

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 47 Ps (SPAIN)
Report 2009***



SECRETARÍA DE ESTADO DE
MEDIO RURAL Y AGUA
SECRETARÍA GENERAL DE
MEDIO RURAL
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

SERVICIO DE PROTECCION DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS
C/ Ríos Rosas, 24
28004 Madrid - SPAIN



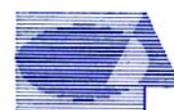
RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2009**

PARCELA 47 Ps (BARCELONA)

**20
09**



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
tecmenasl@interlink.es

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus sylvestris* del sector Pirenaico oriental de la Provincia Pirenaica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
47 Ps	<i>Pinus sylvestris</i>	Barcelona	Bagá	04/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+42°18'00"	+01°53'00"	903.000	4.694.000	1570	40	Suroeste	El Pletissa

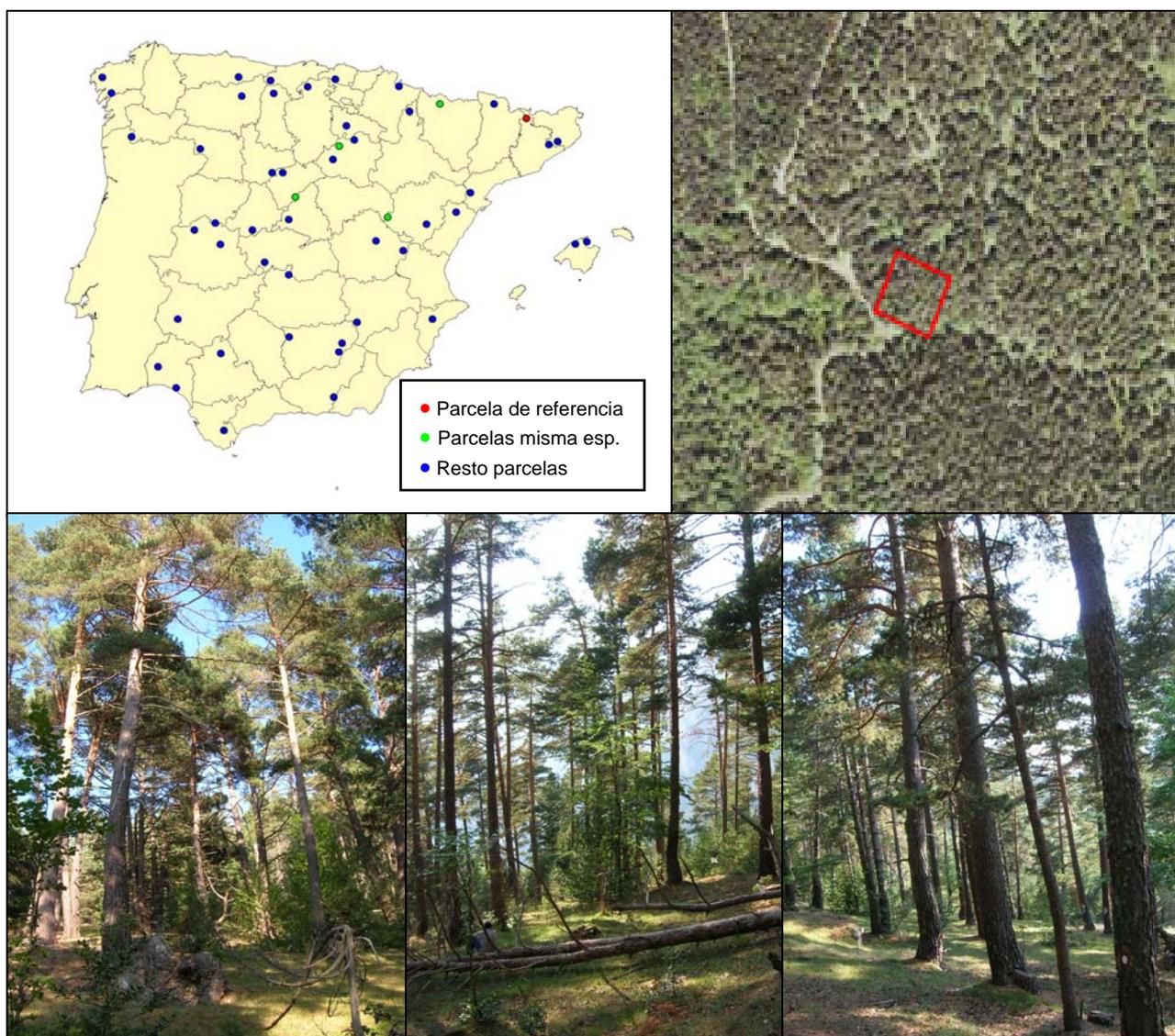


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 47Ps

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)	0.2	0.7	3.1	5.7	9.4	12.9	16.1	15.6	13.1	8	3.5	0.8	7.4
P(mm)	34	45	71	80	121	123	93	111	95	84	76	66	1000
T. Media Máximas Mes más Cálido							21.7						
	-3.7	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 Montano*.

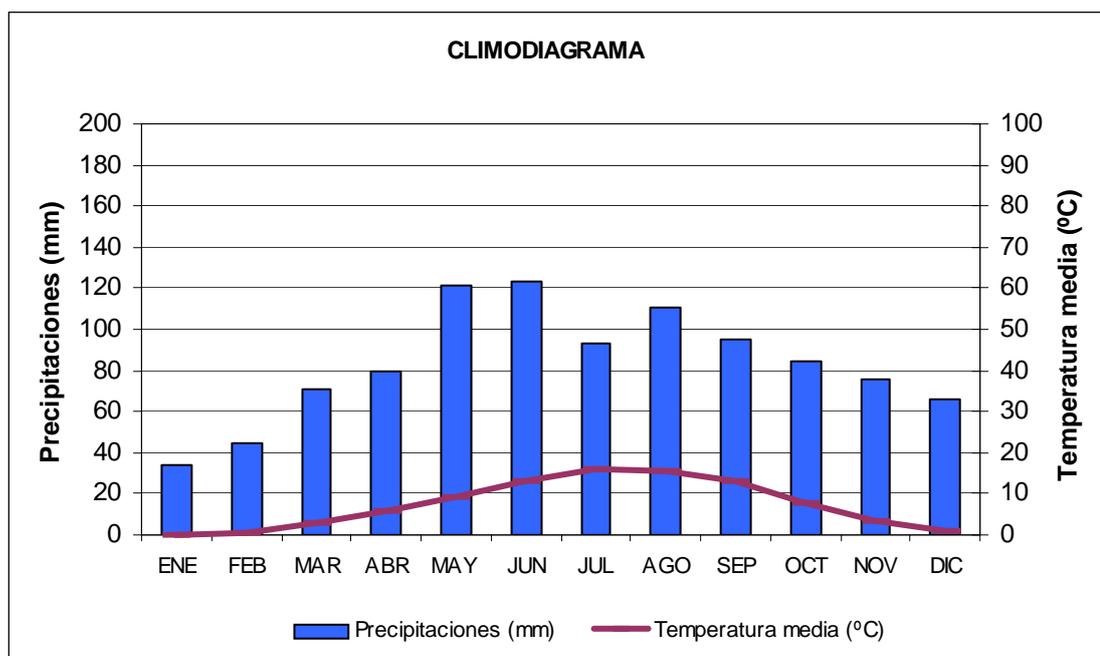


FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

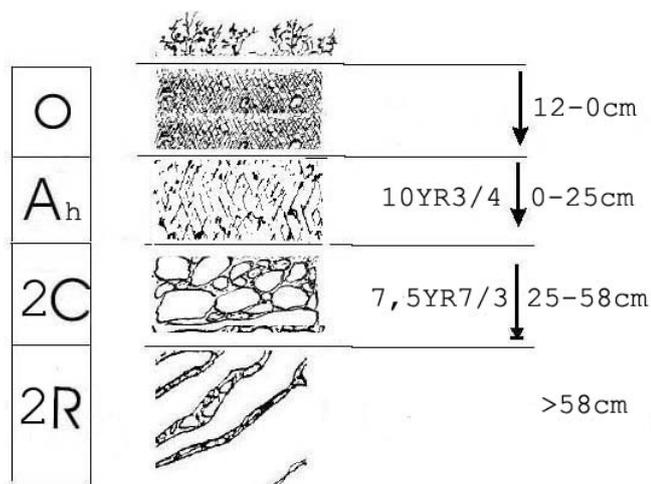
2.2. Geología y Suelos.

Litología: Conglomerados y pizarras.

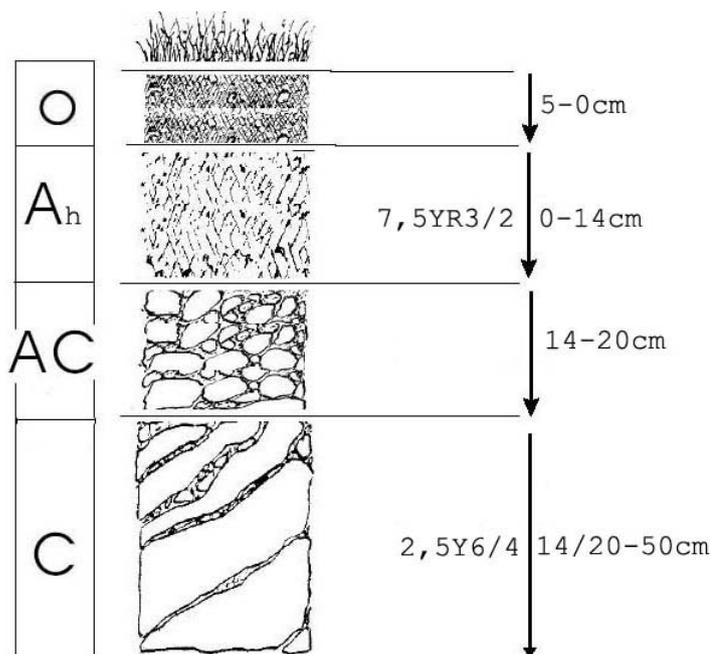
Edafología: Arenosol háplico.

Debido a la litología y las fuertes pendientes los suelos son delgados y de textura arenosa. Como consecuencia se produce una importante escorrentía superficial y erosión que crea regueros.

La productividad del suelo es limitada al ser de textura gruesa, espesor reducido y por la pérdida de materia orgánica por escorrentía.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	12-0	Material orgánico en descomposición constituido por acículas de pino
A _h	0-25	Pardo oscuro (10YR3/4) y pardo amarillento oscuro (10YR5/3); areno limo pedregosa, 50% de gravillas de cuarzo y algunas pizarras; grumosa fina, débil; consistencia blanda; abundantes raíces, gruesas; muy poroso; escasa actividad de la fauna; límite neto y plano.
2C	25-58	Rojizo oscuro (7,5YR7/3); areno limo pedregosa, 60% de gravillas de pizarras; poliédrica angular fina, moderada; consistencia blanda; películas de limo en la parte superior de las gravillas; abundantes raíces gruesas; muy poroso; límite gradual e irregular
2R	>58	Pizarras sin alterar.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	5-0	Material orgánico constituido por pinocha en descomposición.
A _h	0-14	Negro parduzco (7'5YR3/2) y pardo grisáceo (7'5YR4/2); arenoso; 10% de graviilas de cuarzo; grumosa muy fina; consistencia blanda; abundantes raíces, medianas; reducida actividad biológica; Límite neto y plano.
AC	14-20	Horizonte discontinuo.
C	14/20-50	Amarillo oscuro en seco (2'5Y6/4); areno pedregosa, 80% de graviilas de cuarzo; grano suelto; muy pocas raíces muy finas en la mitad superior del horizonte, sin raíces en la zona inferior; límite neto e irregular.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Estrato arbóreo de 40% de cobertura, dominado por *Pinus sylvestris* (dos pies de *P. uncinata*). Estrato arbustivo poco denso, formado principalmente por acebos y matas de enebro, además se pueden encontrar rebrotes de otras matas, arbustos y árboles muy recomidos por el ganado. El estrato herbáceo lo forma un césped con cobertura del 74% dominado por *Poa nemoralis*.

Junto a los límites de la parcela se han encontrado *Vaccinium myrtillus* y *Salix Caprea*.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	38.2	<i>Dianthus carthusianorum</i> L. subsp. <i>carthusianorum</i>	+
<i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC.	0.8	<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan	+
<i>Quercus humilis</i> Miller	+	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Fragaria vesca</i> L.	+
<i>Ilex aquifolium</i> L.	2.9	<i>Galium</i> sp.	+
<i>Juniperus communis</i> L.	2.5	<i>Galium verum</i> L.	+
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1.1	<i>Hieracium pinicola</i> group	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	0.7	<i>Hieracium</i> sp.	+
<i>Rosa canina</i> L.	0.7	<i>Lathyrus</i> sp.	+
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	0.6	<i>Linaria</i> sp.	+
<i>Buxus sempervirens</i> L.	+	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	+
<i>Corylus avellana</i> L.	+	<i>Minuartia laricifolia</i> (L.) Hiern subsp. <i>laricifolia</i>	+
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	+	<i>Ononis spinosa</i> L.	+
<i>Daphne laureola</i> L.	+	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten	+
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	+	<i>Plantago media</i> L.	+
<i>Prunus avium</i> L.	+	<i>Poa alpina</i> L.	+
<i>Rhamnus alpinus</i> L.	+	<i>Polypodium vulgare</i> L.	+
<i>Rubus canescens</i> DC.	+	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>veris</i>	+
<i>Salix caprea</i> L.	+	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	+
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	+	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	<i>Rhinanthus mediterraneus</i> (Sterneck) Adamovic	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO		<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Poa nemoralis</i> L.	44.0	<i>Sedum montanum</i> E.P. Perrier & Songeon	+
<i>Achillea</i> sp.	+	<i>Silene nutans</i> L.	+
<i>Alchemilla glaucescens</i> Wallr.	+	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	+

	Cob		Cob
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	+	<i>Trifolium montanum</i> L.	+
<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schultes subsp. <i>arenaria</i>	+	<i>Trifolium pratense</i> L.	+
<i>Asplenium trichomanes</i> L. subsp. <i>trichomanes</i>	+	<i>Urtica dioica</i> L.	+
<i>Biscutella valentina</i> (Loefl. ex L.) Heywood	+	<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	+
<i>Campanula persicifolia</i> L.	+	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	+
<i>Campanula rapunculus</i> L.	+	<i>Vicia onobrychioides</i> L.	+
<i>Carex divisa</i> Hudson	+	<i>Vicia pyrenaica</i> Pourret	+
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+	<i>Vicia</i> sp.	+
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	+	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	+
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P.E. Gibbs	+	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+
<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soç	+	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+

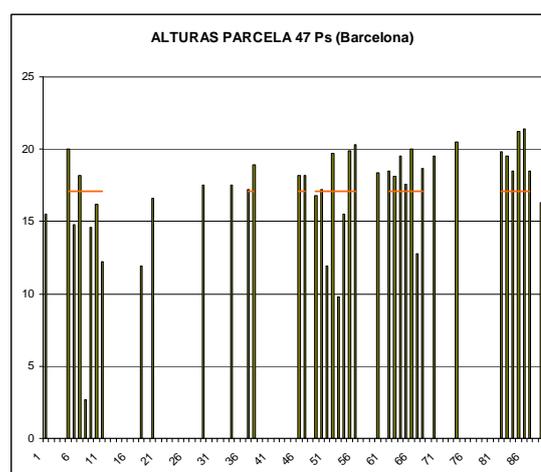
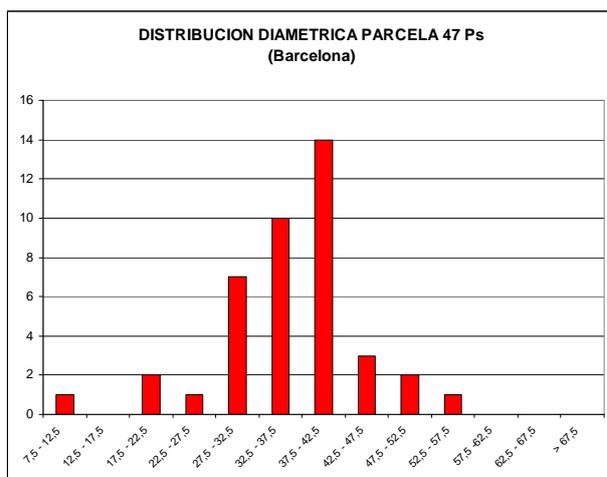
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 3b Serie altimontana pirenaica oriental basófila de *Pinus sylvestris* o pino albar.

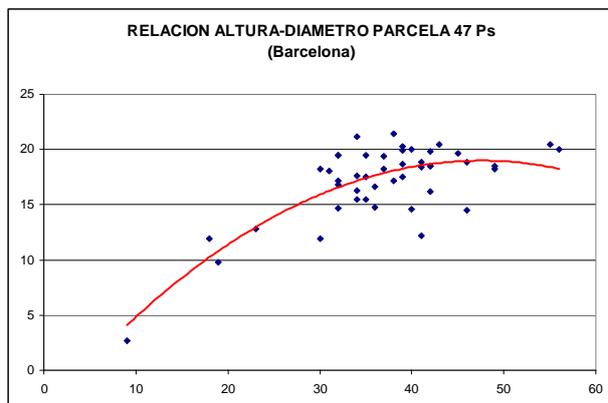
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa regular de pino silvestre, 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
47Ps	0,25	84	336	79	5	46	61-80	37,26	17,89	37,26	17,08	18,37	63.45





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	1	4	5,6	56,15	0,03	0,11
12,5 - 17,5						
17,5 - 22,5	2	8	11,8	59,19	0,51	2,02
22,5 - 27,5	1	4	14,2	56,71	1,45	5,79
27,5 - 32,5	7	28	16,0	53,34	8,01	32,03
32,5 - 37,5	10	40	17,3	49,46	11,62	46,48
37,5 - 42,5	14	56	18,1	45,26	16,68	66,71
42,5 - 47,5	3	12	18,4	40,85	18,44	73,76
47,5 - 52,5	2	8	18,1	36,29	3,17	12,69
52,5 - 57,5	1	4	17,4	31,63	3,48	13,92
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 67,5						
TOTAL	84	336			63,45	253,82

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 empeora significativamente en su estado, registrándose una defoliación media del 60,06% en los valores más altos de la escala de daños moderados en el límite ya con la clase de daños graves, debido sobre todo a los derribos causados por el temporal del pasado año, apareciendo así caídos la mitad de los pies. El arbolado remanente que ha conseguido sobrevivir se califica en su gran mayoría dentro de defoliaciones ligeras.

No se han registrado por el contrario decoloraciones de interés en el arbolado vivo.

Se han registrado además – aunque sus efectos quedan muy enmascarados por los graves daños del temporal- un par de pies muertos por acción del patógeno *Peridermium pini* variedad cortícota de *Cronartium flaccidum* y al que se registraron muertes asociadas en años anteriores, lo que pone de manifiesto su peligrosidad potencial en la zona. Paralelamente cabe hacer constar que el abundante material leñoso caído por el suelo de la parcela en combinación con una primavera templada constituye un poderoso foco de atracción para insectos escolítidos. Casi la totalidad de los pies derribados tienen daños de insectos perforadores, *Ips sexdentatus* e *Ips acuminatus*.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

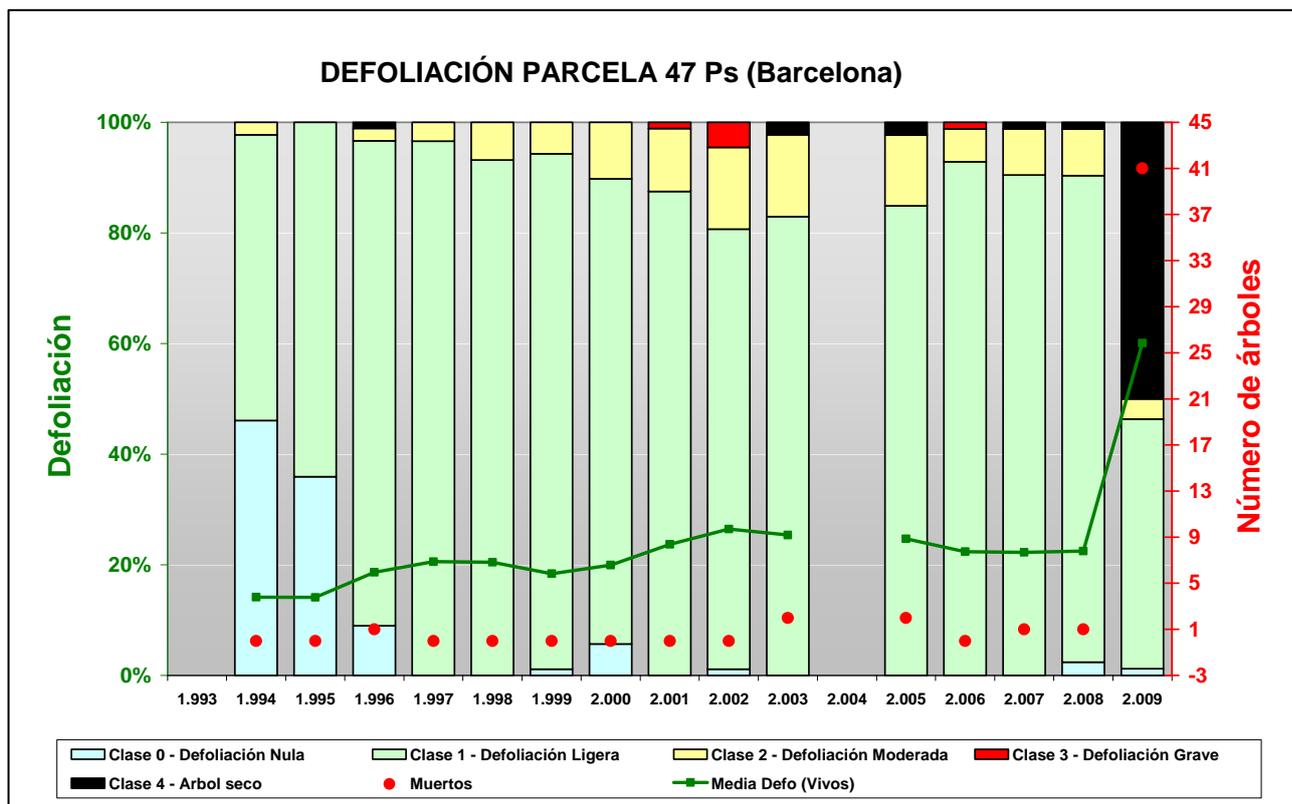


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 20% 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	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	30,00	18,20	-6,29	1,12
Tronco	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	30,00	18,20	-6,29	1,12
INSECTOS												
Perforadores	21	1,00	84	25,61	19,05	0,00	-41,01	-1,50	39,48	17,94	3,18	0,86
<i>Dioryctria sylvestrella</i>	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	42,00	16,20	5,71	-0,88
Tronco	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	42,00	16,20	5,71	-0,88
<i>Tomicus minor</i>	20	1,00	80	24,39	19,00	0,00	-41,06	-1,50	39,35	18,03	3,06	0,95
Acíc. del año	1	1,00	4	1,22	25,00	0,00	-35,06	-1,50	30,00	11,90	-6,29	-5,18
Acíc. todas edades	19	1,00	76	23,17	18,68	0,00	-41,38	-1,50	39,84	18,35	3,55	1,27
Perf. yemas	2	1,00	8	2,44	17,50	0,00	-42,56	-1,50	40,00	18,80	3,71	1,72
Acíc. todas edades	2	1,00	8	2,44	17,50	0,00	-42,56	-1,50	40,00	18,80	3,71	1,72
ENFERMEDADES												
Royas tronco y brotes	3	4,67	12	3,66	33,33	0,00	-26,73	-1,50	29,33	14,30	-6,96	-2,78
<i>Peridermium pini</i>	3	4,67	12	3,66	33,33	0,00	-26,73	-1,50	29,33	14,30	-6,96	-2,78
Guía principal	1	7,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	35,00	15,50	-1,29	-1,58
Tronco en copa	2	3,50	8	2,44	32,50	0,00	-27,56	-1,50	26,50	13,70	-9,79	-3,38
Dieback/Chancro	1	2,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	9,00	2,70	-27,29	-14,38
Ramas 2-10 cm	1	2,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	9,00	2,70	-27,29	-14,38
ABIOTICOS												
Fact. físicos	1	7,00	4	1,22	25,00	0,00	-35,06	-1,50	19,00	9,80	-17,29	-7,28
Guía principal	1	7,00	4	1,22	25,00	0,00	-35,06	-1,50	19,00	9,80	-17,29	-7,28
Viento/Tornado	37	1,24	148	45,12	19,73	0,00	-40,33	-1,50	37,65	17,41	1,36	0,33
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	32,00	16,80	-4,29	-0,28
Ramas 2-10 cm	6	1,00	24	7,32	19,17	0,00	-40,89	-1,50	37,17	18,78	0,87	1,71
Ramas tam. variable	26	1,00	104	31,71	19,42	0,00	-40,64	-1,50	38,27	17,44	1,98	0,36
Guía principal	1	7,00	4	1,22	30,00	0,00	-30,06	-1,50	18,00	11,90	-18,29	-5,18
Tronco	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	42,00	18,50	5,71	1,42
Tronco completo	2	2,50	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,50	15,35	5,21	-1,73
ANTROPICOS												
Op. en pies próximos	3	1,00	12	3,66	18,33	0,00	-41,73	-1,50	31,33	15,70	-4,96	-1,38
Tronco	2	1,00	8	2,44	17,50	0,00	-42,56	-1,50	29,00	16,15	-7,29	-0,93
Cuello raíz	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	36,00	14,80	-0,29	-2,28
Daños mecánicos	16	1,13	64	19,51	22,50	0,00	-37,56	-1,50	33,63	16,05	-2,67	-1,03
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,00	18,40	4,71	1,32
Ramas tam. variable	1	2,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	9,00	2,70	-27,29	-14,38
Tronco en copa	2	1,50	8	2,44	27,50	0,00	-32,56	-1,50	25,00	10,55	-11,29	-6,53

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Tronco	12	1,00	48	14,63	20,83	0,00	-39,23	-1,50	36,50	17,88	0,21	0,81
OTROS DAÑOS												
Falta luz	4	1,50	16	4,88	26,25	0,00	-33,81	-1,50	17,25	9,30	-19,04	-7,78
Acíc. todas edades	4	1,50	16	4,88	26,25	0,00	-33,81	-1,50	17,25	9,30	-19,04	-7,78
AG. DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	64	1,03	256	78,05	20,63	0,00	-39,44	-1,50	36,67	17,06	0,38	-0,01
Acíc. del año	4	1,00	16	4,88	22,50	0,00	-37,56	-1,50	34,75	15,70	-1,54	-1,38
Acíc. antiguas	18	1,00	72	21,95	19,44	0,00	-40,62	-1,50	37,78	17,37	1,49	0,29
Acíc. todas edades	17	1,12	68	20,73	21,47	0,00	-38,59	-1,50	36,29	17,06	0,00	-0,02
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	2,44	25,00	0,00	-35,06	-1,50	31,00	14,55	-5,29	-2,53
Ramas tam. variable	13	1,00	52	15,85	18,85	0,00	-41,21	-1,50	37,77	18,17	1,48	1,09
Tronco en copa	2	1,00	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	49,00	19,25	12,71	2,17
Tronco	8	1,00	32	9,76	22,50	0,00	-37,56	-1,50	32,50	15,34	-3,79	-1,74

Previo a la caracterización de los agentes dañinos identificados cabe hacer constar que éstos lo son sobre el arbolado vivo o remanente, pero los altos valores de la defoliación y decoloración de la parcela debidos al temporal enmascaran de alguna forma los efectos debilitadores de los agentes individuales, por lo que resultará más ilustrativo de cara a su caracterización comparar con las defoliaciones asociadas más que con las diferencias medias de la parcela.

Destaca así en primer lugar la aparición de anillos transversales en algún tronco causados por **aves** en lo que suele constituir una estrategia de marcaje del territorio, síntoma muy frecuente en los pinares pirenaicos y que se manifiesta con gran profusión en la parcela 48Pu (Esterrí D' Aneu – Lleida) próxima a la zona de estudio, aunque no se encuentran relacionadas a priori con una mala situación del arbolado.

Como era previsible, tal y como se ha mencionado anteriormente, se registra una notable expansión de los insectos perforadores, particularmente *Tomicus minor* que afecta a la mitad del arbolado vivo, cuadruplicando su representación respecto a la pasada revisión, y concentrándose sobre pies de tamaño superior a las dimensiones medias de la parcela (3,5 cm y 1 m en diámetro y altura respectivamente) como suele ser habitual en este insecto, que manifiesta cierta predilección por pies ligeramente predominantes. Se ha registrado también algún daño aislado por *Dyoryctria silvestrella* no observada el año pasado.

Hay que destacar el alto nivel de población de *Ips sexdentatus* y de *Ips acuminatus* que hay en los troncos de los pinos derribados, aunque en el momento de la evaluación no llegan a afectar al arbolado muestra. En muchos de ellos se observan muchos agujeros de emergencia de *Ips sexdentatus*, por lo que todas las entradas recientes ya son de la segunda generación de estos escolítidos.

Se recomienda retirar del monte todos los pies derribados cuanto antes, ya que si se deja todo este material en el campo, pueden comenzar a aparecer focos de pies dañados por escolítidos durante la primavera de 2010.

Se han registrado también manchones negruzcos o chancros en los troncos por la acción de *Peridermium pini* en los que se observan daños moderados asociados, en un patrón de daños muy frecuentes en pinares de silvestre de alta montaña, donde se registran debilitamiento y posterior muerte de los árboles afectados, tal como ha ocurrido en la parcela que nos ocupa.

Además de los derribos antedichos causados por el **viento** prácticamente todos los pies de la parcela presentan ramas rotas, tanto por la acción directa del vendaval como por el arrastre causado por los árboles

caídos, junto con daños mecánicos causados por la caída de árboles y ramas sobre los pies vivos. La puesta en luz de la masa, por otra parte hace que los daños por competencia se reduzcan hasta convertirse en anecdóticos.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa, se registran amarilleamientos de distinta naturaleza en las acículas, aunque afectando a una corta fracción del follaje aunque extendido por buena parte de los pinos. Se han visto también algunos puntisecados, resinosis y descortezamientos en troncos desconociéndose con exactitud el agente causante, aunque no parecen asociadas en principio a daños forestales de consideración.

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	5	1,00	20	6,10	23,00	0,00	-37,06	-1,50	33,80	14,94	-2,49	-2,14
Dec. Rojo-marrón	4	1,00	16	4,88	23,75	0,00	-36,31	-1,50	30,00	14,13	-6,29	-2,95
Completa	4	1,00	16	4,88	23,75	0,00	-36,31	-1,50	30,00	14,13	-6,29	-2,95
Deformaciones	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	49,00	18,20	12,71	1,12
Enrolladas	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	49,00	18,20	12,71	1,12
Acíc. antiguas	18	1,00	72	21,95	19,44	0,00	-40,62	-1,50	37,78	17,37	1,49	0,29
Dec. Verde-amarillo	18	1,00	72	21,95	19,44	0,00	-40,62	-1,50	37,78	17,37	1,49	0,29
Completa	10	1,00	40	12,20	20,50	0,00	-39,56	-1,50	38,60	16,77	2,31	-0,31
Apical	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	46,00	18,90	9,71	1,82
Parcial	7	1,00	28	8,54	17,86	0,00	-42,20	-1,50	35,43	18,00	-0,86	0,92
Acíc. todas edades	42	1,10	168	51,22	20,48	0,00	-39,58	-1,50	36,26	16,99	-0,03	-0,09
Comidos/perdidos	10	1,30	40	12,20	24,50	0,00	-35,56	-1,50	29,60	13,65	-6,69	-3,43
Totalmente comidas/perd.	10	1,30	40	12,20	24,50	0,00	-35,56	-1,50	29,60	13,65	-6,69	-3,43
Dec. Verde-amarillo	4	1,00	16	4,88	18,75	0,00	-41,31	-1,50	43,75	19,25	7,46	2,17
Completa	3	1,00	12	3,66	18,33	0,00	-41,73	-1,50	45,33	18,90	9,04	1,82
Parcial	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	39,00	20,30	2,71	3,22
Dec. Rojo-marrón	28	1,04	112	34,15	19,29	0,00	-40,78	-1,50	37,57	17,85	1,28	0,78
Completa	28	1,04	112	34,15	19,29	0,00	-40,78	-1,50	37,57	17,85	1,28	0,78
RAMAS/BROTOS												
Ramillos <2 cm	3	1,00	12	3,66	23,33	0,00	-36,73	-1,50	31,33	15,30	-4,96	-1,78
Rotura	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	32,00	16,80	-4,29	-0,28
Muerto/moribundo	2	1,00	8	2,44	25,00	0,00	-35,06	-1,50	31,00	14,55	-5,29	-2,53
Ramas 2-10 cm	8	1,13	32	9,76	21,25	0,00	-38,81	-1,50	34,13	16,73	-2,17	-0,35
Rotura	6	1,00	24	7,32	19,17	0,00	-40,89	-1,50	37,17	18,78	0,87	1,71
Muerto/moribundo	1	2,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	9,00	2,70	-27,29	-14,38
Heridas	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,00	18,40	4,71	1,32
Descortezamientos	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,00	18,40	4,71	1,32
Ramas tam. variable	40	1,03	160	48,78	19,63	0,00	-40,44	-1,50	37,38	17,31	1,08	0,23
Rotura	27	1,04	108	32,93	20,00	0,00	-40,06	-1,50	37,19	16,89	0,89	-0,18
Muerto/moribundo	13	1,00	52	15,85	18,85	0,00	-41,21	-1,50	37,77	18,17	1,48	1,09
Guía principal	3	7,00	12	3,66	30,00	0,00	-30,06	-1,50	24,00	12,40	-12,29	-4,68
Rotura	2	7,00	8	2,44	27,50	0,00	-32,56	-1,50	18,50	10,85	-17,79	-6,23
Muerto/moribundo	1	7,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	35,00	15,50	-1,29	-1,58

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	6	2,00	24	7,32	26,67	0,00	-33,39	-1,50	33,50	14,50	-2,79	-2,58
Signos hongos	2	3,50	8	2,44	32,50	0,00	-27,56	-1,50	26,50	13,70	-9,79	-3,38
Ampollas amarillo-naranjas	2	3,50	8	2,44	32,50	0,00	-27,56	-1,50	26,50	13,70	-9,79	-3,38
Rotura	1	2,00	4	1,22	35,00	0,00	-25,06	-1,50	9,00	2,70	-27,29	-14,38
Heridas	3	1,00	12	3,66	20,00	0,00	-40,06	-1,50	46,33	18,97	10,04	1,89
Descortezamientos	2	1,00	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	48,50	19,20	12,21	2,12
Otras heridas	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	42,00	18,50	5,71	1,42
Tronco	25	1,00	100	30,49	21,00	0,00	-39,06	-1,50	34,80	16,90	-1,49	-0,18
Deformaciones	2	1,00	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	39,50	18,20	3,21	1,12
Otras deformaciones	2	1,00	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	39,50	18,20	3,21	1,12
Heridas	16	1,00	64	19,51	20,31	0,00	-39,75	-1,50	35,75	17,94	-0,54	0,87
Descortezamientos	15	1,00	60	18,29	20,33	0,00	-39,73	-1,50	35,87	18,11	-0,43	1,03
Grietas	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	34,00	15,50	-2,29	-1,58
Resinosis	7	1,00	28	8,54	22,86	0,00	-37,20	-1,50	31,29	14,14	-5,01	-2,93
Cuello raíz	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	36,00	14,80	-0,29	-2,28
Heridas	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	36,00	14,80	-0,29	-2,28
Descortezamientos	1	1,00	4	1,22	20,00	0,00	-40,06	-1,50	36,00	14,80	-0,29	-2,28
Tronco completo	2	2,50	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,50	15,35	5,21	-1,73
Inclinado	2	2,50	8	2,44	20,00	0,00	-40,06	-1,50	41,50	15,35	5,21	-1,73

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		Perf. yemas		Royas tronco y brotes		Dieback/ Chancro	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	5			1	4,76						
Dec. Rojo-marrón	4			1	4,76						
Completa	4			1	4,76						
Deformaciones	1										
Enrolladas	1										
Acíc. antiguas	18										
Dec. Verde-amarillo	18										
Completa	10										
Apical	1										
Parcial	7										
Acíc. todas edades	42			19	90,48	2	100,00				
Comidos/perdidos	10										
Total. comidas/perd.	10										
Dec. Verde-amarillo	4										
Completa	3										
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	28			19	90,48	2	100,00				
Completa	28			19	90,48	2	100,00				
RAMAS/BROTOS											

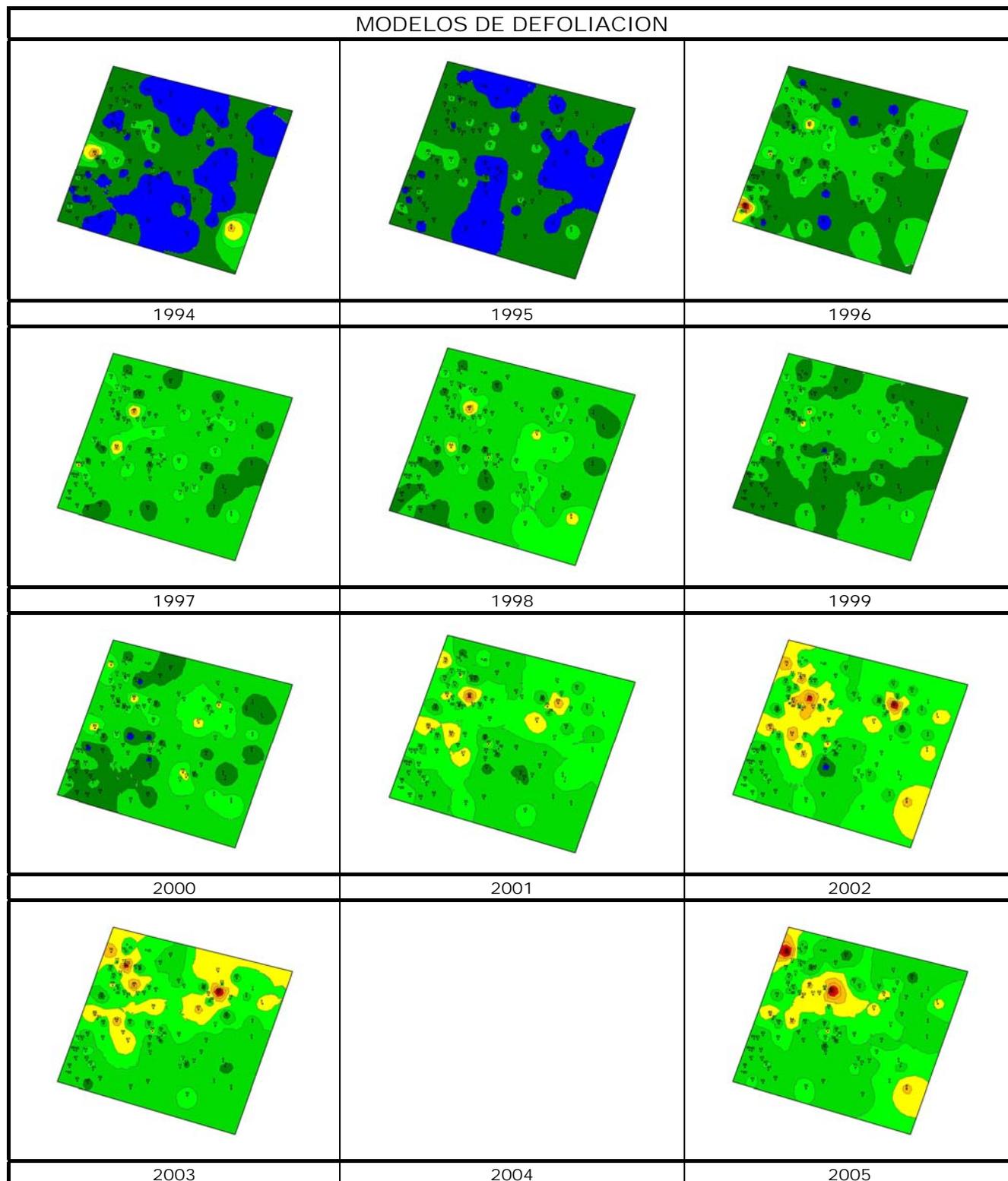
	N par	Aves		Perforadores		Perf. yemas		Royas tronco y brotes		Dieback/ Chancro	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ramillos <2 cm	3										
Rotura	1										
Muerto/moribundo	2										
Ramas 2-10 cm	8									1	100,00
Rotura	6										
Muerto/moribundo	1									1	100,00
Heridas	1										
Descortezamientos	1										
Ramas tam. variable	40										
Rotura	27										
Muerto/moribundo	13										
Guía principal	3							1	33,33		
Rotura	2										
Muerto/moribundo	1							1	33,33		
TRONCO/C. RAÍZ											
Tronco en copa	6							2	66,67		
Signos hongos	2							2	66,67		
Ampollas amarillo-naranjas	2							2	66,67		
Rotura	1										
Heridas	3										
Descortezamientos	2										
Otras heridas	1										
Tronco	25	1	100,00	1	4,76						
Deformaciones	2	1	100,00								
Otras deformaciones	2	1	100,00								
Heridas	16										
Descortezamientos	15										
Grietas	1										
Resinosis	7			1	4,76						
Cuello raíz	1										
Heridas	1										
Descortezamientos	1										
Tronco completo	2										
Inclinado	2										

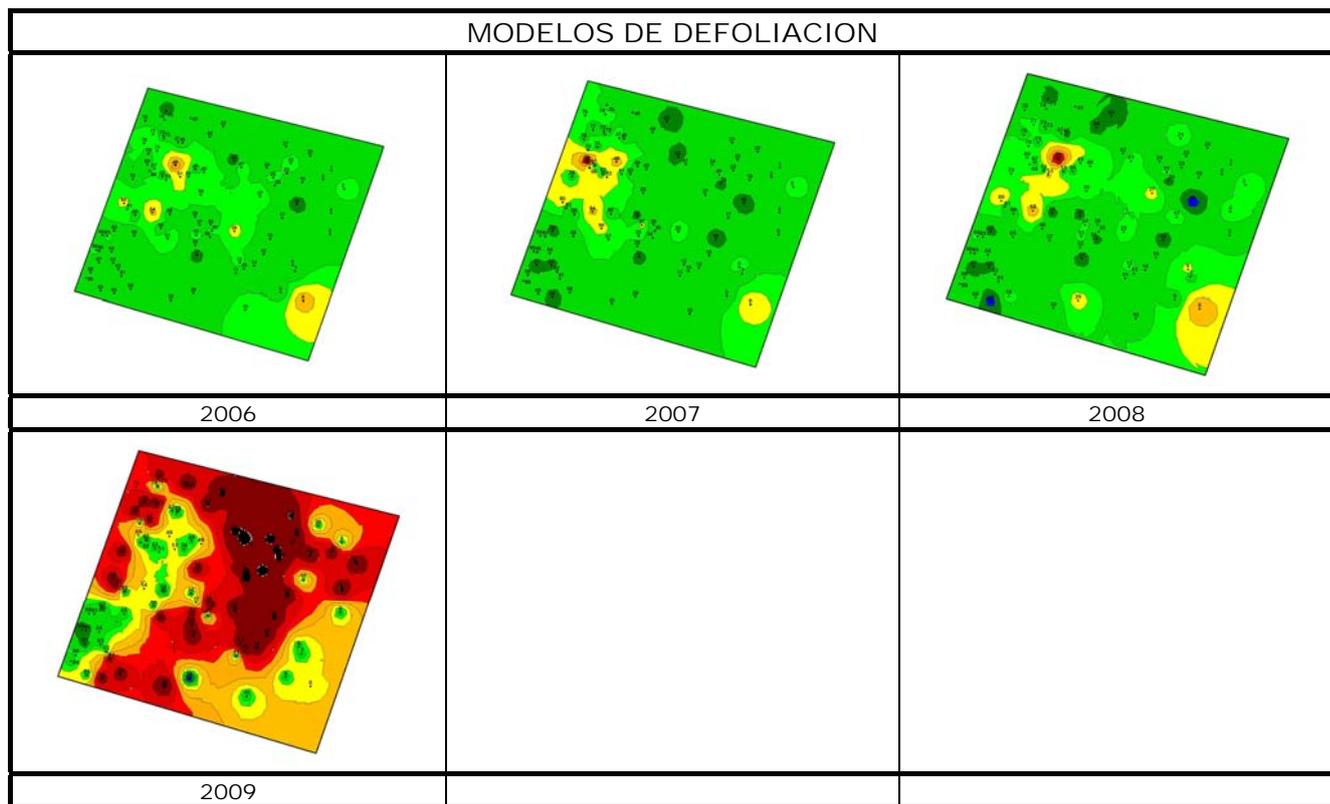
	N par	Fact. físicos		Viento/ Tornado		Op. en pies próximos		Daños mecánicos		Falta luz		Ag. desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS													
Acíc. del año	5											4	6,25
Dec. Rojo-marrón	4											3	4,69
Completa	4											3	4,69
Deformaciones	1											1	1,56
Enrolladas	1											1	1,56
Acíc. antiguas	18											18	28,13
Dec. Verde-amarillo	18											18	28,13
Completa	10											10	15,63

	N par	Fact. físicos		Viento/ Tornado		Op. en pies próximos		Daños mecánicos		Falta luz		Ag. desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Apical	1											1	1,56
Parcial	7											7	10,94
Acíc. todas edades	42									4	100,00	17	26,56
Comidos/perdidos	10									4	100,00	6	9,38
Total. comidas/perd.	10									4	100,00	6	9,38
Dec. Verde-amarillo	4											4	6,25
Completa	3											3	4,69
Parcial	1											1	1,56
Dec. Rojo-marrón	28											7	10,94
Completa	28											7	4
RAMAS/BROTOS													
Ramillos <2 cm	3			1	2,70							2	3,13
Rotura	1			1	2,70								
Muerto/moribundo	2											2	3,13
Ramas 2-10 cm	8			6	16,22			1	6,25				
Rotura	6			6	16,22								
Muerto/moribundo	1												
Heridas	1							1	6,25				
Descortezamientos	1							1	6,25				
Ramas tam. variable	40			26	70,27			1	6,25			13	20,31
Rotura	27			26	70,27			1	6,25				
Muerto/moribundo	13											13	20,31
Guía principal	3	1	100,00	1	2,70								
Rotura	2	1	100,00	1	2,70								
Muerto/moribundo	1												
TRONCO/C. RAÍZ													
Tronco en copa	6							2	12,50			2	3,13
Signos hongos	2												
Ampollas amarillo-naranj	2												
Rotura	1							1	6,25				
Heridas	3							1	6,25			2	3,13
Descortezamientos	2							1	6,25			1	1,56
Otras heridas	1											1	1,56
Tronco	25			1	2,70	2	66,67	12	75,00			8	12,50
Deformaciones	2											1	1,56
Otras deformaciones	2				0,00							1	1,56
Heridas	16			1	2,70	2	66,67	11	68,75			2	3,13
Descortezamientos	15			1	2,70	2	66,67	11	68,75			1	1,56
Grietas	1											1	1,56
Resinosis	7							1	6,25			5	7,81
Cuello raíz	1					1	33,33						
Heridas	1					1	33,33						
Descortezamientos	1					1	33,33						
Tronco completo	2			2	5,41								
Inclinado	2			2	5,41								



FIG 6: Derribos por viento. Agujeros de escolítidos en troncos derribados caídos por la parcela. Manchón de *Peridermium pini*. Daños mecánicos causados por pies derribados.





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

