegado a asociarse a alguna defoliación de consideración, junto a alguna **herida mecánica** de origen antrópico ocasionada por cortas antiguas, lógicas en una masa de producción sujeta a planes de ordenación dasocrática.

Tal como se ha venido apreciando en anteriores revisiones, se advierte una pequeña pero significativa presencia de muérdago, *Viscum album*, sobre algunos pies de mayor tamaño de la parcela que presentan además una defoliación notablemente superior a la media, indicando su capacidad como agente de desequilibrio del arbolado, al provocar el debilitamiento y posterior desecación de las ramas situadas por encima del punto de infección de la parásita. Dado que la misma tiende a diseminarse por deyecciones de pájaros, es más frecuente en árboles de mayores dimensiones, con las copas más abiertas, y situadas por encima del dosel medio de la parcela, actuando muchas veces en combinación con el chancro *Peridermium pini* ya mencionado. Sus efectos se amplían en masas forestales en producción, como la que nos ocupa, al reducir los crecimientos anuales.

Por último, se registran pérdidas de follaje por fenómenos puntuales de **competencia** o **falta de luz** en uno de cada tres pinos evaluados, lo que supone una cierta expansión del fenómeno respecto a la pasada revisión, y que como es lógico se suelen manifestar en pies de menores dimensiones, de los estratos inferiores del dosel de copas. De la peligrosidad potencial del agente da buena cuenta el hecho de que varias de las muertes de pies en la parcela se hayan asociado a este tipo de problemas, acentuados en masas en las que no se ejecutan trabajos de mantenimiento selvícola.

Por último, y sin que pueda determinarse el agente causante se observa la presencia salpicada de algunas **tumoraciones** en los troncos, sin mayor trascendencia fitosanitaria, lo que ya se observó en la pasada revisión.

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	146	1,01	584	100,00	20,48	0,01	-0,50	-0,03	31,12	15,21	-0,22	-0,06
Comidos/perdidos	4	1,25	16	2,80	22,50	0,00	1,52	-0,04	23,25	13,23	-8,10	-2,04
Agujeros/Parc. comidas	4	1,25	16	2,80	22,50	0,00	1,52	-0,04	23,25	13,23	-8,10	-2,04
Dec. Verde-amarillo	142	1,00	568	99,30	20,42	0,01	-0,56	-0,03	31,35	15,26	0,00	0,00
Punteado	142	1,00	568	99,30	20,42	0,01	-0,56	-0,03	31,35	15,26	0,00	0,00
Acíc. todas edades	44	1,57	176	30,77	25,68	0,00	4,70	-0,04	18,39	11,52	-12,96	-3,74
Comidos/perdidos	44	1,57	176	30,77	25,68	0,00	4,70	-0,04	18,39	11,52	-12,96	-3,74
Agujeros/Parc. comidas	44	1,57	176	30,77	25,68	0,00	4,70	-0,04	18,39	11,52	-12,96	-3,74
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	1	1,00	4	0,70	15,00	0,00	-5,98	-0,04	21,00	13,00	-10,35	-2,26
Muerto/moribundo	1	1,00	4	0,70	15,00	0,00	-5,98	-0,04	21,00	13,00	-10,35	-2,26
Ramillos <2 cm	40	1,00	160	27,97	17,75	0,00	-3,23	-0,04	39,85	17,84	8,50	2,58
Rotura	1	1,00	4	0,70	15,00	0,00	-5,98	-0,04	28,00	18,10	-3,35	2,84
Muerto/moribundo	39	1,00	156	27,27	17,82	0,00	-3,16	-0,04	40,15	17,83	8,81	2,57
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,40	42,50	0,50	21,52	0,47	58,50	19,65	27,15	4,39
Muerto/moribundo	2	1,00	8	1,40	42,50	0,50	21,52	0,47	58,50	19,65	27,15	4,39
Ramas >10 cm	3	1,67	12	2,10	25,00	0,00	4,02	-0,04	56,33	21,07	24,99	5,80
Deformaciones	1	3,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	54,00	20,50	22,65	5,24
Escobas de bruja	1	3,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	54,00	20,50	22,65	5,24
Otros signos	2	1,00	8	1,40	27,50	0,00	6,52	-0,04	57,50	21,35	26,15	6,09
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	6	2,50	24	4,20	27,50	0,17	6,52	0,13	40,00	16,82	8,65	1,55
Deformaciones	3	4,00	12	2,10	33,33	0,33	12,35	0,30	54,33	19,17	22,99	3,90
Chancros	3	4,00	12	2,10	33,33	0,33	12,35	0,30	54,33	19,17	22,99	3,90
Rotura	1	1,00	4	0,70	30,00	0,00	9,02	-0,04	28,00	17,50	-3,35	2,24
Heridas	2	1,00	8	1,40	17,50	0,00	-3,48	-0,04	24,50	12,95	-6,85	-2,31
Descortezamientos	2	1,00	8	1,40	17,50	0,00	-3,48	-0,04	24,50	12,95	-6,85	-2,31
Tronco	7	1,43	28	4,90	22,86	0,00	1,88	-0,04	48,71	19,73	17,37	4,46
Deformaciones	2	1,00	8	1,40	25,00	0,00	4,02	-0,04	56,50	20,60	25,15	5,34
Tumores	2	1,00	8	1,40	25,00	0,00	4,02	-0,04	56,50	20,60	25,15	5,34
Signos hongos	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	58,00	21,70	26,65	6,44
C.fructificación	1	1,00	4	0,70	20,00	0,00	-0,98	-0,04	58,00	21,70	26,65	6,44
Heridas	4	1,75	16	2,80	22,50	0,00	1,52	-0,04	42,50	18,80	11,15	3,54
Descortezamientos	2	1,50	8	1,40	20,00	0,00	-0,98	-0,04	42,50	19,05	11,15	3,79
Otras heridas	2	2,00	8	1,40	25,00	0,00	4,02	-0,04	42,50	18,55	11,15	3,29

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	Aves		Perforadores		Chupadores		Royas tronco y brotes	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	146					142	100,00		
Comidos/perdidos	4								
Agujeros/Parc. comidas	4								
Dec. Verde-amarillo	142					142	100,00		
Punteado	142					142	100,00		
Acíc. todas edades	44								
Comidos/perdidos	44								
Agujeros/Parc. comidas	44								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	1			1	2,38				
Muerto/moribundo	1			1	2,38				
Ramillos <2 cm	40			39	92,86				
Rotura	1								
Muerto/moribundo	39			39	92,86				
Ramas 2-10 cm	2			2	4,76				
Muerto/moribundo	2			2	4,76				
Ramas >10 cm	3								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Otros signos	2								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	6							3	100,00
Deformaciones	3							3	100,00
Chancros	3							3	100,00
Rotura	1								
Heridas	2								
Descortezamientos	2								
Tronco	7	1	100,00						
Deformaciones	2								
Tumores	2								
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Heridas	4	1	100,00						
Descortezamientos	2								
Otras heridas	2	1	100,00						

	N par	Hongos pudrición		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos		Resinación	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	146								

	N par	Hongos pudrición		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos		Resinación	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Comidos/perdidos	4								
Agujeros/Parc. comidas	4								
Dec. Verde-amarillo	142								
Punteado	142								
Acíc. todas edades	44								
Comidos/perdidos	44								
Agujeros/Parc. comidas	44								
RAMAS/BROTES									
Brotos del año	1								
Muerto/moribundo	1								
Ramillos <2 cm	40								
Rotura	1								
Muerto/moribundo	39								
Ramas 2-10 cm	2								
Muerto/moribundo	2								
Ramas >10 cm	3								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Otros signos	2								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	6			1	50,00	2	66,67		
Deformaciones	3								
Chancros	3								
Rotura	1			1	50,00				
Heridas	2					2	66,67		
Descortezamientos	2					2	66,67		
Tronco	7	1	100,00	1	50,00	1	33,33	1	100,00
Deformaciones	2								
Tumores	2								
Signos hongos	1	1	100,00						
C.fructificación	1	1	100,00						
Heridas	4			1	50,00	1	33,33	1	100,00
Descortezamientos	2					1	33,33	1	100,00
Otras heridas	2			1	50,00				

	N par	<i>Viscum album</i>		Falta luz		Inter.físicas		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. antiguas	146			2	6,25			2	16,67		
Comidos/perdidos	4			2	6,25			2	16,67		
Agujeros/Parc. comidas	4			2	6,25			2	16,67		
Dec. Verde-amarillo	142										
Punteado	142										
Acíc. todas edades	44			30	93,75	4	80,00	10	83,33		
Comidos/perdidos	44			30	93,75	4	80,00	10	83,33		
Agujeros/Parc. comidas	44			30	93,75	4	80,00	10	83,33		

	N par	<i>Viscum album</i>		Falta luz		Inter.físicas		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	40					1	20,00				
Rotura	1					1	20,00				
Muerto/moribundo	39										
Ramas 2-10 cm	2										
Muerto/moribundo	2										
Ramas >10 cm	3	2	100,00							1	33,33
Deformaciones	1									1	33,33
Escobas de bruja	1									1	33,33
Otros signos	2	2	100,00								
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	6										
Deformaciones	3										
Chancros	3										
Rotura	1										
Heridas	2										
Descortezamientos	2										
Tronco	7									2	66,67
Deformaciones	2									2	66,67
Tumores	2									2	66,67
Signos hongos	1										
C.fructificación	1										
Heridas	4										
Descortezamientos	2										
Otras heridas	2										

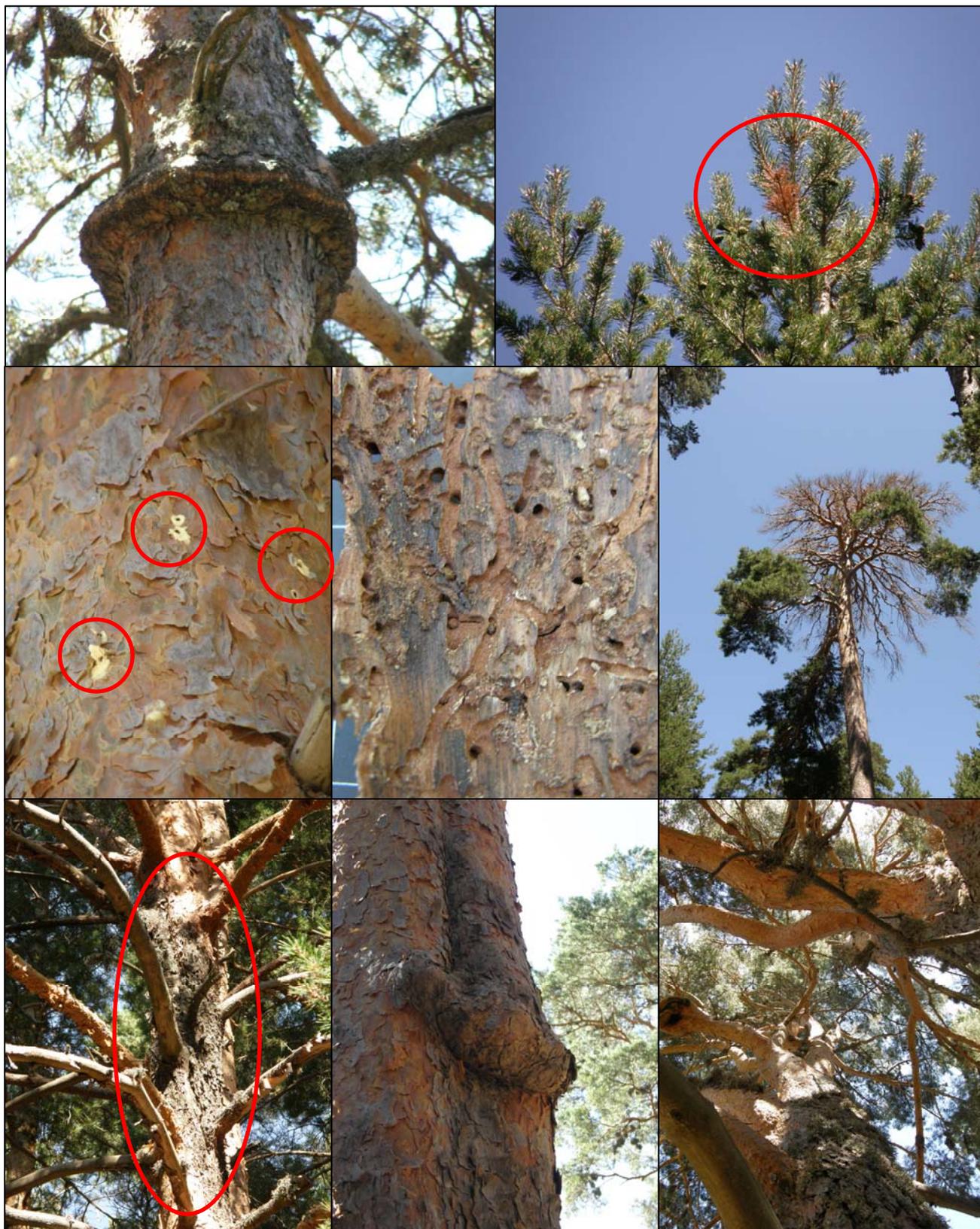
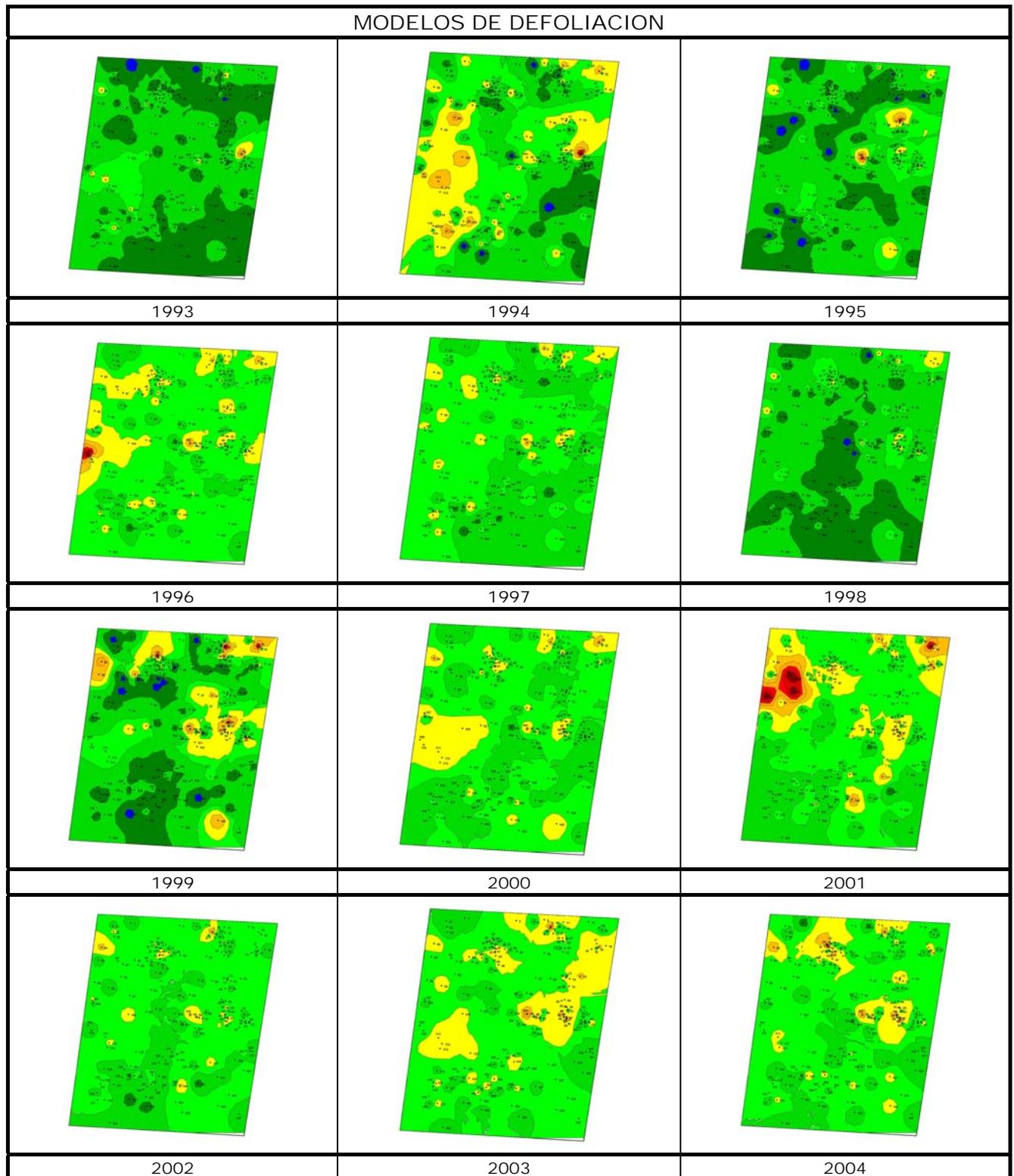
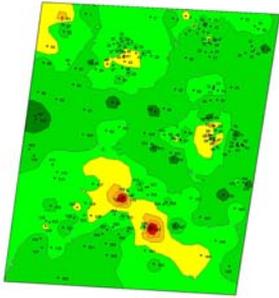
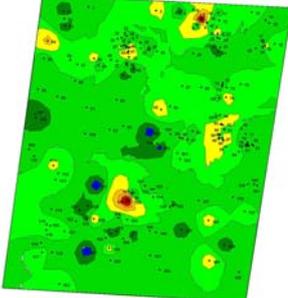
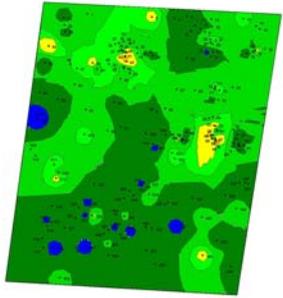
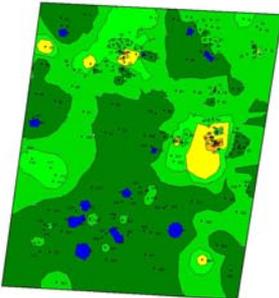
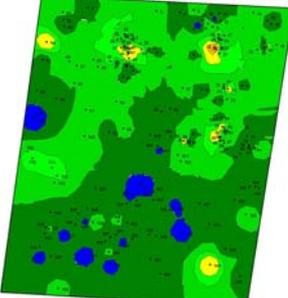
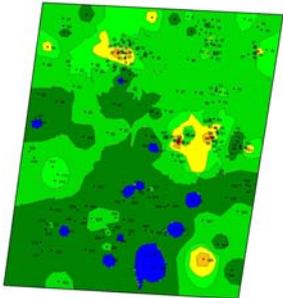
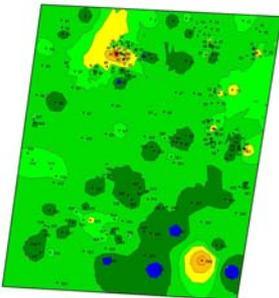


FIG 6: Callo de cicatrización por daños de pícidos. Ramillo terminal muerto y perforaciones de *Tomicus minor*. Galerías subcorticales y pie puntiseándose por *Ips acuminatus*. Chancro cortical por *Peridermium pini* (*Cronartium flaccidum*). Tumoración en tronco. Efectos de competencia por interacciones físicas entre pies próximos.



MODELOS DE DEFOLIACION		
		
2005	2006	2007
		
2008	2009	2010
		
2011		

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

Defoliación	
0.00-12.50	12.51-17.50
17.51-22.50	22.51-27.50
27.51-37.50	37.51-50.00
50.01-62.50	62.51-75.00
75.01-88.10	88.11-99.00
99.10-100.00	