

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 30 Ps (SPAIN)  
Report 2011***



SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS (SSF)  
C/ Ríos Rosas, 24  
28003 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 – 2011**

**PARCELA 30 Ps (SORIA)**

20  
11



**Tecmena, s.l.**  
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SILVICULTURA Y MONTES  
SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS**

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 Ibérico-Soriano de la Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
30 Ps	<i>Pinus sylvestris</i>	Soria	Soria	04/08/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+41 <sup>0</sup> 53'00"	-02 <sup>0</sup> 53'00"	510.000	4.635.000	1.100	0	Llana	El Morico

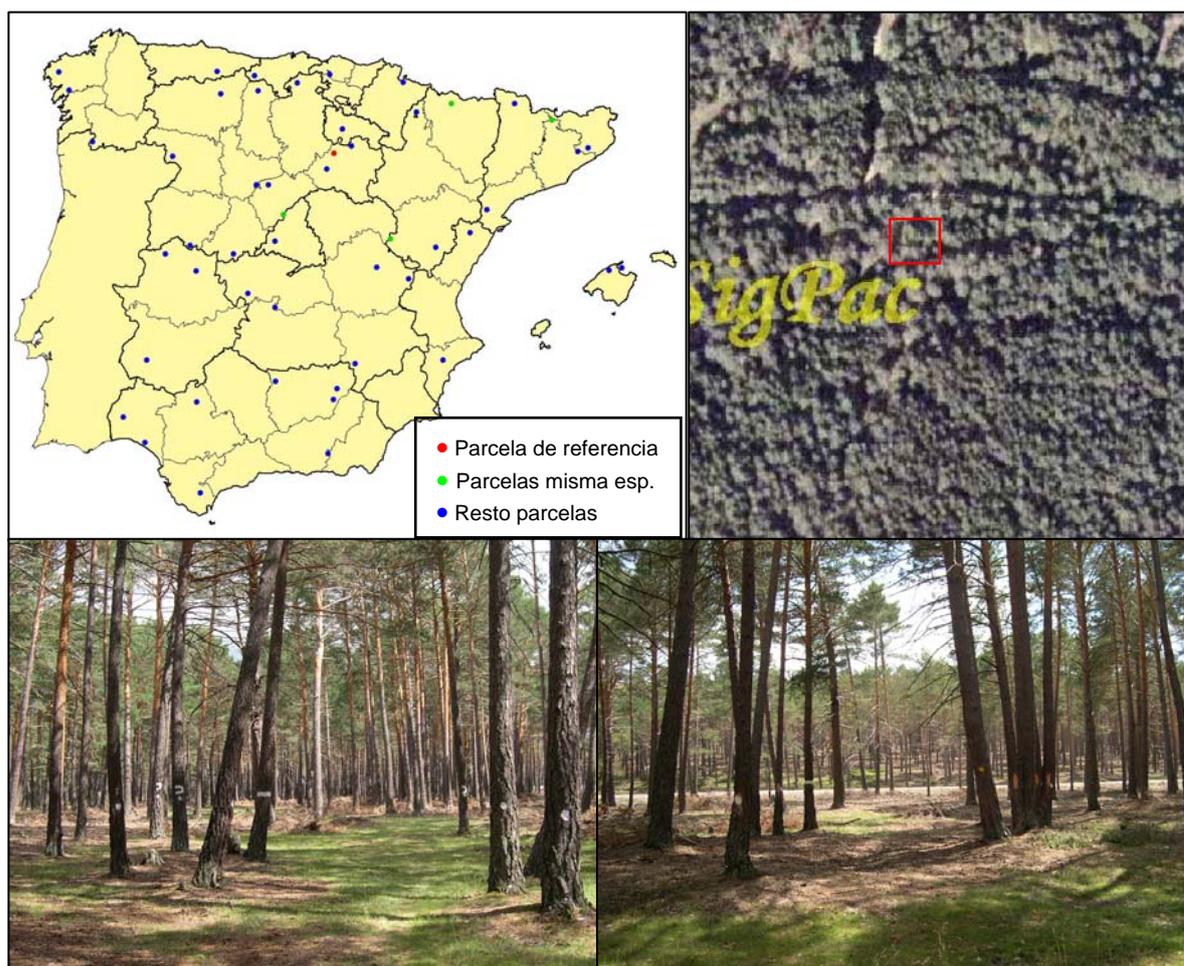


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 30Ps.

## 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)	1,6	2,9	5,3	7,6	11,4	15,5	18,8	18,3	15,3	10,1	5,0	1,9	<b>9,5</b>
P(mm)	72	59	68	58	67	59	27	25	49	59	76	75	<b>694</b>
T. Media Máximas Mes más Cálido							27,1						
	-2,7	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI(IV)1 *Nemoromediterráneo genuino*.

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

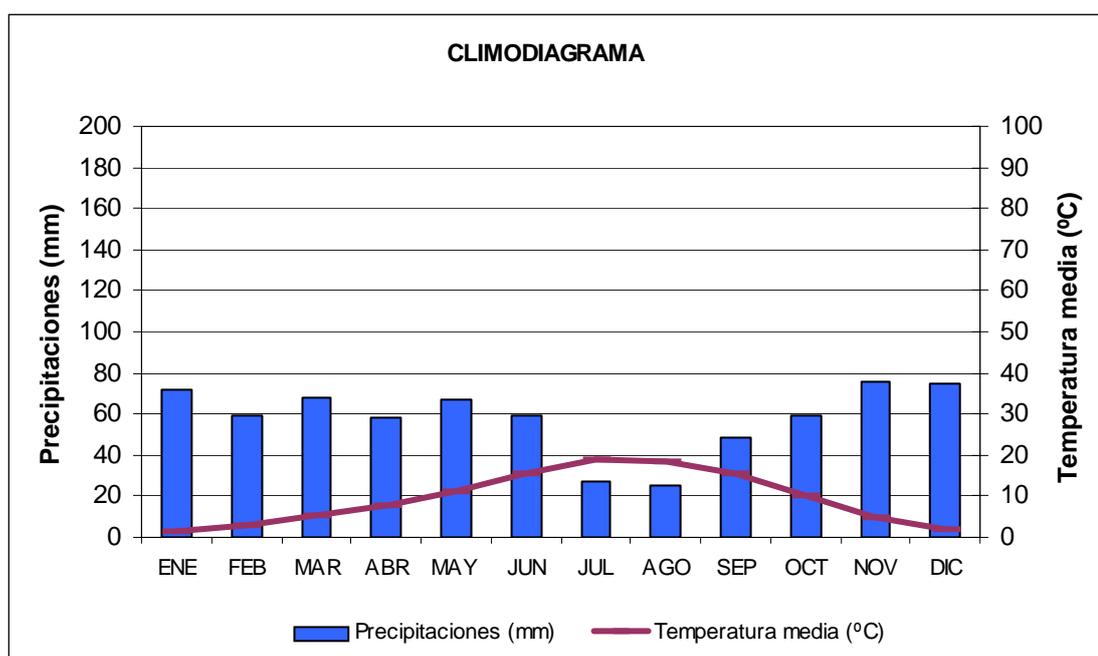


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

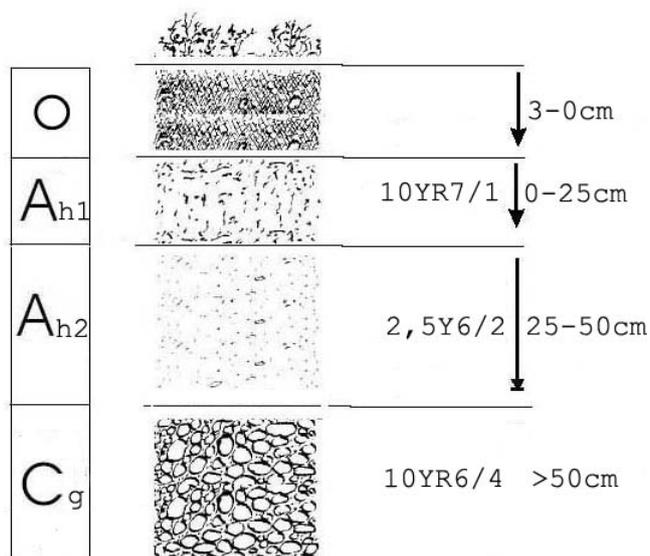
### 2.2. Geología y Suelos.

**Litología:** areniscas y conglomerados.

**Edafología:** Arenosol háplico/Gleysol dístrico.

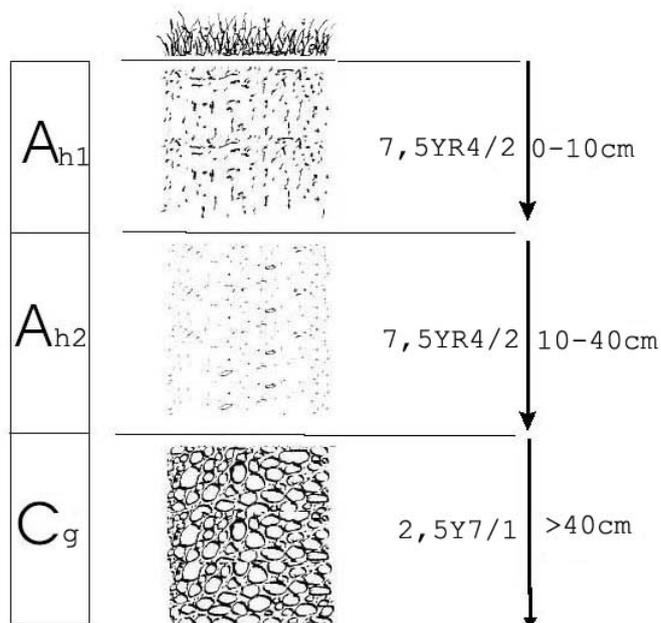
La topografía llana y reducida altura sobre el nivel del río confieren al suelo dos características fundamentales: textura arenosa e hidromorfía temporal. Suelo químicamente muy pobre y de espesor limitado debido al hidromorfismo.

*Arenosol háplico:*



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-3	Capa de acículas en fase de descomposición
A <sub>h</sub>	0-25	Gris claro en seco (10YR7/1); 20% de manchas de herrumbre medianas; limo arenosa; poliédrica angular mediana, débil; consistencia blanda; pocas raíces, medianas; muy poroso; escasos vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
E	25-50	Amarillo grisáceo en seco (2'5Y6/2); areno limoso; 15% de gravillas de cuarcita y cuarzo; poliédrica angular mediana, débil; consistencia blanda; pocas raíces, medianas; muy poroso; límite brusco y plano.
B <sub>t</sub>	>50	Amarillo rojizo oscuro (10YR6/4); pequeñas manchas de segregación de hierro; areno pedregoso, 50% de gravillas de cuarcita y cuarzo; grano suelto; muy poroso.

*Gleysol dístrico:*



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A <sub>h1</sub>	0-25	Pardo grisáceo (7,5YR4/2); arenoso; poliédrica angular fina, débil;; muy friable; abundantes raíces medianas; frecuentes vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
A <sub>h2</sub>	25-50	Pardo grisáceo (7,5YR4/2); arenosa con algo limo; restos vegetales quemados; poliédrica angular mediana, débil; friable; abundantes raíces, medianas; muy poroso; abundantes vestigios de actividad de la fauna; límite difuso y ondulado.
C <sub>g</sub>	>50	Gris claro (2,5Y7/1); 50% de manchas rojizas, grandes y definidas; arenosa con algo de arcilla; grano suelto; muy poroso; abundantes vestigios de actividad de la fauna en los primeros centímetros.

## 2.3. Vegetación.

**Vegetación actual:** Estrato arbóreo monoespecífico de *Pinus sylvestris* con cobertura del 85%. Estrato arbustivo formado principalmente por corros de *Calluna vulgaris* y *Erica vagans*. El pasto y los musgos se encuentran a menudo íntimamente mezclados. La cobertura del tapiz de pasto y musgo varía considerablemente dentro de la parcela, llegando al 80% en la zona central. En los lugares más húmedos domina *Nardus stricta*.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
<b>ESTRATO ARBÓREO</b>	<b>85,0</b>	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	85,0	<i>Luzula lactea</i> (Link) E.H.F. Meyer	+
<b>EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO</b>	<b>13,0</b>	<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej.	+
<i>Agrostis canina</i> L.	+	<i>Melampyrum pratense</i> L.	+

	Cob		Cob
<i>Aira caryophylla</i> L.	+	<i>Nardus stricta</i> L.	10,0
<i>Aira praecox</i> L.	+	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	<i>Polygala serpyllifolia</i> J.A.C. Hose	+
<i>Avenula marginata</i> (Lowe) J. Holub	+	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel	+
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	+	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	+
<i>Carex pilulifera</i> L.	+	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	+
<i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch	+	<i>Scorzonera humilis</i> L.	+
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	+	<i>Simethis planifolia</i> (L.) Gren.	+
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	+	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	+	<i>Veronica officinalis</i> L.	+
<i>Erica vagans</i> L.	2,5	<i>Viola riviniana</i> Reichenb.	+
<i>Festuca</i> sp.	20,0	<b>ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO</b>	<b>1,0</b>
<i>Hieracium</i> sp.	+	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	+	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	+	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	+
<i>Juncus bufonius</i> L.	+	<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.	+

**Vegetación potencial:** La parcela se encuentra en una zona de transición entre las series 18 a Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*) y 18 c Serie supramediterránea ibérico-soriana y ayllonense húmedo-hiperhúmeda de *Quercus pyrenaica* (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae sigmetum*).

## 2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino silvestre 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 <sup>2</sup> /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m <sup>3</sup> cc
30 Ps	0,2500	117	468	117	0	6	80-100	31,56	39,69	32,86	17,41	19,77	88,55

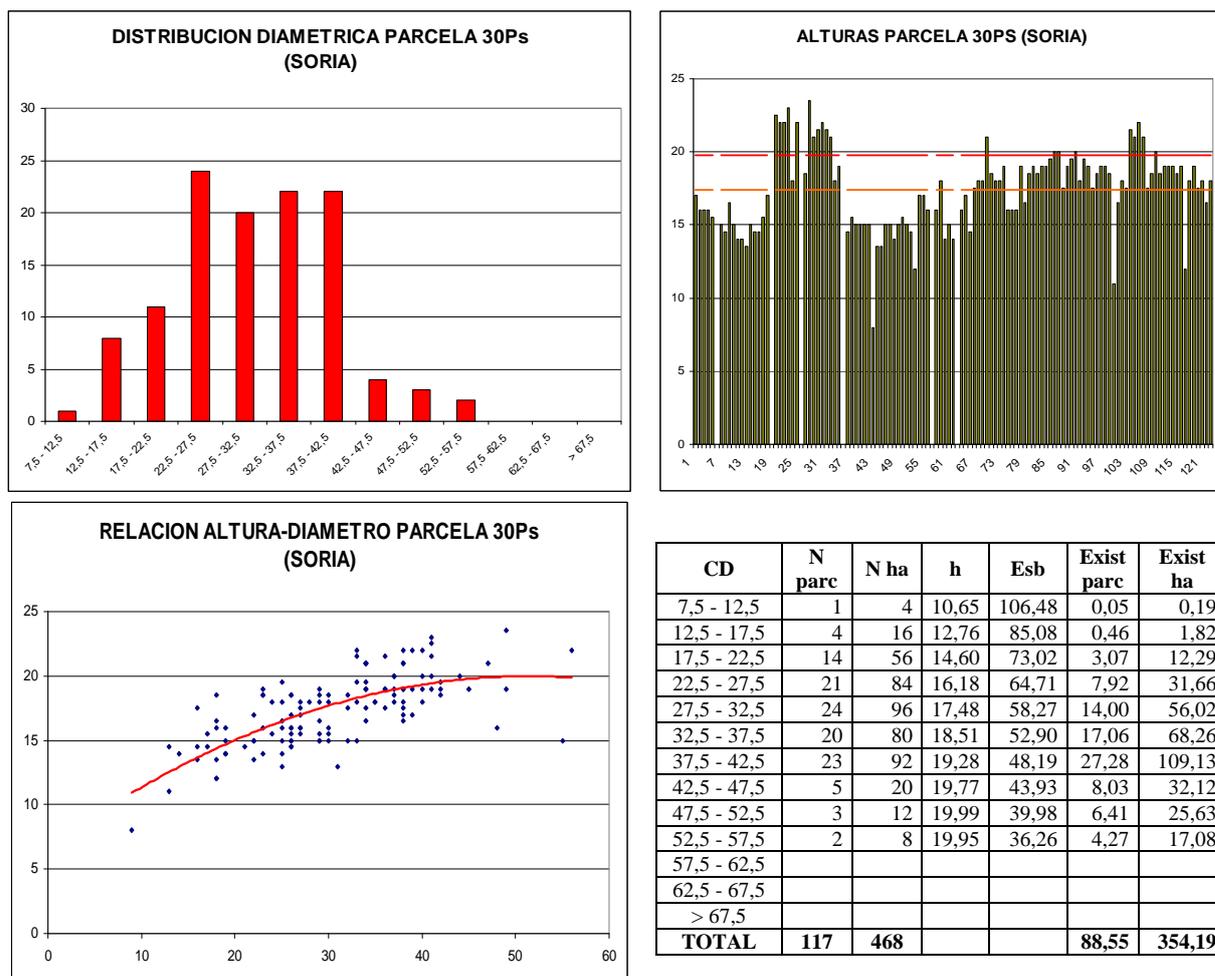


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

### 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 20,60%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado algo más del 90% de los pies, en lo que supone una leve mejoría respecto a la pasada revisión, de unas pocas décimas, alejada del umbral de cinco puntos porcentuales que supone 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 un comportamiento muy estable de la parcela desde su replanteo, registrándose los peores datos en el trienio 2001-2003 cuando se produjeron algunas muertes salpicadas por falta de luz y decaimiento por *Peridermium pini*, variedad cortícola de *Cronartium flaccidum* y que constituye un peligro potencial en los pinares de silvestre de toda la zona. Por regla general, la defoliación media se ha movido en torno a valores del 20% y con alrededor del 90% de los pies calificados

con daños ligeros, lo que pone de manifiesto la buena adaptación del arbolado a las condiciones de estación, corroborado por la buena regeneración existente, sobre un suelo llano, bien desarrollado y sin problemas de disponibilidad hídrica.

Abundando en esa idea de buena situación fitosanitaria, apenas se registran decoloraciones sobre una corta fracción del arbolado y aún así de forma ligera y sin mayor significación fitosanitaria, pese a lo cual cabe reseñar que el fenómeno parece expandirse en los últimos dos años.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

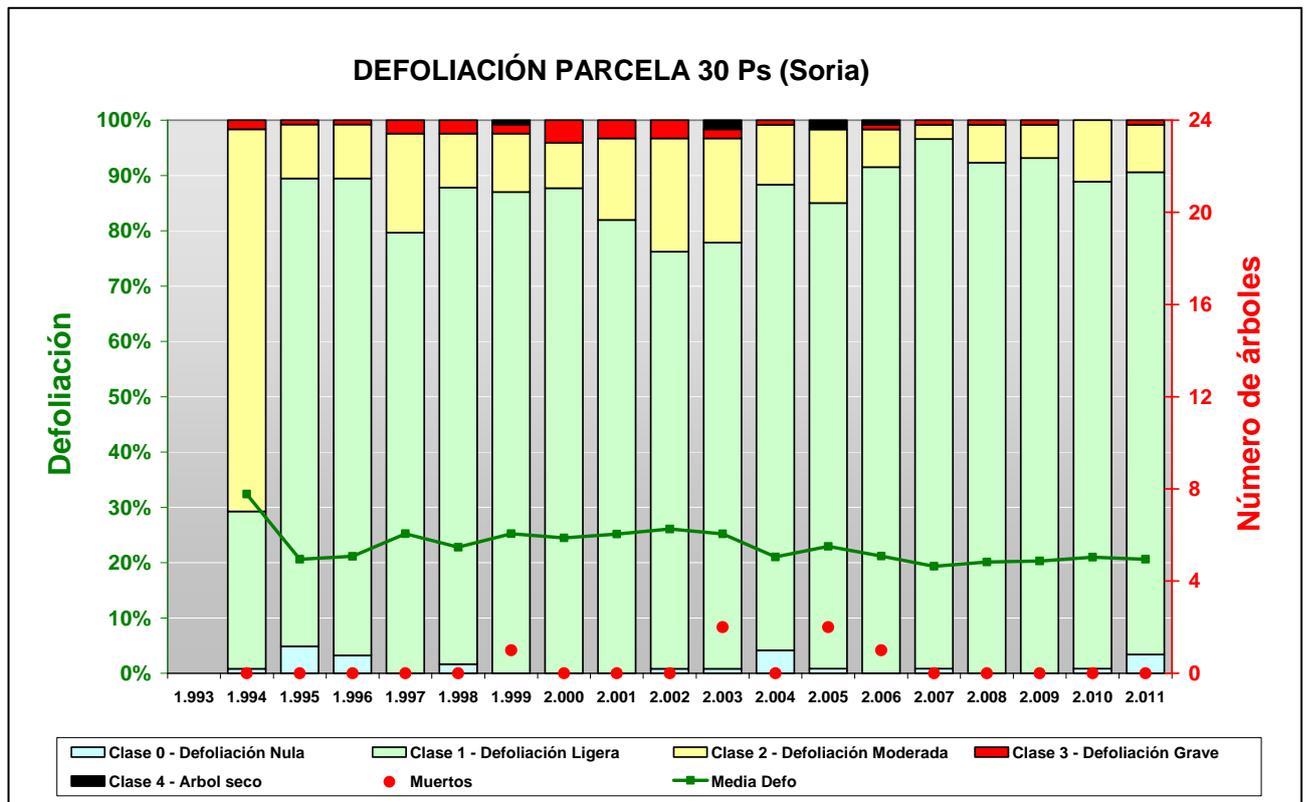


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 10% (árbol tipo), 20% y 50%

## 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
<b>INSECTOS</b>												
<b>Chupadores</b>	<b>107</b>	<b>1,00</b>	<b>428</b>	<b>91,45</b>	<b>20,05</b>	<b>0,16</b>	<b>-0,55</b>	<b>0,00</b>	<b>31,87</b>	<b>17,51</b>	<b>0,31</b>	<b>0,10</b>
Acíc. antiguas	107	1,00	428	91,45	20,05	0,16	-0,55	0,00	31,87	17,51	0,31	0,10
<b>ENFERMEDADES</b>												
<b>Hongos/Royas acíc</b>	<b>61</b>	<b>1,28</b>	<b>244</b>	<b>52,14</b>	<b>20,66</b>	<b>0,28</b>	<b>0,06</b>	<b>0,12</b>	<b>33,70</b>	<b>17,80</b>	<b>2,14</b>	<b>0,39</b>
<i>Cyclaneusma minus</i>	61	1,28	244	52,14	20,66	0,28	0,06	0,12	33,70	17,80	2,14	0,39
Acíc. antiguas	61	1,28	244	52,14	20,66	0,28	0,06	0,12	33,70	17,80	2,14	0,39
<b>Royas tronco y brotes</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>	<b>8</b>	<b>1,71</b>	<b>30,00</b>	<b>1,00</b>	<b>9,40</b>	<b>0,84</b>	<b>37,50</b>	<b>19,25</b>	<b>5,94</b>	<b>1,84</b>
<i>Cronartium flaccidum</i>	2	2,00	8	1,71	30,00	1,00	9,40	0,84	37,50	19,25	5,94	1,84
Ramas >10 cm	1	1,00	4	0,85	25,00	1,00	4,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
Tronco en copa	1	3,00	4	0,85	35,00	1,00	14,40	0,84	34,00	16,50	2,44	-0,91
<b>ABIOTICOS</b>												
<b>Rayo</b>	<b>1</b>	<b>4,00</b>	<b>4</b>	<b>0,85</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>	<b>44,40</b>	<b>-0,16</b>	<b>56,00</b>	<b>22,00</b>	<b>24,44</b>	<b>4,59</b>
Tronco en copa	1	4,00	4	0,85	65,00	0,00	44,40	-0,16	56,00	22,00	24,44	4,59
<b>ANTRÓPICOS</b>												
<b>Op. selvícolas</b>	<b>42</b>	<b>1,02</b>	<b>168</b>	<b>35,90</b>	<b>21,43</b>	<b>0,05</b>	<b>0,83</b>	<b>-0,11</b>	<b>25,29</b>	<b>16,21</b>	<b>-6,28</b>	<b>-1,20</b>
Tronco	42	1,02	168	35,90	21,43	0,05	0,83	-0,11	25,29	16,21	-6,28	-1,20
<b>Otros daños antrópicos</b>	<b>1</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>0,85</b>	<b>40,00</b>	<b>1,00</b>	<b>19,40</b>	<b>0,84</b>	<b>48,00</b>	<b>16,00</b>	<b>16,44</b>	<b>-1,41</b>

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Cuello raíz	1	2,00	4	0,85	40,00	1,00	<b>19,40</b>	<b>0,84</b>	48,00	16,00	16,44	-1,41
<b>OTROS DAÑOS</b>												
<b><i>Viscum album</i></b>	<b>54</b>	<b>1,56</b>	<b>216</b>	<b>46,15</b>	<b>20,37</b>	<b>0,26</b>	<b>-0,23</b>	<b>0,10</b>	<b>37,09</b>	<b>18,59</b>	<b>5,53</b>	<b>1,18</b>
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,60	-0,16	24,00	15,00	-7,56	-2,41
Ramas 2-10 cm	8	1,13	32	6,84	20,63	0,13	0,03	-0,04	38,88	18,63	7,31	1,21
Ramas tam. variable	19	2,16	76	16,24	23,16	0,42	2,56	0,26	41,11	20,26	9,54	2,85
Guía principal	22	1,27	88	18,80	17,95	0,23	-2,64	0,07	34,05	17,59	2,48	0,18
Tronco en copa	3	1,33	12	2,56	21,67	0,00	1,07	-0,16	36,00	17,50	4,44	0,09
Tronco	1	1,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	30,00	15,50	-1,56	-1,91
<b>Falta luz</b>	<b>3</b>	<b>2,33</b>	<b>12</b>	<b>2,56</b>	<b>46,67</b>	<b>0,00</b>	<b>26,07</b>	<b>-0,16</b>	<b>30,67</b>	<b>16,00</b>	<b>-0,90</b>	<b>-1,41</b>
Acíc. todas edades	3	2,33	12	2,56	46,67	0,00	26,07	-0,16	30,67	16,00	-0,90	-1,41
<b>Inter.físicas</b>	<b>5</b>	<b>1,40</b>	<b>20</b>	<b>4,27</b>	<b>21,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,40</b>	<b>-0,16</b>	<b>29,00</b>	<b>17,10</b>	<b>-2,56</b>	<b>-0,31</b>
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	1,71	17,50	0,00	-3,10	-0,16	25,50	16,75	-6,06	-0,66
Guía principal	1	2,00	4	0,85	35,00	0,00	14,40	-0,16	26,00	18,00	-5,56	0,59
Tronco en copa	1	2,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,60	-0,16	24,00	15,00	-7,56	-2,41
Tronco	1	1,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	44,00	19,00	12,44	1,59
<b>Compet/Espeura</b>	<b>19</b>	<b>1,37</b>	<b>76</b>	<b>16,24</b>	<b>25,79</b>	<b>0,05</b>	<b>5,19</b>	<b>-0,11</b>	<b>24,00</b>	<b>16,00</b>	<b>-7,56</b>	<b>-1,41</b>
Acíc. todas edades	18	1,33	72	15,38	26,11	0,06	5,51	-0,11	24,00	15,83	-7,56	-1,58
Guía principal	1	2,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,60	-0,16	24,00	19,00	-7,56	1,59
<b>AG.DESCONOCIDO</b>												
<b>Ag.desconocido</b>	<b>3</b>	<b>3,33</b>	<b>12</b>	<b>2,56</b>	<b>28,33</b>	<b>0,67</b>	<b>7,74</b>	<b>0,50</b>	<b>35,33</b>	<b>17,17</b>	<b>3,77</b>	<b>-0,24</b>
Ramas tam. variable	1	2,00	4	0,85	40,00	1,00	19,40	0,84	48,00	16,00	16,44	-1,41
Tronco	1	1,00	4	0,85	30,00	1,00	9,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
Cuello raíz	1	7,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	17,00	13,50	-14,56	-3,91

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destacan en primer lugar la aparición de insectos **chupadores** sobre la casi totalidad del arbolado, actuando fundamentalmente sobre las acículas antiguas en las que se aprecian punteaduras necróticas amarillentas causadas por la entrada del aparato suctor del insecto, taponadas después por una leve exudación de resina, similar en su mecanismo a la acción del curculiónido *Brachonyx pineti*. La afección no representa en general daño forestal de significación sobre el arbolado.

Extendido también con cierta profusión se encuentra el hongo *Cyclaneusma minus* que afecta a algo más de la mitad del arbolado y que causa el amarilleamiento y posterior pérdida de las acículas más viejas, afectando así a las medidas tercera y cuarta, manteniéndose libres de la afección los últimos crecimientos. No se advierte un efecto claramente debilitador sobre el arbolado afectado aunque sí se ha advertido una mayor incidencia de la enfermedad en toda la zona en los últimos años. Parece afectar también a pies de tamaño superior al vuelo de la parcela.

Al igual que en revisiones anteriores, se advierte también la presencia de chancros resinosos en algunos pinos, causados por *Peridermium pini*, variedad cortícola de *Cronartium flaccidum* sobre pies de mayores dimensiones y que provoca el enteamiento de la madera en la zona del chancro y la rápida desecación y muerte de las ramas situadas por encima del punto de infección, deteriorando considerablemente a los pies afectados, que presentan defoliaciones considerablemente mayores a las del resto del arbolado, evidenciando su papel como agente desestabilizador de la masa y al que se ha asociado la muerte de varios pies en anteriores revisiones. La enfermedad se encuentra bastante extendida por los pinares de silvestre de la zona y resulta más virulenta en los ejemplares maduros que en los jóvenes. Como puede verse en la tabla anterior sus efectos son mayores cuando afecta al tronco principal que cuando se presenta sobre el sistema lateral de ramas.

En lo que se refiere a daños abióticos, se advierten heridas de **rayo** en un pie, en forma del característico costurón longitudinal de arriba a abajo del árbol afectado, que comienza a partir de entonces un proceso de decadencia generalizada.

Son muy frecuentes también los antiguos **señalamientos** para cortas en la tercera parte de los pies, efectuados de antiguo en una operación que no llegó a materializarse, y de los que se advierten los habituales chasques en los troncos, ya cicatrizados y taponados al exterior con exudaciones de resina del propio árbol, sin mayor significación fitosanitaria, así como algún descortezamiento en la base del tronco ocasionado por el hombre sin afectar de forma apreciable al árbol.

El agente más extendido en la pasada revisión y de quien se viene viendo su expansión desde hace varios años es el muérdago, *Viscum album*, presente en casi la mitad de los pies evaluados y quien parece haber progresado desde un foco de infección situado en el extremo NE donde se concentraban los daños hace 10 años. En la actualidad y si bien no llega a causar debilitamientos de consideración en el arbolado, posiblemente debido a las buenas condiciones de habitación del mismo, próximas al óptimo ecológico, y que le permiten defenderse mejor de los agentes dañinos, sí se advierte su expansión posiblemente gracias a los abundantes pájaros de la zona. La parásita se concentra sobre todo en la guía principal y cruz de las copas afectando por regla general a los árboles de mayores dimensiones y con copas más abiertas, por lo que las habituales deformaciones en las copas causadas por las nevadas (ramas abiertas, formas en candelabro,...) tan frecuentes en la zona favorecen mucho el arraigo de las matas de muérdago.

Los daños por **falta de luz** están sin embargo notablemente menos extendidos, lógico en una parcela con una correcta densidad de masa –pese a lo que se ha registrado alguna muerte por esta causa- y se concentran en los pies de menores dimensiones que han quedado bajo el dosel principal de copas, y que tienden a desarrollarse en altura, primando este crecimiento sobre el diametral y conformando árboles de elevada esbeltez, con escasa resistencia mecánica, muy susceptibles a los daños por las frecuentes nevadas de la zona, que al inclinar o deformar los pies afectados, colocando las copas en una cota aún más baja, no hacen sino agravar este tipo de daños. La afección se manifiesta en forma de pérdidas de las metidas más antiguas, de forma que el follaje queda con aspecto apenachado, al concentrarse en cortos plumeros de acículas de 1-2 años, apareciendo el resto del ramillo desnudo, observándose algún daño de carácter moderado por esta causa, y en menor medida y por **interacciones físicas** entre pies próximos, pueden darse heridas o roces entre ramas y troncos.

Por último, y sin que se pueda precisar la causa con exactitud, se registra alguna **tumoración** en los troncos y cuello de la raíz junto con el **puntiseado** de alguna rama, sin mayor trascendencia, fenómenos ya observados en anteriores revisiones.

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
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>												
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>168</b>	<b>1,10</b>	<b>672</b>	<b>100,00</b>	<b>20,27</b>	<b>0,20</b>	<b>-0,33</b>	<b>0,04</b>	<b>32,54</b>	<b>17,62</b>	<b>0,97</b>	<b>0,21</b>
Dec. Verde-amarillo	168	1,10	672	100,00	20,27	0,20	-0,33	0,04	32,54	17,62	0,97	0,21
Completa	61	1,28	244	52,14	20,66	0,28	0,06	0,12	33,70	17,80	2,14	0,39

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Punteado	107	1,00	428	91,45	20,05	0,16	-0,55	0,00	31,87	17,51	0,31	0,10
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>21</b>	<b>1,48</b>	<b>84</b>	<b>17,95</b>	<b>29,05</b>	<b>0,05</b>	<b>8,45</b>	<b>-0,11</b>	<b>24,95</b>	<b>15,86</b>	<b>-6,61</b>	<b>-1,55</b>
Comidos/perdidos	21	1,48	84	17,95	29,05	0,05	8,45	-0,11	24,95	15,86	-6,61	-1,55
Agujeros/Parc. comidas	21	1,48	84	17,95	29,05	0,05	8,45	-0,11	24,95	15,86	-6,61	-1,55
<b>RAMAS/BROTOS</b>												
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>3</b>	<b>1,00</b>	<b>12</b>	<b>2,56</b>	<b>18,33</b>	<b>0,00</b>	<b>-2,26</b>	<b>-0,16</b>	<b>25,00</b>	<b>16,17</b>	<b>-6,56</b>	<b>-1,24</b>
Otros signos	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,60	-0,16	24,00	15,00	-7,56	-2,41
Rotura	2	1,00	8	1,71	17,50	0,00	-3,10	-0,16	25,50	16,75	-6,06	-0,66
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>8</b>	<b>1,13</b>	<b>32</b>	<b>6,84</b>	<b>20,63</b>	<b>0,13</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,04</b>	<b>38,88</b>	<b>18,63</b>	<b>7,31</b>	<b>1,21</b>
Otros signos	8	1,13	32	6,84	20,63	0,13	0,03	-0,04	38,88	18,63	7,31	1,21
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4</b>	<b>0,85</b>	<b>25,00</b>	<b>1,00</b>	<b>4,40</b>	<b>0,84</b>	<b>41,00</b>	<b>22,00</b>	<b>9,44</b>	<b>4,59</b>
Deformaciones	1	1,00	4	0,85	25,00	1,00	4,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
Chancros	1	1,00	4	0,85	25,00	1,00	4,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>20</b>	<b>2,15</b>	<b>80</b>	<b>17,09</b>	<b>24,00</b>	<b>0,45</b>	<b>3,40</b>	<b>0,29</b>	<b>41,45</b>	<b>20,05</b>	<b>9,89</b>	<b>2,64</b>
Otros signos	19	2,16	76	16,24	23,16	0,42	2,56	0,26	41,11	20,26	9,54	2,85
Muerto/moribundo	1	2,00	4	0,85	40,00	1,00	19,40	0,84	48,00	16,00	16,44	-1,41
<b>Guía principal</b>	<b>24</b>	<b>1,33</b>	<b>96</b>	<b>20,51</b>	<b>18,75</b>	<b>0,21</b>	<b>-1,85</b>	<b>0,05</b>	<b>33,29</b>	<b>17,67</b>	<b>1,73</b>	<b>0,26</b>
Otros signos	23	1,30	92	19,66	18,04	0,22	-2,55	0,06	33,61	17,65	2,04	0,24
Heridas	1	2,00	4	0,85	35,00	0,00	14,40	-0,16	26,00	18,00	-5,56	0,59
Descortezamientos	1	2,00	4	0,85	35,00	0,00	14,40	-0,16	26,00	18,00	-5,56	0,59
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>												
<b>Tronco en copa</b>	<b>6</b>	<b>2,17</b>	<b>24</b>	<b>5,13</b>	<b>30,83</b>	<b>0,17</b>	<b>10,24</b>	<b>0,00</b>	<b>37,00</b>	<b>17,67</b>	<b>5,44</b>	<b>0,26</b>
Deformaciones	1	3,00	4	0,85	35,00	1,00	14,40	0,84	34,00	16,50	2,44	-0,91
Chancros	1	3,00	4	0,85	35,00	1,00	14,40	0,84	34,00	16,50	2,44	-0,91
Otros signos	3	1,33	12	2,56	21,67	0,00	1,07	-0,16	36,00	17,50	4,44	0,09
Heridas	2	3,00	8	1,71	42,50	0,00	21,90	-0,16	40,00	18,50	8,44	1,09
Descortezamientos	1	2,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,60	-0,16	24,00	15,00	-7,56	-2,41
Otras heridas	1	4,00	4	0,85	65,00	0,00	44,40	-0,16	56,00	22,00	24,44	4,59
<b>Tronco</b>	<b>45</b>	<b>1,02</b>	<b>180</b>	<b>38,46</b>	<b>21,33</b>	<b>0,07</b>	<b>0,74</b>	<b>-0,10</b>	<b>26,16</b>	<b>16,39</b>	<b>-5,41</b>	<b>-1,02</b>
Deformaciones	1	1,00	4	0,85	30,00	1,00	9,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
Tumores	1	1,00	4	0,85	30,00	1,00	9,40	0,84	41,00	22,00	9,44	4,59
Otros signos	1	1,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	30,00	15,50	-1,56	-1,91
Heridas	43	1,02	172	36,75	21,28	0,05	0,68	-0,12	25,72	16,28	-5,84	-1,13
Descortezamientos	42	1,02	168	35,90	21,43	0,05	0,83	-0,11	25,29	16,21	-6,28	-1,20
Otras heridas	1	1,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	44,00	19,00	12,44	1,59
<b>Cuello raíz</b>	<b>2</b>	<b>4,50</b>	<b>8</b>	<b>1,71</b>	<b>27,50</b>	<b>0,50</b>	<b>6,90</b>	<b>0,34</b>	<b>32,50</b>	<b>14,75</b>	<b>0,94</b>	<b>-2,66</b>
Deformaciones	1	7,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	17,00	13,50	-14,56	-3,91
Tumores	1	7,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,60	-0,16	17,00	13,50	-14,56	-3,91
Heridas	1	2,00	4	0,85	40,00	1,00	19,40	0,84	48,00	16,00	16,44	-1,41
Descortezamientos	1	2,00	4	0,85	40,00	1,00	19,40	0,84	48,00	16,00	16,44	-1,41

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	Chupadores		Hongos/Royas acíc		Royas tronco y brotes		Rayo	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>168</b>	<b>107</b>	<b>100,00</b>	<b>61</b>	<b>100,00</b>				
Dec. Verde-amarillo	168	107	100,00	61	100,00				
Completa	61			61	100,00				
Punteado	107	107	100,00						
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>21</b>								
Comidos/perdidos	21								
Agujer/Parc. comidas	21								
<b>RAMAS/BROTOS</b>									
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>3</b>								
Otros signos	1								
Rotura	2								
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>8</b>								
Otros signos	8								
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>					<b>1</b>	<b>50,00</b>		
Deformaciones	1					1	50,00		
Chancros	1					1	50,00		
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>20</b>								
Otros signos	19								
Muerto/moribundo	1								
<b>Guía principal</b>	<b>24</b>								
Otros signos	23								
Heridas	1								
Descortezamientos	1								
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>									
<b>Tronco en copa</b>	<b>6</b>					<b>1</b>	<b>50,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>
Deformaciones	1					1	50,00		
Chancros	1					1	50,00		
Otros signos	3								
Heridas	2							1	100,00
Descortezamientos	1								
Otras heridas	1							1	100,00
<b>Tronco</b>	<b>45</b>								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	1								
Heridas	43								
Descortezamientos	42								
Otras heridas	1								
<b>Cuello raíz</b>	<b>2</b>								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Heridas	1								

	N par	Chupadores		Hongos/Royas acíc		Royas tronco y brotes		Rayo	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Descortezamientos	1								

	N par	Op. selvícolas		Otros daños antrópicos		<i>Viscum album</i>		Falta luz	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>168</b>								
Dec. Verde-amarillo	168								
Completa	61								
Punteado	107								
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>21</b>							<b>3</b>	<b>100,00</b>
Comidos/perdidos	21							3	100,00
Agujer/Parc. comidas	21							3	100,00
<b>RAMAS/BROTOS</b>									
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>3</b>					<b>1</b>	<b>1,85</b>		
Otros signos	1					1	1,85		
Rotura	2								
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>8</b>					<b>8</b>	<b>14,81</b>		
Otros signos	8					8	14,81		
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>								
Deformaciones	1								
Chancros	1								
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>20</b>					<b>19</b>	<b>35,19</b>		
Otros signos	19					19	35,19		
Muerto/moribundo	1								
<b>Guía principal</b>	<b>24</b>					<b>22</b>	<b>40,74</b>		
Otros signos	23					22	40,74		
Heridas	1								
Descortezamientos	1								
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>									
<b>Tronco en copa</b>	<b>6</b>					<b>3</b>	<b>5,56</b>		
Deformaciones	1								
Chancros	1								
Otros signos	3					3	5,56		
Heridas	2								
Descortezamientos	1								
Otras heridas	1								
<b>Tronco</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>100,00</b>			<b>1</b>	<b>1,85</b>		
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	1					1	1,85		
Heridas	43	42	100,00						
Descortezamientos	42	42	100,00						
Otras heridas	1								
<b>Cuello raíz</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>100,00</b>				
Deformaciones	1								
Tumores	1								

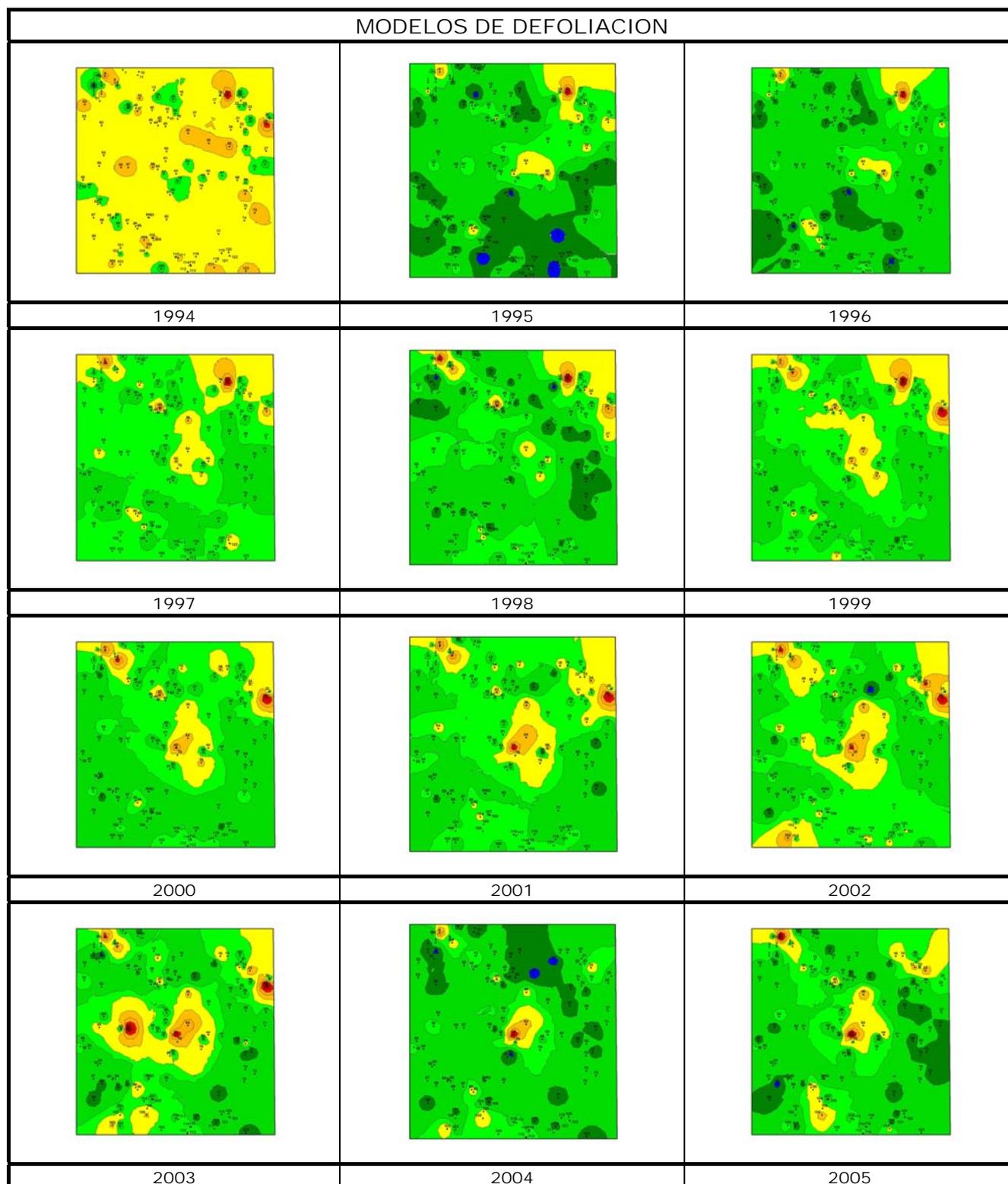
	N par	Op. selvícolas		Otros daños antrópicos		<i>Viscum album</i>		Falta luz	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Heridas	1			1	100,00				
Descortezamientos	1			1	100,00				

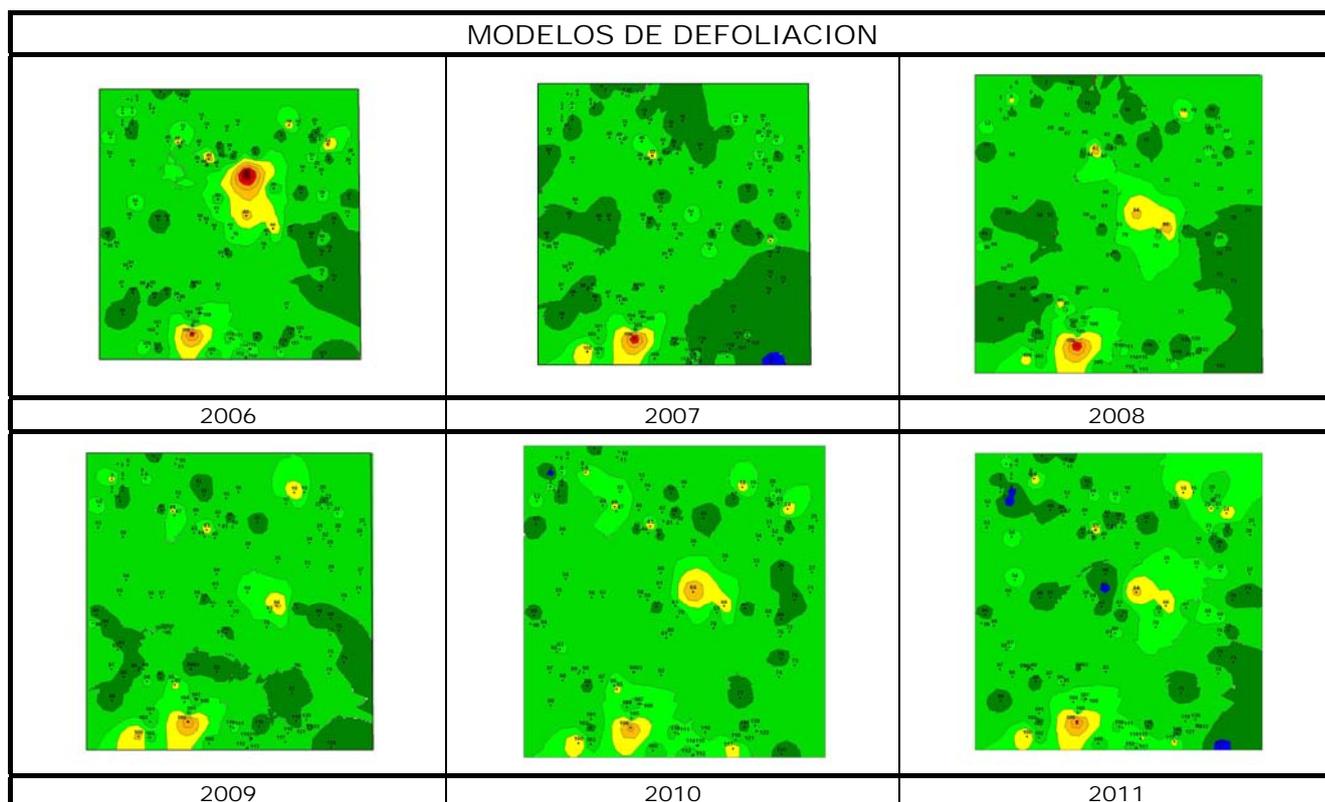
	N par	Inter.físicas		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>							
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>168</b>						
Dec. Verde-amarillo	168						
Completa	61						
Punteado	107						
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>21</b>			<b>18</b>	<b>94,74</b>		
Comidos/perdidos	21			18	94,74		
Agujer/Parc. comidas	21			18	94,74		
<b>RAMAS/BROTOS</b>							
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>40,00</b>				
Otros signos	1						
Rotura	2	2	40,00				
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>8</b>						
Otros signos	8						
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>						
Deformaciones	1						
Chancros	1						
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>20</b>					<b>1</b>	<b>33,33</b>
Otros signos	19						
Muerto/moribundo	1					1	33,33
<b>Guía principal</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>20,00</b>	<b>1</b>	<b>5,26</b>		
Otros signos	23			1	5,26		
Heridas	1	1	20,00				
Descortezamientos	1	1	20,00				
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>							
<b>Tronco en copa</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>20,00</b>				
Deformaciones	1						
Chancros	1						
Otros signos	3						
Heridas	2	1	20,00				
Descortezamientos	1	1	20,00				
Otras heridas	1						
<b>Tronco</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>20,00</b>			<b>1</b>	<b>33,33</b>
Deformaciones	1					1	33,33
Tumores	1					1	33,33
Otros signos	1						
Heridas	43	1	20,00				
Descortezamientos	42						
Otras heridas	1	1	20,00				
<b>Cuello raíz</b>	<b>2</b>					<b>1</b>	<b>33,33</b>
Deformaciones	1					1	33,33
Tumores	1					1	33,33

	N par	Inter.físicas		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Heridas	1						
Descortezamientos	1						



FIG 6: Amarilleamiento de acículas viejas y bandeados de *Cyclaneusma minus*. Chancro en rama y puntisecado causado por *Peridermium pini* (*Cronartium flaccidum*). Mata de muérdago en emergencia. Tumoración en tronco.





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

