

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 33 Qpe (SPAIN)
Report 2009***



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

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



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2009**

PARCELA 33 Qpe (PALENCIA)

**20
09**



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA FORESTAL Y DESERTIFICACION
SERVICIO DE PROTECCIÓN DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS**

Clara del Rey, 22
28002 Madrid
Tel. 91 413 70 07
Fax. 91 510 20 57
tecmenasl@interlink.es

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el robledal de *Quercus petraea* del sector Campurriano-Carrionés de la provincia Orocántabrica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
33 Qpe	<i>Quercus petraea</i>	Palencia	Cervera del Pisuerga	26/07/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+42°52'00"	-04°33'00"	373.000	4.747.000	1150	22	Este	El Calejo

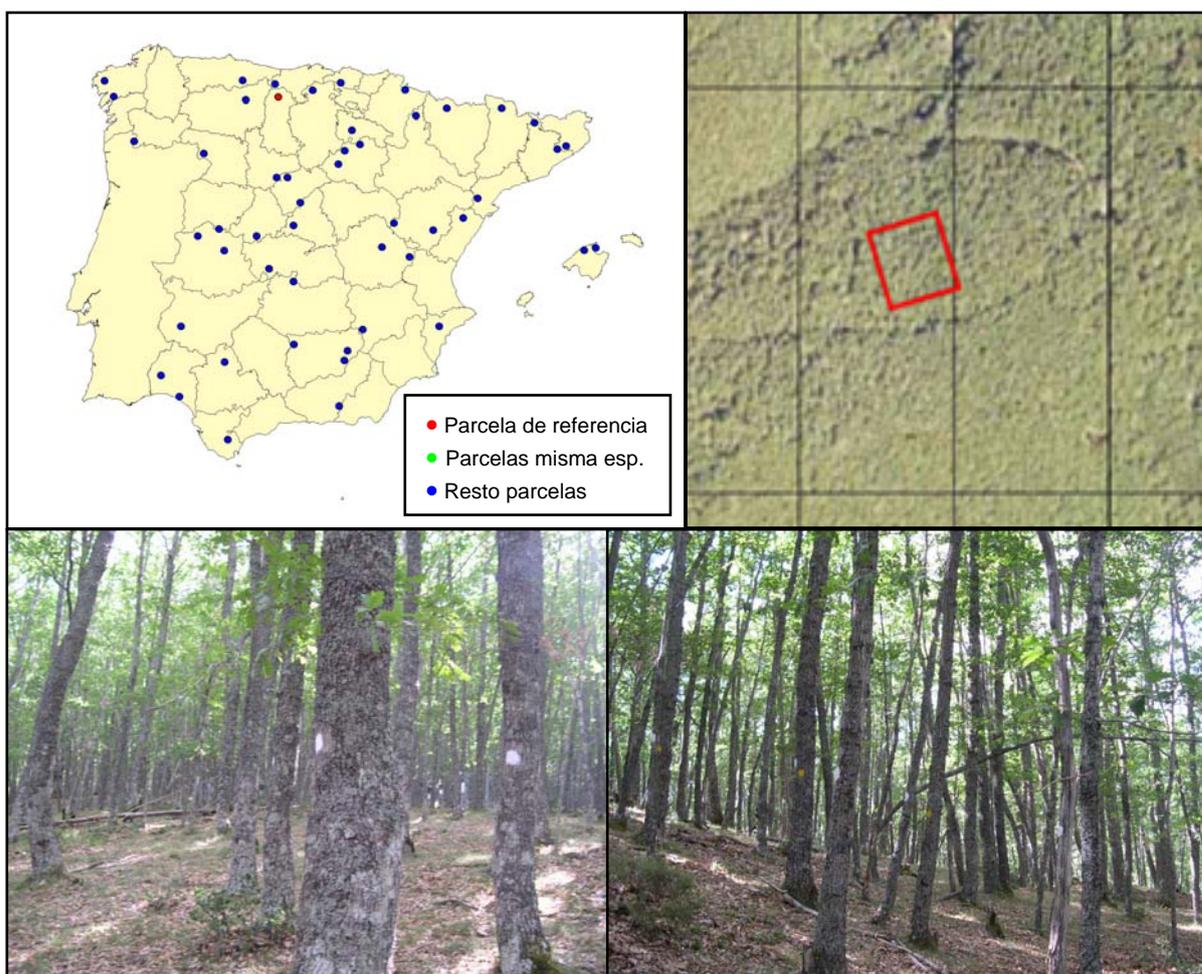


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 33Qpe.

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)	1,2	2,2	5,1	7,4	10,4	14,3	17,2	16,9	14,2	9,9	5,0	1,9	8,8
P(mm)	100	88	94	74	77	62	28	29	55	83	119	104	912
T. Media Máximas Mes más Cálido							25,7						
	-3,5	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI(IV)2 *Nemoromediterráneo genuino*.

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

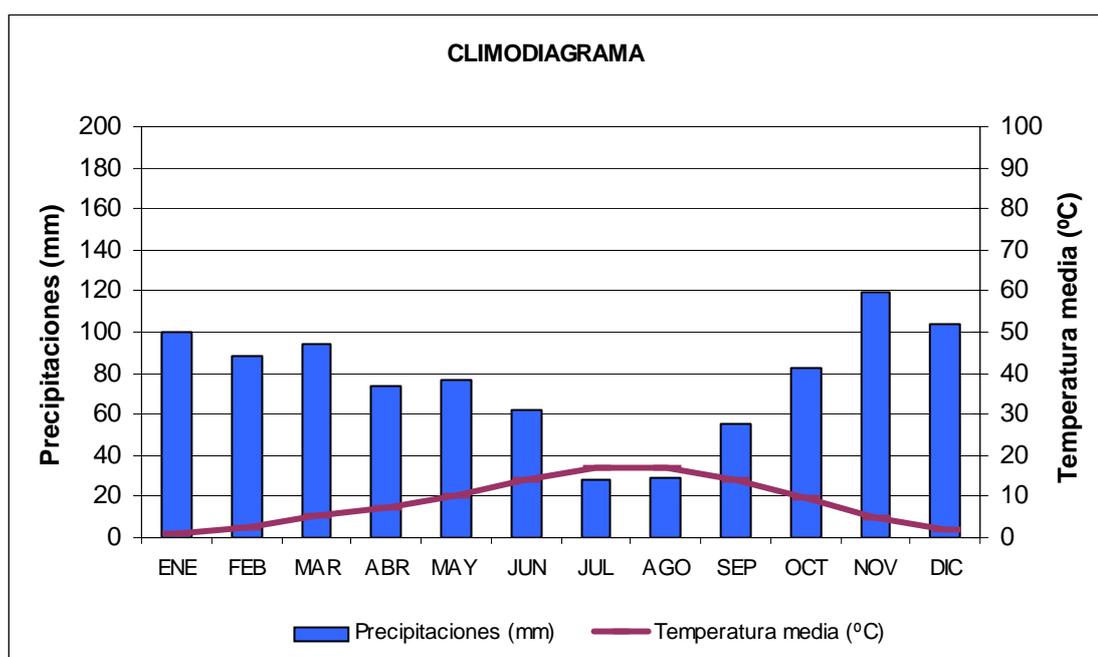


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

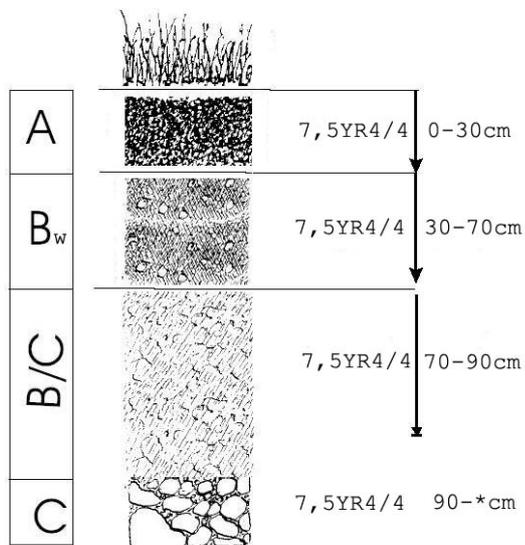
2.2. Geología y Suelos.

Litología: *pizarras ferruginosas algo sercíticas.*

Edafología: *Cambisol eútrico / Lluvisol gléico.*

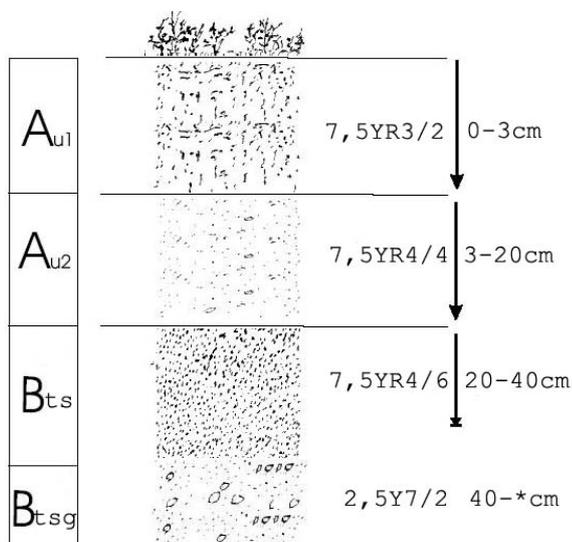
Aunque el material litológico, por su constitución, podría propiciar cierta abundancia de fracción fina, ésta no es apreciable y los suelos sin dificultad. Suelo muy pedregoso, presenta cantidad de broza sin descomponer sobre la superficie del suelo.

Cambisol eútrico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-30	Pardo algo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo; grumoso; franco-limoso; raíces abundantes finas y medias; límite neto.
Bw	30-70	Pardo intenso (7,5 YR 4/4) en húmedo; particular; franco-limoso; raíces frecuentes; límite difuso.
BC	70-90	Pardo intenso (7,5 YR 4/4) en húmedo; particular; franco-limoso; raíces escasas; límite difuso.
C	90-*	Pardo intenso (7,5 YR 4/4) en húmedo; particular; franco-limoso; más del 80 % de pedregosidad; sin raíces.

Luvisol gléico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
Aul	0-3	Pardo oscuro (7,5 YR 3/2) en húmedo; grumoso, migajoso; franco-limoso; raíces abundantes finas; límite neto.
Au2	3-20	Pardo algo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo; grumoso-particular; franco-limoso; raíces abundantes; límite difuso.
Bts	20-40	Pardo intenso (7,5 YR 4/6) en húmedo; particular; franco-limoso; raíces frecuentes; límite neto.
Btsg	40- *	Gris claro (2,5 Y 7/2) en húmedo; manchas bandeadas de herrumbre pardo intensas (2,5 Y 7/2); masivo; arcilloso; sin raíces.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Robledal en monte alto denso de *Quercus petraea* con sotobosque ralo de acebos (*Ilex aquifolium*) y brezos (*Erica arborea*) y tapiz ralo de arándanos (*Vaccinium myrtillus*).

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	105,4	<i>Anemone nemorosa</i> L.	+
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	95,0	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+
<i>Fagus sylvatica</i> L.	10,4	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	+
ESTRATO ARBUSTIVO	16,8	<i>Conopodium pyrenaicum</i> (Loisel.) Miégev.	+
<i>Ilex aquifolium</i> L.	9,5	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3,5	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+
<i>Erica arborea</i> L.	2,1	<i>Cytisus cantabricus</i> (Willk.) Rchb. fil. & Beck	+
<i>Fagus sylvatica</i> L.	0,7	<i>Erythronium dens-canis</i> L.	+
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	0,6	<i>Fragaria vesca</i> L.	+
<i>Corylus avellana</i> L.	0,2	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	+
<i>Genista florida</i> L.	0,2	<i>Helleborus viridis</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> (Reuter) Schiffner	+
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	+	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	+
<i>Rubus</i> sp.	+	<i>Linaria triornithophora</i> (L.) Willd.	+
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	+	<i>Melampyrum pratense</i> L.	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	+
<i>Stellaria holostea</i> L.	+	<i>Narcissus triandrus</i> L.	+
<i>Viburnum lantana</i> L.	+	<i>Paris quadrifolia</i> L.	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO	30,0	<i>Poa pratensis</i> L.	+
<i>Festuca</i> sp.	11,0	<i>Polygala serpyllifolia</i> J.A.C. Hose	+
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	5,0	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	+
<i>Melica uniflora</i> Retz.	3,0	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>veris</i>	+
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	2,5	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	+
<i>Luzula lactea</i> (Link) E.H.F. Meyer	2,5	<i>Silene nutans</i> L.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i>	1,5	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	+
<i>Hieracium</i> sp.	1,5	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	+
<i>Physospermum cornubiense</i> (L.) DC.	1,5	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	+
<i>Arenaria montana</i> L.	0,5	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+
<i>Stellaria holostea</i> L.	0,5	<i>Viola pyrenaica</i> Ramond ex DC.	+
<i>Veronica officinalis</i> L.	0,5	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	+

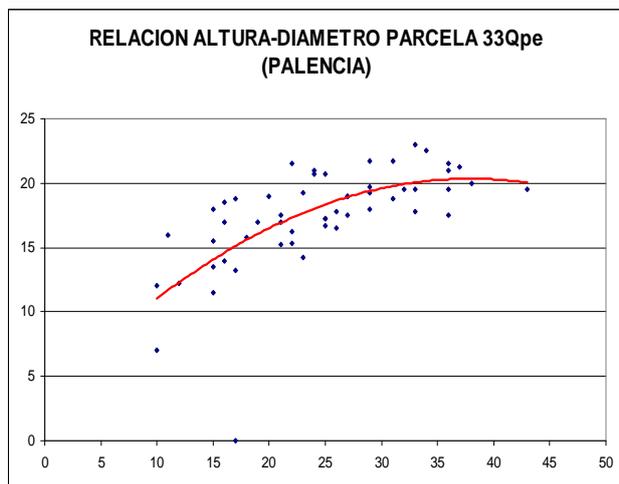
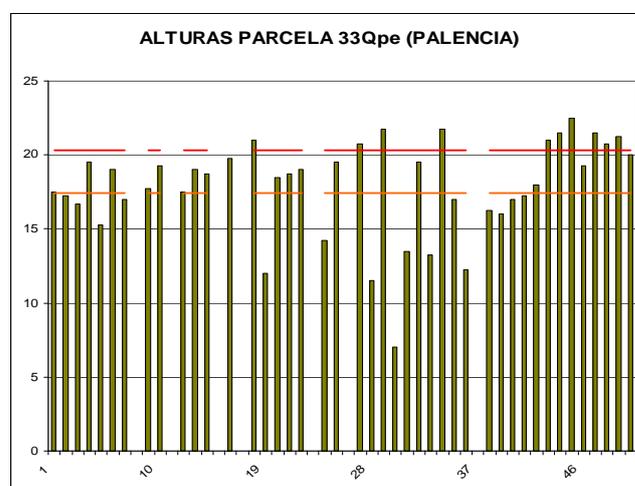
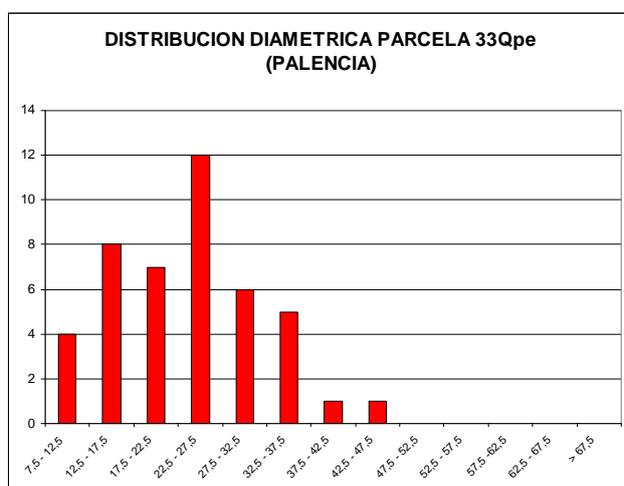
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 5 b, Serie montana orocantábrica y cantabro-euskalduna basófila del haya (*Fagus sylvatica*). *Carici sylvaticae-Fageto sigmetum*.

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa de roble (*Quercus petraea*) de elevada densidad, por lo que de acuerdo con la normativa se replantea una subparcela de 0,08 ha, cuyas características principales se resumen a continuación:

TABLA 4: Características dasométricas. Área de la parcela, número de pies en la parcela, densidad en pies/ha, Número de pies de la especie principal, número de pies de otras especies, número de pies muertos, edad media, diámetro medio, área basimétrica, diámetro medio cuadrático, altura media, altura dominante, existencias.

Parcela	Área ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad (años)	D med (cm)	AB (m ² /ha)	D m c (cm)	Alt m (m)	Alt do (m)	Exist (m ³ cc)
33 Qpe	0,0824	44	558,25	42	2	6	41-60	24,07	26,93	25,34	17,45	20,31	11,12



CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	4	48,54	11,0	110,18	0,11	1,37
12,5 - 17,5	8	97,09	14,1	93,75	0,63	7,63
17,5 - 22,5	7	84,95	16,5	82,54	1,02	12,35
22,5 - 27,5	12	145,63	18,4	73,42	2,91	35,37
27,5 - 32,5	6	72,82	19,6	65,33	2,13	25,85
32,5 - 37,5	5	60,68	20,2	57,84	2,43	29,43
37,5 - 42,5	1	12,14	20,3	50,73	0,70	8,51
42,5 - 47,5	1	12,14	19,7	43,86	0,78	9,47
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 62,5						
TOTAL	44	558,98			10,71	129,97

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

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión la parcela presenta un buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 18,41% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 95% de los pies, en lo que supone sin embargo un empeoramiento de su estado respecto a la pasada revisión, con un incremento del parámetro de dos puntos porcentuales, inferior en todo caso al umbral de cinco puntos que supondría una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa una situación muy estable en los últimos tres años, sobre todo en lo que se refiere a la distribución por clases de defoliación, alejado de la situación observada en 1997, que marcó la peor situación de la parcela, y en la que la muerte de los pies más afectados en 2005-2006 permite una recuperación del arbolado remanente.

Abundando en la idea de un buen estado fitosanitario, no se han apreciado decoloraciones en el arbolado durante la evaluación del año en curso.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

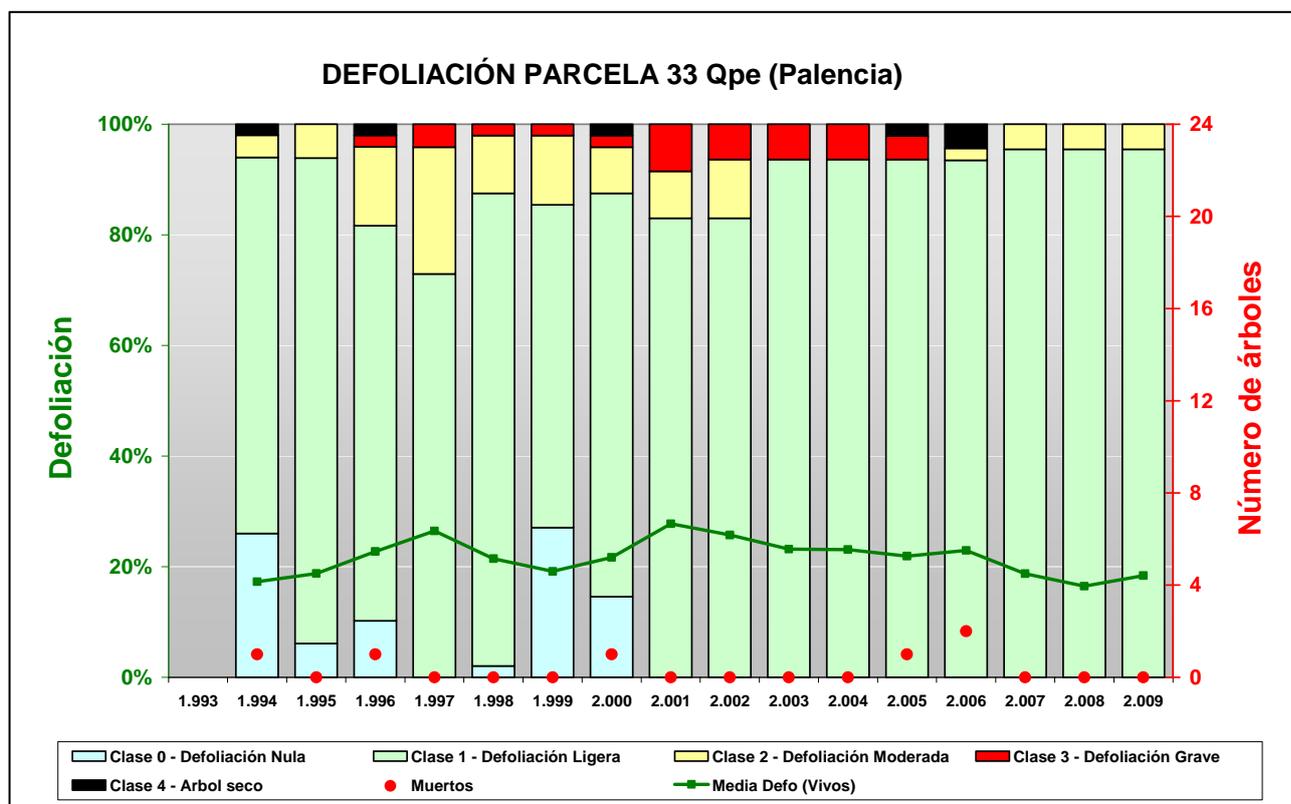


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.

En la presente revisión se observa que los pies más afectados son de dimensiones claramente inferiores al vuelo medio de la parcela, apareciendo afectados por falta de luz.

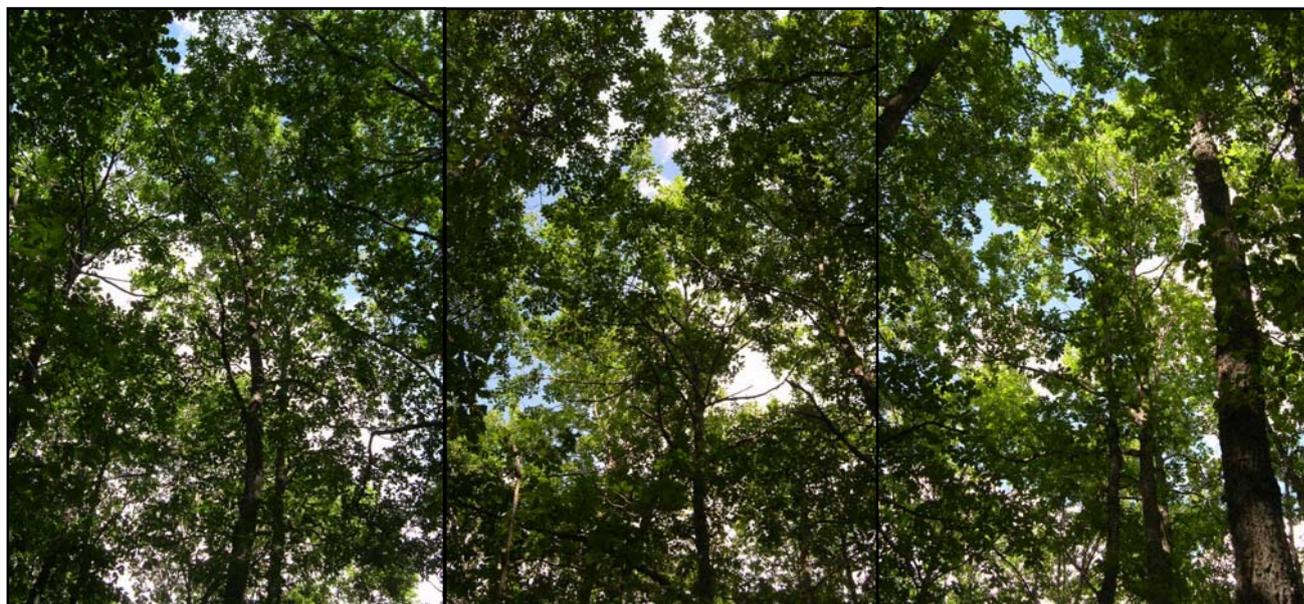


FIG 5: Defoliación 15%, 25% y 45%

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	42	1,00	509,71	95,45	18,10	0,00	-0,31	0,00	24,62	17,79	0,55	0,34
Hojas	42	1,00	509,709	95,45	18,10	0,00	-0,31	0,00	24,62	17,79	0,55	0,34
Minadores	4	4,00	48,544	9,09	25,00	0,00	6,59	0,00	12,50	10,25	-11,57	-7,20
<i>Rhynchaenus fagi</i>	4	4,00	48,5437	9,09	25,00	0,00	6,59	0,00	12,50	10,25	-11,57	-7,20
Hojas	4	4,00	48,5437	9,09	25,00	0,00	6,59	0,00	12,50	10,25	-11,57	-7,20
ENFERMEDADES												
Otros hongos	15	1,00	182,04	34,09	17,67	0,00	-0,74	0,00	24,87	17,78	0,80	0,34
Tronco	15	1,00	182,039	34,09	17,67	0,00	-0,74	0,00	24,87	17,78	0,80	0,34
OTROS DAÑOS												
Falta luz	45	1,13	546,12	100,00	18,44	0,00	0,04	0,00	23,98	17,46	-0,09	0,01
Ramas 2-10 cm	42	1,00	509,709	95,45	18,10	0,00	-0,31	0,00	24,62	17,79	0,55	0,34
Tronco en copa	1	3,00	12,1359	2,27	35,00	0,00	16,59	0,00	12,00	12,25	-12,07	-5,20
Tronco completo	2	3,00	24,2718	4,55	17,50	0,00	-0,91	0,00	16,50	13,13	-7,57	-4,32

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Otros daños	4	1,00	48,544	9,09	20,00	0,00	1,59	0,00	26,50	14,06	2,43	-3,39
Tronco en copa	3	1,00	36,4078	6,82	20,00	0,00	1,59	0,00	24,00	11,25	-0,07	-6,20
Tronco	1	1,00	12,1359	2,27	20,00	0,00	1,59	0,00	34,00	22,50	9,93	5,05
AG. DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	1	2,00	12,136	2,27	25,00	0,00	6,59	0,00	10,00	7,00	-14,07	-10,45
Tronco	1	2,00	12,1359	2,27	25,00	0,00	6,59	0,00	10,00	7,00	-14,07	-10,45

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados destaca en primer lugar la presencia de **defoliadores** tortricidos dando mordeduras y festoneados en el margen foliar, junto con algún daño en ventana en todos los robles evaluados, aunque sin afectar de forma severa a los árboles, en una cohorte de daños muy similar a la observada el año pasado, así como minaduras y agujeros de perdigonado en las pocas hayas existentes causadas por el curculiónido *Rynchaenus fagi* muy frecuente en la zona. Pese a que este insecto puede llegar a dar daños de cierta consideración, la afección es ligera en el momento de la evaluación.

Son relativamente frecuentes también las **podriciones** en el tronco, que afectan a uno de cada tres pies evaluados, sin aparecer asociadas a daños forestales de importancia, en un nivel muy similar al habido en la pasada revisión. Destaca sin embargo la desaparición del oidio por *Microsphaera alphitoides* muy frecuente el año pasado, posiblemente debido a unas condiciones de mayor sequía.

De forma puntual aparecen daños por **falta de luz** en alguno de los pies evaluados, que en alguno de los pies de menor tamaño están causando daños de consideración, al presentar una defoliación más de quince puntos superior a la media de la parcela, causando la muerte del tercio superior de la copa. Habitualmente el fenómeno se manifiesta en la muerte de los ramillos bajos, al propiciarse el crecimiento en altura de los pies afectados, mediante procesos de autopoda.

Por último, se han registrado daños mecánicos en algunos de los troncos en forma de descortezamientos o resquebrajaduras, sin que parezcan asociados a daños forestales de consideración y sin que se haya podido determinar la causa con precisión.

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												
Hojas	46	1,26	558,3	100,00	18,70	0,00	0,29	0,00	23,57	17,13	-0,50	-0,31
Comidos/perdidos	44	1,14	533,98	100,00	18,41	0,00	0,00	0,00	24,07	17,45	0,00	0,00
Agujeros/Parc. comidas	44	1,14	533,98	100,00	18,41	0,00	0,00	0,00	24,07	17,45	0,00	0,00
Dec. Rojo-marrón	2	4,00	24,272	4,55	25,00	0,00	6,59	0,00	12,50	10,25	-11,57	-7,20
Parcial	2	4,00	24,272	4,55	25,00	0,00	6,59	0,00	12,50	10,25	-11,57	-7,20
RAMAS/BROTOS												
Ramas 2-10 cm	42	1,00	509,7	95,45	18,10	0,00	-0,31	0,00	24,62	17,79	0,55	0,34
Muerto/moribundo	42	1,00	509,71	95,45	18,10	0,00	-0,31	0,00	24,62	17,79	0,55	0,34

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	4	1,50	48,54	9,09	23,75	0,00	5,34	0,00	21,00	11,50	-3,07	-5,95
Otros síntomas	1	3,00	12,136	2,27	35,00	0,00	16,59	0,00	12,00	12,25	-12,07	-5,20
Heridas	3	1,00	36,408	6,82	20,00	0,00	1,59	0,00	24,00	11,25	-0,07	-6,20
Descortezamientos	3	1,00	36,408	6,82	20,00	0,00	1,59	0,00	24,00	11,25	-0,07	-6,20
Tronco	17	1,06	206,3	38,64	18,24	0,00	-0,17	0,00	24,53	17,43	0,46	-0,02
Heridas	2	1,50	24,272	4,55	22,50	0,00	4,09	0,00	22,00	14,75	-2,07	-2,70
Descortezamientos	1	1,00	12,136	2,27	20,00	0,00	1,59	0,00	34,00	22,50	9,93	5,05
Grietas	1	2,00	12,136	2,27	25,00	0,00	6,59	0,00	10,00	7,00	-14,07	-10,45
Pudriciones	15	1,00	182,04	34,09	17,67	0,00	-0,74	0,00	24,87	17,78	0,80	0,34
Tronco completo	2	3,00	24,27	4,55	17,50	0,00	-0,91	0,00	16,50	13,13	-7,57	-4,32
Inclinado	2	3,00	24,272	4,55	17,50	0,00	-0,91	0,00	16,50	13,13	-7,57	-4,32

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.

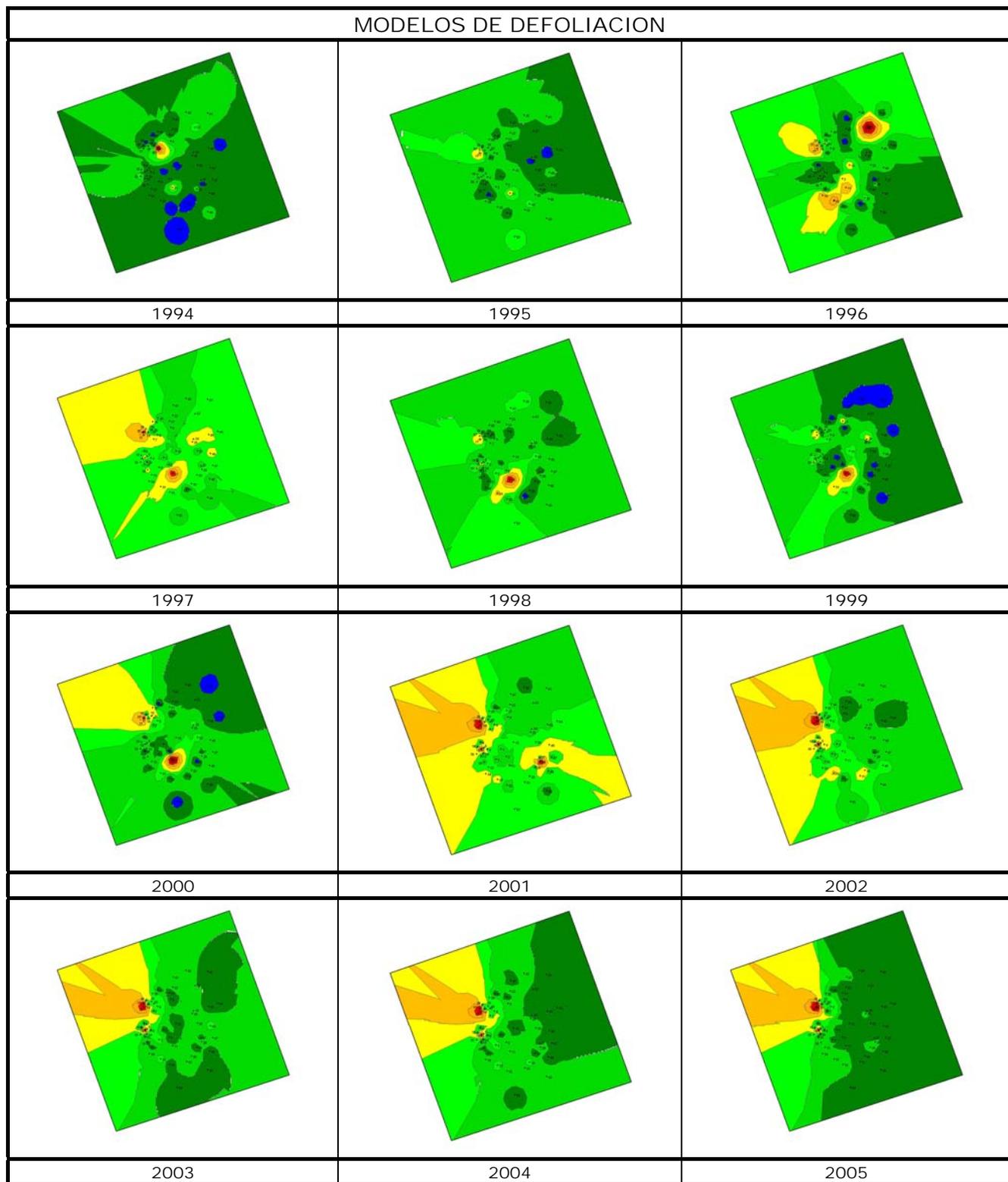
	N par	Defoliadores		Minadores		Otros hongos	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Hojas	46	42	100,00	4	100,00		
Comidos/perdidos	44	42	100,00	2	50,00		
Agujeros/Parc. comidas	44	42	100,00	2	50,00		
Dec. Rojo-marrón	2			2	50,00		
Parcial	2			2	50,00		
RAMAS/BROTOS							
Ramas 2-10 cm	42						
Muerto/moribundo	42						
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	4						
Otros síntomas	1						
Heridas	3						
Descortezamientos	3						
Tronco	17					15	100,00
Heridas	2						
Descortezamientos	1						
Grietas	1						
Pudriciones	15					15	100,00
Tronco completo	2						
Inclinado	2						

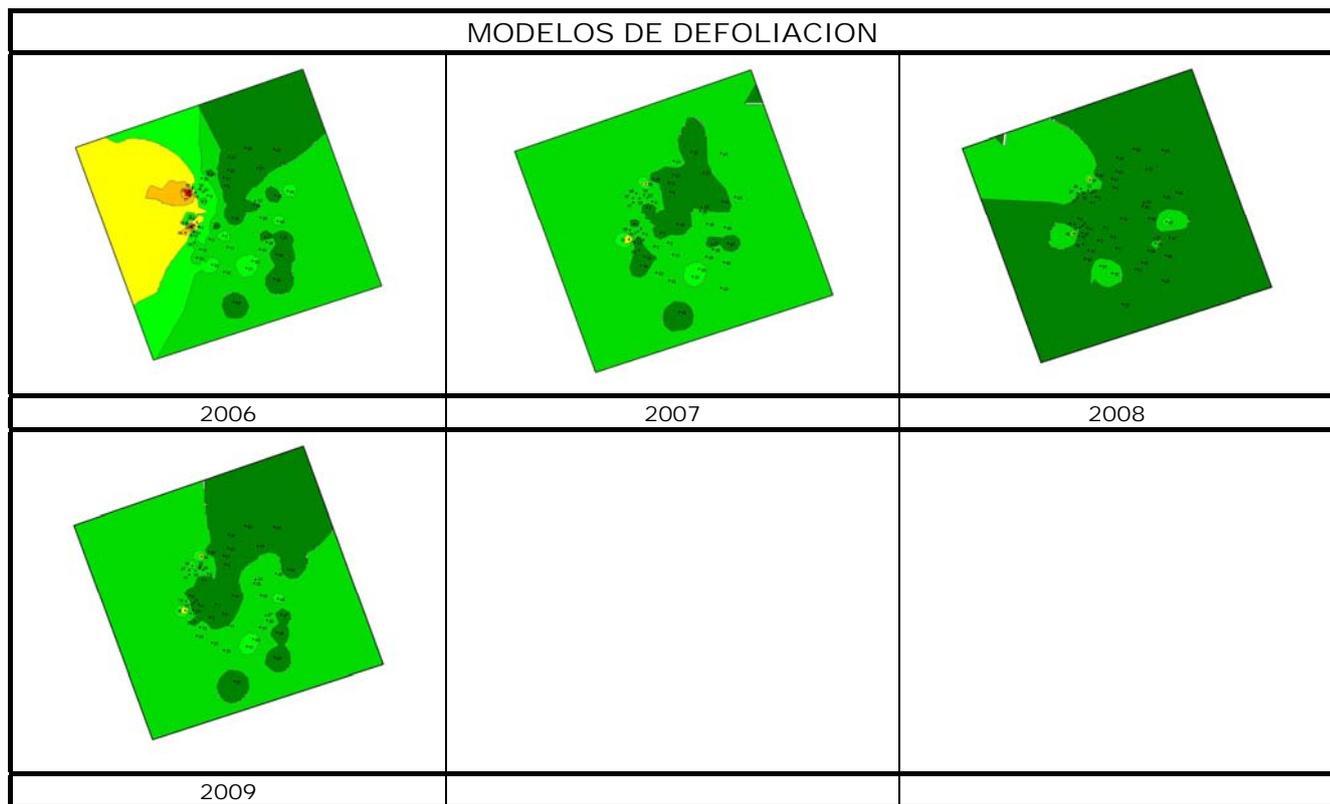
	N par	Falta luz		Otros daños		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Hojas	46						
Comidos/perdidos	44						

	N par	Falta luz		Otros daños		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Agujeros/Parc. comidas	44						
Dec. Rojo-marrón	2						
Parcial	2						
RAMAS/BROTÉS							
Ramas 2-10 cm	42	42	93,33				
Muerto/moribundo	42	42	93,33				
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	4	1	2,22	3	75,00		
Otros síntomas	1	1	2,22				
Heridas	3			3	75,00		
Descortezamientos	3			3	75,00		
Tronco	17			1	25,00	1	100,00
Heridas	2			1	25,00	1	100,00
Descortezamientos	1			1	25,00		
Grietas	1					1	100,00
Pudriciones	15						
Tronco completo	2	2	4,44				
Inclinado	2	2	4,44				



FIG 6: Mordeduras en hojas. Minaduras y agujeros por *Rhynchaenus fagi*.





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

