

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 25 Ph (SPAIN)
Report 2011***





RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

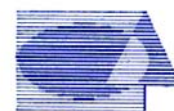
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2011**

PARCELA 25 Ph (ALICANTE)

**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 halepensis* del sector Alicantino de la provincia Murciano-Almeriense (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
25 Ph	<i>Pinus halepensis</i>	Alicante	Tibi	02/09/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+38°31'00"	+00°37'00"	706.000	4.266.000	760	38	Noreste	La Umbría de Petrel

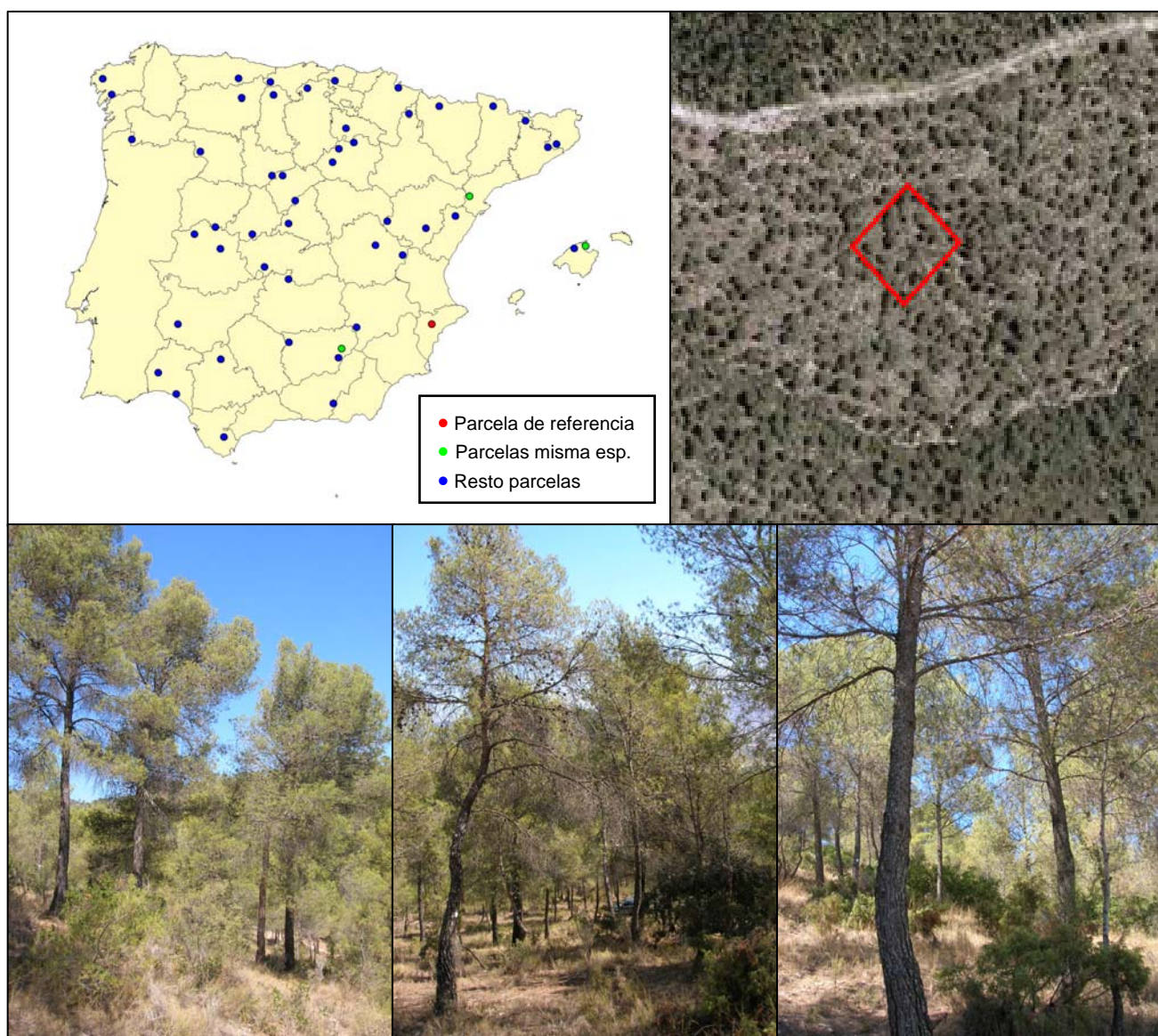


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 25Ph

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)	6,3	7,3	9,4	11,6	15,7	18,8	23,3	23	20	14,2	10,1	7,1	13,9
P(mm)	45	35	41	50	46	32	9	13	31	61	41	58	461
T. Media Máximas Mes más Cálido							30,2						
2,3		T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV3 *Mediterráneo genuino*.

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

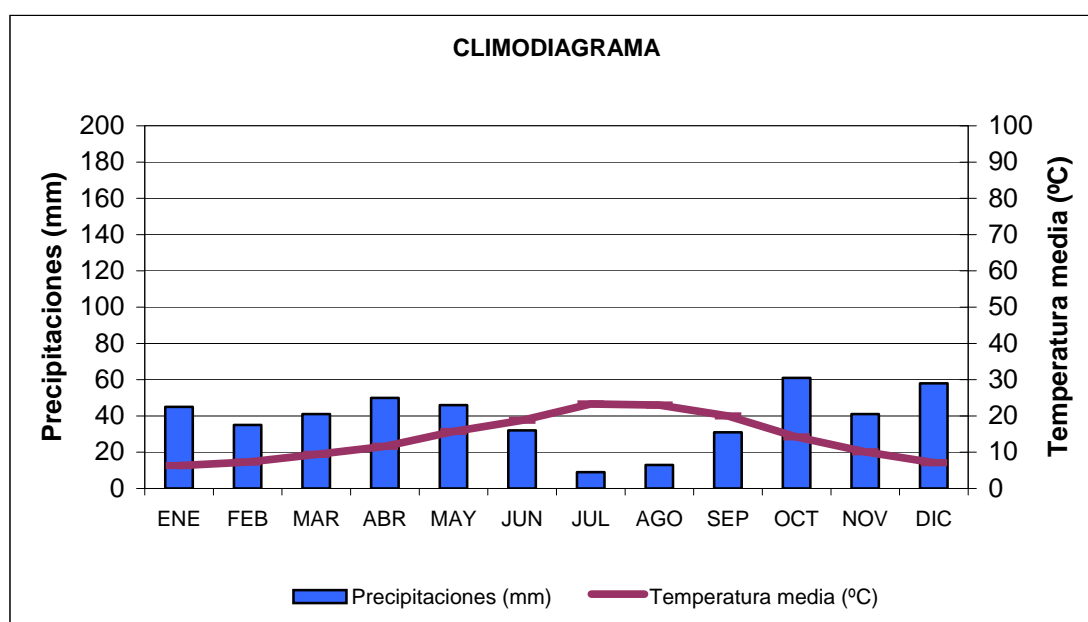


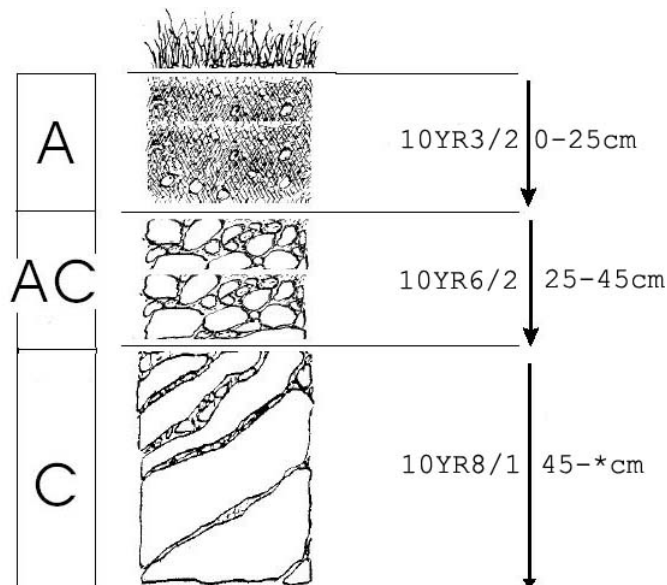
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

Litología: caliza común, margosa, blanca y fétida.

Edafología: Leptosol rendzínico.

Zona árida sobre calizas, con abundante pedregosidad presenta un suelo poco profundo y muy poco evolucionado por la presencia de carbonato cálcico. Llama la atención la abundancia de musgo en la superficie del suelo, quizá es debido al buzamiento de las calizas, por lo que el agua, antes de infiltrarse, puede correr subsuperficialmente por la ladera.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-25	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y bastante húmfero; grumoso, migajoso; franco; raíces muy abundantes finas y medias; límite neto.
AC	25-45	Gris pardusco claro (10 YR 6/2) en seco; grumoso; limoso; mas del 70 % de pedregosidad, refugiándose la tierra de A en los intersticios; raíces frecuentes medias y gruesas; límite difuso.
C	45- *	Blanco (10 YR 8/1) en seco; particular; limoso; mas del 90 % de pedregosidad; sin raíces.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: El estrato arbóreo corresponde a un pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) procedente de repoblación, ya maduro y en el que se han efectuado entresacas. El subvuelo corresponde a un matorral salpicado sobre un herbazal alto y denso de *gramíneas*.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	25,0	<i>Juncus bufonius L.</i>	+
<i>Quercus ilex L.</i>	25,0	<i>Lavandula stoechas L.</i>	0,5
ESTRATO ARBUSTIVO	0,8	<i>Legousia castellana (Lange) Samp.</i>	+
<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	0,8	<i>Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat</i>	+
EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO	45,0	<i>Logfia gallica (L.) Cosson & Germ.</i>	+

	Cob		Cob
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reuter	0,4	<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	+
<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	+	<i>Melica ciliata</i> L.	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	<i>Moehringia pentandra</i> Gay	+
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+	<i>Olea europaea</i> L.	+
<i>Arrhenatherum album</i> (Vahl) W.D. Clay	+	<i>Ornithopus compressus</i> L.	+
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	<i>Orobanche</i> sp.	+
<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.	0,2	<i>Petrorhagia nanteuillii</i> (Burnat) P.W. Ball	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	+	<i>Pinus pinea</i> L.	+
<i>Astragalus</i> sp.	+	<i>Plantago bellardii</i> All.	+
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	+	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	+	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	+
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) Beauv.	+	<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne	+
<i>Brassica barrelieri</i> (L.) Janka	+	<i>Quercus ilex</i> L.	1,0
<i>Briza maxima</i> L.	+	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	0,5
<i>Briza minor</i> L.	+	<i>Rumex acetosella</i> L.	0,2
<i>Bromus diandrus</i> Roth	+	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	+
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	+	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+
<i>Bromus madritensis</i> L.	+	<i>Senecio jacobaea</i> L.	+
<i>Bromus rigidus</i> Roth	+	<i>Sherardia arvensis</i> L.	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	+	<i>Silene gallica</i> L.	+
<i>Calendula arvensis</i> L.	+	<i>Silene scabriflora</i> Brot.	+
<i>Campanula lusitanica</i> L.	+	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	+	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	+	<i>Spergularia purpurea</i> (Pers.) G. Don fil.	+
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	+	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	+
<i>Carlina corymbosa</i> L.	+	<i>Tamus communis</i> L.	+
<i>Centaurea melitensis</i> L.	+	<i>Thymus mastichina</i> L.	0,5
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	+	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner	+
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	+	<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	+
<i>Conopodium</i> sp.	+	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertner	+
<i>Corynephorus fasciculatus</i> Boiss. & Reut	+	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	+
<i>Crucianella angustifolia</i> L.	+	<i>Trifolium arvense</i> L.	+
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	+	<i>Trifolium bocconeii</i> Savi	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	<i>Trifolium campestre</i> Schreber	+
<i>Echium plantagineum</i> L.	+	<i>Trifolium cherleri</i> L.	+
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	+	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	+
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	+	<i>Trifolium stellatum</i> L.	+
<i>Filago micropodioides</i> Lange	+	<i>Trifolium striatum</i> L.	+
<i>Filago pyramidata</i> L.	+	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+
<i>Galium parisiense</i> L.	+	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) Beauv.	0,8	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	+
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	+	<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. Ex F.W.	+
<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum.-Courset	+	<i>Vicia angustifolia</i> L.	+
<i>Herniaria lusitanica</i> Chaudhri	+	<i>Viola arvensis</i> Murray	+
<i>Holcus setiglumis</i> Boiss. & Reuter	0,4	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	+	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	+
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	+	<i>Xolantha plantaginea</i>	+
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	+		

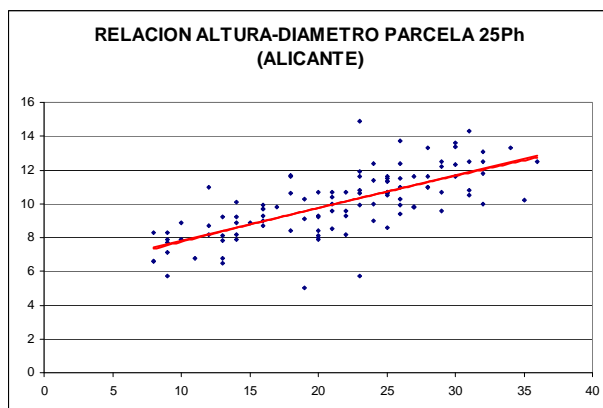
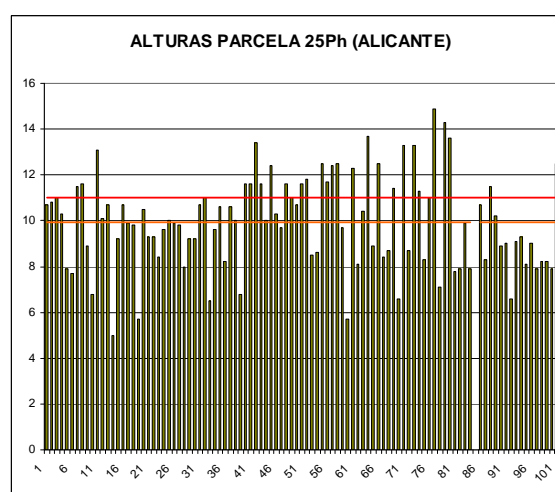
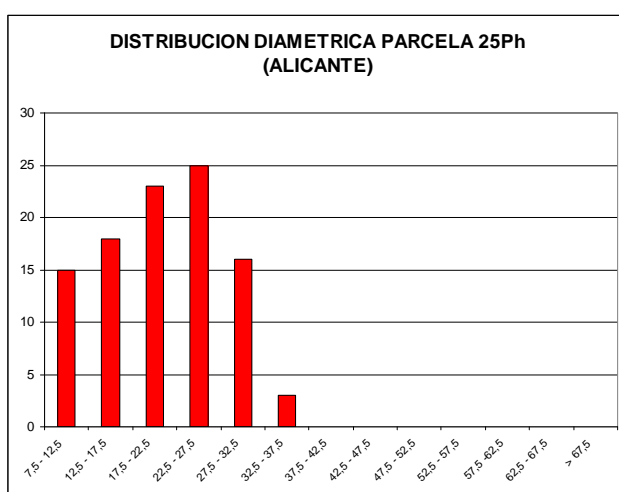
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 22 b, Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum.

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino carrasco de 41-60 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	Alt do m	Exist m ³ cc
25 Ph	0,2500	100	400	100	0	2	41-60	20,75	15,12	21,94	9,93	11,01	13,60



CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	15	60	7,8	77,54	0,29	1,18
12,5 - 17,5	18	72	8,8	58,50	0,99	3,96
17,5 - 22,5	23	92	9,8	48,85	2,44	9,77
22,5 - 27,5	25	100	10,7	42,96	4,34	17,37
27,5 - 32,5	16	64	11,7	38,95	4,34	17,37
32,5 - 37,5	3	12	12,6	36,02	1,19	4,74
37,5 - 42,5						
42,5 - 47,5						
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 62,5						
TOTAL	100	400			13,60	54,39

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

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta un estado fitosanitario aceptable, con una defoliación media del 26,60% dentro de la escala de daños ligeros pero muy próximo a niveles de transición hacia la escala de daños moderados, en lo que supone un empeoramiento marcado con respecto al año pasado, no tanto en lo referente al valor medio del parámetro, que se incrementa cerca de tres puntos porcentuales, inferior por tanto al umbral de cinco que suponen una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales, sino en lo que se refiere a la distribución por clases de defoliación, de forma que el porcentaje de árboles calificados con defoliación moderada se duplica en tan solo un año, lo que da idea del grado de deterioro del arbolado.

Atendiendo a la serie histórica de datos, y en contraposición con la situación estable que venía observándose en los últimos cuatro años, se advierte un episodio de empeoramiento del arbolado, lejos sin embargo de los malos resultados habidos en el bienio 2005-2006 y en el año 1995 cuando fueron claramente patentes los daños al arbolado por sequía. Tradicionalmente y tal y como ya se mencionó en anteriores revisiones, la parcela ha tendido a presentar valores de defoliación en torno al 25%, en el límite entre las clases de daño ligeras a moderadas, posiblemente debido a la escasez de precipitaciones en la zona junto a unas malas condiciones de estación, sobre un terreno en fuerte pendiente y con abundante pedregosidad que no favorecen la retención de agua.

En la línea de este empeoramiento de la parcela, se advierte también un incremento en la decoloración del arbolado, que si bien en grado ligero, pasa de afectar al 5% de los pies el pasado año a manifestarse sobre el 20% del arbolado, cuadruplicando así su frecuencia. Los pies decolorados son además los que presentan una mayor defoliación en la parcela, evidenciando de nuevo la relación de la decoloración con los fenómenos de decaimiento forestal.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

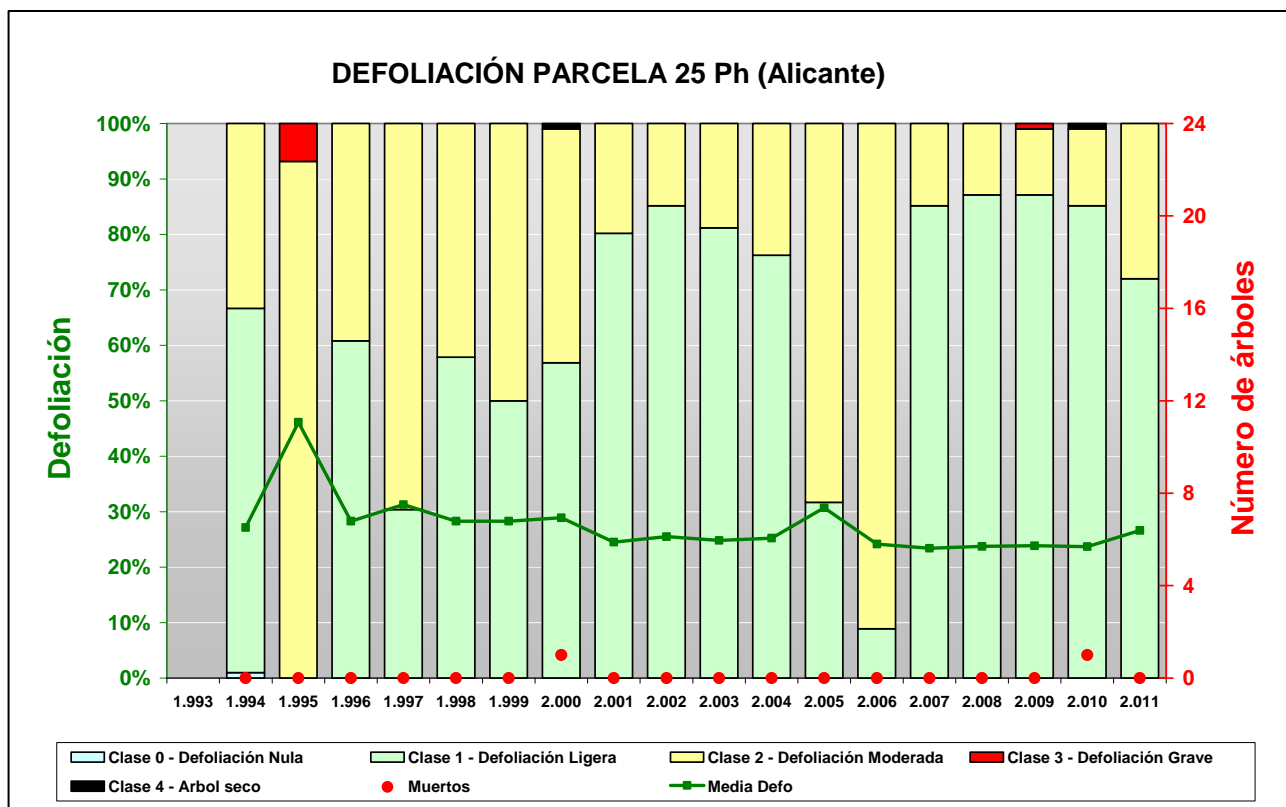


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15% , 25% y 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
INSECTOS												
Defoliadores	37	1,00	148	37,00	27,16	0,22	0,56	0,01	21,27	9,64	0,52	-0,29
Acíc. antiguas	32	1,00	128	32,00	27,03	0,25	0,43	0,04	21,84	9,78	1,09	-0,15
Acíc. todas edades	5	1,00	20	5,00	28,00	0,00	1,40	-0,21	17,60	8,70	-3,15	-1,23
Perforadores	2	1,00	8	2,00	32,50	0,50	5,90	0,29	23,00	8,25	2,25	-1,68
Brotos del año	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,00	10,80	2,25	0,87
Tronco	1	1,00	4	1,00	40,00	1,00	13,40	0,79	23,00	5,70	2,25	-4,23
Chupadores	37	1,00	148	37,00	27,43	0,14	0,83	-0,07	18,97	9,69	-1,78	-0,24
Acíc. del año	3	1,00	12	3,00	30,00	0,33	3,40	0,12	25,33	11,47	4,58	1,53
Acíc. antiguas	21	1,00	84	21,00	28,10	0,14	1,50	-0,07	18,52	9,54	-2,23	-0,39
Acíc. todas edades	13	1,00	52	13,00	25,77	0,08	-0,83	-0,13	18,23	9,52	-2,52	-0,41
Otros insectos	16	1,00	64	16,00	27,81	0,31	1,21	0,10	18,13	9,18	-2,63	-0,75
Acíc. del año	15	1,00	60	15,00	28,00	0,33	1,40	0,12	17,80	9,07	-2,95	-0,86
Acíc. todas edades	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,00	10,80	2,25	0,87
ENFERMEDADES												
Hongos pudrición	4	1,00	16	4,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	22,75	10,40	2,00	0,47
<i>Fomes pini</i>	4	1,00	16	4,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	22,75	10,40	2,00	0,47
Tronco	3	1,00	12	3,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,67	11,07	2,92	1,13
Cuello raíz	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	20,00	8,40	-0,75	-1,53
Otros hongos	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	26,00	10,30	5,25	0,37
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	26,00	10,30	5,25	0,37
ABIÓTICOS												
Fact. físicos	9	1,56	36	9,00	30,56	0,44	3,96	0,23	16,56	7,52	-4,19	-2,41
Acíc. antiguas	1	1,00	4	1,00	25,00	1,00	-1,60	0,79	15,00	8,90	-5,75	-1,03
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	20,00	8,15	-0,75	-1,78
Ramas >10 cm	1	2,00	4	1,00	35,00	0,00	8,40	-0,21	19,00	5,00	-1,75	-4,93
Tronco en copa	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	10,00	8,90	-10,75	-1,03
Tronco	4	2,00	16	4,00	30,00	0,50	3,40	0,29	16,25	7,15	-4,50	-2,78
ANTRÓPICOS												
Podas	14	1,00	56	14,00	30,00	0,50	3,40	0,29	18,00	8,90	-2,75	-1,03
Tronco	14	1,00	56	14,00	30,00	0,50	3,40	0,29	18,00	8,90	-2,75	-1,03
OTROS DAÑOS												
Competencia	2	2,50	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	14,00	8,70	-6,75	-1,23
Tronco	2	2,50	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	14,00	8,70	-6,75	-1,23
Falta luz	33	1,12	132	33,00	29,55	0,24	2,95	0,03	18,00	9,46	-2,75	-0,47
Acíc. todas edades	5	1,80	20	5,00	41,00	0,20	14,40	-0,01	11,00	7,58	-9,75	-2,35
Brotos del año	1	1,00	4	1,00	20,00	0,00	-6,60	-0,21	31,00	12,50	10,25	2,57
Ramillos <2 cm	12	1,00	48	12,00	27,50	0,33	0,90	0,12	15,92	9,44	-4,83	-0,49
Ramas tam. variable	15	1,00	60	15,00	28,00	0,20	1,40	-0,01	21,13	9,90	0,38	-0,03

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Compet/Espesura	4	1,75	16	4,00	36,25	0,50	9,65	0,29	10,75	7,53	-10,00	-2,41
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,00	30,00	1,00	3,40	0,79	9,00	7,90	-11,75	-2,03
Ramas tam. variable	1	3,00	4	1,00	45,00	0,00	18,40	-0,21	9,00	5,70	-11,75	-4,23
Tronco	2	1,50	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	12,50	8,25	-8,25	-1,68
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	252	1,24	1008	100,00	25,60	0,20	-1,00	-0,01	22,18	10,29	1,43	0,36
Acíc. del año	51	1,02	204	51,00	24,80	0,16	-1,80	-0,05	22,27	10,38	1,52	0,45
Acíc. antiguas	44	1,09	176	44,00	25,00	0,20	-1,60	-0,01	22,77	10,63	2,02	0,69
Acíc. todas edades	8	1,25	32	8,00	28,75	0,63	2,15	0,42	17,88	8,74	-2,88	-1,19
Brotos del año	10	1,00	40	10,00	25,00	0,10	-1,60	-0,11	22,30	10,30	1,55	0,37
Ramillos <2 cm	25	1,00	100	25,00	26,80	0,24	0,20	0,03	21,04	9,94	0,29	0,01
Ramas tam. variable	32	1,00	128	32,00	25,16	0,19	-1,44	-0,02	23,34	10,49	2,59	0,56
Tronco	54	1,13	216	54,00	26,76	0,22	0,16	0,01	22,07	10,25	1,32	0,32
Cuello raíz	28	2,68	112	28,00	24,46	0,14	-2,14	-0,07	22,18	10,19	1,43	0,26

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la aparición de insectos **defoliadores** de tipo braquiderino dando las habituales mordeduras en sierra en el margen de las acículas antiguas, afección que se observa en uno de cada tres pinos evaluados, lo que supone un ligero incremento respecto a la pasada revisión y sin que aparezcan asociados daños forestales de consideración. Están también ampliamente extendidos, en un porcentaje muy similar, los insectos **chupadores**, ligados a la aparición de punteaduras o bandeados amarillentos en las acículas antiguas, y de quien pueden verse ligeras exudaciones de resina que taponan los orificios de alimentación abiertos por el insecto, y que parecen ser más frecuentes en árboles de dimensiones ligeramente menores al vuelo medio de la parcela. Mención aparte cabe hacer de los insectos **perforadores** encontrados en muy pequeña proporción pero a quien se atribuyen una de las mayores defoliaciones encontradas en la parcela al haber interesado el insecto el tronco principal del árbol, viéndose perforaciones y serrín en el mismo. Este tipo de insectos no se observó sin embargo en la evaluación anterior.

Se observaron también, en una pequeña fracción del arbolado, puestas en las acículas originadas por un insecto sin identificar, ya eclosionadas y con los agujeros de salida de las larvas claramente visibles. No se registraron sin embargo las típicas desescamaciones blancuzcas asociadas a la acción de *Leucaspis pini* que se apreciaron en años anteriores. En varias de las coscojas del nivel de sotobosque se localizaron ramillos puntisecos causados por *Agrilus sp.*

En cuanto a los hongos presentes, destaca en primer lugar la aparición de cuerpos de fructificación de *Fomes pini* en forma de “casco de caballo” en una corta fracción del arbolado y que si bien no aparecen asociados a daños forestales de consideración, sí se considera que tienen una cierta asociación con niveles previos de decaimiento del pie afectado, quizá no manifestados por el momento. Se advierte también, como por otro lado es muy común en la zona en la que se encuentra la parcela, la aparición de alguna **escoba de bruja** en la parte baja de la copa, muy patente a la vista pero sin excesiva significación fitosanitaria para el árbol afectado.

Algo más extendidos resultan sin embargo los **factores físicos**, muy posiblemente relacionados con fenómenos de naturaleza estival tales como las altas temperaturas o la escasez de agua, que se agrava en una zona con las características edáficas descritas, advirtiéndose así algún fenómeno de microfilia, roturas salpicadas en ramas, por algún vendaval o nevada del pasado invierno, en este caso sí asociadas a una defoliación considerablemente superior a la media de la parcela, lo que indicaría su peligrosidad potencial como agente de daño del arbolado, así como a heridas o descortezamientos en los troncos, posiblemente relacionadas con fenómenos de oscilación térmica día-noche que dan como consecuencia el

resquebrajamiento de la corteza por dilatación-contracción de los tejidos, también en este caso en un corto número de pies que presentan además una defoliación superior a la media.

Al igual que en la pasada revisión, pero de forma más atenuada, se registran daños por **podas** en el 14% de los pies, que han dejado heridas en los troncos, ya cicatrizadas aunque los pies afectados continúan presentando defoliaciones ligeramente superiores a la media.

El análisis de los distintos tipos de daños por **competencia o falta de luz** revelan que en general están asociados a defoliaciones superiores a la parcela, en ocasiones con diferencias muy significativas, lo que configura a este gran grupo de daños como el principal factor de desequilibrio de la masa en la zona que nos ocupa, aspecto ya observado en anteriores revisiones, y que como es lógico afecta más a los pinos de menores dimensiones que han quedado bajo el dosel principal de copas. Los síntomas asociados más habituales son la pérdida o puntisecado de ramillos de la parte baja de la copa al estimularse los procesos de autopoda del árbol, fenómeno que se observa en algo más de la cuarta parte de los pies de la parcela, junto con alguna deformación en los troncos ocasionada por apertura de la copa hacia algún hueco próximo mejor iluminado que la ubicación original del árbol.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se han observado fenómenos de **amarilleamiento** apical sobre las acículas del año en curso, en algo menos de la mitad de los pies evaluados, junto con **enrojecimiento** o marchitez de las acículas más viejas en un porcentaje similar al anterior, así como alguna **microfilia** o **enrollamiento** sin mayor importancia. Se registran también **puntisecados** y muerte en ramillos más pequeños, cuya relación con los antedichos problemas de falta de luz o competencia no está tan clara como en el caso anterior al aparecer en árboles mejor iluminados, junto con algún caso aislado de **aborto** de los ramillos del año, en los que la acícula no ha llegado a emerger. Es muy frecuente también la presencia de ligeras **resinosis** en los troncos, afectando a la mitad de los pies evaluados, junto con fenómenos de **descortezamiento** en la parte baja de los troncos, en los que aparecen una serie de malformaciones sobre la corteza, ya observados en anteriores revisiones y que no parecen estar asociados a daños forestales de consideración, presentes sobre uno de cada cuatro pinos evaluados.

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	69	1,01	276	69,00	25,72	0,20	-0,88	-0,01	21,43	10,14	0,68	0,21
Dec. Verde-amarillo	42	1,00	168	42,00	24,76	0,17	-1,84	-0,04	22,88	10,51	2,13	0,58
Punteado	3	1,00	12	3,00	30,00	0,33	3,40	0,12	25,33	11,47	4,58	1,53
Apical	33	1,00	132	33,00	23,79	0,06	-2,81	-0,15	22,76	10,36	2,01	0,43
Parcial	6	1,00	24	6,00	27,50	0,67	0,90	0,46	22,33	10,82	1,58	0,88
Microfilia	2	1,50	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	15,50	6,15	-5,25	-3,78
Deformaciones	10	1,00	40	10,00	24,50	0,10	-2,10	-0,11	22,00	11,03	1,25	1,10
Enrolladas	10	1,00	40	10,00	24,50	0,10	-2,10	-0,11	22,00	11,03	1,25	1,10
Signos insectos	15	1,00	60	15,00	28,00	0,33	1,40	0,12	17,80	9,07	-2,95	-0,86
Nidos	13	1,00	52	13,00	28,85	0,38	2,25	0,17	17,23	9,06	-3,52	-0,87
Adultos,larvas,ninfas,	2	1,00	8	2,00	22,50	0,00	-4,10	-0,21	21,50	9,15	0,75	-0,78
Acíc. antiguas	98	1,04	392	98,00	26,33	0,21	-0,27	0,00	21,48	10,10	0,73	0,17
Comidos/perdidos	33	1,03	132	33,00	26,97	0,24	0,37	0,03	21,91	9,79	1,16	-0,14

25 Ph (ALICANTE)

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Agujeros/Parc. comidas	15	1,00	60	15,00	27,00	0,33	0,40	0,12	22,87	9,95	2,12	0,01
Muestras	17	1,00	68	17,00	27,06	0,18	0,46	-0,03	20,94	9,64	0,19	-0,29
Totalmente comidas/perd.	1	2,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	24,00	10,00	3,25	0,07
Dec. Verde-amarillo	21	1,00	84	21,00	28,10	0,14	1,50	-0,07	18,52	9,54	-2,23	-0,39
Punteado	7	1,00	28	7,00	28,57	0,14	1,97	-0,07	16,57	9,31	-4,18	-0,62
Bandeado	14	1,00	56	14,00	27,86	0,14	1,26	-0,07	19,50	9,65	-1,25	-0,28
Dec. Rojo-marrón	41	1,07	164	41,00	24,88	0,20	-1,72	-0,01	22,68	10,71	1,93	0,78
Completa	41	1,07	164	41,00	24,88	0,20	-1,72	-0,01	22,68	10,71	1,93	0,78
Microfilia	1	1,00	4	1,00	25,00	1,00	-1,60	0,79	15,00	8,90	-5,75	-1,03
Deformaciones	2	1,00	8	2,00	27,50	0,50	0,90	0,29	24,00	9,15	3,25	-0,78
Enrolladas	2	1,00	8	2,00	27,50	0,50	0,90	0,29	24,00	9,15	3,25	-0,78
Acíc. todas edades	32	1,19	128	32,00	29,22	0,22	2,62	0,01	17,06	8,93	-3,69	-1,00
Comidos/perdidos	11	1,45	44	11,00	34,09	0,18	7,49	-0,03	14,64	8,21	-6,11	-1,72
Agujeros/Parc. comidas	4	1,00	16	4,00	26,25	0,00	-0,35	-0,21	16,25	8,33	-4,50	-1,61
Muestras	2	1,00	8	2,00	35,00	0,00	8,40	-0,21	16,50	9,05	-4,25	-0,88
Totalmente comidas/perd.	5	2,00	20	5,00	40,00	0,40	13,40	0,19	12,60	7,78	-8,15	-2,15
Dec. Verde-amarillo	14	1,00	56	14,00	25,71	0,14	-0,89	-0,07	18,86	9,54	-1,89	-0,39
Punteado	4	1,00	16	4,00	30,00	0,00	3,40	-0,21	15,50	9,33	-5,25	-0,61
Bandeado	9	1,00	36	9,00	23,89	0,11	-2,71	-0,10	19,44	9,61	-1,31	-0,32
Apical	1	1,00	4	1,00	25,00	1,00	-1,60	0,79	27,00	9,80	6,25	-0,13
Dec. Rojo-marrón	6	1,17	24	6,00	29,17	0,50	2,57	0,29	16,33	8,53	-4,42	-1,40
Completa	6	1,17	24	6,00	29,17	0,50	2,57	0,29	16,33	8,53	-4,42	-1,40
Signos insectos	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,00	10,80	2,25	0,87
Adultos, larvas, ninfas,	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,00	10,80	2,25	0,87
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	12	1,00	48	12,00	24,58	0,08	-2,02	-0,13	23,08	10,53	2,33	0,59
Muerto/moribundo	10	1,00	40	10,00	25,50	0,10	-1,10	-0,11	21,80	10,04	1,05	0,11
Aborto	2	1,00	8	2,00	20,00	0,00	-6,60	-0,21	29,50	12,95	8,75	3,02
Ramillos <2 cm	38	1,00	152	38,00	27,11	0,29	0,51	0,08	19,11	9,73	-1,64	-0,20
Muerto/moribundo	37	1,00	148	37,00	27,16	0,30	0,56	0,09	19,35	9,75	-1,40	-0,18
Aborto	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	10,00	8,90	-10,75	-1,03
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12	3,00	31,67	0,33	5,07	0,12	22,00	8,87	1,25	-1,07
Deformaciones	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	26,00	10,30	5,25	0,37
Escobas de bruja	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	26,00	10,30	5,25	0,37
Rotura	2	1,00	8	2,00	35,00	0,50	8,40	0,29	20,00	8,15	-0,75	-1,78
Ramas >10 cm	1	2,00	4	1,00	35,00	0,00	8,40	-0,21	19,00	5,00	-1,75	-4,93
Rotura	1	2,00	4	1,00	35,00	0,00	8,40	-0,21	19,00	5,00	-1,75	-4,93
Ramas tam. variable	48	1,04	192	48,00	26,46	0,19	-0,14	-0,02	22,35	10,20	1,60	0,27
Muerto/moribundo	47	1,04	188	47,00	26,49	0,19	-0,11	-0,02	22,23	10,14	1,48	0,21
Necrosis	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	28,00	13,30	7,25	3,37
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	10,00	8,90	-10,75	-1,03
Heridas	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	10,00	8,90	-10,75	-1,03
Grietas	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	10,00	8,90	-10,75	-1,03
Tronco	80	1,19	320	80,00	28,00	0,30	1,40	0,09	20,70	9,74	-0,05	-0,19
Deformaciones	7	1,57	28	7,00	30,00	0,00	3,40	0,21	14,86	8,87	-5,89	-1,06
Otras deformaciones	7	1,57	28	7,00	30,00	0,00	3,40	-0,21	14,86	8,87	-5,89	-1,06
Signos insectos	1	1,00	4	1,00	40,00	1,00	13,40	0,79	23,00	5,70	2,25	-4,23
Perforaciones, serrín	1	1,00	4	1,00	40,00	1,00	13,40	0,79	23,00	5,70	2,25	-4,23
Signos hongos	3	1,00	12	3,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,67	11,07	2,92	1,13

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
C.fructificación	3	1,00	12	3,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	23,67	11,07	2,92	1,13
Heridas	18	1,11	72	18,00	29,72	0,50	3,12	0,29	19,06	8,98	-1,69	-0,95
Descortezamientos	3	1,33	12	3,00	31,67	0,67	5,07	0,46	20,00	8,20	-0,75	-1,73
Grietas	1	2,00	4	1,00	20,00	0,00	-6,60	-0,21	31,00	12,50	10,25	2,57
Otras heridas	14	1,00	56	14,00	30,00	0,50	3,40	0,29	18,00	8,90	-2,75	-1,03
Resinosis	46	1,04	184	46,00	26,74	0,26	0,14	0,05	22,63	10,36	1,88	0,43
Inclinado	5	2,40	20	5,00	30,00	0,40	3,40	0,19	14,80	8,04	-5,95	-1,89
Cuello raíz	29	2,62	116	29,00	24,48	0,14	-2,12	-0,07	22,10	10,13	1,35	0,20
Deformaciones	16	3,75	64	16,00	24,06	0,06	-2,54	-0,15	22,56	10,34	1,81	0,41
Otras deformaciones	16	3,75	64	16,00	24,06	0,06	-2,54	-0,15	22,56	10,34	1,81	0,41
Signos hongos	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	20,00	8,40	-0,75	-1,53
C.fructificación	1	1,00	4	1,00	25,00	0,00	-1,60	-0,21	20,00	8,40	-0,75	-1,53
Resinosis	12	1,25	48	12,00	25,00	0,25	-1,60	0,04	21,67	9,99	0,92	0,06

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		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	69					3	8,11	15	93,75
Dec. Verde-amarillo	42					3	8,11		
Punteado	3					3	8,11		
Apical	33								
Parcial	6								
Microfilia	2								
Deformaciones	10								
Enrolladas	10								
Signos insectos	15							15	93,75
Nidos	13							13	81,25
Adultos, larvas, ninfas,	2							2	12,50
Acíc. antiguas	98	32	86,49			21	56,76		
Comidos/perdidos	33	32	86,49						
Agujeros/Parc. comidas	15	15	40,54						
Muecas	17	17	45,95						
Totalmente comidas/perd.	1								
Dec. Verde-amarillo	21					21	56,76		
Punteado	7					7	18,92		
Bandeado	14					14	37,84		
Dec. Rojo-marrón	41								
Completa	41								
Microfilia	1								
Deformaciones	2								
Enrolladas	2								
Acíc. todas edades	32	5	13,51			13	35,14	1	6,25
Comidos/perdidos	11	5	13,51						

	N par	Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Agujeros/Parc. comidas	4	3	8,11						
Muestras	2	2	5,41						
Totalmente comidas/perd.	5								
Dec. Verde-amarillo	14					13	35,14		
Punteado	4					4	10,81		
Bandeado	9					9	24,32		
Apical	1								
Dec. Rojo-marrón	6								
Completa	6								
Signos insectos	1							1	6,25
Adultos, larvas, ninfas,	1							1	6,25
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	12			1	50,00				
Muerto/moribundo	10			1	50,00				
Aborto	2								
Ramillos <2 cm	38								
Muerto/moribundo	37								
Aborto	1								
Ramas 2-10 cm	3								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Rotura	2								
Ramas >10 cm	1								
Rotura	1								
Ramas tam. variable	48								
Muerto/moribundo	47								
Necrosis	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	1								
Heridas	1								
Grietas	1								
Tronco	80			1	50,00				
Deformaciones	7								
Otras deformaciones	7								
Signos insectos	1			1	50,00				
Perforaciones, serrín	1			1	50,00				
Signos hongos	3								
C.fructificación	3								
Heridas	18								
Descortezamientos	3								
Grietas	1								
Otras heridas	14								
Resinosis	46								
Inclinado	5								
Cuello raíz	29								
Deformaciones	16								
Otras deformaciones	16								
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Resinosis	12								

	N par	Hong. pudrición		Otros hongos		Fact. físicos		Podas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	69								
Dec. Verde-amarillo	42								
Punteado	3								
Apical	33								
Parcial	6								
Microfilia	2								
Deformaciones	10								
Enrolladas	10								
Signos insectos	15								
Nidos	13								
Adultos, larvas, ninfas,	2								
Acíc. antiguas	98					1	11,11		
Comidos/perdidos	33								
Agujeros/Parc. comidas	15								
Muestras	17								
Totalmente comidas/perd.	1								
Dec. Verde-amarillo	21								
Punteado	7								
Bandeado	14								
Dec. Rojo-marrón	41								
Completa	41								
Microfilia	1					1	11,11		
Deformaciones	2								
Enrolladas	2								
Acíc. todas edades	32								
Comidos/perdidos	11								
Agujeros/Parc. comidas	4								
Muestras	2								
Totalmente comidas/perd.	5								
Dec. Verde-amarillo	14								
Punteado	4								
Bandeado	9								
Apical	1								
Dec. Rojo-marrón	6								
Completa	6								
Signos insectos	1								
Adultos, larvas, ninfas,	1								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	12								
Muerto/moribundo	10								
Aborto	2								
Ramillos <2 cm	38								
Muerto/moribundo	37								
Aborto	1								
Ramas 2-10 cm	3			1	100,00	2	22,22		
Deformaciones	1			1	100,00				
Escobas de bruja	1			1	100,00				
Rotura	2					2	22,22		

	N par	Hong. pudrición		Otros hongos		Fact. físicos		Podas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Ramas >10 cm	1					1	11,11		
Rotura	1					1	11,11		
Ramas tam. variable	48								
Muerto/moribundo	47								
Necrosis	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	1					1	11,11		
Heridas	1					1	11,11		
Grietas	1					1	11,11		
Tronco	80	3	75,00			4	44,44	14	100,00
Deformaciones	7								
Otras deformaciones	7								
Signos insectos	1								
Perforaciones,serrín	1								
Signos hongos	3	3	75,00						
C.fructificación	3	3	75,00						
Heridas	18					2	22,22	14	100,00
Descortezamientos	3					2	22,22		
Grietas	1								
Otras heridas	14							14	100,00
Resinosis	46								
Inclinado	5					2	22,22		
Cuello raíz	29	1	25,00						
Deformaciones	16								
Otras deformaciones	16								
Signos hongos	1	1	25,00						
C.fructificación	1	1	25,00						
Resinosis	12								

	N par	Competencia		Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	69							51	20,24
Dec. Verde-amarillo	42							39	15,48
Punteado	3								
Apical	33							33	13,10
Parcial	6							6	2,38
Microfilia	2							2	0,79
Deformaciones	10							10	3,97
Enrolladas	10							10	3,97
Signos insectos	15								
Nidos	13								
Adultos,larvas,ninfas,	2								
Acíc. antiguas	98							44	17,46
Comidos/perdidos	33							1	0,40
Agujeros/Parc. comidas	15								
Muecas	17								
Totalmente comidas/perd.	1							1	0,40
Dec. Verde-amarillo	21								

	N par	Competencia		Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Punteado	7								
Bandeado	14								
Dec. Rojo-marrón	41							41	16,27
Completa	41							41	16,27
Microfilia	1								
Deformaciones	2							2	0,79
Enrolladas	2							2	0,79
Acíc. todas edades	32			5	15,15			8	3,17
Comidos/perdidos	11			4	12,12			2	0,79
Agujeros/Parc. comidas	4			1	3,03				
Muestras	2								
Totalmente comidas/perd.	5			3	9,09			2	0,79
Dec. Verde-amarillo	14							1	0,40
Punteado	4								
Bandeado	9								
Apical	1							1	0,40
Dec. Rojo-marrón	6			1	3,03			5	1,98
Completa	6			1	3,03			5	1,98
Signos insectos	1								
Adultos, larvas, ninfas,	1								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	12			1	3,03			10	3,97
Muerto/moribundo	10			1	3,03			8	3,17
Aborto	2							2	0,79
Ramillos <2 cm	38			12	36,36	1	25,00	25	9,92
Muerto/moribundo	37			12	36,36	1	25,00	24	9,52
Aborto	1							1	0,40
Ramas 2-10 cm	3								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Rotura	2								
Ramas >10 cm	1								
Rotura	1								
Ramas tam. variable	48			15	45,45	1	25,00	32	12,70
Muerto/moribundo	47			15	45,45	1	25,00	31	12,30
Necrosis	1							1	0,40
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	1								
Heridas	1								
Grietas	1								
Tronco	80	2	100,00			2	50,00	54	21,43
Deformaciones	7					1	25,00	6	2,38
Otras deformaciones	7					1	25,00	6	2,38
Signos insectos	1								
Perforaciones, serrín	1								
Signos hongos	3								
C.fructificación	3								
Heridas	18							2	0,79
Descortezamientos	3							1	0,40
Grietas	1							1	0,40

25 Ph (ALICANTE)

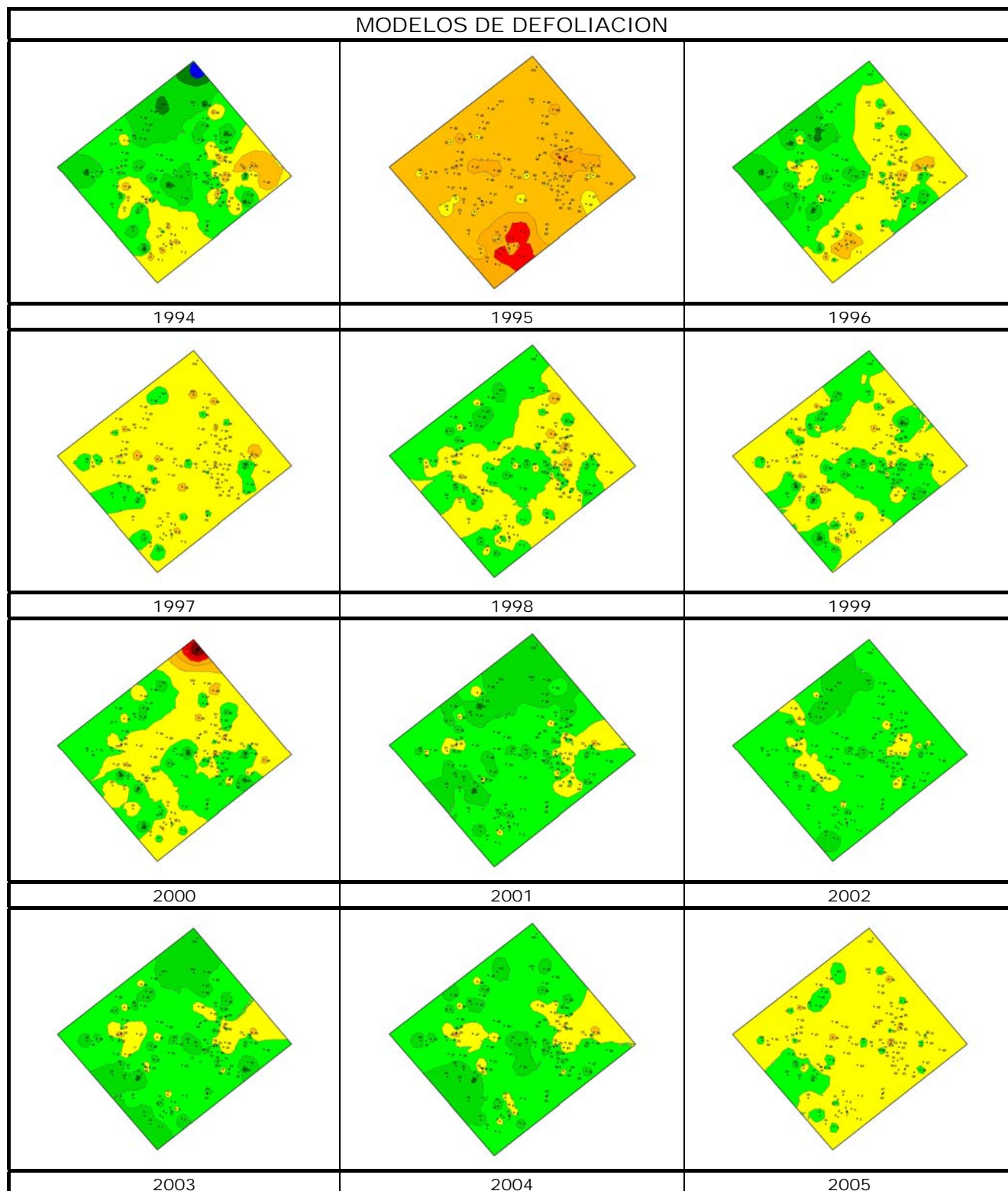
	N par	Competencia		Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Otras heridas	14								
Resinosis	46							46	18,25
Inclinado	5	2	100,00			1	25,00		
Cuello raíz	29							28	11,11
Deformaciones	16							16	6,35
Otras deformaciones	16							16	6,35
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Resinosis	12							12	4,76

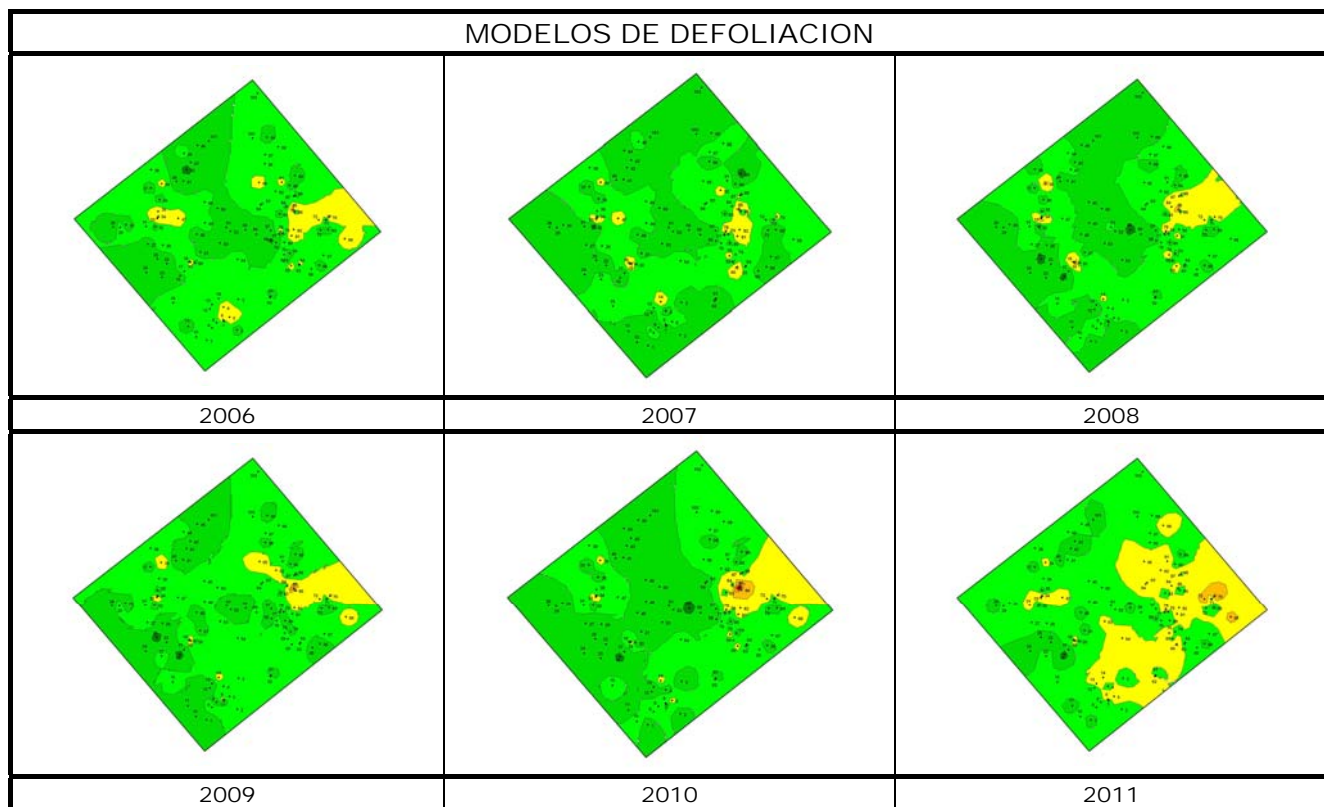


FIG 6: Acículas reunidas con hilos de seda en extremo de ramillo. Puestas en acículas. Mordeduras de defoliador braquiderino. Ramillo de coscoja atacado por *Agrilus grandiceps*. Escoba de bruja. Descortezamiento y lesiones en la base de los troncos. Detalles de los exudados y resinaciones

25 Ph (ALICANTE)

RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO
DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES – RED DE NIVEL II
AÑO 2011





Los dos principales parámetros para evaluar el estado de salud en masas forestales son la **defoliación** y **decoloración**

DEFOLIACION: se entiende por defoliación la pérdida de hojas/acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable, es decir, eliminando del proceso de estima la copa muerta (ramas y ramillos claramente muertos) y la parte de la copa con ramas secas por poda natural o competencia.

De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de defoliación o daño:

- ✓ **Arboles sin daño:** defoliación 0-10%
- ✓ **Ligeramente dañados:** defoliación 15-25%
- ✓ **Moderadamente dañados:** defoliación 30-60%
- ✓ **Gravemente dañados:** defoliación 65-95%
- ✓ **Arboles muertos:** defoliación 100%

DECOLORACION: se entiende por decoloración, la aparición de coloraciones anormales en la totalidad del follaje o en una parte apreciable del mismo, utilizándose en su evaluación un criterio subjetivo que implica el conocimiento del medio forestal correspondiente por parte del evaluador.

De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de decoloración:

- ✓ **Clase 0:** decoloración nula
- ✓ **Clase 1:** decoloración ligera
- ✓ **Clase 2:** decoloración moderada
- ✓ **Clase 3:** decoloración grave

