



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

PARCELA 22 Pn (TERUEL)

20
14



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

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

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

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus 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

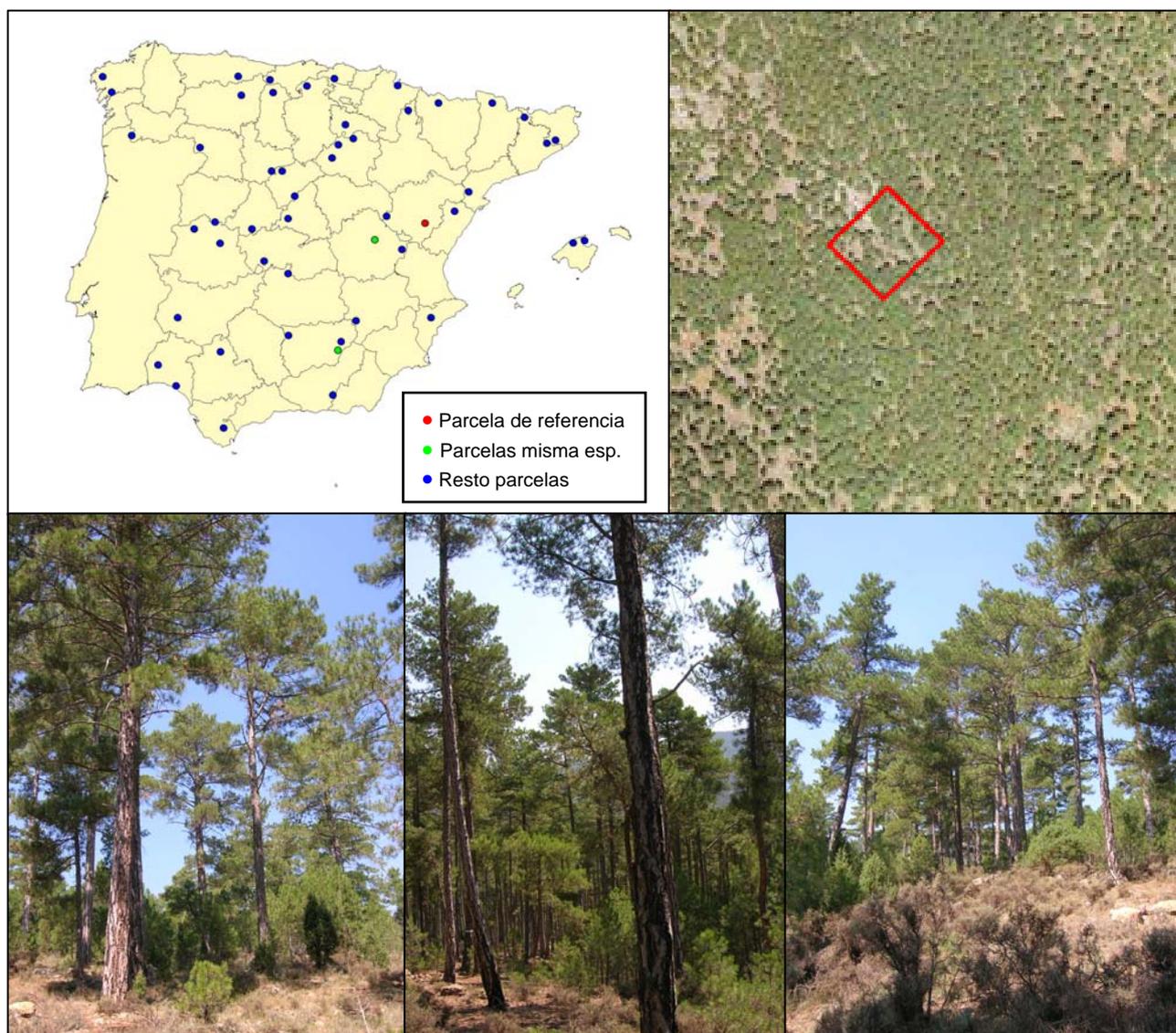


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 22Pn

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*.

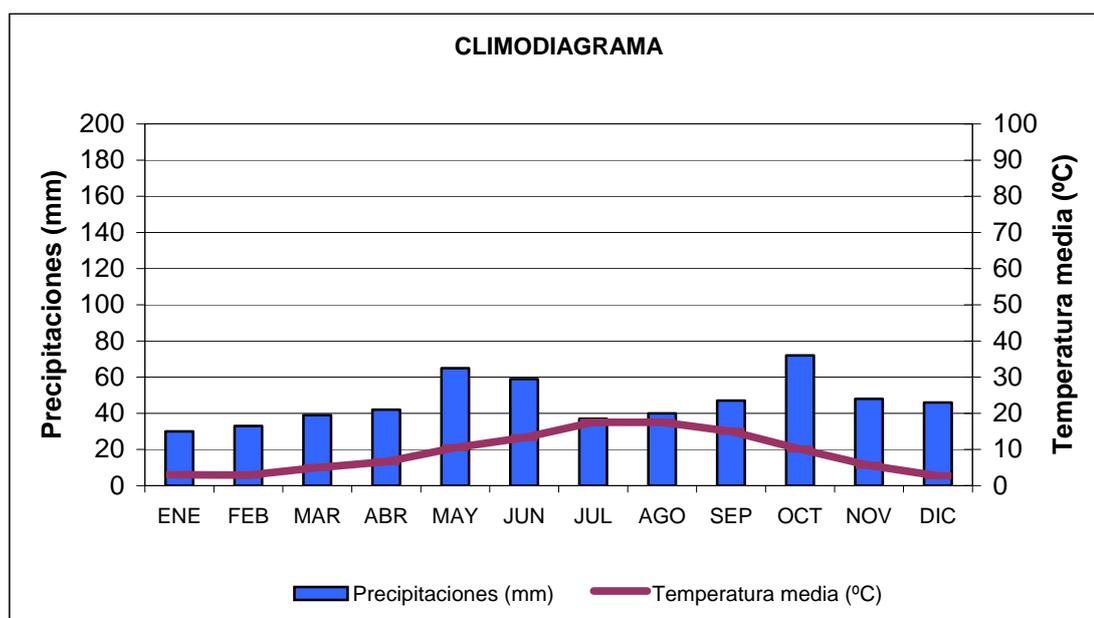


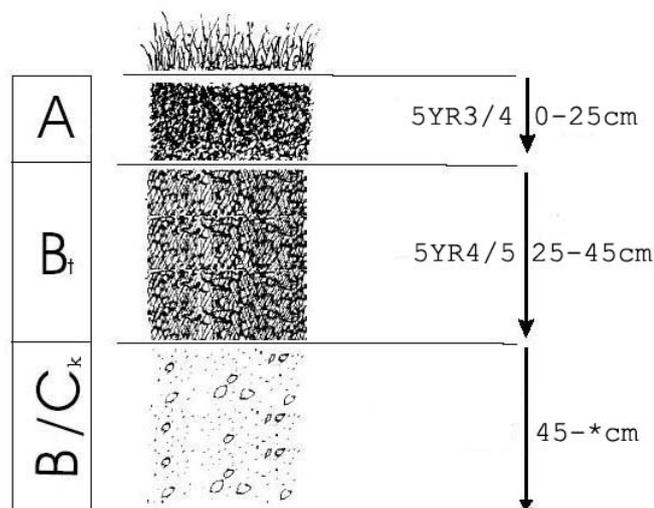
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

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.	+

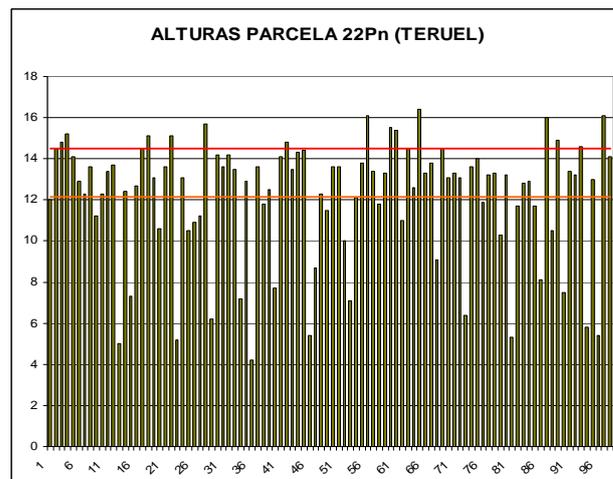
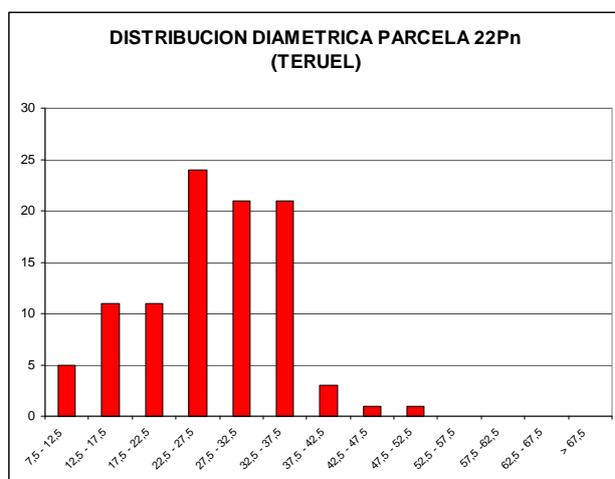
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en transición entre las series 14 a Serie oromediterránea maestrazgo-conquense basofila de *Juniperus sabina* o *sabina rastrera* (*Sabino-Pinetosylvestris sigmetum*) y la serie 19 c, Serie supra-mesomediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus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

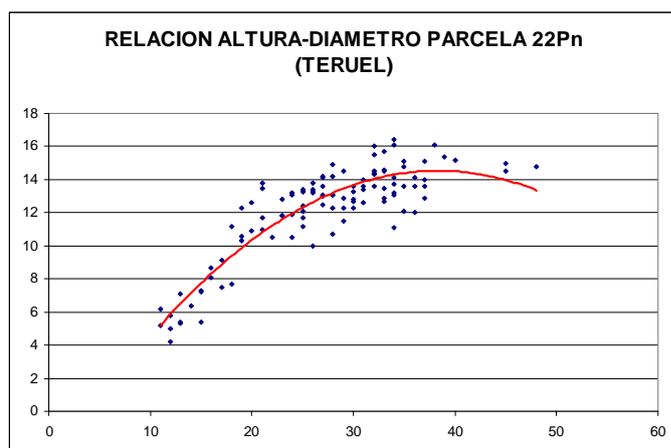
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

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	4,4	43,93	0,09	0,36
12,5 - 17,5	10	40	7,7	51,13	0,65	2,61
17,5 - 22,5	12	48	10,3	51,61	1,42	5,69
22,5 - 27,5	23	92	12,3	49,39	5,53	22,11
27,5 - 32,5	19	76	13,8	45,84	7,75	31,01
32,5 - 37,5	24	96	14,5	41,51	11,12	44,47
37,5 - 42,5	3	12	14,7	36,70	2,28	9,11
42,5 - 47,5	1	4	14,2	31,57	1,01	4,02
47,5 - 52,5	1	4	13,1	26,22	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 buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 22,91% dentro por tanto de los valores bajos de la escala de daños ligeros, categoría donde se han calificado el 85% de los pies evaluados, mientras que los pies calificados con daño moderado se han situado también en los niveles más bajos de la escala; en lo que supone sin embargo un ligero empeoramiento con respecto a la pasada revisión, con un incremento de medio punto porcentual inferior sin embargo al umbral de cinco que supondría una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo a la normativa europea en materia de redes forestales.

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, muy alejado de los bienios 1995-1996 y 2001-2002 en que se registraron los peores resultados desde el replanteo del punto. Se advierte sin embargo un progresivo incremento de esta última clase desde 2011, lo que indica una pequeña pero sostenida decadencia desde los valores de 2011.

En esta línea se ha comportado también el segundo gran parámetro definitorio del estado fitosanitario del arbolado, la decoloración, que si bien en grado ligero ha pasado de afectar al 7% de los pies el año pasado a manifestarse sobre casi el 20% de la población en la revisión del año en curso; aspecto que deberá vigilarse en próximas evaluaciones.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

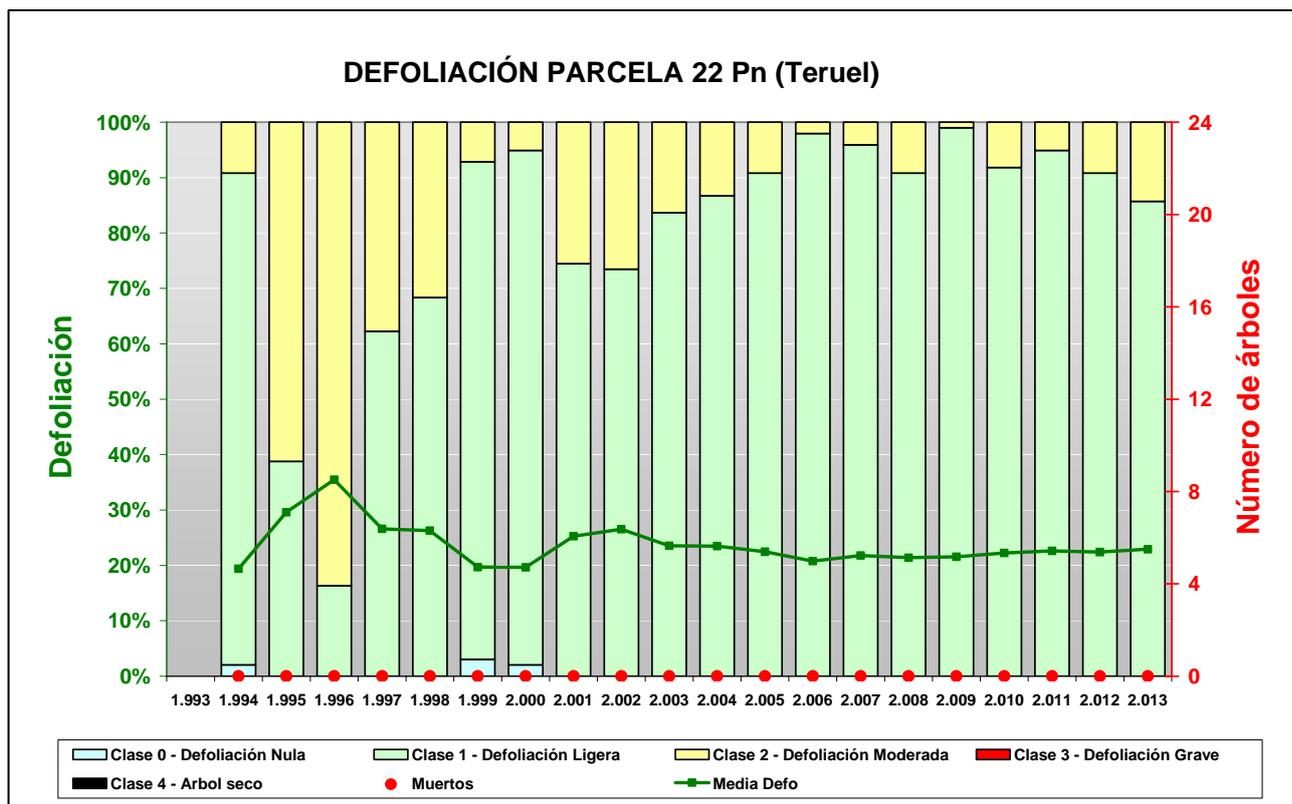


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



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
ANIMALES												
Aves	3	2,00	12	3,06	21,67	0,00	-1,24	-0,19	26,67	13,37	-0,24	1,20
Tronco	3	2,00	12	3,06	21,67	0,00	-1,24	-0,19	26,67	13,37	-0,24	1,20
INSECTOS												
Defoliadores	48	1,00	192	48,98	23,96	0,19	1,05	-0,01	25,00	11,48	-1,91	-0,69
Acíc. del año	4	1,00	16	4,08	21,25	0,00	-1,66	-0,19	25,25	12,15	-1,66	-0,02
Acíc. antiguas	31	1,00	124	31,63	24,19	0,23	1,29	0,03	24,97	11,31	-1,94	-0,85
Acíc. todas edades	2	1,00	8	2,04	25,00	1,00	2,09	0,81	26,50	13,45	-0,41	1,28
<i>Luperus espanoli</i>	11	1,00	44	11,22	24,09	0,00	1,18	-0,19	24,73	11,34	-2,18	-0,83
Acíc. del año	11	1,00	44	11,22	24,09	0,00	1,18	-0,19	24,73	11,34	-2,18	-0,83
Perforadores	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	27,00	13,20	0,09	1,03
<i>Tomicus piniperda</i>	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	27,00	13,20	0,09	1,03
Brotos del año	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	27,00	13,20	0,09	1,03
Chupadores	44	1,00	176	44,90	22,95	0,11	0,05	-0,08	26,16	11,64	-0,75	-0,52
Acíc. antiguas	35	1,00	140	35,71	23,00	0,14	0,09	-0,05	26,71	11,95	-0,19	-0,21
Acíc. todas edades	9	1,00	36	9,18	22,78	0,00	-0,13	-0,19	24,00	10,44	-2,91	-1,72
Otros insectos	13	1,00	52	13,27	22,31	0,23	-0,60	0,04	31,38	13,44	4,48	1,27
Tronco	13	1,00	52	13,27	22,31	0,23	-0,60	0,04	31,38	13,44	4,48	1,27
AG.ABIÓTICOS												
Fact. físicos	3	1,00	12	3,06	23,3	0	0,43	-0,19	29,00	12,87	2,09	0,70
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,02	20	0	-2,91	-0,19	29,00	12,80	2,09	0,63
Tronco	1	1,00	4	1,02	25	0	2,09	-0,19	29,00	12,90	2,09	0,73
Cuello raíz	1	1,00	4	1,02	25	0	2,09	-0,19	29,00	12,90	2,09	0,73
ANTRÓPICOS												
Daños antrópicos	6	1,33	24	6,12	23,3	0	0,43	-0,19	24,50	11,27	-2,41	-0,90
Tronco	1	1,00	4	1,02	35	0	12,09	-0,19	13,00	5,30	-13,91	-6,87
Cuello raíz	5	1,40	20	5,10	21	0	-1,91	-0,19	26,80	12,46	-0,11	0,29
INCENDIOS												
Fuego	1	2,00	4	1,02	25	0	2,09	-0,19	26,00	13,30	-0,91	1,13
Cuello raíz	1	2,00	4	1,02	25	0	2,09	-0,19	26,00	13,30	-0,91	1,13
OTROS DAÑOS												
Bacterias	5	1,00	20	5,10	26	0	3,09	-0,19	19,60	8,24	-7,31	-3,93
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,02	35	0	12,09	-0,19	13,00	5,30	-13,91	-6,87
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,02	25	0	2,09	-0,19	15,00	5,40	-11,91	-6,77
Tronco	2	1,00	8	2,04	25	0	2,09	-0,19	18,50	7,95	-8,41	-4,22
Cuello raíz	1	1,00	4	1,02	20	0	-2,91	-0,19	33,00	14,60	6,09	2,43
Falta luz	32	1,06	128	32,65	22,8	0,19	-0,10	-0,01	27,25	11,89	0,34	-0,27
Acíc. antiguas	4	1,50	16	4,08	26,25	0,5	3,34	0,31	19,75	8,88	-7,16	-3,29

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Ramillos <2 cm	17	1,00	68	17,35	23,24	0,12	0,33	-0,08	28,41	12,04	1,50	-0,13
Ramas tam. variable	11	1,00	44	11,22	20,91	0,18	-2,00	-0,01	28,18	12,76	1,27	0,60
Inter.físicas	9	1,00	36	9,18	22,8	0,11	-0,13	-0,08	24,22	12,97	-2,69	0,80
Ramillos <2 cm	3	1,00	12	3,06	21,67	0	-1,24	-0,19	28,00	12,67	1,09	0,50
Ramas 2-10 cm	6	1,00	24	6,12	23,33	0,17	0,43	-0,03	22,33	13,12	-4,57	0,95
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	168	1,05	672	100,00	22,6	0,24	-0,26	0,04	27,68	12,50	0,77	0,33
Acíc. del año	3	1,00	12	3,06	25	0	2,09	-0,19	23,00	10,90	-3,91	-1,27
Acíc. antiguas	72	1,11	288	73,47	22,29	0,21	-0,62	0,01	28,89	13,05	1,98	0,88
Acíc. todas edades	2	1,00	8	2,04	22,5	0	-0,41	-0,19	22,50	9,90	-4,41	-2,27
Brotos del año	3	1,00	12	3,06	25	0,67	2,09	0,47	20,00	10,10	-6,91	-2,07
Ramillos <2 cm	10	1,00	40	10,20	25	0,2	2,09	0,01	24,00	10,60	-2,91	-1,57
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,02	20	0	-2,91	-0,19	19,00	10,80	-7,91	-1,37
Ramas tam. variable	23	1,00	92	23,47	23,48	0,35	0,57	0,15	29,26	13,00	2,35	0,83
Yemas	33	1,00	132	33,67	22,42	0,15	-0,48	-0,04	25,79	11,77	-1,12	-0,40
Tronco	19	1,00	76	19,39	21,58	0,37	-1,33	0,17	29,42	13,11	2,51	0,94
Cuello raíz	2	1,00	8	2,04	22,5	0,5	-0,41	0,31	27,00	12,15	0,09	-0,02

En cuanto a la presencia de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la aparición de callos o anillamientos transversales en los troncos debidos a la acción de **pícid**os en sus estrategias de marcaje del territorio, que picotean alrededor de los troncos dando lugar a engrosamientos de la corteza muy conspicuos, asociados en ocasiones a resinosis y que son muy frecuentes en la mitad septentrional de Aragón, sin mayor significación fitosanitaria.

Con respecto a la presencia de insectos se observa en primer lugar la abundancia de **defoliadores** presentes en casi la mitad de los pies evaluados en los que se ven mordeduras y festoneados a lo largo de la acícula, presumiblemente debido a la acción de braquierinos (*Brachyderes sp*, *Pachyrhinus sp*,...) junto con mordeduras del ápice a la base de la acícula, identificándose a *Luperus espanyoli* entre los agentes causantes. No se ha registrado sin embargo la presencia de procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*, muy frecuente en la zona en anteriores revisiones en lo que parece ser una tónica del año en curso, en la línea de lo ya observado en la pasada revisión, plaga que sin embargo encuentra unas condiciones idóneas para su desarrollo en este tipo de pinares de laricio y de quien se han registrado ataques de consideración en años precedentes.

Tal y como ya ocurriera en la pasada revisión, se registra algún ramillo atabacado en la parte superior de las copas causadas por la alimentación de la fase adulta del escolítido *Tomicus piniperda* que prefiere situarse sobre zonas bien insoladas y sin una incidencia significativa en el estado fitosanitario del arbolado al no apreciarse galerías larvianas que pueden afectar al cambium del árbol y que resultan mucho más comprometedoras para su supervivencia. Al igual que el año pasado, se registra una considerable actividad de insectos **chupadores** asociados a la aparición de bandeados amarillentos en las acículas de mayor edad causados por la introducción del estilete succionador en la epidermis foliar, sin aparecer asociados a daños forestales de consideración, presentes en la mitad del arbolado muestra, y que al igual que en el caso anterior, disminuyen su actividad respecto al año pasado.

Con escasa representatividad se manifiestan roturas aisladas de ramas debidas a **factores abióticos** tales como nieve o viento así como alguna fenda longitudinal en los troncos debidas a fenómenos de dilatación-contracción por oscilaciones de temperatura, más visibles en la cara sur donde se acentúa la insolación. Apenas se registran tampoco **daños antrópicos**, limitándose a alguna herida antigua en los

troncos por **podas** antiguas y ya cicatrizadas, junto con algún ennegrecimiento en la base de algún tronco debido a un incendio antiguo, presumiblemente a nivel del suelo, y que no llegó a afectar a las copas.

Se han registrado también algunas tumoraciones en los troncos, presumiblemente ligados a **bacteriosis**, sobre una corta fracción de la población muestra y que en algún caso se ha relacionado con defoliaciones superiores a la media de la parcela; no siendo éstas especialmente elevadas y al manifestarse simultáneamente con otro tipo de daños, no puede aventurarse una relación clara con un peor estado fitosanitario. Los fenómenos de **falta de luz** están también ampliamente representados, afectando a uno de cada tres pinos evaluados, donde se advierte la muerte o decadencia de los ramillos inferiores, al estimularse el desarrollo en altura de los pies afectados en detrimento de la ramificación inferior, en lo que se conoce como autopoda; así como daños más puntuales por **interacciones físicas** en los que la proximidad de los pies vecinos dificulta la expansión o desarrollo de los pies afectados, que presentan sin embargo su copa bien insolada y cuyos efectos desestabilizadores son menores que los de la falta de luz en cualquier caso.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se han registrado distintas decoloraciones en las acículas antiguas, sobre las tres cuartas partes del arbolado, sobre todo **bandedados** o **decoloraciones amarillentas** y en menor medida fenómenos de marchitamiento sin una relación clara con el vigor vegetativo de los árboles afectados, toda vez que afectan a cortas fracciones del follaje; distintos **puntisecados** en las ramas de menor tamaño que en su conjunto llegan a manifestarse sobre cerca del 40% de la muestra y **resinosis** ligeras en el tronco sobre uno de cada cinco pinos evaluados; no asociados a daños forestales de consideración en ningún caso.

En los enebros del nivel de sotobosque y en las inmediaciones de la parcela se han observado matas de muérdago enano, *Arceuthobium oxycedri* afección ya registrada en anteriores evaluaciones.

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	23,61	0,00	0,70	-0,19	24,56	11,44	-2,35	-0,72
Comidos/perdidos	15	1,00	60	15,31	23,33	0,00	0,43	-0,19	24,87	11,55	-2,04	-0,61
Agujeros/Parc. Comid.	15	1,00	60	15,31	23,33	0,00	0,43	-0,19	24,87	11,55	-2,04	-0,61
Deformaciones	3	1,00	12	3,06	25,00	0,00	2,09	-0,19	23,00	10,90	-3,91	-1,27
Enrolladas	3	1,00	12	3,06	25,00	0,00	2,09	-0,19	23,00	10,90	-3,91	-1,27
Acíc. antiguas	142	1,07	568	100,00	22,99	0,20	0,08	0,01	27,24	12,28	0,33	0,12
Comidos/perdidos	36	1,08	144	36,73	24,72	0,25	1,81	0,06	24,78	11,24	-2,13	-0,92
Agujeros/Parc. Comid.	31	1,00	124	31,63	24,19	0,23	1,29	0,03	24,97	11,31	-1,94	-0,85
Caída prematura	5	1,60	20	5,10	28,00	0,40	5,09	0,21	23,60	10,80	-3,31	-1,37
Dec. Verde-amarillo	88	1,07	352	89,80	22,61	0,20	-0,29	0,01	27,81	12,56	0,90	0,40
Completa	24	1,21	96	24,49	22,71	0,33	-0,20	0,14	29,08	13,20	2,18	1,04
Bandeado	35	1,00	140	35,71	23,00	0,14	0,09	-0,05	26,71	11,95	-0,19	-0,21
Apical	1	1,00	4	1,02	20,00	1,00	-2,91	0,81	27,00	13,50	0,09	1,33
Parcial	28	1,04	112	28,57	22,14	0,14	-0,77	-0,05	28,11	12,74	1,20	0,57
Dec. Rojo-marrón	18	1,06	72	18,37	21,39	0,11	-1,52	-0,08	29,39	12,99	2,48	0,82
Completa	10	1,10	40	10,20	22,00	0,20	-0,91	0,01	26,80	12,13	-0,11	-0,04

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Apical	3	1,00	12	3,06	21,67	0,00	-1,24	-0,19	32,00	14,53	5,09	2,37
Parcial	5	1,00	20	5,10	20,00	0,00	-2,91	-0,19	33,00	13,78	6,09	1,61
Acíc. todas edades	13	1,00	52	13,27	23,08	0,15	0,17	-0,04	24,15	10,82	-2,75	-1,34
Comidos/perdidos	2	1,00	8	2,04	25,00	1,00	2,09	0,81	26,50	13,45	-0,41	1,28
Agujeros/Parc. Comid.	2	1,00	8	2,04	25,00	1,00	2,09	0,81	26,50	13,45	-0,41	1,28
Dec. Verde-amarillo	11	1,00	44	11,22	22,73	0,00	-0,18	-0,19	23,73	10,35	-3,18	-1,82
Bandeado	9	1,00	36	9,18	22,78	0,00	-0,13	-0,19	24,00	10,44	-2,91	-1,72
Apical	2	1,00	8	2,04	22,50	0,00	-0,41	-0,19	22,50	9,90	-4,41	-2,27
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	4	1,00	16	4,08	23,75	0,50	0,84	0,31	21,75	10,88	-5,16	-1,29
Muerto/moribundo	4	1,00	16	4,08	23,75	0,50	0,84	0,31	21,75	10,88	-5,16	-1,29
Ramillos <2 cm	31	1,00	124	31,63	24,03	0,13	1,12	-0,06	26,45	11,42	-0,46	-0,75
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	35,00	0,00	12,09	-0,19	13,00	5,30	-13,91	-6,87
Tumores	1	1,00	4	1,02	35,00	0,00	12,09	-0,19	13,00	5,30	-13,91	-6,87
Rotura	3	1,00	12	3,06	21,67	0,00	-1,24	-0,19	28,00	12,67	1,09	0,50
Muerto/moribundo	27	1,00	108	27,55	23,89	0,15	0,98	-0,05	26,78	11,50	-0,13	-0,66
Ramas 2-10 cm	9	1,00	36	9,18	22,78	0,11	-0,13	-0,08	21,89	11,97	-5,02	-0,20
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,09	-0,19	15,00	5,40	-11,91	-6,77
Tumores	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,09	-0,19	15,00	5,40	-11,91	-6,77
Rotura	6	1,00	24	6,12	23,33	0,17	0,43	-0,03	23,67	12,95	-3,24	0,78
Muerto/moribundo	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	19,00	10,80	-7,91	-1,37
Heridas	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	21,00	13,80	-5,91	1,63
Descortezamientos	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	21,00	13,80	-5,91	1,63
Ramas tam. variable	34	1,00	136	34,69	22,65	0,29	-0,26	0,10	28,91	12,92	2,00	0,76
Muerto/moribundo	34	1,00	136	34,69	22,65	0,29	-0,26	0,10	28,91	12,92	2,00	0,76
Yemas	33	1,00	132	33,67	22,42	0,15	-0,48	-0,04	25,79	11,77	-1,12	-0,40
Resinosis	33	1,00	132	33,67	22,42	0,15	-0,48	-0,04	25,79	11,77	-1,12	-0,40
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco	39	1,08	156	39,80	22,44	0,26	-0,47	0,06	28,87	12,77	1,96	0,60
Deformaciones	6	1,50	24	6,12	25,00	0,00	2,09	-0,19	21,67	10,22	-5,24	-1,95
Otras deformaciones	3	2,00	12	3,06	21,67	0,00	-1,24	-0,19	26,67	13,37	-0,24	1,20
Tumores	3	1,00	12	3,06	28,33	0,00	5,43	-0,19	16,67	7,07	-10,24	-5,10
Signos insectos	13	1,00	52	13,27	22,31	0,23	-0,60	0,04	31,38	13,44	4,48	1,27
Adultos,larvas,ninfas,	13	1,00	52	13,27	22,31	0,23	-0,60	0,04	31,38	13,44	4,48	1,27
Resinosis	20	1,00	80	20,41	21,75	0,35	-1,16	0,16	29,40	13,10	2,49	0,93
Cuello raíz	10	1,30	40	10,20	22,00	0,10	-0,91	-0,09	27,60	12,74	0,69	0,57
Deformaciones	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	33,00	14,60	6,09	2,43
Tumores	1	1,00	4	1,02	20,00	0,00	-2,91	-0,19	33,00	14,60	6,09	2,43
Otros signos	1	2,00	4	1,02	25,00	0,00	2,09	-0,19	26,00	13,30	-0,91	1,13
Heridas	6	1,33	24	6,12	22,50	0,17	-0,41	-0,03	26,50	12,15	-0,41	-0,02
Descortezamientos	5	1,40	20	5,10	22,00	0,20	-0,91	0,01	28,60	12,96	1,69	0,79
Grietas	1	1,00	4	1,02	25,00	0,00	2,09	-0,19	16,00	8,10	-10,91	-4,07
Resinosis	2	1,00	8	2,04	20,00	0,00	-2,91	-0,19	29,00	13,30	2,09	1,13

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		Defoliadores		Perforadores		Chupadores	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	18			15	31,25				
Comidos/perdidos	15			15	31,25				
Agujeros/Parc. Comid.	15			15	31,25				
Deformaciones	3								
Enrolladas	3								
Acíc. antiguas	142			31	64,58			35	79,55
Comidos/perdidos	36			31	64,58				
Agujeros/Parc. Comid.	31			31	64,58				
Caída prematura	5								
Dec. Verde-amarillo	88							35	79,55
Completa	24								
Bandeado	35							35	79,55
Apical	1								
Parcial	28								
Dec. Rojo-marrón	18								
Completa	10								
Apical	3								
Parcial	5								
Acíc. todas edades	13			2	4,17			9	20,45
Comidos/perdidos	2			2	4,17				
Agujeros/Parc. Comid.	2			2	4,17				
Dec. Verde-amarillo	11							9	20,45
Bandeado	9							9	20,45
Apical	2								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	4					1	100,00		
Muerto/moribundo	4					1	100,00		
Ramillos <2 cm	31								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Rotura	3								
Muerto/moribundo	27								
Ramas 2-10 cm	9								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Rotura	6								
Muerto/moribundo	1								
Heridas	1								
Descortezamientos	1								
Ramas tam. variable	34								
Muerto/moribundo	34								
Yemas	33								
Resinosis	33								
TRONCO/C.RAÍZ									

	N par	Aves		Defoliadores		Perforadores		Chupadores	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Tronco	39	3	100,00						
Deformaciones	6	3	100,00						
Otras deformaciones	3	3	100,00						
Tumores	3								
Signos insectos	13								
Adultos, larvas, ninfas,	13								
Resinosis	20								
Cuello raíz	10								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	1								
Heridas	6								
Descortezamientos	5								
Grietas	1								
Resinosis	2								

	N par	Otros insectos		Fact. físicos		Daños antrópicos		Fuego	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	18								
Comidos/perdidos	15								
Agujeros/Parc. Comid.	15								
Deformaciones	3								
Enrolladas	3								
Acíc. antiguas	142								
Comidos/perdidos	36								
Agujeros/Parc. Comid.	31								
Caída prematura	5								
Dec. Verde-amarillo	88								
Completa	24								
Bandeado	35								
Apical	1								
Parcial	28								
Dec. Rojo-marrón	18								
Completa	10								
Apical	3								
Parcial	5								
Acíc. todas edades	13								
Comidos/perdidos	2								
Agujeros/Parc. Comid.	2								
Dec. Verde-amarillo	11								
Bandeado	9								
Apical	2								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	4								
Muerto/moribundo	4								
Ramillos <2 cm	31								
Deformaciones	1								
Tumores	1								

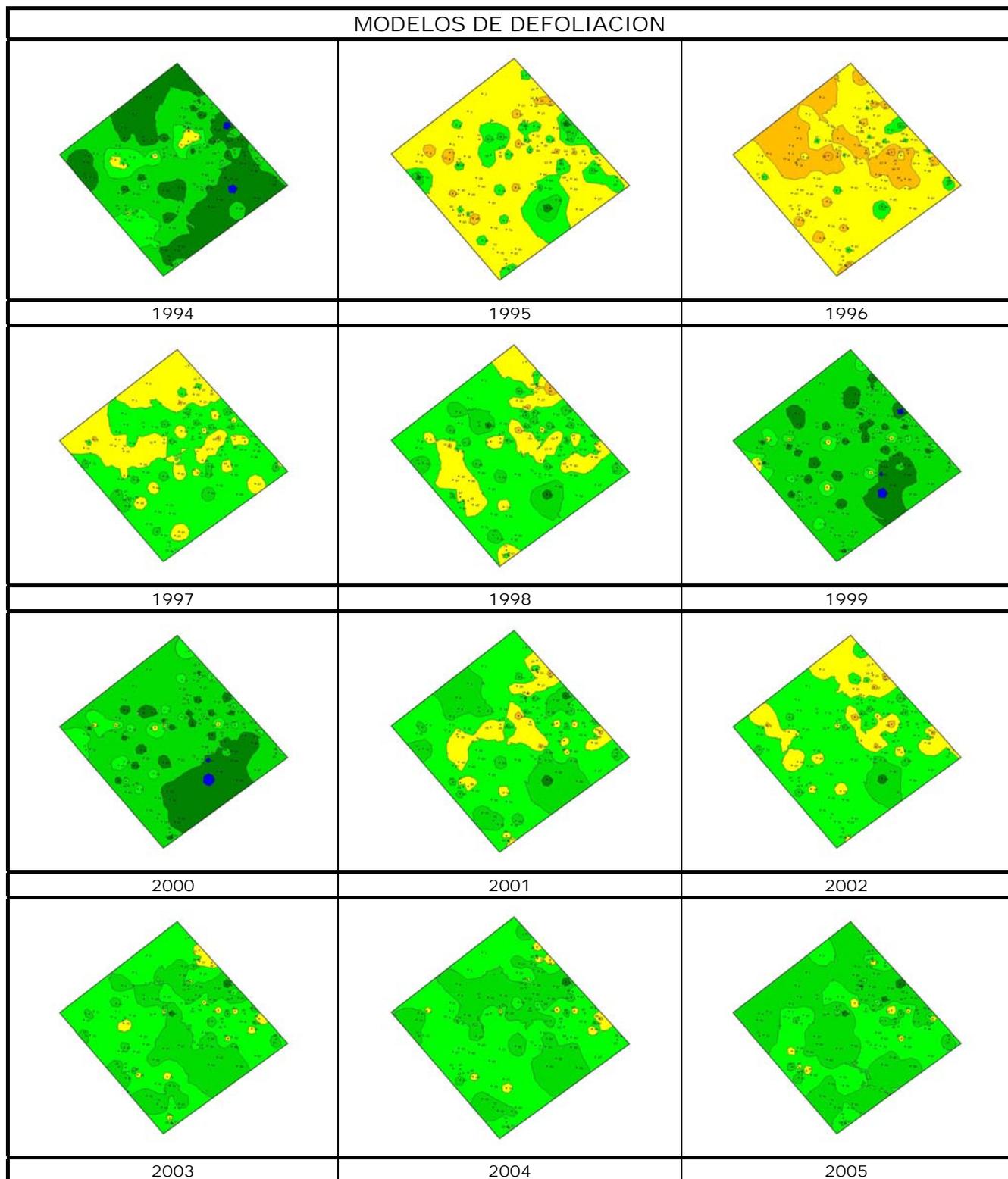
	N par	Otros insectos		Fact. físicos		Daños antrópicos		Fuego	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Rotura	3								
Muerto/moribundo	27								
Ramas 2-10 cm	9			1	33,33				
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Rotura	6			1	33,33				
Muerto/moribundo	1								
Heridas	1								
Descortezamientos	1								
Ramas tam. variable	34								
Muerto/moribundo	34								
Yemas	33								
Resinosis	33								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco	39	13	100,00	1	33,33	1	16,67		
Deformaciones	6					1	16,67		
Otras deformaciones	3								
Tumores	3					1	16,67		
Signos insectos	13	13	100,00						
Adultos,larvas,ninfas,	13	13	100,00						
Resinosis	20			1	33,33				
Cuello raíz	10			1	33,33	5	83,33	1	100,00
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	1							1	100,00
Heridas	6			1	33,33	3	50,00		
Descortezamientos	5			1	33,33	2	33,33		
Grietas	1					1	16,67		
Resinosis	2					2	33,33		

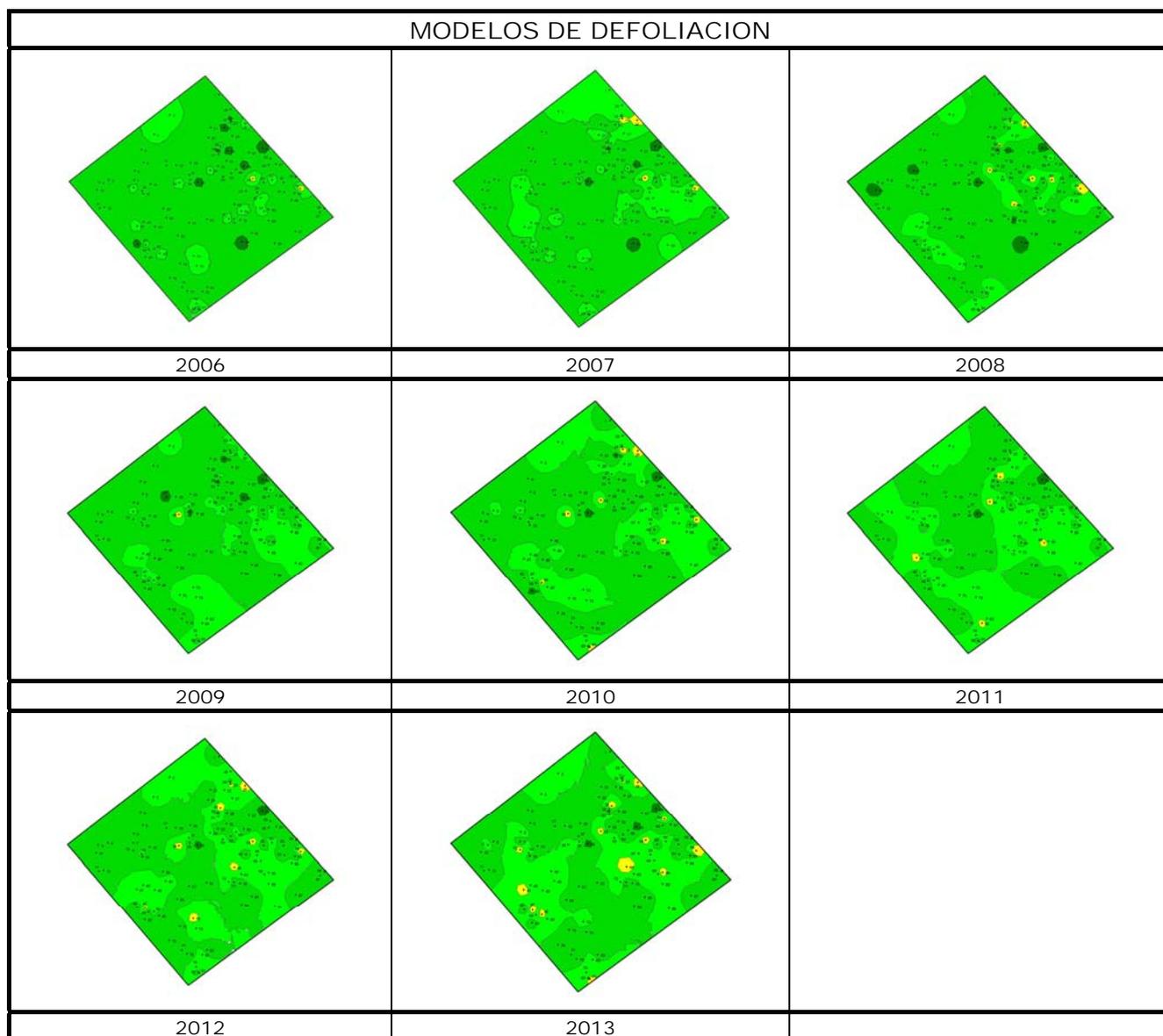
	N par	Bacterias		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	18							3	1,79
Comidos/perdidos	15								
Agujeros/Parc. Comid.	15								
Deformaciones	3							3	1,79
Enrolladas	3							3	1,79
Acíc. antiguas	142			4	12,50			72	42,86
Comidos/perdidos	36			2	6,25			3	1,79
Agujeros/Parc. Comid.	31								
Caída prematura	5			2	6,25			3	1,79
Dec. Verde-amarillo	88							53	31,55
Completa	24							24	14,29
Bandeado	35								
Apical	1							1	0,60
Parcial	28							28	16,67
Dec. Rojo-marrón	18			2	6,25			16	9,52
Completa	10			2	6,25			8	4,76

	N par	Bacterias		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Apical	3							3	1,79
Parcial	5							5	2,98
Acíc. todas edades	13							2	1,19
Comidos/perdidos	2								
Agujeros/Parc. Comid.	2								
Dec. Verde-amarillo	11							2	1,19
Bandeado	9								
Apical	2							2	1,19
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	4							3	1,79
Muerto/moribundo	4							3	1,79
Ramillos <2 cm	31	1	20,00	17	53,13	3	33,33	10	5,95
Deformaciones	1	1	20,00						
Tumores	1	1	20,00						
Rotura	3					3	33,33		
Muerto/moribundo	27			17	53,13			10	5,95
Ramas 2-10 cm	9	1	20,00			6	66,67	1	0,60
Deformaciones	1	1	20,00						
Tumores	1	1	20,00						
Rotura	6					5	55,56		
Muerto/moribundo	1							1	0,60
Heridas	1					1	11,11		
Descortezamientos	1					1	11,11		
Ramas tam. variable	34			11	34,38			23	13,69
Muerto/moribundo	34			11	34,38			23	13,69
Yemas	33							33	19,64
Resinosis	33							33	19,64
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco	39	2	40,00					19	11,31
Deformaciones	6	2	40,00						
Otras deformaciones	3								
Tumores	3	2	40,00						
Signos insectos	13								
Adultos,larvas,ninfas,	13								
Resinosis	20							19	11,31
Cuello raíz	10	1	20,00					2	1,19
Deformaciones	1	1	20,00						
Tumores	1	1	20,00						
Otros signos	1								
Heridas	6							2	1,19
Descortezamientos	5							2	1,19
Grietas	1								
Resinosis	2								



FIG 6: Mordeduras y daños por *Luperus espanoli*. Punteaduras necróticas en acículas. Deformaciones por *Agrobacterium tumefaciens*. Anillamientos transversales por pídidos.





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