

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 22 Pn (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 22 Pn (TERUEL)

**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 Maestracense de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
22 Pn	<i>Pinus nigra</i>	Teruel	Mora de Rubielos	14/07/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+40°19'00"	-00°44'00"	693.000	4.467.000	1410	20	Sureste	La Olmedilla

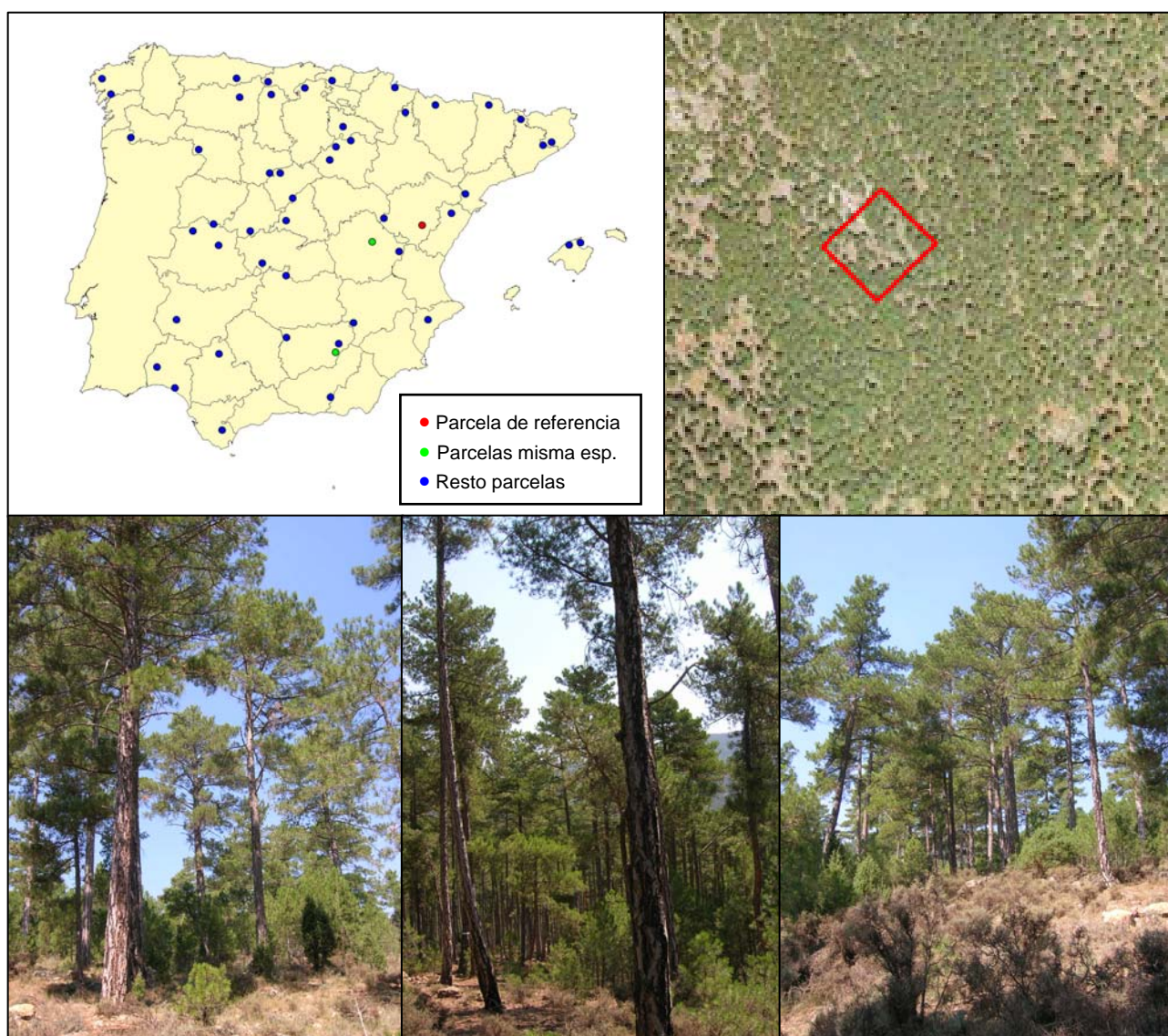


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 22Pn

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)	3,0	2,9	5,0	6,6	10,5	13,3	17,5	17,5	15,0	10,1	5,6	2,7	9,2
P(mm)	30	33	39	42	65	59	37	40	47	72	48	46	559
T. Media Máximas Mes más Cálido							25						
T. Media Mínimas Mes más Frío												-2	

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

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

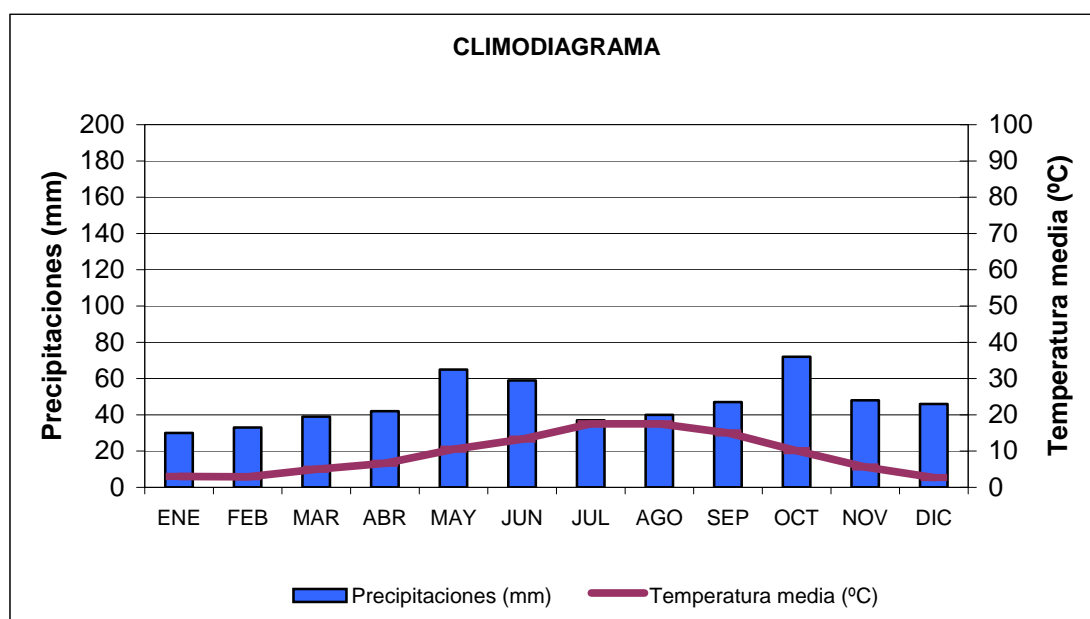


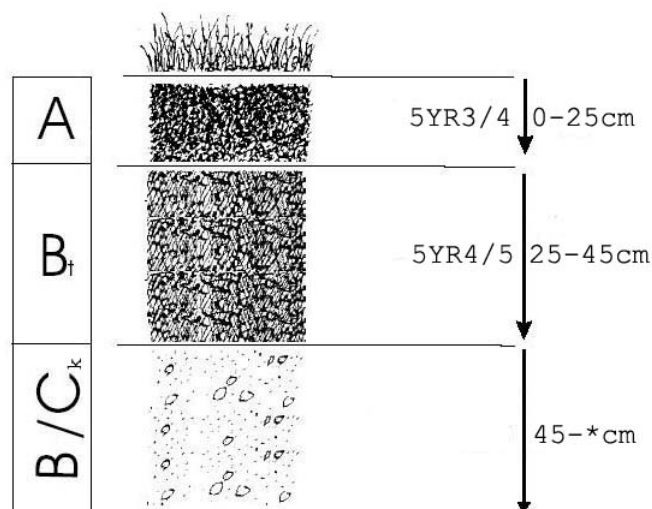
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

2.2. Geología y Suelos.

Litología: caliza común.

Edafología: Calcisol lúvico.

Perfiles extremadamente pedregosos. Presenta tierra fina, aunque escasa, prácticamente descarbonatada, con abundancia de arcillas rojas que penetran y se extienden a través de los intersticios de la roca. La reacción del suelo es básica en superficie, tendiendo a aumentar en profundidad.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-25	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en seco; grumoso; franco; raíces abundantes finas y medias; límite neto.
B _t	25-45	Rojo pardusco (5 YR 4/5) en seco; grumoso-particular; entre 80-90 % de pedregosidad; raíces escasas gruesas; límite difuso.
B _{Ck}	45- *	Sin muestrear. Los fragmentos presentan recubrimientos calcáreos. La tierra del B penetrando en los intersticios de la roca.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pinar de pino salgareño (*Pinus nigra*) en tramo de regeneración, antes de las cortas finales, por lo que presentan copas estrechas y poco densas. Parcela en ladera con suave pendiente.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	52,0	<i>Helianthemum marifolium</i> (L.) Miller	1,0
<i>Pinus nigra</i> Arnold	52,0	<i>Hieracium hoppeanum</i> Schultes	+
ESTRATO ARBUSTIVO	9,0	<i>Hieracium pseudopilosella</i> Ten.	+
<i>Amelanchier</i> sp.	+	<i>Hippocrepis</i> sp.	+
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	3,5	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	2,0
<i>Juniperus communis</i> L.	+	<i>Juniperus communis</i> L.	3,0
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	+	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaudin	+
<i>Pinus nigra</i> Arnold	4,0	<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	1,2
<i>Quercus ilex</i> L.	+	<i>Leuzea conifera</i> (L.) DC.	+
EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO	54,0	<i>Ononis pusilla</i> L.	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	+	<i>Pinus nigra</i> Arnold	5,2

	Cob		Cob
<i>Argyrobolium zanonii</i> (Turra) P.W. Ball	+	<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	0,3
<i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort.	+	<i>Rubia peregrina</i> L.	+
<i>Biscutella valentina</i> (L.) Heywood	+	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	30,0	<i>Thymus vulgaris</i> L.	0,5
<i>Centaurea</i> sp.	+	<i>Viola</i> sp.	+
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	+	ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO	1,0
<i>Euphorbia polygalifolia</i> Boiss. & Reuter	+	<i>Cladonia convoluta</i>	+
<i>Galium</i> sp.	+	<i>Cladonia rangiformis</i>	+
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	0,5	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+

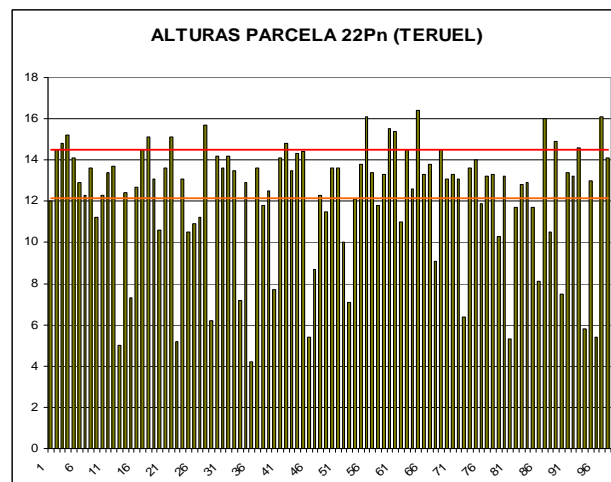
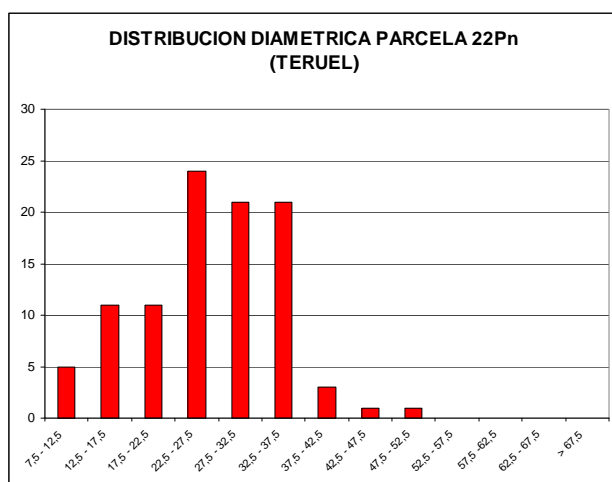
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en transición entre las series 14 a Serie oromediterránea maestrazgo-conquense basofila de *Juniperus sabina* o *sabina rastrera* (*Sabino-Pinetosylvestris sigmetum*) y la serie 19 c, Serie supra-mesomediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea*. *Violo-Querceto fagineae sigmetum*.

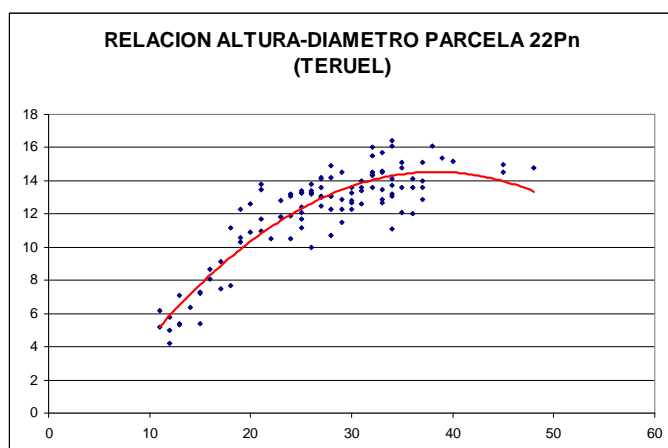
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino salgareño (*Pinus nigra*) 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	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 m	Alt do m	Exist m ³ cc
22 Pn	0,2500	98	392	98	0	0	81-100	26,73	23,95	27,89	12,14	14,48	31,12





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	5	20	4,5	45,14	0,09	0,36
12,5 - 17,5	11	44	7,7	51,64	0,65	2,61
17,5 - 22,5	11	44	10,4	51,77	1,42	5,69
22,5 - 27,5	24	96	12,3	49,35	5,53	22,11
27,5 - 32,5	21	84	13,7	45,65	7,75	31,01
32,5 - 37,5	21	84	14,4	41,22	11,12	44,47
37,5 - 42,5	3	12	14,5	36,34	2,28	9,11
42,5 - 47,5	1	4	14,0	31,15	1,01	4,02
47,5 - 52,5	1	4	12,9	25,75	1,28	5,11
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 62,5						
TOTAL	98	392			31,12	124,49

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 en general buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 22,60%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado el 95% de los pies, lo que supone una ligera mejoría respecto a la pasada revisión, no tanto en lo que se refiere al valor medio del parámetro, que con un incremento de menos de medio punto porcentual se sitúa en la práctica en un nivel muy estable, lejos del umbral de cinco puntos que supondrían una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales, sino en lo referente a la distribución por clases de daño, de forma que los árboles calificados con daño moderado son en la presente revisión casi la mitad de los habidos el año pasado.

Atendiendo a la serie histórica de datos, continúa observándose la tónica de los últimos años: defoliaciones medias en torno al 20-22% y escasa representación de árboles con daño moderado, que no llegan a superar el 10% de la muestra, muy alejado de los bienios 1995-1996 y 2001-2002 en que se registraron los peores resultados desde el replanteo del punto.

Al igual que en la pasada revisión, apenas se han registrado decoloraciones en el arbolado, que aparecen de forma ligera y dispersa por la parcela, afectando al 7% de la población muestra.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

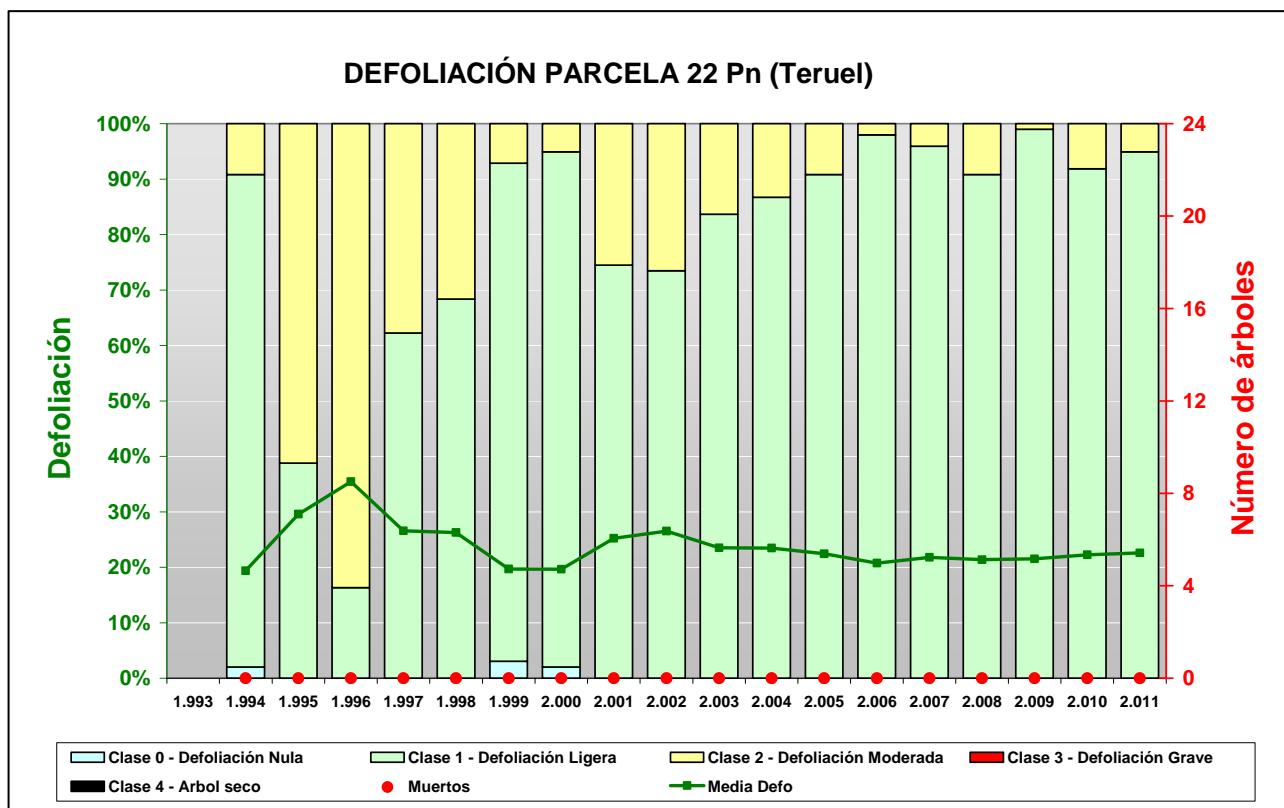


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 20% y 25%

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	33	1,00	132	33,67	22,88	0,03	0,28	-0,04	23,79	10,61	-2,95	-1,53
Acíc. del año	1	1,00	4	1,02	30,00	0,00	7,40	-0,07	15,00	7,20	-11,73	-4,94
Acíc. antiguas	26	1,00	104	26,53	22,31	0,00	-0,29	-0,07	23,85	10,91	-2,89	-1,23
Acíc. todas edades	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	21,00	8,73	-5,73	-3,41
<i>Luperus espanoli</i>	1	1,00	4	1,02	25,00	1,00	2,40	0,93	17,00	7,50	-9,73	-4,64
Acíc. del año	1	1,00	4	1,02	25,00	1,00	2,40	0,93	17,00	7,50	-9,73	-4,64
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	2	1,00	8	2,04	25,00	0,00	2,40	-0,07	35,00	12,85	8,27	0,71
Acíc. antiguas	2	1,00	8	2,04	25,00	0,00	2,40	-0,07	35,00	12,85	8,27	0,71
Perforadores	2	1,00	8	2,04	22,50	0,50	-0,10	0,43	30,00	12,95	3,27	0,81
<i>Tomicus piniperda</i>	2	1,00	8	2,04	22,50	0,50	-0,10	0,43	30,00	12,95	3,27	0,81
Brotos del año	2	1,00	8	2,04	22,50	0,50	-0,10	0,43	30,00	12,95	3,27	0,81
Chupadores	57	1,00	228	58,16	22,89	0,09	0,29	0,02	26,25	11,72	-0,49	-0,43
Acíc. antiguas	56	1,00	224	57,14	22,68	0,09	0,08	0,02	26,52	11,81	-0,22	-0,33
Acíc. todas edades	1	1,00	4	1,02	35,00	0,00	12,40	-0,07	11,00	6,20	-15,73	-5,94
ENFERMEDADES												
Hongos pudrición	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
Cuello raíz	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
ABIÓTICOS												
Fact. físicos	4	1,00	16	4,08	23,75	0,00	1,15	-0,07	24,50	11,83	-2,23	-0,32
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,04	22,50	0,00	-0,10	-0,07	32,50	15,25	5,77	3,11
Tronco en copa	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	12,00	5,80	-14,73	-6,34
Tronco	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	21,00	11,00	-5,73	-1,14
ANTRÓPICOS												
Daños antrópicos	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	13,00	5,30	-13,73	-6,84
Tronco	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	13,00	5,30	-13,73	-6,84
INCENDIOS												
Fuego	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
Cuello raíz	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
OTROS DAÑOS												
Falta luz	18	1,00	72	18,37	22,78	0,06	0,18	-0,02	19,06	9,44	-7,68	-2,70
Acíc. todas edades	3	1,00	12	3,06	21,67	0,00	-0,94	-0,07	18,33	8,97	-8,40	-3,18
Ramillos <2 cm	14	1,00	56	14,29	22,86	0,07	0,26	0,00	19,14	9,44	-7,59	-2,70
Ramas tam. variable	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	20,00	10,90	-6,73	-1,24
Inter.físicas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	234	1,01	936	100,00	22,63	0,07	0,03	0,00	27,54	12,52	0,80	0,38

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Acíc. del año	16	1,00	64	16,33	23,44	0,13	0,84	0,05	28,44	13,18	1,70	1,03
Acíc. antiguas	53	1,00	212	54,08	22,26	0,04	-0,34	-0,03	27,26	12,62	0,53	0,48
Acíc. todas edades	19	1,00	76	19,39	22,63	0,11	0,03	0,03	28,47	13,00	1,74	0,86
Brotos del año	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	24,67	11,27	-2,07	-0,88
Ramillos <2 cm	60	1,00	240	61,22	22,67	0,08	0,06	0,01	27,45	12,63	0,72	0,49
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12	3,06	25,00	0,33	2,40	0,26	29,67	12,03	2,93	-0,11
Ramas tam. variable	12	1,00	48	12,24	22,08	0,00	-0,52	-0,07	30,33	12,46	3,60	0,32
Yemas	38	1,00	152	38,78	22,63	0,08	0,03	0,01	25,66	11,53	-1,08	-0,62
Tronco	17	1,06	68	17,35	22,06	0,06	-0,54	-0,01	29,18	13,19	2,44	1,05
Cuello raíz	13	1,08	52	13,27	23,46	0,00	0,86	-0,07	27,54	12,53	0,80	0,39

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la presencia en la tercera parte del arbolado muestra de **defoliadores** de tipo braquiderino, dando las habituales mordeduras en diente de sierra a lo largo del margen de la acícula, generalmente sobre las metidas del año anterior y sin mayor significación fitosanitaria, los cuales parecen además reducirse respecto a la pasada revisión, cuando uno de cada dos pinos aparecía afectado. Al igual que el año pasado, aunque de forma más atenuada al reducirse la abundancia de estos insectos, se observan mayores tasas de defoliación cuando los daños afectan a la metida del año en curso que cuando afectan a crecimientos de años anteriores, poniéndose nuevamente de manifiesto la importancia de la metida del año en curso en el estado de salud general del árbol, y la mayor peligrosidad de los defoliadores de verano (que atacan cuando la metida del año ya ha emergido) frente a los de invierno (que atacan antes de la emergencia, dejando intacto el crecimiento anual).

En cuanto a los defoliadores identificados destaca en primer lugar la procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* plaga endémica en la zona de la que se observan daños en un par de pies y de *Luperus espanoli* de quien se ven algunas perforaciones de alimentación en las acículas, actuando de forma ligera y sin mayor significación fitosanitaria. Ambas especies, ya citadas en la anterior revisión, reducen notablemente su nivel de acción, pasando de afectar al 10% del arbolado a manifestarse sobre unos pocos ejemplares dispersos. La presencia de insectos perforadores es también limitada, apareciendo algunos ramillos terminales atabacados por la acción de *Tomicus piniperda* especie ya citada en anteriores revisiones y que no se encuentra asociadas a daños forestales de consideración, que al igual que en el caso de la procesionaria manifiesta cierta predilección por pies de mayores dimensiones que el vuelo medio de la parcela. Los efectos de la procesionaria son más patentes en la zona situada aguas arriba de la parcela, donde se ven varios bolsones del pasado invierno, aunque en la presente revisión no se observaron puestas recientes. Asimismo proliferaron en la parte alta de la copa acículas unidas por hilos de seda que podrían corresponderse con algún insecto similar a *Ocnerostoma piniarella*

Mención aparte cabe hacer de los insectos **chupadores** presentes sobre casi el 60% del arbolado, afectando a las acículas de años anteriores sobre las que se ven punteaduras y, en menor grado, bandeados amarillentos causados por la penetración de los estiletes de alimentación y taponados con la resina que mana de la lesión, y que al contrario que los insectos anteriores, se expanden en la presente revisión, aunque no parece que causen daños forestales de significación al arbolado.

Al igual que el año pasado, la representación de daños por **enfermedades** o **agentes abióticos** es muy escasa, limitándose a la aparición de algún **hongo de pudrición** en la parte basal del tronco de uno de los pinos que presenta además una defoliación ligeramente superior a la media de la parcela y a la aparición de algún ramillo puntiseco o heridas en los troncos causados aparentemente por oscilaciones térmicas.

La presencia de **daños antrópicos** o **incendios** es también, al igual que en el caso anterior, casi anecdótica, registrándose un caso de ennegrecimiento en la base del tronco de uno de los pies debido a un

antiguo incendio que afectó al pasto sin llegar a afectar a las copas, si bien el pie afectado tiene una defoliación mayor que la media de la parcela.

Los daños por **falta de luz** se encuentran más extendidos, afectando a casi la quinta parte del arbolado, y manifestados sobre todo en la muerte o puntisecado de los ramillos situados en la parte baja de la copa, al estimularse los fenómenos de autopoda, concentrándose como es lógico sobre árboles de los estratos inferiores de la parcela, situados bajo el dosel principal de copas, y que se encuentran más representados que en la revisión anterior, si bien no suponen un factor de desequilibrio considerable de la masa. En algún caso aislado se ha registrado también alguna rotura de ramas causada por roce con los árboles circundantes, sin mayor trascendencia.

Por último, y sin que se haya podido determinar la causa con exactitud, se registran **amarilleamientos** en el ápice de las acículas del año en algo más del 15% de la muestra, sobre árboles de tamaño superior al vuelo medio de la parcela y con una defoliación ligeramente superior al valor medio, lo que podría indicar un cierto efecto debilitador sobre el arbolado. El fenómeno más extendido, presente en casi las tres cuartas partes de los pinos, es el **enrojecimiento** de las acículas más antiguas, posiblemente ligado a algún fenómeno de naturaleza estival tal como elevadas temperaturas o escasas precipitaciones, sin una marcada influencia sobre el estado de salud de los pies afectados, pero con una aparente expansión respecto a la pasada revisión.

Son también muy frecuentes, en un grado de acción muy similar al del caso anterior, los fenómenos de **puntisecado** de ramillos, afectando por regla general a cortas fracciones de copa y sin una incidencia determinante en el estado fitosanitario de los árboles afectados, junto con **exudaciones de resina** en las yemas, fenómeno ya observado en anteriores revisiones y que afecta a casi el 40% de los pinos evaluados, sin incidencia relevante en el estado de salud de los pies afectados.

Se registran por último **resinosis** en los troncos, sobre casi la cuarta parte de la población, en pies de tamaño superior a las dimensiones medias del vuelo, limitadas en realidad a la aparición de pequeños grumos de resina sobre los troncos y al igual que en los casos anteriores, sin una incidencia significativa en el estado fitosanitario de la parcela.

En los enebros del nivel de sotobosque y en las inmediaciones de la parcela se han observado matas de muérdago enano, *Arceuthobium oxycedri* que parece ver fomentada su expansión en situaciones de sequía.

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	18	1,00	72	18,37	23,89	0,17	1,29	0,10	27,06	12,53	0,32	0,39
Dec. Verde-amarillo	16	1,00	64	16,33	23,75	0,19	1,15	0,12	27,38	12,79	0,64	0,65
Completa	1	1,00	4	1,02	25,00	1,00	2,40	0,93	17,00	7,50	-9,73	-4,64
Apical	10	1,00	40	10,20	23,50	0,10	0,90	0,03	25,50	12,35	-1,23	0,21
Parcial	5	1,00	20	5,10	24,00	0,20	1,40	0,13	33,20	14,72	6,47	2,58
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,60	-0,07	34,00	13,70	7,27	1,56

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Enrolladas	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,60	-0,07	34,00	13,70	7,27	1,56
Signos insectos	1	1,00	4	1,02	30,00	0,00	7,40	-0,07	15,00	7,20	-11,73	-4,94
Adultos, larvas, ninfas,	1	1,00	4	1,02	30,00	0,00	7,40	-0,07	15,00	7,20	-11,73	-4,94
Acíc. antiguas	137	1,00	548	100,00	22,48	0,05	-0,12	-0,02	26,42	11,97	-0,31	-0,17
Comidos/perdidos	28	1,00	112	28,57	22,50	0,00	-0,10	-0,07	24,64	11,05	-2,09	-1,10
Agujeros/Parc. comidas	24	1,00	96	24,49	22,50	0,00	-0,10	-0,07	25,29	11,22	-1,44	-0,92
Muestras	4	1,00	16	4,08	22,50	0,00	-0,10	-0,07	20,75	10,00	-5,98	-2,14
Dec. Verde-amarillo	58	1,00	232	59,18	22,76	0,09	0,16	0,02	26,60	11,86	-0,13	-0,29
Completa	2	1,00	8	2,04	25,00	0,00	2,40	-0,07	29,00	13,00	2,27	0,86
Punteado	20	1,00	80	20,41	22,25	0,05	-0,35	-0,02	26,70	11,70	-0,03	-0,44
Bandeado	36	1,00	144	36,73	22,92	0,11	0,31	0,04	26,42	11,88	-0,32	-0,26
Dec. Rojo-marrón	48	1,00	192	48,98	21,98	0,04	-0,62	-0,03	27,46	12,77	0,72	0,62
Completa	48	1,00	192	48,98	21,98	0,04	-0,62	-0,03	27,46	12,77	0,72	0,62
Deformaciones	3	1,00	12	3,06	25,00	0,00	2,40	-0,07	23,00	10,10	-3,73	-2,04
Enrolladas	3	1,00	12	3,06	25,00	0,00	2,40	-0,07	23,00	10,10	-3,73	-2,04
Acíc. todas edades	26	1,00	104	26,53	23,08	0,08	0,47	0,01	25,77	11,78	-0,97	-0,36
Comidos/perdidos	6	1,00	24	6,12	23,33	0,00	0,73	-0,07	18,50	8,58	-8,23	-3,56
Agujeros/Parc. comidas	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	21,00	8,73	-5,73	-3,41
Totalm. comidas/perd.	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	16,00	8,43	-10,73	-3,71
Dec. Verde-amarillo	4	1,00	16	4,08	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,25	12,35	-0,48	0,21
Completa	2	1,00	8	2,04	22,50	0,00	-0,10	-0,07	29,50	14,80	2,77	2,66
Punteado	1	1,00	4	1,02	35,00	0,00	12,40	-0,07	11,00	6,20	-15,73	-5,94
Parcial	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,60	-0,07	35,00	13,60	8,27	1,46
Dec. Rojo-marrón	16	1,00	64	16,33	22,50	0,13	-0,10	0,05	28,38	12,84	1,64	0,70
Completa	16	1,00	64	16,33	22,50	0,13	-0,10	0,05	28,38	12,84	1,64	0,70
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	5	1,00	20	5,10	23,00	0,20	0,40	0,13	26,80	11,94	0,07	-0,20
Muerto/moribundo	5	1,00	20	5,10	23,00	0,20	0,40	0,13	26,80	11,94	0,07	-0,20
Ramillos <2 cm	74	1,00	296	75,51	22,70	0,08	0,10	0,01	25,88	12,03	-0,86	-0,11
Muerto/moribundo	74	1,00	296	75,51	22,70	0,08	0,10	0,01	25,88	12,03	-0,86	-0,11
Ramas 2-10 cm	6	1,00	24	6,12	24,17	0,17	1,56	0,10	30,00	13,32	3,27	1,17
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	25,00	1,00	2,40	0,93	17,00	7,50	-9,73	-4,64
Tumores	1	1,00	4	1,02	25,00	1,00	2,40	0,93	17,00	7,50	-9,73	-4,64
Rotura	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
Muerto/moribundo	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	35,00	14,37	8,27	2,22
Heridas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	32,00	16,00	5,27	3,86
Otras heridas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	32,00	16,00	5,27	3,86
Ramas tam. variable	13	1,00	52	13,27	22,31	0,00	-0,29	-0,07	29,54	12,34	2,80	0,20
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	15,00	5,40	-11,73	-6,74
Tumores	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	15,00	5,40	-11,73	-6,74
Muerto/moribundo	12	1,00	48	12,24	22,08	0,00	-0,52	-0,07	30,75	12,92	4,02	0,77
Yemas	38	1,00	152	38,78	22,63	0,08	0,03	0,01	25,66	11,53	-1,08	-0,62
Resinosis	38	1,00	152	38,78	22,63	0,08	0,03	0,01	25,66	11,53	-1,08	-0,62
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	12,00	5,80	-14,73	-6,34
Heridas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	12,00	5,80	-14,73	-6,34
Otras heridas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	12,00	5,80	-14,73	-6,34
Tronco	19	1,05	76	19,39	22,37	0,05	-0,23	-0,02	27,89	12,66	1,16	0,52
Heridas	4	1,00	16	4,08	23,75	0,00	1,15	-0,07	22,25	11,35	-4,48	-0,79

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Grietas	3	1,00	12	3,06	23,33	0,00	0,73	-0,07	25,33	13,37	-1,40	1,22
Otras heridas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	13,00	5,30	-13,73	-6,84
Resinosis	14	1,07	56	14,29	21,79	0,07	-0,82	0,00	30,00	13,15	3,27	1,01
Inclinado	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	21,00	11,00	-5,73	-1,14
Cuello raíz	15	1,20	60	15,31	23,67	0,00	1,06	-0,07	27,33	12,63	0,60	0,49
Otros signos	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16
Heridas	4	1,00	16	4,08	25,00	0,00	2,40	-0,07	24,25	10,95	-2,48	-1,19
Descortezamientos	4	1,00	16	4,08	25,00	0,00	2,40	-0,07	24,25	10,95	-2,48	-1,19
Resinosis	9	1,11	36	9,18	22,78	0,00	0,18	-0,07	29,00	13,23	2,27	1,09
Pudriciones	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,40	-0,07	26,00	13,30	-0,73	1,16

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 pudrición		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	18	2	6,06								
Dec. Verde-amarillo	16	1	3,03								
Completa	1	1	3,03								
Apical	10										
Parcial	5										
Deformaciones	1										
Enrolladas	1										
Signos insectos	1	1	3,03								
Adultos, larvas, ninfas,	1	1	3,03								
Acíc. antiguas	137	28	84,85			56	98,25				
Comidos/perdidos	28	28	84,85								
Agujeros/Parc. comidas	24	24	72,73								
Muecas	4	4	12,12								
Dec. Verde-amarillo	58					56	98,25				
Completa	2										
Punteado	20					20	35,09				
Bandeado	36					36	63,16				
Dec. Rojo-marrón	48										
Completa	48										
Deformaciones	3										
Enrolladas	3										
Acíc. todas edades	26	3	9,09			1	1,75				
Comidos/perdidos	6	3	9,09								
Agujeros/Parc. comidas	3	3	9,09								
Totalmente comidas/perd.	3										
Dec. Verde-amarillo	4					1	1,75				
Completa	2										
Punteado	1					1	1,75				
Parcial	1										

	N par	Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos pudrición		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dec. Rojo-marrón	16										
Completa	16										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	5			2	100,00						
Muerto/moribundo	5			2	100,00						
Ramillos <2 cm	74										
Muerto/moribundo	74										
Ramas 2-10 cm	6									2	50,00
Deformaciones	1										
Tumores	1										
Rotura	1										
Muerto/moribundo	3									1	25,00
Heridas	1									1	25,00
Otras heridas	1									1	25,00
Ramas tam. variable	13										
Deformaciones	1										
Tumores	1										
Muerto/moribundo	12										
Yemas	38										
Resinosis	38										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	1									1	25,00
Heridas	1									1	25,00
Otras heridas	1									1	25,00
Tronco	19									1	25,00
Heridas	4										
Grietas	3										
Otras heridas	1										
Resinosis	14										
Inclinado	1									1	25,00
Cuello raíz	15							1	100,00		
Otros signos	1										
Heridas	4										
Descortezamientos	4										
Resinosis	9										
Pudriciones	1							1	100,00		

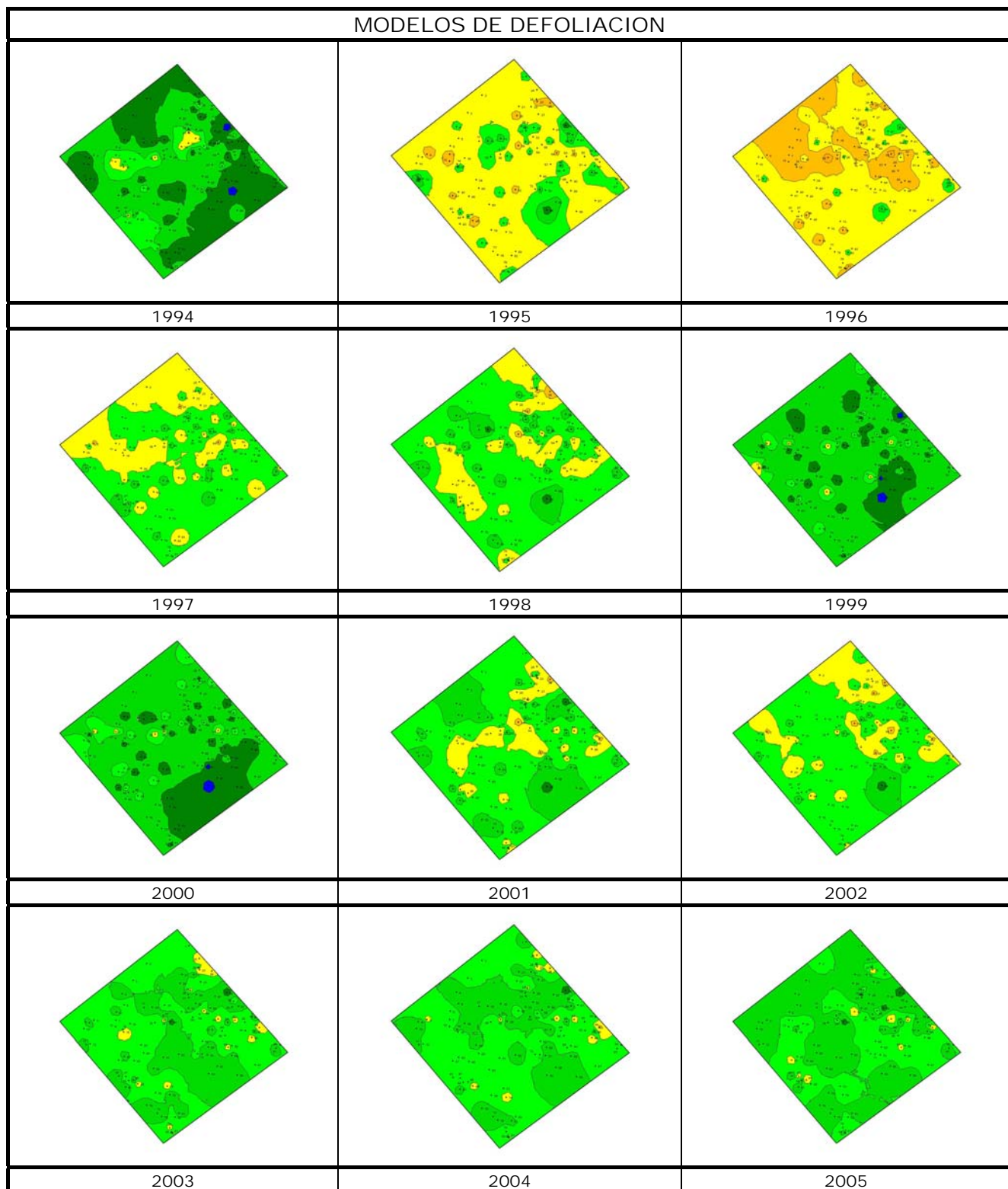
	N par	Daños antrópicos		Fuego		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	18									16	6,84
Dec. Verde-amarillo	16									15	6,41
Completa	1										
Apical	10									10	4,27
Parcial	5									5	2,14
Deformaciones	1									1	0,43
Enrolladas	1									1	0,43
Signos insectos	1										

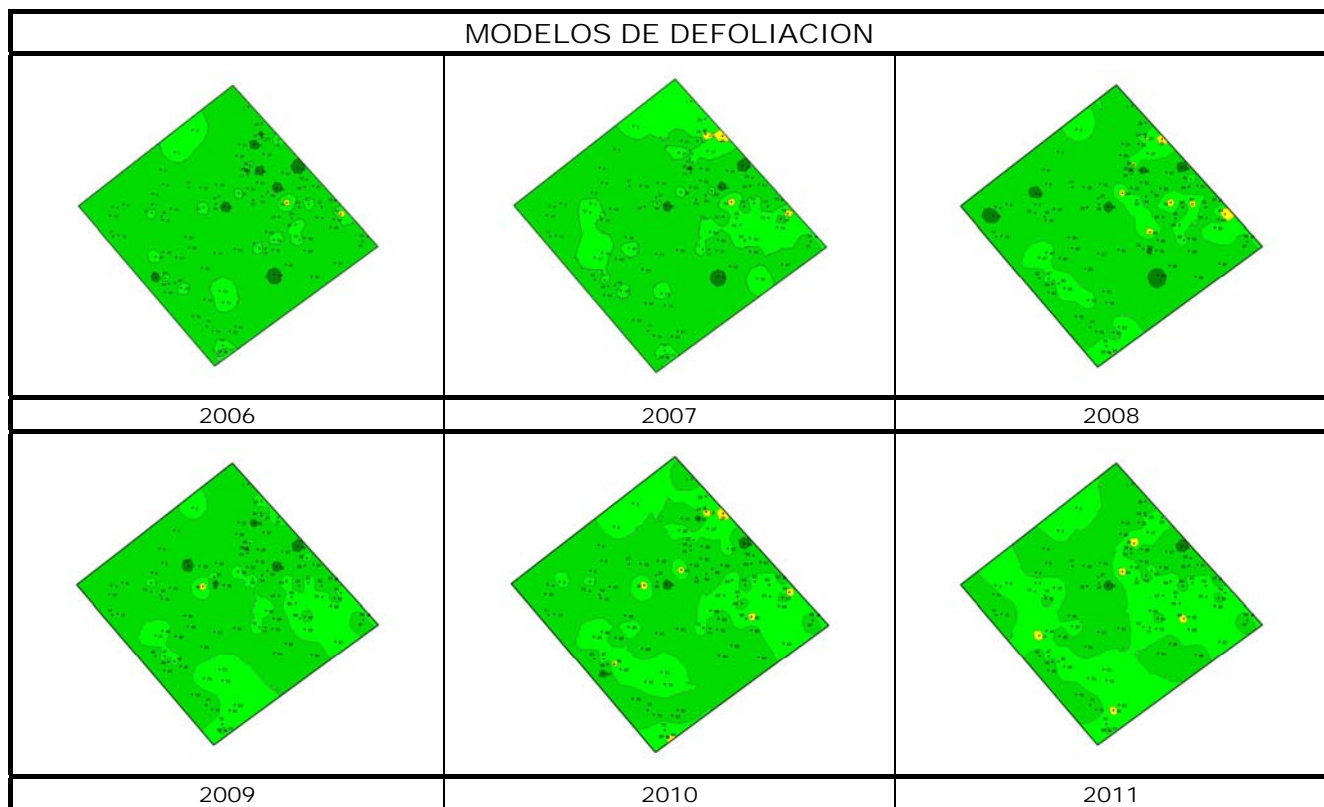
	N par	Daños antrópicos		Fuego		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Adultos,larvas,ninfas,	1										
Acíc. antiguas	137									53	22,65
Comidos/perdidos	28										
Agujeros/Parc. comidas	24										
Muestras	4										
Dec. Verde-amarillo	58									2	0,85
Completa	2									2	0,85
Punteado	20										
Bandeado	36										
Dec. Rojo-marrón	48									48	20,51
Completa	48									48	20,51
Deformaciones	3									3	1,28
Enrolladas	3									3	1,28
Acíc. todas edades	26					3	16,67			19	8,12
Comidos/perdidos	6					2	11,11			1	0,43
Agujeros/Parc. comidas	3										
Totalmente comidas/perd.	3					2	11,11			1	0,43
Dec. Verde-amarillo	4									3	1,28
Completa	2									2	0,85
Punteado	1										
Parcial	1									1	0,43
Dec. Rojo-marrón	16					1	5,56			15	6,41
Completa	16					1	5,56			15	6,41
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	5									3	1,28
Muerto/moribundo	5									3	1,28
Ramillos <2 cm	74					14	77,78			60	25,64
Muerto/moribundo	74					14	77,78			60	25,64
Ramas 2-10 cm	6							1	100,00	3	1,28
Deformaciones	1									1	0,43
Tumores	1									1	0,43
Rotura	1							1	100,00		
Muerto/moribundo	3									2	0,85
Heridas	1										
Otras heridas	1										
Ramas tam. variable	13					1	5,56			12	5,13
Deformaciones	1									1	0,43
Tumores	1									1	0,43
Muerto/moribundo	12					1	5,56			11	4,70
Yemas	38									38	16,24
Resinosis	38									38	16,24
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	1										
Heridas	1										
Otras heridas	1										
Tronco	19	1	100,00							17	7,26
Heridas	4	1	100,00							3	1,28
Grietas	3									3	1,28
Otras heridas	1	1	100,00								
Resinosis	14									14	5,98

	N par	Daños antrópicos		Fuego		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Inclinado	1										
Cuello raíz	15			1	100,00					13	5,56
Otros signos	1			1	100,00						
Heridas	4									4	1,71
Descortezamientos	4									4	1,71
Resinosis	9									9	3,85
Pudriciones	1										



FIG 6: Necrosis clorótica en acículas. Lesiones por chupadores. Resinosis en yemas.





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

