

FURTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-  
LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM  
- FUTMON-



Action: *IM1: Intensive Monitoring in Cooperation with the International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests)*

***Intensive Monitoring IM1:  
Crown Condition Assessments in  
Plot 22 Pn (SPAIN)  
Report 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



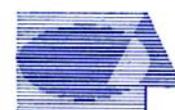
**RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES**

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

**RED DE NIVEL II  
MEMORIA – 2009**

**PARCELA 22 Pn (TERUEL)**

**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.

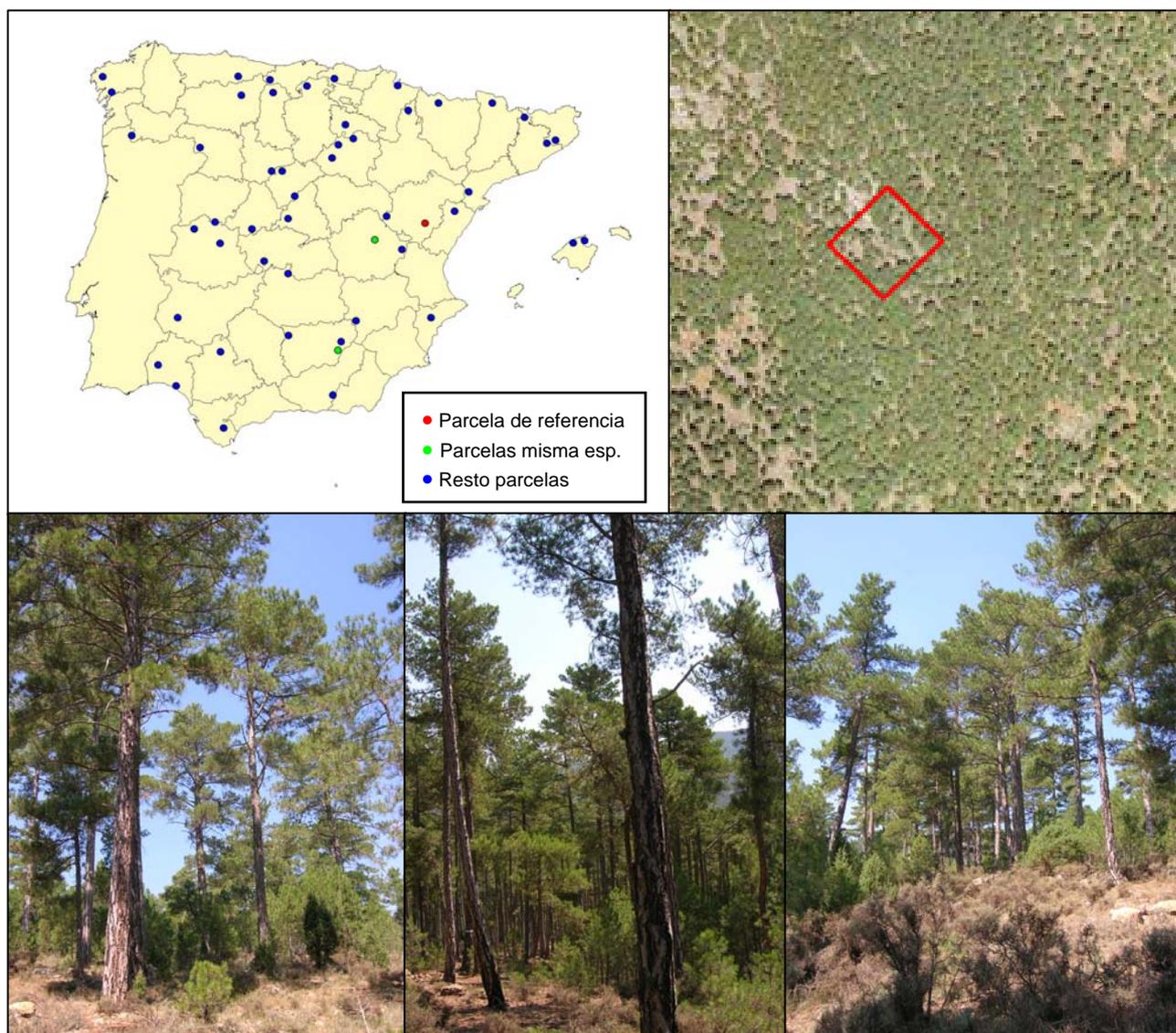
La parcela representa el pinar de *Pinus sylvestris* del sector Maestracense de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

**TABLA 1:** Características de la parcela.

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

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



**FIG 1:** Posición y vistas de la parcela 22Pn

## 2. Caracterización de la parcela.

### 2.1. Climatología.

Las principales características de la parcela se dan en la siguiente tabla:

TABLA 2: Datos meteorológicos parcela.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T(°C)	3,0	2,9	5,0	6,6	10,5	13,3	17,5	17,5	15,0	10,1	5,6	2,7	<b>9,2</b>
P(mm)	30	33	39	42	65	59	37	40	47	72	48	46	<b>559</b>
T. Media Máximas Mes más Cálido							25						
T. Media Mínimas Mes más Frío												-2	

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

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

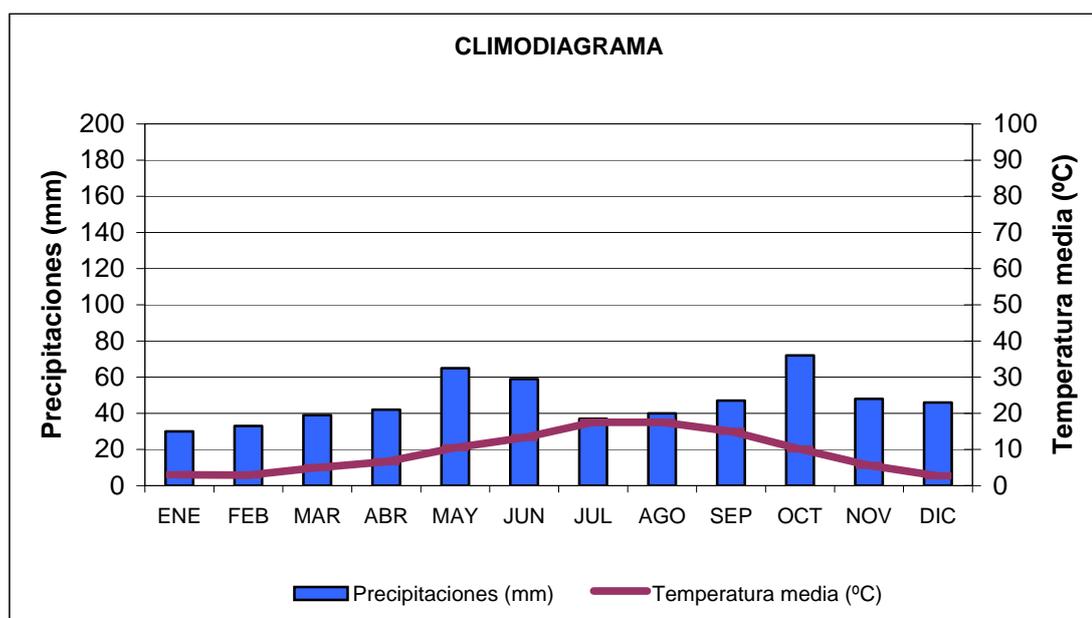


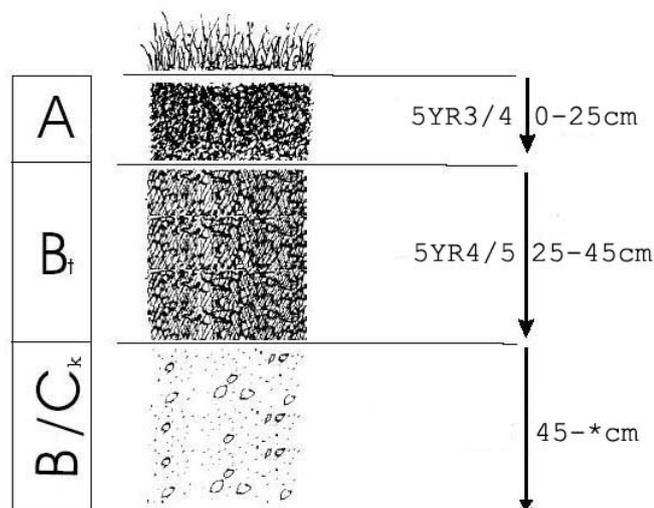
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

### 2.2. Geología y Suelos.

**Litología:** caliza común.

**Edafología:** Calcisol lúvico.

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



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

## 2.3. Vegetación.

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

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
<b>ESTRATO ARBÓREO</b>		<i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort.	+
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco	29.8	<i>Biscutella valentina</i> (Loefl. ex L.) Heywood	+
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>		<i>Dactylis glomerata</i> L.	+
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco	11.3	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	+
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>hemisphaerica</i> (K. Presl) Nyman	1.0	<i>Eryngium campestre</i> L.	+
<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>phoenicea</i>	0.3	<i>Euphorbia polygalifolia</i> Boiss. & Reut. ex Boiss.	+
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	+	<i>Galium</i> sp.	+
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godron	+	<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers. subsp. <i>cinereum</i>	+
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	+	<i>Helleborus foetidus</i> L.	+
<i>Juniperus thurifera</i> L.	+	<i>Hieracium pseudopilosella</i> Ten.	+
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	+	<i>Inula montana</i> L.	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaudin	+

	Cob		Cob
<i>Quercus faginea</i> Lam.	+	<i>Ononis pusilla</i> L.	+
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	+	<i>Potentilla</i> sp.	+
<i>Rosa pouzinii</i> Tratt.	+	<i>Rubia peregrina</i> L.	+
<i>Stachelina dubia</i> L.	+	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+
<i>Teucrium polium</i> L.	+	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+
<i>Thymus vulgaris</i> L.	+	<i>Viola</i> sp.	+
<b>ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO</b>		<b>ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO</b>	
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	26.0	<i>Cladonia convoluta</i> (Lam.) Cout.	+
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer & Schultes	3.4	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	+
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	0.7	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	+	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	+
<i>Argyrobium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball subsp. <i>zanonii</i>	+		
<i>Astragalus incanus</i> L. subsp. <i>incanus</i> (Desf.) Chater	+		

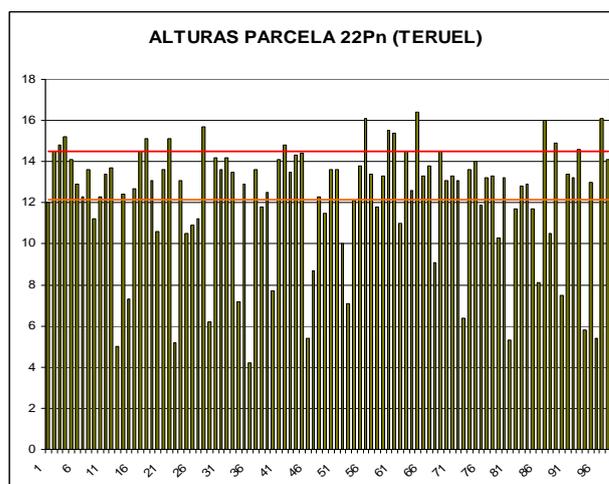
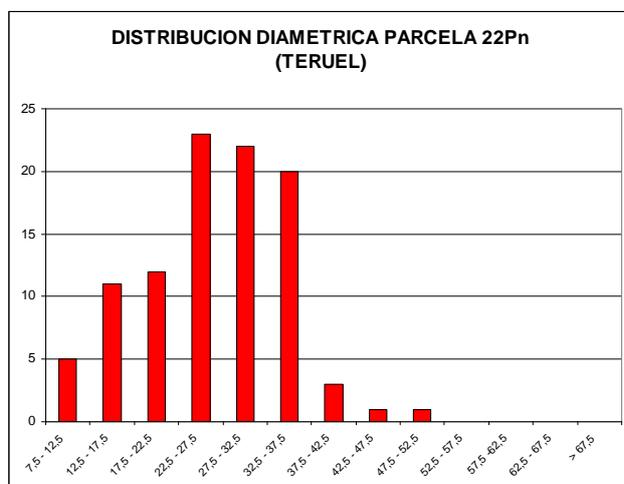
**Vegetación potencial:** La parcela se encuentra en la serie 19 c, Serie supra-mesomediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea*. *Violo-Querceto fagineae sigmetum*.

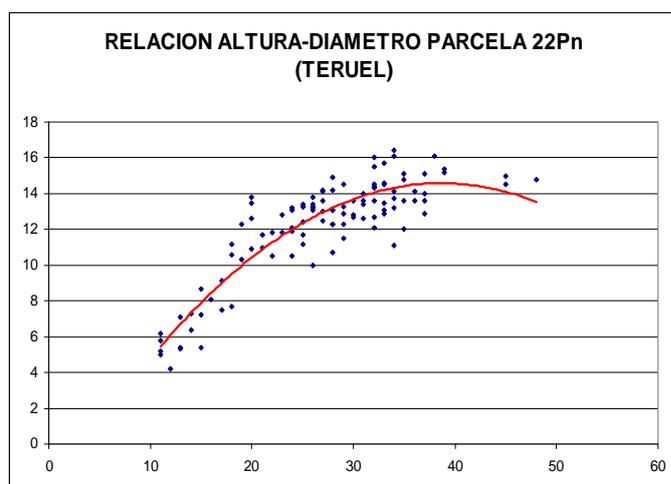
## 2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino salgareño (*Pinus nigra*) en estado de fustal de 80-100 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

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

Parcela	Area ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad años	D med (cm)	AB m <sup>2</sup> /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m <sup>3</sup> cc
22 Pn	0,2500	98	392	98	0	0	81-100	26,57	23,71	27,75	12,14	14,48	30,97





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	5	20	4,8	47,72	0,09	0,36
12,5 - 17,5	11	44	7,9	52,61	0,65	2,61
17,5 - 22,5	12	48	10,4	52,06	1,55	6,21
22,5 - 27,5	23	92	12,3	49,33	5,30	21,19
27,5 - 32,5	22	88	13,7	45,51	8,12	32,48
32,5 - 37,5	20	80	14,4	41,06	10,59	42,35
37,5 - 42,5	3	12	14,5	36,23	2,28	9,11
42,5 - 47,5	1	4	14,0	31,14	1,01	4,02
47,5 - 52,5	1	4	12,9	25,86	1,28	5,11
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 62,5						
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>392</b>			<b>30,86</b>	<b>123,44</b>

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

### 3. Estado fitosanitario de la parcela.

#### 3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta en general buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 21,53%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se ha calificado la practica totalidad de los pies evaluados en lo que supone una situación muy similar a la del año pasado, sin apenas variación en el parámetro, pero una cierta mejoría si atendemos a la distribución por clases de defoliación, de forma que se reduce apreciablemente la clase de los daños moderados.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa en primer lugar que se rompe la tendencia al empeoramiento observada en los dos últimos años, muy alejada sin embargo del periodo 1995-1998 y 2001-2002 en que se registraron los peores valores de la serie.

En contraposición con lo anterior, en la presente revisión se han observado unas cuantas decoloraciones ligeras aisladas, sin mayor significación.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

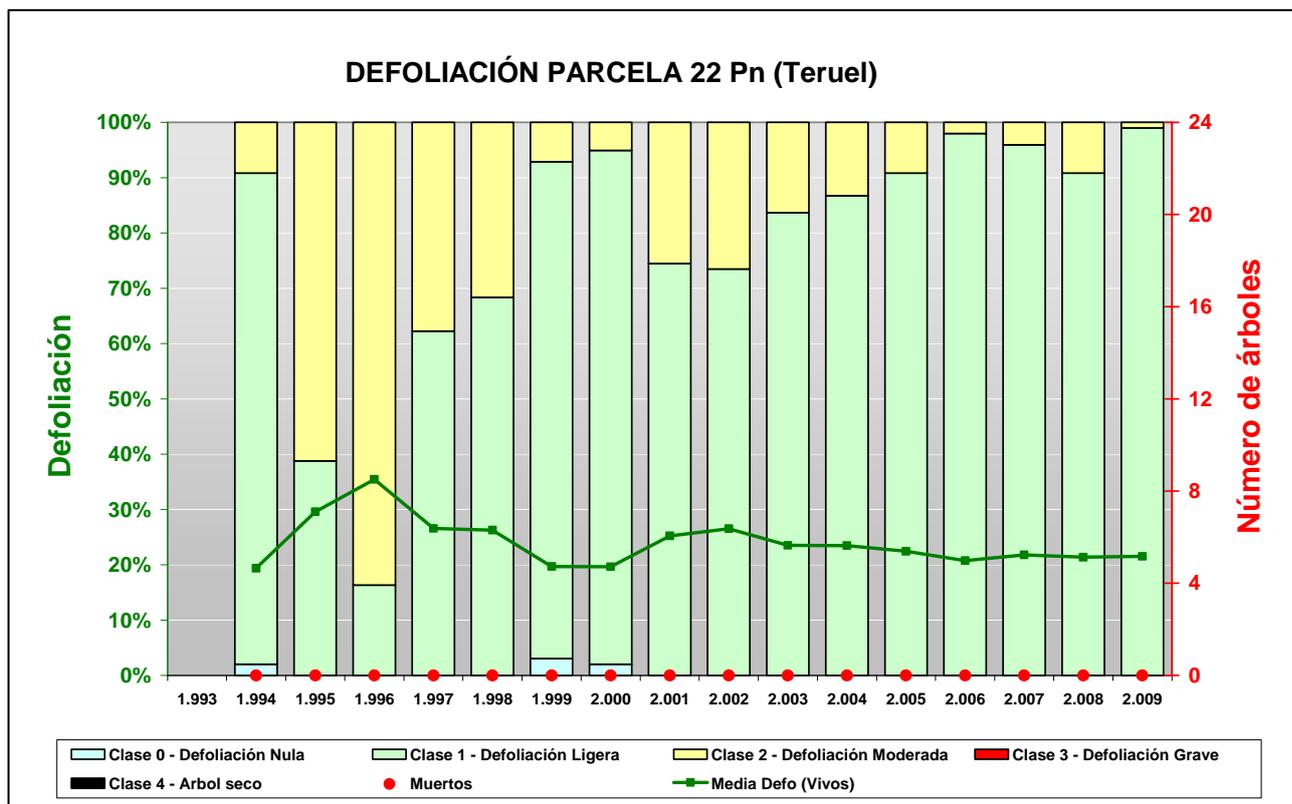


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.

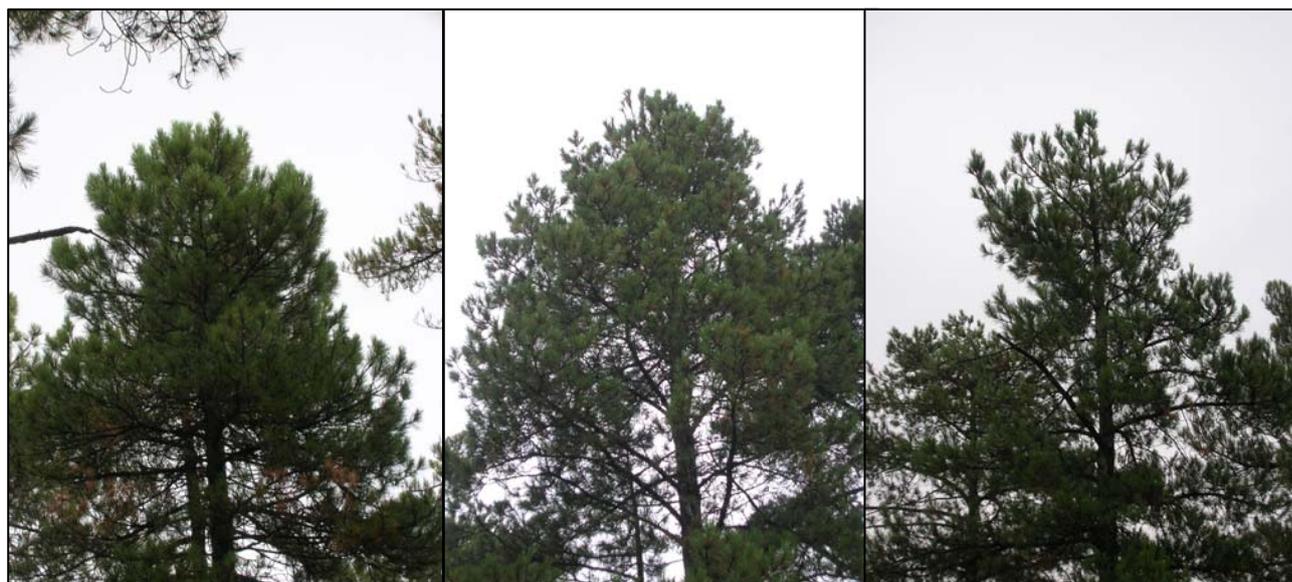


FIG 5: Defoliación 15%, 20% y 25%

## 3.2. Daños forestales.

Los principales agentes dañinos identificados se resumen en la siguiente tabla, indicándose el número de pies afectados, sus características dendrométricas, defoliación y decoloración asociadas y la diferencia con los valores medios de la parcela.

**TABLA 5:** Distribución de agentes dañinos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<b>INSECTOS</b>												
<b>Insectos</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>26,00</b>	<b>13,30</b>	<b>-0,57</b>	<b>1,16</b>
Tronco	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	26,00	13,30	-0,57	1,16
<b>Defoliadores</b>	<b>45</b>	<b>1,04</b>	<b>180,00</b>	<b>45,92</b>	<b>22,56</b>	<b>0,09</b>	<b>1,02</b>	<b>0,04</b>	<b>24,69</b>	<b>11,29</b>	<b>-1,88</b>	<b>-0,86</b>
Acíc. del año	5	1,00	20,00	5,10	21,00	0,20	-0,53	0,15	31,60	12,58	5,03	0,44
Acíc. antiguas	30	1,00	120,00	30,61	23,00	0,07	1,47	0,02	22,37	10,67	-4,20	-1,48
Acíc. todas edades	5	1,00	20,00	5,10	21,00	0,00	-0,53	-0,05	24,00	11,56	-2,57	-0,58
<i>Luperus espanoli</i>	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	39,00	15,20	12,43	3,06
Acíc. del año	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	39,00	15,20	12,43	3,06
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	4	1,50	16,00	4,08	23,75	0,25	2,22	0,20	30,75	13,00	4,18	0,86
Acíc. antiguas	4	1,50	16,00	4,08	23,75	0,25	2,22	0,20	30,75	13,00	4,18	0,86
<b>Chupadores</b>	<b>40</b>	<b>1,00</b>	<b>160,00</b>	<b>40,82</b>	<b>22,00</b>	<b>0,05</b>	<b>0,47</b>	<b>0,00</b>	<b>24,98</b>	<b>11,23</b>	<b>-1,60</b>	<b>-0,91</b>
Acíc. del año	6	1,00	24,00	6,12	21,67	0,00	0,14	-0,05	24,83	10,10	-1,74	-2,04
Acíc. antiguas	28	1,00	112,00	28,57	22,14	0,07	0,61	0,02	26,39	11,89	-0,18	-0,25
Acíc. todas edades	6	1,00	24,00	6,12	21,67	0,00	0,14	-0,05	18,50	9,28	-8,07	-2,86
<b>ENFERMEDADES</b>												
<b>Hongos pudrición</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,53</b>	<b>-0,05</b>	<b>39,00</b>	<b>15,20</b>	<b>12,43</b>	<b>3,06</b>
Tronco	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	39,00	15,20	12,43	3,06
<b>ABIOTICOS</b>												
<b>Nieve/Hielo</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>15,00</b>	<b>5,40</b>	<b>-11,57</b>	<b>-6,74</b>
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	15,00	5,40	-11,57	-6,74
<b>Viento/Tornado</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-6,53</b>	<b>-0,05</b>	<b>33,00</b>	<b>14,50</b>	<b>6,43</b>	<b>2,36</b>
Ramillos <2 cm	1	1,00	4,00	1,02	15,00	0,00	-6,53	-0,05	33,00	14,50	6,43	2,36
<b>ANTROPICOS</b>												
<b>Op. en pies próximos</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>13,00</b>	<b>5,30</b>	<b>-13,57</b>	<b>-6,84</b>
Tronco	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	13,00	5,30	-13,57	-6,84
<b>Daños mecánicos/vehículos</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>8,00</b>	<b>2,04</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,53</b>	<b>-0,05</b>	<b>28,50</b>	<b>13,30</b>	<b>1,93</b>	<b>1,16</b>
Tronco	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	24,00	13,10	-2,57	0,96
Cuello raíz	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	33,00	13,50	6,43	1,36
<b>INCENDIOS</b>												
<b>Fuego</b>	<b>7</b>	<b>1,00</b>	<b>28,00</b>	<b>7,14</b>	<b>21,43</b>	<b>0,14</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>29,86</b>	<b>12,90</b>	<b>3,29</b>	<b>0,76</b>
Cuello raíz	7	1,00	28,00	7,14	21,43	0,14	-0,10	0,09	29,86	12,90	3,29	0,76
<b>OTROS DAÑOS</b>												
<b>Compet/Espesura</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>	<b>8,00</b>	<b>2,04</b>	<b>22,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,97</b>	<b>-0,05</b>	<b>17,00</b>	<b>9,10</b>	<b>-9,57</b>	<b>-3,04</b>
Guía principal	1	3,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	14,00	7,30	-12,57	-4,84
Tronco	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	20,00	10,90	-6,57	-1,24
<b>AG. DESCONOCIDO</b>												
<b>Ag.desconocido</b>	<b>255</b>	<b>1,01</b>	<b>1020,00</b>	<b>100,00</b>	<b>21,37</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,16</b>	<b>-0,01</b>	<b>27,14</b>	<b>12,39</b>	<b>0,57</b>	<b>0,25</b>

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Acíc. del año	10	1,00	40,00	10,20	20,50	0,10	-1,03	0,05	28,80	12,71	2,23	0,57
Acíc. antiguas	65	1,02	260,00	66,33	20,77	0,03	-0,76	-0,02	27,95	12,85	1,38	0,71
Acíc. todas edades	30	1,03	120,00	30,61	22,00	0,03	0,47	-0,02	27,53	12,67	0,96	0,52
Brotos del año	7	1,00	28,00	7,14	19,29	0,00	-2,25	-0,05	27,29	12,16	0,71	0,02
Ramillos <2 cm	60	1,00	240,00	61,22	21,75	0,07	0,22	0,02	24,32	11,32	-2,25	-0,83
Ramas >10 cm	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	35,00	13,60	8,43	1,46
Ramas tam. variable	37	1,00	148,00	37,76	21,08	0,03	-0,45	-0,02	30,00	13,44	3,43	1,30
Tronco	32	1,00	128,00	32,65	21,72	0,03	0,19	-0,02	27,72	12,41	1,15	0,27
Cuello raíz	13	1,00	52,00	13,27	22,69	0,00	1,16	-0,05	23,69	11,18	-2,88	-0,96

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la presencia de **defoliadores** sobre casi la mitad de los pinos evaluados, asociados a mordeduras en el margen foliar y que afectan de forma ligera al arbolado, no apareciendo asociados a daños forestales de consideración. Al igual que en la revisión pasada, se advierte presencia puntual de *Luperus espanoli* en uno de los pies, viéndose las habituales curvaturas en las acículas del año causadas por la alimentación del adulto, junto con una ligera presencia de procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*, insecto casi endémico en la zona, y de quien sí se advierte un cierto efecto debilitador en la masa, de forma que los pies afectados presentan una defoliación ligeramente superior a la media de la parcela. Se advierte también una cierta predilección por los pies de mayores dimensiones, donde las colonias pueden asentarse en lugares más insolados. El nivel de este insecto se mantiene en niveles similares a los observados el año pasado. Se advierte también cierta incidencia de insectos **chupadores** que sí se expanden respecto a la revisión anterior, asociados a bandeos amarillentos sobre las acículas, sobre todo las más viejas, presentes en algo más del 40% de los pies.

La presencia de daños por **enfermedades** es casi anecdótica, limitándose a un único caso de cuerpo de fructificación tipo *Fomes sp*, al igual que ocurre con los daños abióticos, que se limitan a alguna rotura de ramas esporádica causada por **nieve** y **viento**, junto con alguna fenda en los troncos, presumiblemente causada por oscilaciones térmicas sobre el tronco que causan el agrietamiento de la corteza. Por acción del **hombre** se registra también alguna lesión en los troncos, sin mayor importancia, así como algún tronco ennegrecido por acción de un incendio antiguo.

Se registran también daños puntuales por competencia o **falta de luz** en un par de pies del estrato más bajo del arbolado y que en algún caso llevan aparejada una defoliación mayor a la media de la parcela.

Por último, y sin que se haya podido determinar la causa con exactitud, se han registrado necrosis cloróticas amarillentas de diversa naturaleza sobre las acículas, generalmente las más viejas, y que pudieran estar relacionadas con algún contaminante en forma de aerosol, junto con resinosis dispersas en brotes del año, en una pequeña fracción del arbolado muestra y sobre los troncos, afectando ya a la mitad de los pinos evaluados, y ramillos puntisecos en pequeñas fracciones de la copa pero generalizados en toda la parcela.

En general se advierte que los pinos en mejor estado tienden a disponerse en la parte alta de la parcela, mientras que aguas abajo los pies se encuentran en peor situación. En los enebros del nivel de sotobosque y en las inmediaciones de la parcela se han observado matas de muérdago enano, *Arceuthobium oxycedri* que parece ver fomentada su expansión en situaciones de sequía.

El conjunto de **síntomas y signos** observados se resumen en la tabla adjunta.

**TABLA 6:** Distribución de síntomas y signos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>												
<b>Acíc. del año</b>	<b>22</b>	<b>1,00</b>	<b>88,00</b>	<b>22,45</b>	<b>20,91</b>	<b>0,09</b>	<b>-0,62</b>	<b>0,04</b>	<b>28,82</b>	<b>12,08</b>	<b>2,25</b>	<b>-0,06</b>
Comidos/perdidos	6	1,00	24,00	6,12	20,83	0,17	-0,70	0,12	32,83	13,02	6,26	0,87
Agujero/Parc. comidas	6	1,00	24,00	6,12	20,83	0,17	-0,70	0,12	32,83	13,02	6,26	0,87
Dec. Verde-amarillo	15	1,00	60,00	15,31	21,00	0,07	-0,53	0,02	26,93	11,65	0,36	-0,49
Bandeado	6	1,00	24,00	6,12	21,67	0,00	0,14	-0,05	24,83	10,10	-1,74	-2,04
Apical	8	1,00	32,00	8,16	21,25	0,13	-0,28	0,07	30,38	13,75	3,80	1,61
Parcial	1	1,00	4,00	1,02	15,00	0,00	-6,53	-0,05	12,00	4,20	-14,57	-7,94
Dec. Rojo-marrón	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	33,00	12,90	6,43	0,76
Completa	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	33,00	12,90	6,43	0,76
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>127</b>	<b>1,02</b>	<b>508,00</b>	<b>100,00</b>	<b>21,69</b>	<b>0,06</b>	<b>0,16</b>	<b>0,00</b>	<b>26,38</b>	<b>12,13</b>	<b>-0,19</b>	<b>-0,01</b>
Comidos/perdidos	37	1,05	148,00	37,76	22,84	0,08	1,31	0,03	23,08	10,82	-3,49	-1,33
Agujero/Parc. comidas	37	1,05	148,00	37,76	22,84	0,08	1,31	0,03	23,08	10,82	-3,49	-1,33
Dec. Verde-amarillo	50	1,00	200,00	51,02	21,30	0,04	-0,23	-0,01	27,00	12,58	0,43	0,44
Completa	3	1,00	12,00	3,06	20,00	0,00	-1,53	-0,05	34,67	14,47	8,10	2,32
Bandeado	28	1,00	112,00	28,57	22,14	0,07	0,61	0,02	26,39	11,89	-0,18	-0,25
Apical	3	1,00	12,00	3,06	20,00	0,00	-1,53	-0,05	23,33	13,50	-3,24	1,36
Parcial	16	1,00	64,00	16,33	20,31	0,00	-1,22	-0,05	27,31	13,26	0,74	1,11
Dec. Rojo-marrón	40	1,03	160,00	40,82	21,13	0,05	-0,41	0,00	28,65	12,78	2,08	0,63
Completa	40	1,03	160,00	40,82	21,13	0,05	-0,41	0,00	28,65	12,78	2,08	0,63
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>41</b>	<b>1,02</b>	<b>164,00</b>	<b>41,84</b>	<b>21,83</b>	<b>0,02</b>	<b>0,30</b>	<b>-0,03</b>	<b>25,78</b>	<b>12,04</b>	<b>-0,79</b>	<b>-0,11</b>
Comidos/perdidos	10	1,10	40,00	10,20	22,50	0,00	0,97	-0,05	26,50	12,67	-0,07	0,53
Agujero/Parc. comidas	6	1,00	24,00	6,12	20,83	0,00	-0,70	-0,05	25,67	11,92	-0,90	-0,23
Total comidas/perd.	4	1,25	16,00	4,08	25,00	0,00	3,47	-0,05	27,75	13,80	1,18	1,66
Dec. Verde-amarillo	9	1,00	36,00	9,18	21,11	0,00	-0,42	-0,05	22,11	10,46	-4,46	-1,69
Completa	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	27,00	14,20	0,43	2,06
Bandeado	6	1,00	24,00	6,12	21,67	0,00	0,14	-0,05	18,50	9,28	-8,07	-2,86
Apical	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	32,00	12,70	5,43	0,56
Parcial	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	29,00	11,50	2,43	-0,64
Dec. Rojo-marrón	22	1,00	88,00	22,45	21,82	0,05	0,29	-0,01	26,95	12,40	0,38	0,25
Completa	22	1,00	88,00	22,45	21,82	0,05	0,29	-0,01	26,95	12,40	0,38	0,25
<b>RAMAS/BROTES</b>												
<b>Brotos del año</b>	<b>7</b>	<b>1,00</b>	<b>28,00</b>	<b>7,14</b>	<b>19,29</b>	<b>0,00</b>	<b>-2,25</b>	<b>-0,05</b>	<b>27,29</b>	<b>12,16</b>	<b>0,71</b>	<b>0,02</b>
Resinosis	7	1,00	28,00	7,14	19,29	0,00	-2,25	-0,05	27,29	12,16	0,71	0,02
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>61</b>	<b>1,00</b>	<b>244,00</b>	<b>62,24</b>	<b>21,64</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>	<b>0,01</b>	<b>24,46</b>	<b>11,37</b>	<b>-2,11</b>	<b>-0,77</b>
Rotura	1	1,00	4,00	1,02	15,00	0,00	-6,53	-0,05	33,00	14,50	6,43	2,36
Muerto/moribundo	59	1,00	236,00	60,20	21,78	0,07	0,25	0,02	24,39	11,28	-2,18	-0,86
Aborto	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	20,00	13,50	-6,57	1,36
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>15,00</b>	<b>5,40</b>	<b>-11,57</b>	<b>-6,74</b>
Heridas	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	15,00	5,40	-11,57	-6,74
Grietas	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	15,00	5,40	-11,57	-6,74
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,47</b>	<b>-0,05</b>	<b>35,00</b>	<b>13,60</b>	<b>8,43</b>	<b>1,46</b>
Muerto/moribundo	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	35,00	13,60	8,43	1,46

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>37</b>	<b>1,00</b>	<b>148,00</b>	<b>37,76</b>	<b>21,08</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,45</b>	<b>-0,02</b>	<b>30,00</b>	<b>13,44</b>	<b>3,43</b>	<b>1,30</b>
Muerto/moribundo	37	1,00	148,00	37,76	21,08	0,03	-0,45	-0,02	30,00	13,44	3,43	1,30
<b>Guía principal</b>	<b>1</b>	<b>3,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,02</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,53</b>	<b>-0,05</b>	<b>14,00</b>	<b>7,30</b>	<b>-12,57</b>	<b>-4,84</b>
Deformaciones	1	3,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	14,00	7,30	-12,57	-4,84
Dobladas,caedizas	1	3,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	14,00	7,30	-12,57	-4,84
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>												
<b>Tronco</b>	<b>37</b>	<b>1,00</b>	<b>148,00</b>	<b>37,76</b>	<b>21,89</b>	<b>0,03</b>	<b>0,36</b>	<b>-0,02</b>	<b>27,27</b>	<b>12,30</b>	<b>0,70</b>	<b>0,16</b>
Deformaciones	5	1,00	20,00	5,10	24,00	0,00	2,47	-0,05	23,40	11,46	-3,17	-0,68
Otras deformaciones	5	1,00	20,00	5,10	24,00	0,00	2,47	-0,05	23,40	11,46	-3,17	-0,68
Signos insectos	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	26,00	13,30	-0,57	1,16
Perforaciones,serrín	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	26,00	13,30	-0,57	1,16
Signos hongos	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	39,00	15,20	12,43	3,06
C.fructificación	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	39,00	15,20	12,43	3,06
Heridas	3	1,00	12,00	3,06	20,00	0,00	-1,53	-0,05	26,33	12,13	-0,24	-0,01
Descortezamientos	2	1,00	8,00	2,04	20,00	0,00	-1,53	-0,05	31,50	14,15	4,93	2,01
Grietas	1	1,00	4,00	1,02	20,00	0,00	-1,53	-0,05	16,00	8,10	-10,57	-4,04
Resinosis	26	1,00	104,00	26,53	21,54	0,04	0,01	-0,01	28,00	12,38	1,43	0,24
Inclinado	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	20,00	10,90	-6,57	-1,24
<b>Cuello raíz</b>	<b>21</b>	<b>1,00</b>	<b>84,00</b>	<b>21,43</b>	<b>22,14</b>	<b>0,05</b>	<b>0,61</b>	<b>0,00</b>	<b>26,19</b>	<b>11,86</b>	<b>-0,38</b>	<b>-0,28</b>
Otros signos	7	1,00	28,00	7,14	21,43	0,14	-0,10	0,09	29,86	12,90	3,29	0,76
Heridas	8	1,00	32,00	8,16	23,13	0,00	1,59	-0,05	22,38	10,66	-4,20	-1,48
Descortezamientos	5	1,00	20,00	5,10	22,00	0,00	0,47	-0,05	23,40	10,96	-3,17	-1,18
Grietas	2	1,00	8,00	2,04	25,00	0,00	3,47	-0,05	20,50	9,40	-6,07	-2,74
Otras heridas	1	1,00	4,00	1,02	25,00	0,00	3,47	-0,05	21,00	11,70	-5,57	-0,44
Resinosis	6	1,00	24,00	6,12	21,67	0,00	0,14	-0,05	27,00	12,25	0,43	0,11

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	Insectos		Defoliadores		Chupadores		Hongos pudrición	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. del año</b>	<b>22</b>			<b>6</b>		<b>6</b>	<b>15,00</b>		
Comidos/perdidos	6			6					
Agujeros/Parc. comidas	6			6					
Dec. Verde-amarillo	15					6	15,00		
Bandeado	6					6	15,00		
Apical	8								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	1								
Completa	1								
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>127</b>			<b>34</b>	<b>75,56</b>	<b>28</b>	<b>70,00</b>		
Comidos/perdidos	37			34	75,56				
Agujeros/Parc. comidas	37			34	75,56				
Dec. Verde-amarillo	50					28	70,00		
Completa	3								

	N par	Insectos		Defoliadores		Chupadores		Hongos pudrición	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Bandeado	28					28	70,00		
Apical	3								
Parcial	16								
Dec. Rojo-marrón	40								
Completa	40								
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>41</b>			<b>5</b>	<b>11,11</b>	<b>6</b>	<b>15,00</b>		
Comidos/perdidos	10			5	11,11				
Agujeros/Parc. comidas	6			5	11,11				
Totalmente comidas/perd.	4								
Dec. Verde-amarillo	9					6	15,00		
Completa	1								
Bandeado	6					6	15,00		
Apical	1								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	22								
Completa	22								
<b>RAMAS/BROTES</b>									
<b>Brotos del año</b>	<b>7</b>								
Resinosis	7								
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>61</b>								
Rotura	1								
Muerto/moribundo	59								
Aborto	1								
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>1</b>								
Heridas	1								
Grietas	1								
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>								
Muerto/moribundo	1								
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>37</b>								
Muerto/moribundo	37								
<b>Guía principal</b>	<b>1</b>								
Deformaciones	1								
Dobladas,caedizas	1								
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>									
<b>Tronco</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>					<b>1</b>	<b>100,00</b>
Deformaciones	5								
Otras deformaciones	5								
Signos insectos	1	1	100,00						
Perforaciones,serrín	1	1	100,00						
Signos hongos	1							1	100,00
C.fructificación	1							1	100,00
Heridas	3								
Descortezamientos	2								
Grietas	1								
Resinosis	26								
Inclinado	1								
<b>Cuello raíz</b>	<b>21</b>								
Otros signos	7								
Heridas	8								

	N par	Insectos		Defoliadores		Chupadores		Hongos pudrición	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Descortezamientos	5								
Grietas	2								
Otras heridas	1								
Resinosis	6								

	N par	Nieve/Hielo		Viento/Tornado		Op. en pies próximos		Daños mecánicos/vehículos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. del año</b>	<b>22</b>								
Comidos/perdidos	6								
Agujeros/Parc. comidas	6								
Dec. Verde-amarillo	15								
Bandeado	6								
Apical	8								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	1								
Completa	1								
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>127</b>								
Comidos/perdidos	37								
Agujeros/Parc. comidas	37								
Dec. Verde-amarillo	50								
Completa	3								
Bandeado	28								
Apical	3								
Parcial	16								
Dec. Rojo-marrón	40								
Completa	40								
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>41</b>								
Comidos/perdidos	10								
Agujeros/Parc. comidas	6								
Totalmente comidas/perd.	4								
Dec. Verde-amarillo	9								
Completa	1								
Bandeado	6								
Apical	1								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	22								
Completa	22								
<b>RAMAS/BROTOS</b>									
<b>Brotos del año</b>	<b>7</b>								
Resinosis	7								
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>61</b>			<b>1</b>	<b>100,00</b>				
Rotura	1			1	100,00				
Muerto/moribundo	59								
Aborto	1								
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>						
Heridas	1	1	100,00						
Grietas	1	1	100,00						

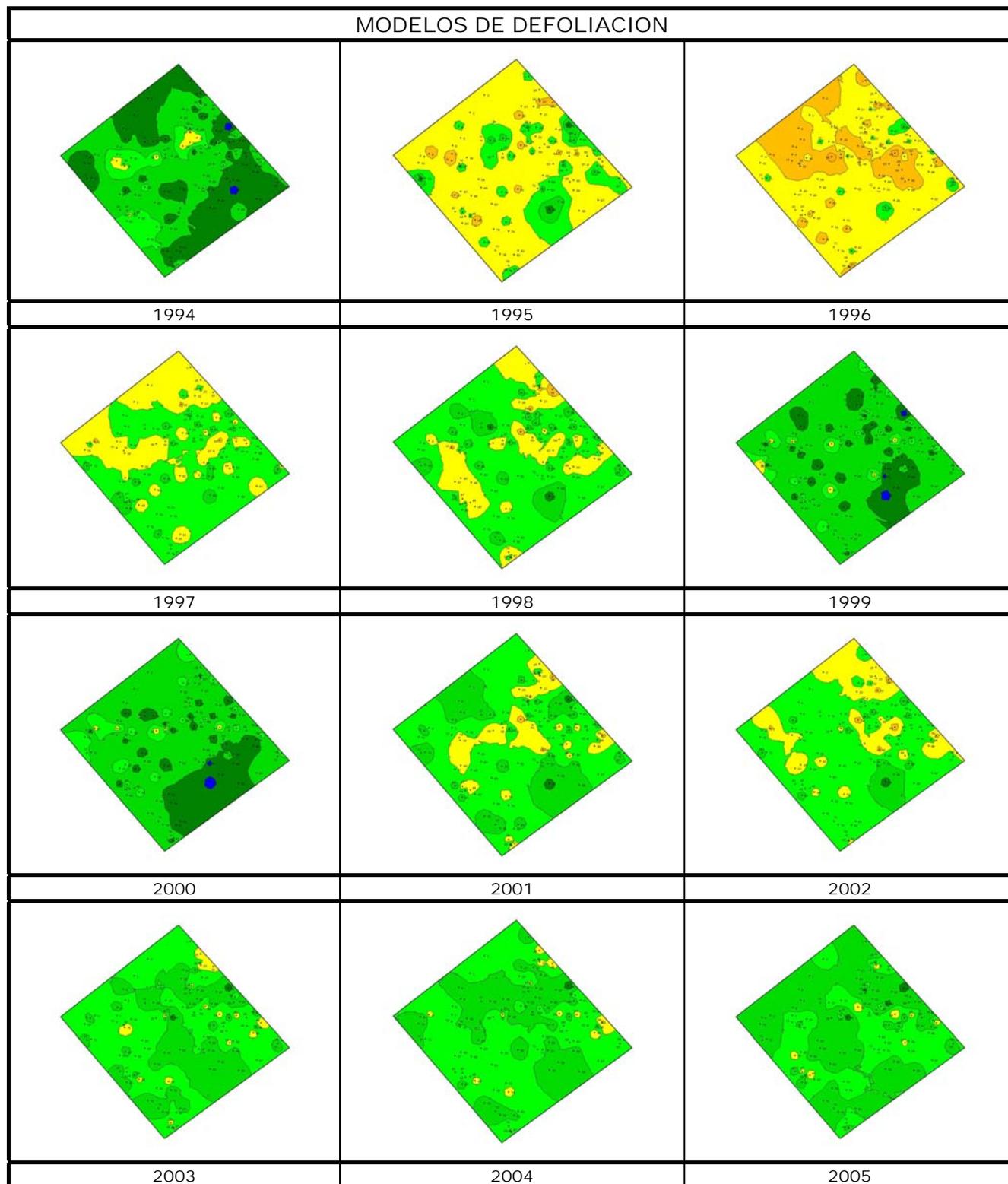
	N par	Nieve/Hielo		Viento/Tornado		Op. en pies próximos		Daños mecánicos/vehículos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>								
Muerto/moribundo	1								
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>37</b>								
Muerto/moribundo	37								
<b>Guía principal</b>	<b>1</b>								
Deformaciones	1								
Dobladas,caedizas	1								
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>									
<b>Tronco</b>	<b>37</b>					<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>50,00</b>
Deformaciones	5					1	100,00		
Otras deformaciones	5					1	100,00		
Signos insectos	1								
Perforaciones,serrín	1								
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Heridas	3							1	50,00
Descortezamientos	2							1	50,00
Grietas	1								
Resinosis	26								
Inclinado	1								
<b>Cuello raíz</b>	<b>21</b>							<b>1</b>	<b>50,00</b>
Otros signos	7								
Heridas	8							1	50,00
Descortezamientos	5							1	50,00
Grietas	2								
Otras heridas	1								
Resinosis	6								

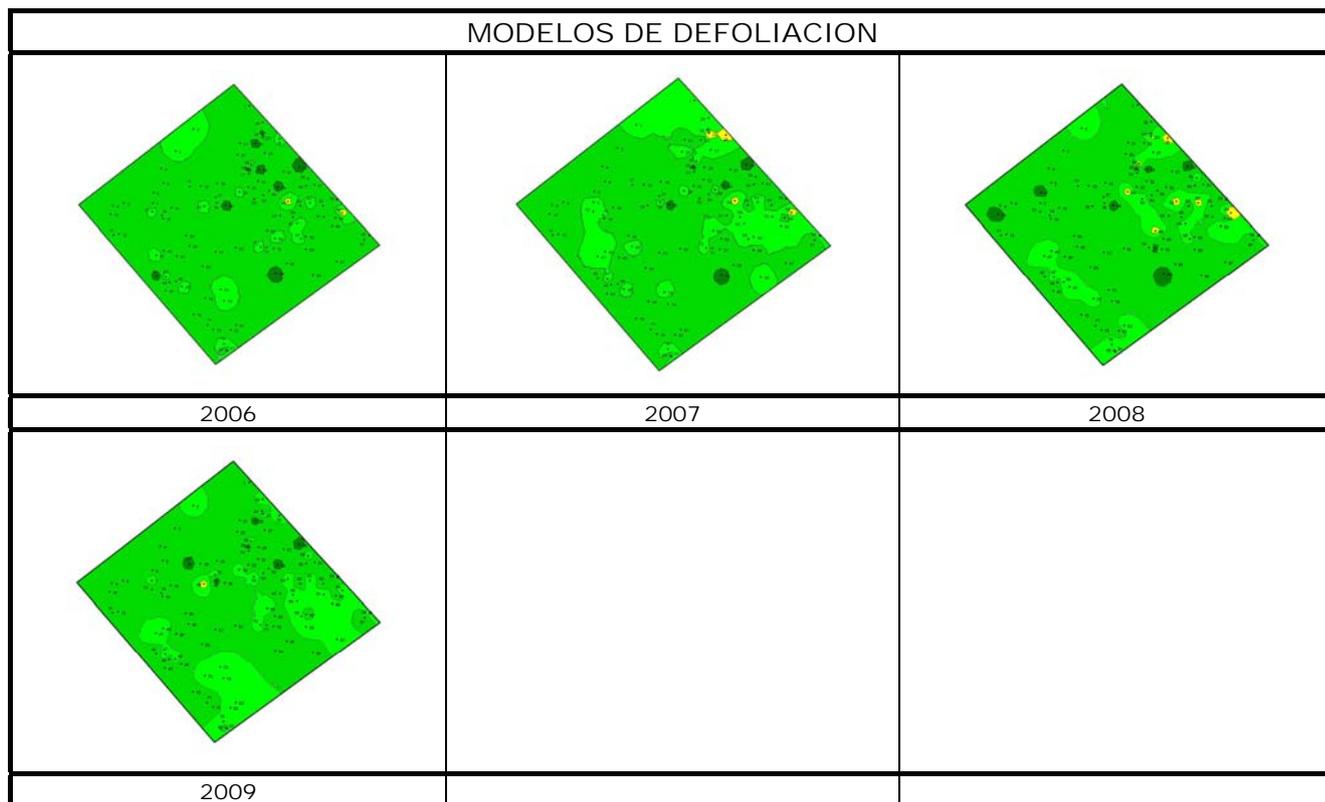
	N par	Fuego		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>							
<b>Acíc. del año</b>	<b>22</b>					<b>10</b>	<b>3,92</b>
Comidos/perdidos	6						
Agujeros/Parc. comidas	6						
Dec. Verde-amarillo	15					9	3,53
Bandeado	6						
Apical	8					8	3,14
Parcial	1					1	0,39
Dec. Rojo-marrón	1					1	0,39
Completa	1					1	0,39
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>127</b>					<b>65</b>	<b>25,49</b>
Comidos/perdidos	37					3	1,18
Agujeros/Parc. comidas	37					3	1,18
Dec. Verde-amarillo	50					22	8,63
Completa	3					3	1,18
Bandeado	28						
Apical	3					3	1,18
Parcial	16					16	6,27

	N par	Fuego		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Dec. Rojo-marrón	40					40	15,69
Completa	40					40	15,69
<b>Acíc. todas edades</b>	<b>41</b>					<b>30</b>	<b>11,76</b>
Comidos/perdidos	10					5	1,96
Agujeros/Parc. comidas	6					1	0,39
Totalmente comidas/perd.	4					4	1,57
Dec. Verde-amarillo	9					3	1,18
Completa	1					1	0,39
Bandeado	6						
Apical	1					1	0,39
Parcial	1					1	0,39
Dec. Rojo-marrón	22					22	8,63
Completa	22					22	8,63
<b>RAMAS/BROTOS</b>							
<b>Brotos del año</b>	<b>7</b>					<b>7</b>	<b>2,75</b>
Resinosis	7					7	2,75
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>61</b>					<b>60</b>	<b>23,53</b>
Rotura	1						
Muerto/moribundo	59					59	23,14
Aborto	1					1	0,39
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>1</b>						
Heridas	1						
Grietas	1						
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>					<b>1</b>	<b>0,39</b>
Muerto/moribundo	1					1	0,39
<b>Ramas tam. variable</b>	<b>37</b>					<b>37</b>	<b>14,51</b>
Muerto/moribundo	37					37	14,51
<b>Guía principal</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>50,00</b>		
Deformaciones	1			1	50,00		
Dobladas,caedizas	1			1	50,00		
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>							
<b>Tronco</b>	<b>37</b>			<b>1</b>	<b>50,00</b>	<b>32</b>	<b>12,55</b>
Deformaciones	5					4	1,57
Otras deformaciones	5					4	1,57
Signos insectos	1						
Perforaciones,serrín	1						
Signos hongos	1						
C.fructificación	1						
Heridas	3					2	0,78
Descortezamientos	2					1	0,39
Grietas	1					1	0,39
Resinosis	26					26	10,20
Inclinado	1			1	50,00		
<b>Cuello raíz</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>			<b>13</b>	<b>5,10</b>
Otros signos	7	7	100,00				0,00
Heridas	8					7	2,75
Descortezamientos	5					4	1,57
Grietas	2					2	0,78
Otras heridas	1					1	0,39
Resinosis	6					6	2,35



**FIG 6:** Punteaduras necróticas en las acículas. *Arceuthobium oxycedri*. Cuerpo de fructificación tipo *Fomes* sp.





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

