



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

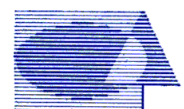
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2008**

PARCELA 45 Pr (ALAVA)

**20
08**



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



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

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 radiata* del sector Cántabro-Euskaldún de la Provincia Cantabroatlántica.

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
45 Pr	<i>Pinus radiata</i>	Álava	Llodio	03/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+43°08'00"	-02°59'00"	502.000	4.777.000	275	43	Norte	Larrakullo

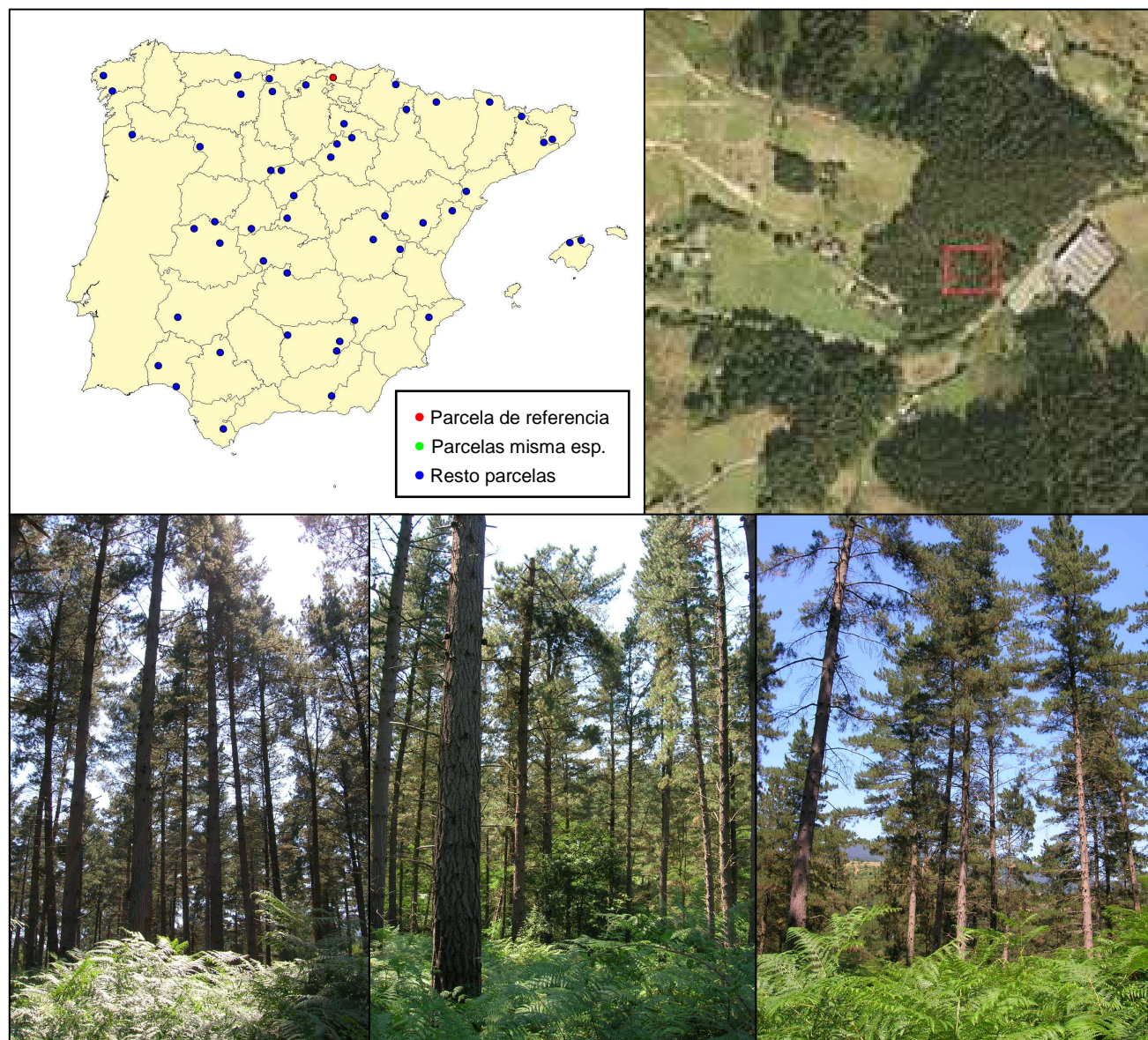


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 45Pr.

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)	5,1	6,3	8,0	9,5	12,7	15,7	18,1	18,4	17	13,2	8,4	5,9	11,5
P(mm)	132	101	65	74	63	47	24	44	50	81	112	149	940
T. Media Máximas Mes más Cálido							23,6						
1,8	T. Media Mínimas Mes más Frío												

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

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Colino* de la *Región Eurosiberiana*.

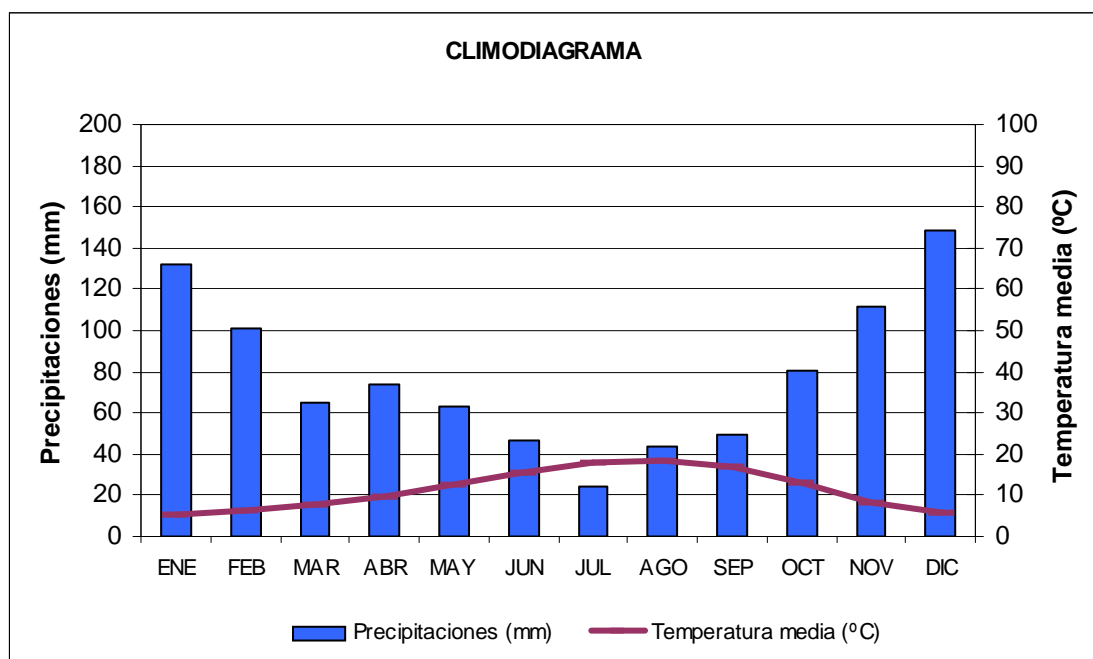


FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

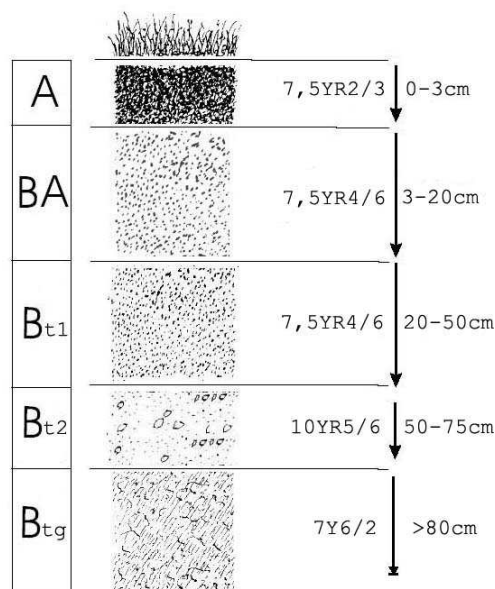
2.2. Geología y Suelos.

Litología: Lutitas y areniscas.

Edafología: Stagnic Alisol, Haplic-Stagnic Alisol y Dytria Regosol.

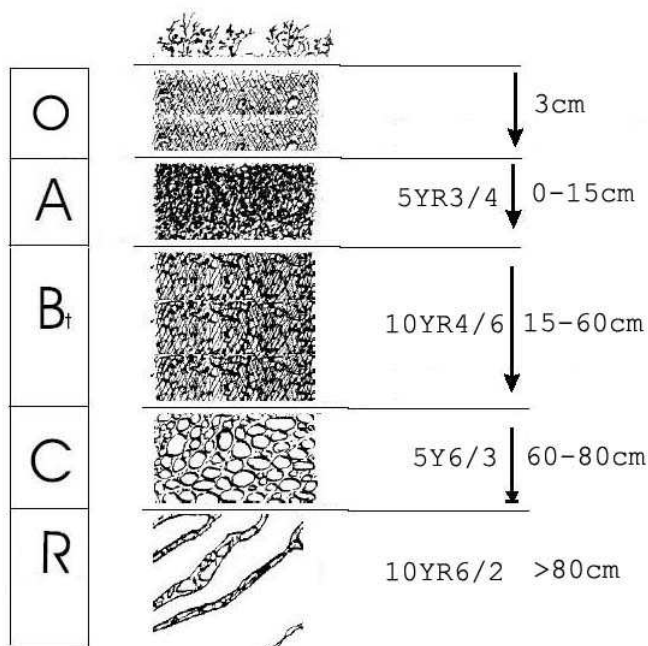
Stagnic Alisol: Se localiza en una zona de la parcela con pendiente moderadamente escarpada. El clima húmedo se superpone a la pendiente y determina que sea tan sólo moderadamente bien drenado. El material originado procede de la alteración “in situ” de lutitas. En el suelo se distinguen tres partes: la superior, donde la materia orgánica está concentrada, a pesar de los claros indicios de una buena actividad de

la fauna , en los 3 cm superficiales ; la zona media, que sufre un claro proceso de iluviación de arcilla y la parte baja, donde las condiciones reductoras por saturación prolongada con agua, se aprecian en los colores grises y los moteados rojizos.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-3	Pardo muy oscuro (7.5 YR 2/3) en húmedo; Limoso; estructura grumosa, débil, fina; muy friable en húmedo; abundantes raíces; muy poroso; buena actividad de la fauna; límite piano y brusco.
BA	3-20	Pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; limo-arenoso; estructura grumosa, mediana, fuerte; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla, moderadamente espesos y zonales en las caras estructurales y paredes de los poros; abundantes raíces de todos los tamaños; abundantes poros medianos; buena actividad de la fauna; límite plano y gradual.
B _{t1}	20-50	Pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; Limoso, con algo de arena fina; estructura poliédrica subangular, muy fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros ; frecuentes raíces, de muy finas a medianas; abundantes poros finos (1mm); edafotubos de actividad de la fauna; límite plano y gradual.

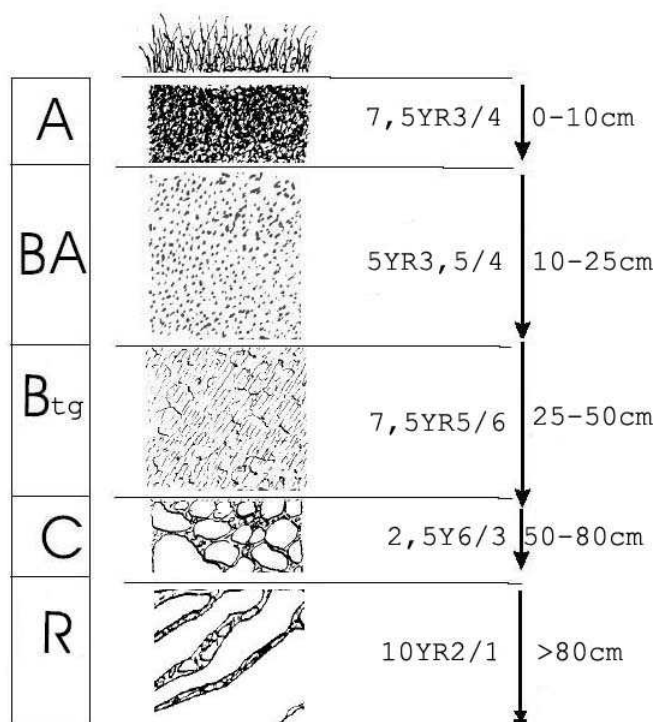
Horizonte	Esesor (cm)	Descripción
B_{12}	50-75	Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; Limoso; estructura poliédrica angular, fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; frecuentes raíces, finas-medianas; abundantes poros finos; Ligera o nula actividad de la fauna; Límite plano y gradual.
B_{tg}	>80	Verde grisáceo (7 Y 6/2) en húmedo; frecuentes manchas (20%), medianas (0.5 cm), pardo rojizas (7.5YR 5/8); Limoso; estructura poliédrica angular, media, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y discontinuos en las caras estructurales; abundantes poros finos.



Horizonte	Esesor (cm)	Descripción
0	3	Buena calidad
A	0-15	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura poliédrica angular, gruesa, moderada; escasas gravas (10cm), angulosas, de arenisca, ferroginizadas; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; ligera actividad de la fauna; límite piano y gradual.

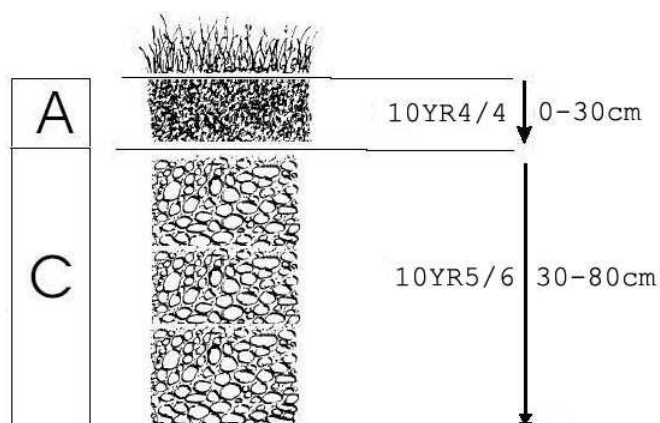
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
B _t	15-60	Pardo (10 YR 4/6) en húmedo; limo-arcillo-arenoso; estructura poliédrica angular, fina, fuerte; fragmentos redondeados, muy gruesos, de areniscas ferroginizadas; friable-firme en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; poca actividad de la fauna; límite piano y neto.
C	60-80	Amarillo verdoso (5 Y 6/3) en húmedo; manchas grandes (4cm), destacadas, pardo rojizas (5 YR 4/8), en húmedo; limo-arcillo-arenoso; estructura poliédrica angular, mediana, moderada; fragmentos muy grandes, redondeados, de areniscas ferroginizadas; friable en húmedo; cutanes de arcilla, moderadamente espesos y discontinuos en las caras estructurales; escasas raíces finas; abundantes poros finos; límite irregular y brusco.
R	>80	Pardo amarillo grisáceo (10 YR 6/2) en húmedo; areniscas con segregaciones rojizas de hierro.

Haplic-Stagnic Alisol: El material originario procede de lutitas, que son observables en la base del perfil. La combinación de clima húmedo y suave pendiente determinan un drenaje pobre. El solum es relativamente delgado, los primeros 25 cm muestra una buena distribución de la materia orgánica. Los 25 cm inferiores están caracterizados por una fuerte iluviación y sobretodo por pequeños moteados rojizos, que indican condiciones reductoras temporales. Tales condiciones reductoras limitan el desarrollo radicular, aunque no de manera absoluta, sobre todo a partir de los 50 cm de profundidad.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-10	Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura grumosa, mediana, fuerte; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros, finos; buena actividad de la fauna; límite plano y neto.
AB	10-25	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3.5/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura poliédrica angular, muy fina, moderada; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; buena actividad de la fauna, límite plano y brusco.
B _{tg}	25-50	Pardo (10 YR 4/4.5) en húmedo; manchas poco definidas, pequeñas, pardo claro (7.5 YR 5/6); limoso; estructura subangular, mediana, moderada; escasas gravillas de lutitas; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla, delgados y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; buena actividad de la fauna; límite plano y neto.
C _g	50-80	Amarillo oscuro (2.5 Y 6/3) en húmedo; frecuentes manchas (10%), medianas(1cm), pardo rojizas (2.5 YR 4/8); limoso; estructura poliédrica, angular/laminar, mediana, moderado; escasas gravillas de lutita; friable en húmedo; cutanes de arcilla, espesos, en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces, de muy finas a medianas; abundantes poros finos; límite brusco y plano.
R	>80	Negro (10 YR 2/1) en húmedo; lutita estratificada; cutanes de arcilla en las caras de los estratos.

Dytria Regosol: Este suelo, con pendiente escarpada, está situado en la base de la parcela, en una zona de deslizamiento y mezcla de materiales de un argayo. Es un suelo muy joven. Tiene un drenaje bueno y el espesor efectivo es considerable. Por ello, una vez estabilizado, es el suelo con mayor productividad de la parcela. El inconveniente es su reducida extensión.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-30	Pardo (10 YR 4/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura grumosa mediana, fuerte; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla delgados y zonales; abundantes poros; ligera actividad de la fauna; límite plano y difuso.
C	30-80	Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; limo-arcilloso; algunas gravillas de lutitas (2%); estructura poliédrica angular, fina a muy fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; parece apreciarse algunos cutanes de presión; pocas raíces, medianas; poros muy abundantes, finos.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pino de repoblación en terreno de pendiente moderada. Monte sometido a aprovechamiento ganadero (cabras) y matadero.

Estrato arbóreo compuesto en su mayoría por pinos de unos 20-25 m, con dos pies de *Quercus robur* y uno de *Salix atrocinerea* y *Robinia pseudoacacia*. El estrato arbustivo está dominado por las zarzas (*Rubus sp.*) y el resto de especies no ocupan superficie apreciable. El estrato herbáceo se puede dividir en dos elementos que se solapan: helechar de *Pteridium aquilinum* y pastizal dominado por *Agrostis capillaris*. El helechar se desarrolla por encima del estrato subarbustivo y el pastizal, y su cobertura varía estacionalmente. El pastizal se desarrolla bajo las zarzas y el helecho cubriendo aproximadamente el 80% de la superficie. El musgo, que ocupa un 65% de la superficie, está en su mayoría cubierto por el pastizal.

Inventarios florísticos posteriores añadieron 18 especies más a la flora de esta parcela como resultado de una prospección intensiva en el año 2001. Una especie herborizada en 1999 no se detectó en 2000.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Hypericum humifusum L.</i>	+
<i>Pinus radiata D. Don</i>	47.0	<i>Hypericum pulchrum L.</i>	+
<i>Quercus robur L.</i>	0.7	<i>Hypochoeris sp.</i>	+
<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	+	<i>Juncus effusus L.</i>	+
<i>Salix atrocinerea Brot.</i>	+	<i>Lastrea limbosperma (All.) J. Holub & Pouzar</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Lotus pedunculatus Cav.</i>	+
<i>Rubus sp.</i>	10.0	<i>Luzula multiflora (Retz.) Lej.</i>	+
<i>Calluna vulgaris (L.) Hull</i>	+	<i>Lysimachia nemorum L.</i>	+
<i>Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch</i>	+	<i>Oxalis acetosella L.</i>	+
<i>Erica cinerea L.</i>	+	<i>Polygala serpyllifolia J.A.C. Hose</i>	+
<i>Euphorbia amygdaloides L.</i>	+	<i>Potentilla erecta (L.) Rauschel</i>	+
<i>Hedera helix L.</i>	+	<i>Pseudarrhenatherum longifolium (Thore) Rouy</i>	+
<i>Lonicera periclymenum L.</i>	+	<i>Ranunculus tuberosus Lapeyr.</i>	+
<i>Ulex gallii Planch.</i>	+	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO		<i>Tamus communis L.</i>	+
<i>Agrostis capillaris L.</i>	72.0	<i>Teucrium scorodonia L.</i>	+
<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>	44.0	<i>Viola riviniana Rchb.</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum L.</i>	+	<i>Wahlenbergia hederacea (L.) Reichenb.</i>	+
<i>Athyrium filix-femina (L.) Roth</i>	+	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	
<i>Blechnum spicant (L.) Roth</i>	+	<i>Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.</i>	64.0

	Cob		Cob
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	+	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	+
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg	+	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	+	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp	+
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	+	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+
<i>Digitalis purpurea</i> L.	+	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dum.	+
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins	+	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	+
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	+	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Lindb.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	+
<i>Galium saxatile</i> L.	+		

Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 6a Serie colino-montana orocantábroatlántica mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*).

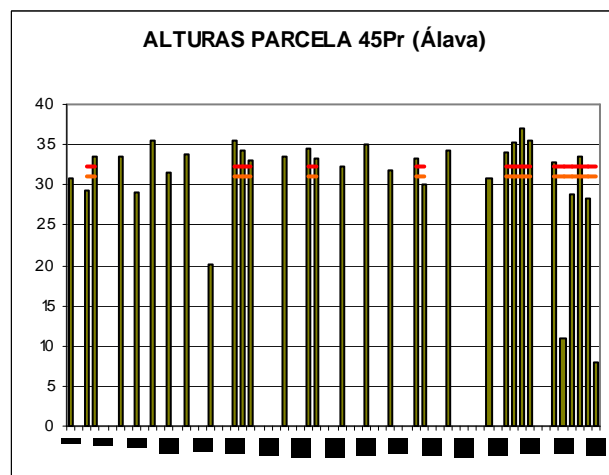
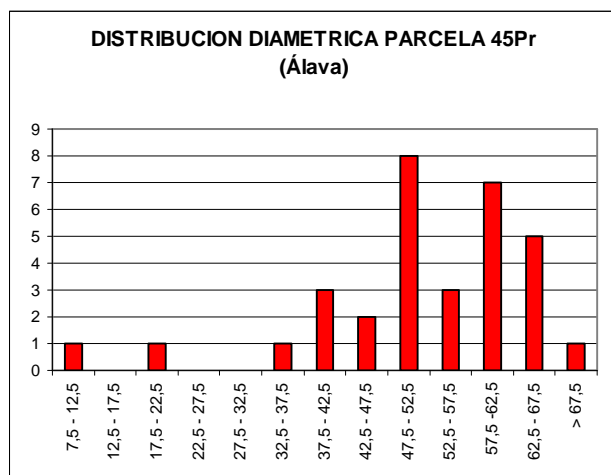
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

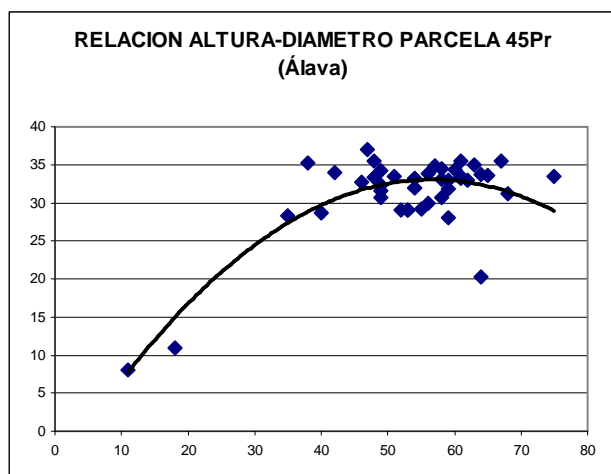
La parcela se sitúa en una masa regular de pino de Monterrey de 40-60 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica irregular de encina, 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 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
45Pr	0,25	32	128	30	2	33	41-60	51,56	28,44	53,18	31,01	32,35	77,46





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	1	4	6,7	66,51		
12,5 - 17,5						
17,5 - 22,5	1	4	16,8	83,76		
22,5 - 27,5						
27,5 - 32,5						
32,5 - 37,5	1	4	27,3	78,09	0,78	3,13
37,5 - 42,5	3	12	29,6	74,09	3,40	13,61
42,5 - 47,5	2	8	31,3	69,63	3,35	13,39
47,5 - 52,5	8	32	32,4	64,84	15,62	62,46
52,5 - 57,5	3	12	32,9	59,81	7,72	30,88
57,5 - 62,5	7	28	32,8	54,60	21,52	86,06
62,5 - 67,5	5	20	32,0	49,26	19,90	79,59
> 67,5	1	4			5,18	20,73
TOTAL	32	128			77,46	309,86

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 18,28% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado prácticamente todos los pies de la parcela, lo que supone una situación muy similar a la habida en la pasada revisión, sin apenas diferencias en la variación del parámetro y recuperándose el único pie que en anteriores revisiones presentada una defoliación moderada.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa también una situación buena y estable a lo largo de todo el cuatrienio 2005-2008, alejada de los máximos habidos en 1997 y 2000 cuando se talaron varios pies.

Continuando con esta idea de buena situación, sólo se observa un pie afectado por decoloración ligera.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

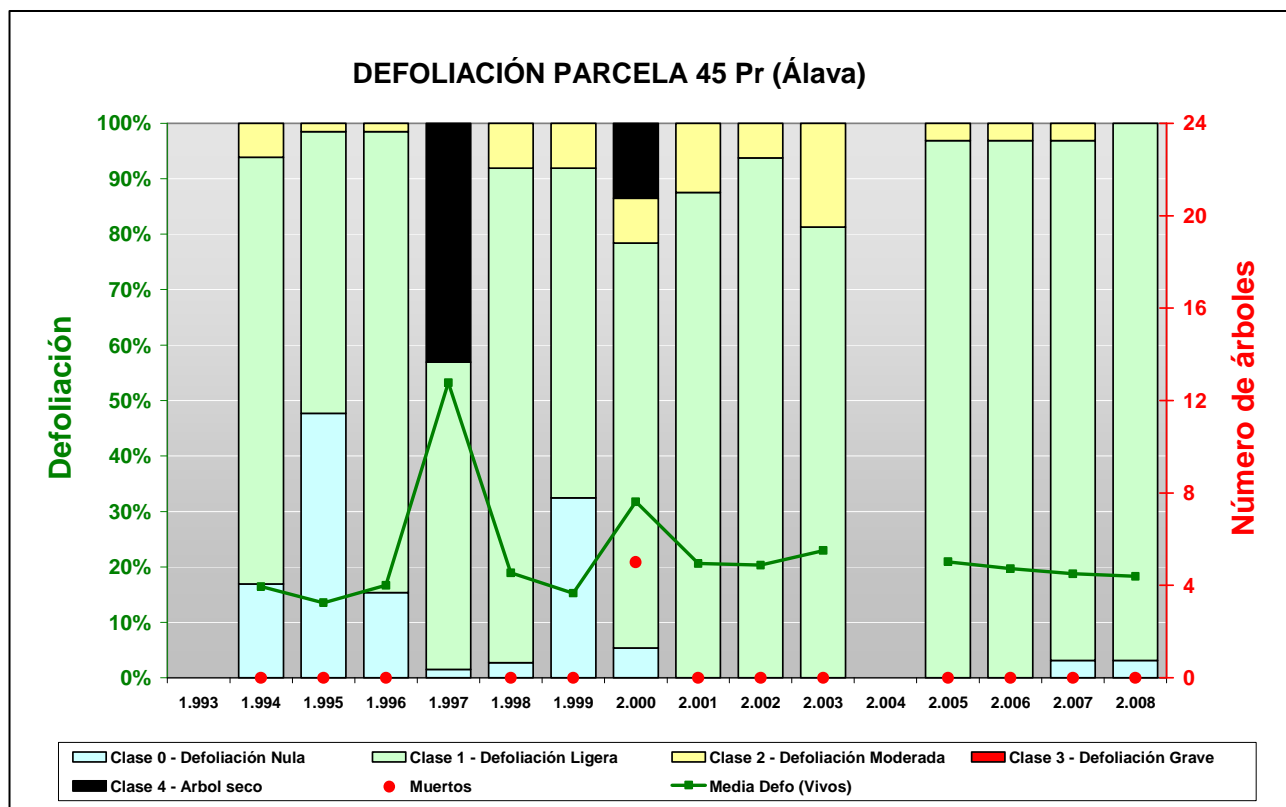


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 20%

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, pies afectados por ha, porcentaje de pies afectados, defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente, diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela, diámetro y altura medias de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela.

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Perforadores	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Tronco	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Chupadores	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
Hojas	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
ENFERMEDADES												
Tizón	7	1,00	28,00	21,88	17,86	0,00	-0,42	-0,03	58,86	34,30	4,70	3,25
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	7	1,00	28,00	21,88	17,86	0,00	-0,42	-0,03	58,86	34,30	4,70	3,25
Acíc. del año	7	1,00	28,00	21,88	17,86	0,00	-0,42	-0,03	58,86	34,30	4,70	3,25
Oidio	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
<i>Microspahera alphitoides</i>	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
Hojas	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
ABIOTICOS												
Nieve/Hielo	10	1,20	40,00	31,25	18,50	0,00	0,22	-0,03	58,90	33,26	4,74	2,21
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12,00	9,38	16,67	0,00	-1,61	-0,03	58,67	31,40	4,51	0,35
Ramas >10 cm	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	52,00	34,20	-2,16	3,15
Ramas tam. variable	6	1,33	24,00	18,75	19,17	0,00	0,89	-0,03	60,17	34,03	6,01	2,99
Viento/Tornado	4	1,75	16,00	12,50	17,50	0,00	-0,78	-0,03	59,00	29,55	4,84	-1,50
Ramillos <2 cm	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	52,00	33,30	-2,16	2,25
Ramas tam. variable	2	1,00	8,00	6,25	17,50	0,00	-0,78	-0,03	60,00	32,35	5,84	1,30
Tronco en copa	1	4,00	4,00	3,13	15,00	0,00	-3,28	-0,03	64,00	20,20	9,84	-10,85
ANTROPICOS												
Cortas	4	1,50	16,00	12,50	17,50	0,00	-0,78	-0,03	51,50	32,93	-2,66	1,88
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4,00	3,13	15,00	0,00	-3,28	-0,03	50,00	33,50	-4,16	2,45
Tronco	3	1,67	12,00	9,38	18,33	0,00	0,05	-0,03	52,00	32,73	-2,16	1,69
Op. en pies próximos	4	1,00	16,00	12,50	16,25	0,00	-2,03	-0,03	61,00	32,45	6,84	1,40
Cuello raíz	4	1,00	16,00	12,50	16,25	0,00	-2,03	-0,03	61,00	32,45	6,84	1,40
OTROS DAÑOS												
<i>Hedera helix</i>	4	1,00	16,00	12,50	18,75	0,00	0,47	-0,03	55,50	32,78	1,34	1,73
Tronco	4	1,00	16,00	12,50	18,75	0,00	0,47	-0,03	55,50	32,78	1,34	1,73
Falta luz	1	2,00	4,00	3,13	25,00	0,00	6,72	-0,03	40,00	28,70	-14,16	-2,35
Acíc. todas edades	1	2,00	4,00	3,13	25,00	0,00	6,72	-0,03	40,00	28,70	-14,16	-2,35
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	93	1,09	372,00	100,00	18,28	0,04	0,00	0,01	54,43	31,22	0,27	0,17
Acíc. del año	3	1,00	12,00	9,38	15,00	0,00	-3,28	-0,03	67,67	34,20	13,51	3,15
Acíc. antiguas	29	1,00	116,00	90,63	18,10	0,00	-0,18	-0,03	56,90	32,54	2,74	1,49
Acíc. todas edades	6	1,17	24,00	18,75	20,83	0,00	2,55	-0,03	50,50	31,12	-3,66	0,07
Hojas	2	1,00	8,00	6,25	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Ramillos <2 cm	11	1,00	44,00	34,38	18,18	0,09	-0,10	0,06	47,64	29,02	-6,52	-2,03
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	56,00	29,20	1,84	-1,85

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Ramas tam. variable	11	1,00	44,00	34,38	17,27	0,00	-1,01	-0,03	59,55	31,83	5,39	0,78
Guía principal	2	3,50	8,00	6,25	22,50	0,00	4,22	-0,03	48,00	29,15	-6,16	-1,90
Tronco en copa	5	1,00	20,00	15,63	18,00	0,00	-0,28	-0,03	53,80	32,36	-0,36	1,31
Tronco	19	1,11	76,00	59,38	17,89	0,05	-0,39	0,02	55,79	31,64	1,63	0,60
Cuello raíz	2	1,00	8,00	6,25	22,50	0,00	4,22	-0,03	44,50	32,85	-9,66	1,80
Tronco completo	2	1,00	8,00	6,25	17,50	0,00	-0,78	-0,03	67,50	34,60	13,34	3,55

En cuanto al conjunto de agentes identificados, los **insectos** se encuentran escasamente representados, limitándose a algún **perforador** en tronco y a un **chupador** desconocido en un roble del nivel de sotobosque. Más extendido sin embargo se encuentra el hongo *Spaheropsis sapinea* presente en casi el 22% de los pies viéndose ramillos amarillentos en pies de tamaño ligeramente superior al vuelo medio de la parcela, así como oidio por *Microspahera alphitoides* en el mencionado roble. Los daños observados son en todo caso anecdóticos, no suponiendo perjuicio apreciable para el arbolado en la evaluación del año en curso.

Más extendidos, sin embargo, se encuentran los **agentes abióticos**, dándose ramillos rotos por **nieve** y **viento** en más del 40% de los pies, aunque tampoco se observa un daño patente, toda vez que la afección se limita a unos pocos ramillos por árbol, excepto en algún caso aislado en que la afección parece ser mayor. Se observan también **hiedras** por el tronco de algunos árboles, lógico en una parcela que se encuentra en una zona muy húmeda.

Por último, y sin que se pueda determinar el agente causante, se ha observado enrojecimiento de acículas antiguas en casi todos los pies evaluados, junto con alguna punteadura necrótica amarillenta, sin mayor importancia, así como ramillos puntisecos en buena parte de los pies, afectando generalmente a unos pocos ramillos por pie, salvo en un caso aislado en que aparecía puntiseca la guía terminal de un pie.

Buena parte de los pies presentan además resinosidad en los troncos, afección que se ha visto ya desde hace años.

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, pies afectados por ha, porcentaje de pies afectados, defoliación y decoloración de los pies afectados por cada síntoma, diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela, diámetro y altura medias de los pies afectados por cada síntoma y diferencias con los valores medios de la parcela.

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACICULAS												
Acíc. del año	10	1,00	40,00	31,25	17,00	0,00	-1,28	-0,03	61,50	34,27	7,34	3,22
Dec. Verde-amarillo	10	1,00	40,00	31,25	17,00	0,00	-1,28	-0,03	61,50	34,27	7,34	3,22
Completa	8	1,00	32,00	25,00	17,50	0,00	-0,78	-0,03	60,13	34,45	5,97	3,40
Parcial	2	1,00	8,00	6,25	15,00	0,00	-3,28	-0,03	67,00	33,55	12,84	2,50
Acíc. antiguas	29	1,00	116,00	90,63	18,10	0,00	-0,18	-0,03	56,90	32,54	2,74	1,49
Dec. Rojo-marrón	29	1,00	116,00	90,63	18,10	0,00	-0,18	-0,03	56,90	32,54	2,74	1,49
Completa	29	1,00	116,00	90,63	18,10	0,00	-0,18	-0,03	56,90	32,54	2,74	1,49
Acíc. todas edades	7	1,29	28,00	21,88	21,43	0,00	3,15	-0,03	49,00	30,77	-5,16	-0,28
Comidos/perdidos	6	1,33	24,00	18,75	21,67	0,00	3,39	-0,03	48,67	30,75	-5,49	-0,30
Totalmente comidas/perd.	6	1,33	24,00	18,75	21,67	0,00	3,39	-0,03	48,67	30,75	-5,49	-0,30

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Dec. Rojo-marrón	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	51,00	30,90	-3,16	-0,15
Completa	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	51,00	30,90	-3,16	-0,15
Hojas	4	1,00	16,00	12,50	20,00	0,50	1,72	0,47	16,00	9,50	-38,16	-21,55
Comidos/perdidos	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Totalmente comidas/perd.	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Dec. Verde-amarillo	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
Punteado	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
Dec. Rojo-marrón	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Parcial	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Signos hongos	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
Cob. blanca hojas	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	21,00	11,00	-33,16	-20,05
RAMAS/BROTOS												
Ramillos <2 cm	12	1,00	48,00	37,50	18,33	0,08	0,05	0,05	48,00	29,38	-6,16	-1,67
Rotura	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	52,00	33,30	-2,16	2,25
Muerto/moribundo	11	1,00	44,00	34,38	18,18	0,09	-0,10	0,06	47,64	29,02	-6,52	-2,03
Ramas 2-10 cm	5	1,00	20,00	15,63	17,00	0,00	-1,28	-0,03	56,40	31,38	2,24	0,33
Rotura	4	1,00	16,00	12,50	16,25	0,00	-2,03	-0,03	56,50	31,93	2,34	0,88
Muerto/moribundo	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	56,00	29,20	1,84	-1,85
Ramas >10 cm	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	52,00	34,20	-2,16	3,15
Rotura	1	1,00	4,00	3,13	20,00	0,00	1,72	-0,03	52,00	34,20	-2,16	3,15
Ramas tam. variable	19	1,11	76,00	59,38	17,89	0,00	-0,39	-0,03	59,79	32,58	5,63	1,53
Rotura	8	1,25	32,00	25,00	18,75	0,00	0,47	-0,03	60,13	33,61	5,97	2,57
Muerto/moribundo	11	1,00	44,00	34,38	17,27	0,00	-1,01	-0,03	59,55	31,83	5,39	0,78
Guía principal	2	3,50	8,00	6,25	22,50	0,00	4,22	-0,03	48,00	29,15	-6,16	-1,90
Muerto/moribundo	2	3,50	8,00	6,25	22,50	0,00	4,22	-0,03	48,00	29,15	-6,16	-1,90
TRONCO/C.RAIZ												
Tronco en copa	6	1,50	24,00	18,75	17,50	0,00	-0,78	-0,03	55,50	30,33	1,34	-0,71
Rotura	1	4,00	4,00	3,13	15,00	0,00	-3,28	-0,03	64,00	20,20	9,84	-10,85
Resinosis	5	1,00	20,00	15,63	18,00	0,00	-0,28	-0,03	53,80	32,36	-0,36	1,31
Tronco	27	1,15	108,00	84,38	18,15	0,07	-0,13	0,04	53,67	31,06	-0,49	0,01
Deformaciones	1	1,00	4,00	3,13	25,00	0,00	6,72	-0,03	37,00	28,30	-17,16	-2,75
Otras deformaciones	1	1,00	4,00	3,13	25,00	0,00	6,72	-0,03	37,00	28,30	-17,16	-2,75
Signos insectos	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Perforaciones,serrín	1	1,00	4,00	3,13	20,00	1,00	1,72	0,97	11,00	8,00	-43,16	-23,05
Otros signos	4	1,00	16,00	12,50	18,75	0,00	0,47	-0,03	55,50	32,78	1,34	1,73
Heridas	4	1,75	16,00	12,50	18,75	0,25	0,47	0,22	41,75	26,55	-12,41	-4,50
Descortezamientos	4	1,75	16,00	12,50	18,75	0,25	0,47	0,22	41,75	26,55	-12,41	-4,50
Resinosis	17	1,06	68,00	53,13	17,35	0,00	-0,93	-0,03	59,53	33,23	5,37	2,18
Cuello raíz	6	1,00	24,00	18,75	18,33	0,00	0,05	-0,03	55,50	32,58	1,34	1,54
Heridas	4	1,00	16,00	12,50	16,25	0,00	-2,03	-0,03	61,00	32,45	6,84	1,40
Descortezamientos	4	1,00	16,00	12,50	16,25	0,00	-2,03	-0,03	61,00	32,45	6,84	1,40
Resinosis	2	1,00	8,00	6,25	22,50	0,00	4,22	-0,03	44,50	32,85	-9,66	1,80
Tronco completo	2	1,00	8,00	6,25	17,50	0,00	-0,78	-0,03	67,50	34,60	13,34	3,55
Resinosis	2	1,00	8,00	6,25	17,50	0,00	-0,78	-0,03	67,50	34,60	13,34	3,55

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	Perforadores		Chupadores		Tizón		Oidio	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS									
Acíc. del año	10					7	100,00		
Dec. Verde-amarillo	10					7	100,00		
Completa	8					7	100,00		
Parcial	2								
Acíc. antiguas	29								
Dec. Rojo-marrón	29								
Completa	29								
Acíc. todas edades	7								
Comidos/perdidos	6								
Totalmente comidas/perd.	6								
Dec. Rojo-marrón	1								
Completa	1								
Hojas	4			1	100,00			1	100,00
Comidos/perdidos	1								
Totalmente comidas/perd.	1								
Dec. Verde-amarillo	1			1	100,00				
Punteado	1			1	100,00				
Dec. Rojo-marrón	1								
Parcial	1								
Signos hongos	1							1	100,00
Cob. blanca hojas	1							1	100,00
RAMAS/BROTOS									
Ramillos <2 cm	12								
Rotura	1								
Muerto/moribundo	11								
Ramas 2-10 cm	5								
Rotura	4								
Muerto/moribundo	1								
Ramas >10 cm	1								
Rotura	1								
Ramas tam. variable	19								
Rotura	8								
Muerto/moribundo	11								
Guía principal	2								
Muerto/moribundo	2								
TRONCO/C.RAIZ									
Tronco en copa	6								
Rotura	1								
Resinosis	5								
Tronco	27	1	100,00						
Deformaciones	1								
Otras deformaciones	1								
Signos insectos	1	1	100,00						
Perforaciones,serrín	1	1	100,00						
Otros signos	4								
Heridas	4								

	N par	Perforadores		Chupadores		Tizón		Oidio	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Descortezamientos	4								
Resinosis	17								
Cuello raíz	6								
Heridas	4								
Descortezamientos	4								
Resinosis	2								
Tronco completo	2								
Resinosis	2								

	N par	Nieve/Hielo		Viento/Tornado		Cortas		Op. en pies próximos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS									
Acíc. del año	10								
Dec. Verde-amarillo	10								
Completa	8								
Parcial	2								
Acíc. antiguas	29								
Dec. Rojo-marrón	29								
Completa	29								
Acíc. todas edades	7								
Comidos/perdidos	6								
Totalmente comidas/perd.	6								
Dec. Rojo-marrón	1								
Completa	1								
Hojas	4								
Comidos/perdidos	1								
Totalmente comidas/perd.	1								
Dec. Verde-amarillo	1								
Punteado	1								
Dec. Rojo-marrón	1								
Parcial	1								
Signos hongos	1								
Cob. blanca hojas	1								
RAMAS/BROTOS									
Ramillos <2 cm	12			1	25,00				
Rotura	1			1	25,00				
Muerto/moribundo	11								
Ramas 2-10 cm	5	3	30,00			1	25,00		
Rotura	4	3	30,00			1	25,00		
Muerto/moribundo	1								
Ramas >10 cm	1	1	10,00						
Rotura	1	1	10,00						
Ramas tam. variable	19	6	60,00	2	50,00				
Rotura	8	6	60,00	2	50,00				
Muerto/moribundo	11								
Guía principal	2								
Muerto/moribundo	2								

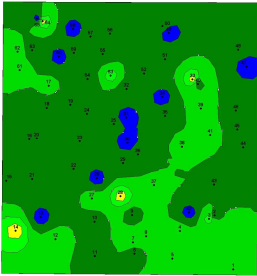
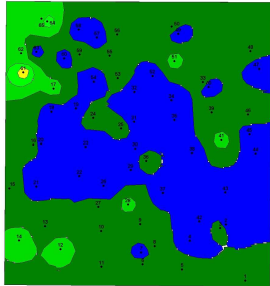
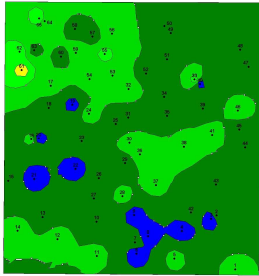
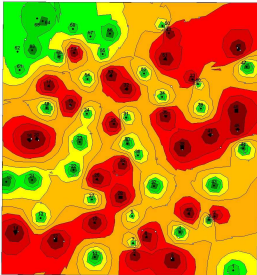
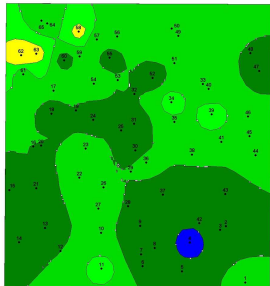
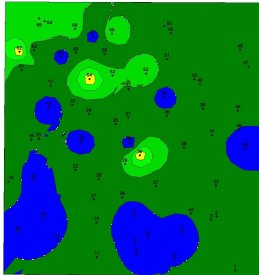
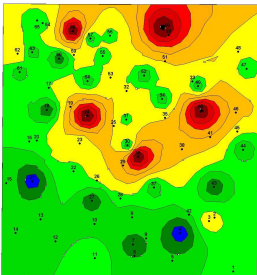
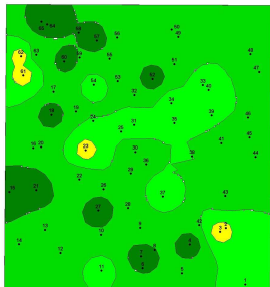

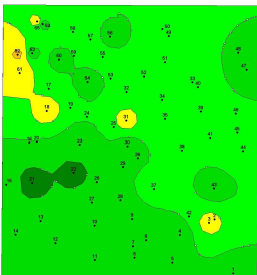
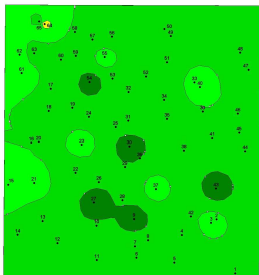
	N par	Nieve/Hielo		Viento/Tornado		Cortas		Op. en pies próximos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
TRONCO/C.RAIZ									
Tronco en copa	6			1	25,00				
Rotura	1			1	25,00				
Resinosis	5								
Tronco	27					3	75,00		
Deformaciones	1								
Otras deformaciones	1								
Signos insectos	1								
Perforaciones,serrín	1								
Otros signos	4								
Heridas	4					3	75,00		
Descortezamientos	4					3	75,00		
Resinosis	17								
Cuello raíz	6							4	100,00
Heridas	4							4	100,00
Descortezamientos	4							4	100,00
Resinosis	2								
Tronco completo	2								
Resinosis	2								

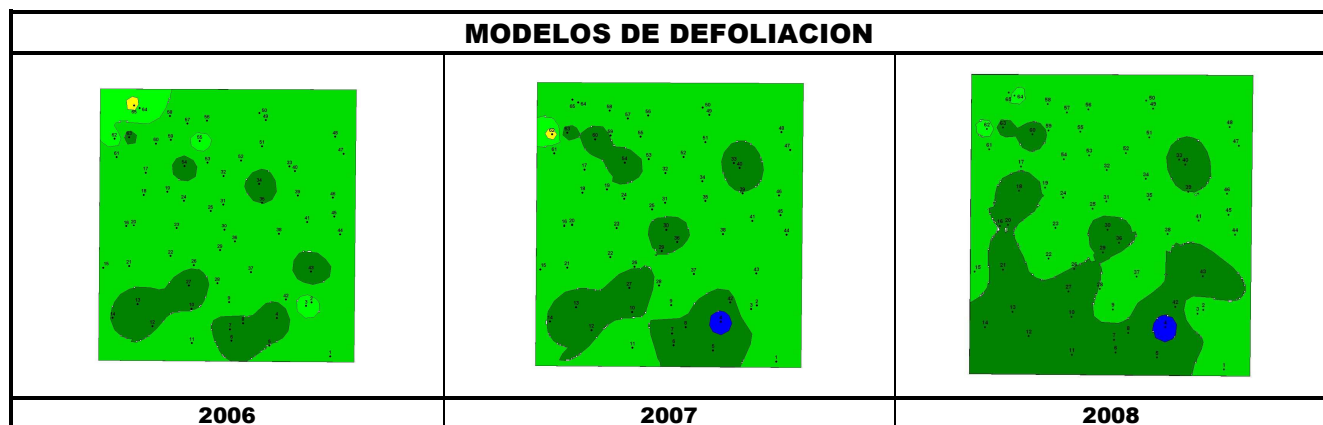
	N par	<i>Hedera helix</i>		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS							
Acíc. del año	10					3	3,23
Dec. Verde-amarillo	10					3	3,23
Completa	8					1	1,08
Parcial	2					2	2,15
Acíc. antiguas	29					29	31,18
Dec. Rojo-marrón	29					29	31,18
Completa	29					29	31,18
Acíc. todas edades	7			1	100,00	6	6,45
Comidos/perdidos	6			1	100,00	5	5,38
Totalmente comidas/perd.	6			1	100,00	5	5,38
Dec. Rojo-marrón	1					1	1,08
Completa	1					1	1,08
Hojas	4					2	2,15
Comidos/perdidos	1					1	1,08
Totalmente comidas/perd.	1					1	1,08
Dec. Verde-amarillo	1						0,00
Punteado	1						0,00
Dec. Rojo-marrón	1					1	1,08
Parcial	1					1	1,08
Signos hongos	1						0,00
Cob. blanca hojas	1						0,00
RAMAS/BROTES							0,00
Ramillos <2 cm	12					11	11,83
Rotura	1						0,00

	N par	<i>Hedera helix</i>		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Muerto/moribundo	11					11	11,83
Ramas 2-10 cm	5					1	1,08
Rotura	4						0,00
Muerto/moribundo	1					1	1,08
Ramas >10 cm	1						0,00
Rotura	1						0,00
Ramas tam. variable	19					11	11,83
Rotura	8						0,00
Muerto/moribundo	11					11	11,83
Guía principal	2					2	2,15
Muerto/moribundo	2					2	2,15
TRONCO/C.RAIZ							0,00
Tronco en copa	6					5	5,38
Rotura	1						0,00
Resinosis	5					5	5,38
Tronco	27	4	100,00			19	20,43
Deformaciones	1					1	1,08
Otras deformaciones	1					1	1,08
Signos insectos	1						0,00
Perforaciones,serrín	1						0,00
Otros signos	4	4	100,00				0,00
Heridas	4					1	1,08
Descortezamientos	4					1	1,08
Resinosis	17					17	18,28
Cuello raíz	6					2	2,15
Heridas	4						0,00
Descortezamientos	4						0,00
Resinosis	2					2	2,15
Tronco completo	2					2	2,15
Resinosis	2					2	2,15



FIG 6: Agallas y rastros de oidio en robles. Heridas mecánicas en pino radiata.

MODELOS DE DEFOLIACION		
		
1994	1995	1996
		
1997	1998	1999
		
2000	2001	2002
		
2003	2004	2005



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

