

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 29 Jth (SPAIN)
Report 2010***





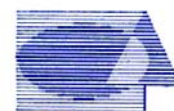
RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2010**

PARCELA 29 Jth (SORIA)

**20
10**



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
correo@tecmena.com

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el sabinar de *Juniperus thurifera* del sector Celtibérico-Alcarreño 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
29 Jth	<i>Juniperus thurifera</i>	Soria	Burgo de Osma	30/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+41°03'00"	-03°02'00"	496.000	4.607.000	970	10	Sur	Valdepuercos

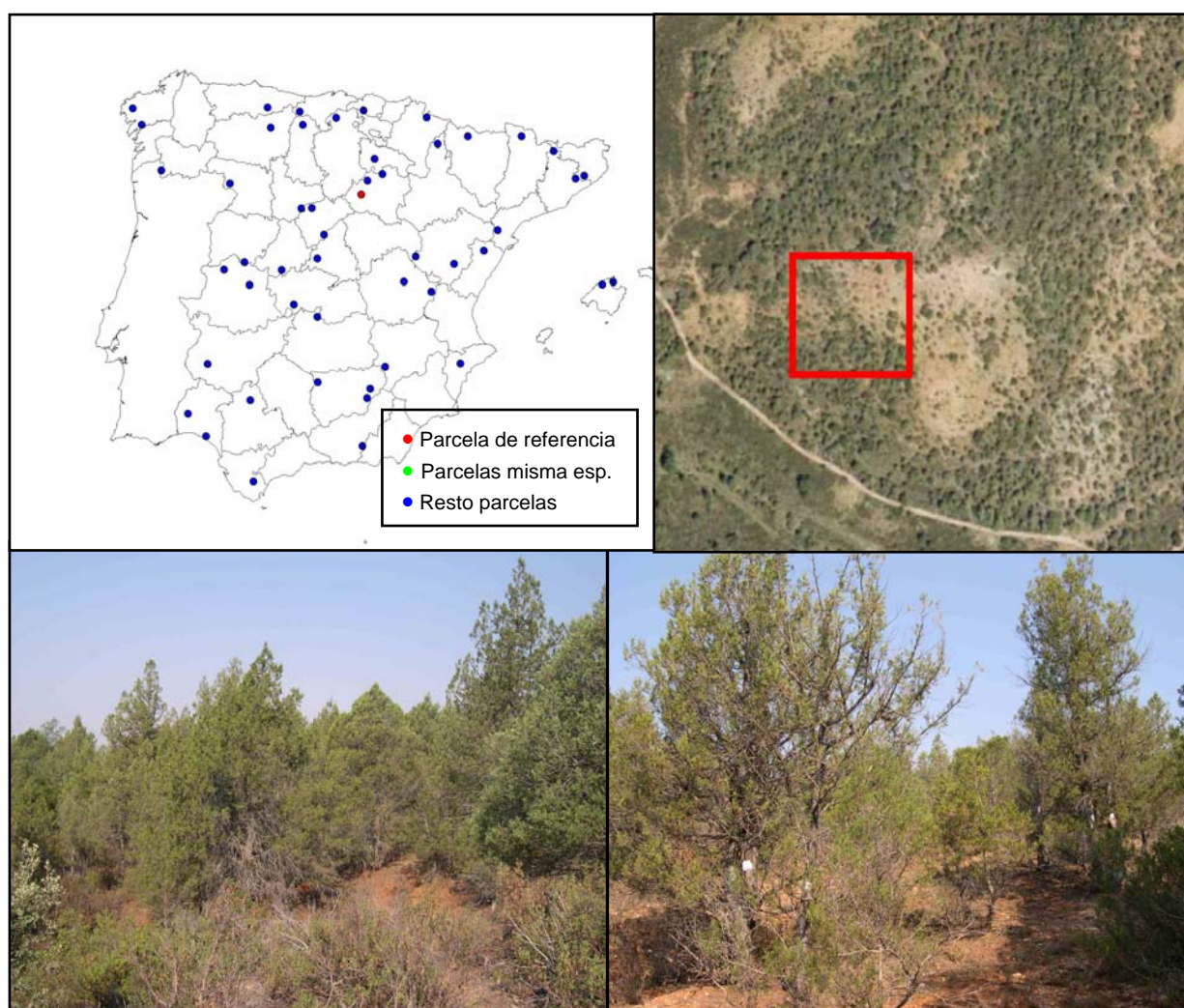


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 29Jth.

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)	2,3	3,8	6,2	8,6	12,5	16,6	19,9	19,5	16,3	11,1	5,8	2,6	10,4
P(mm)	53	45	52	48	56	51	24	20	42	47	57	55	550
T. Media Máximas Mes más Cálido							21,7						
	-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*.

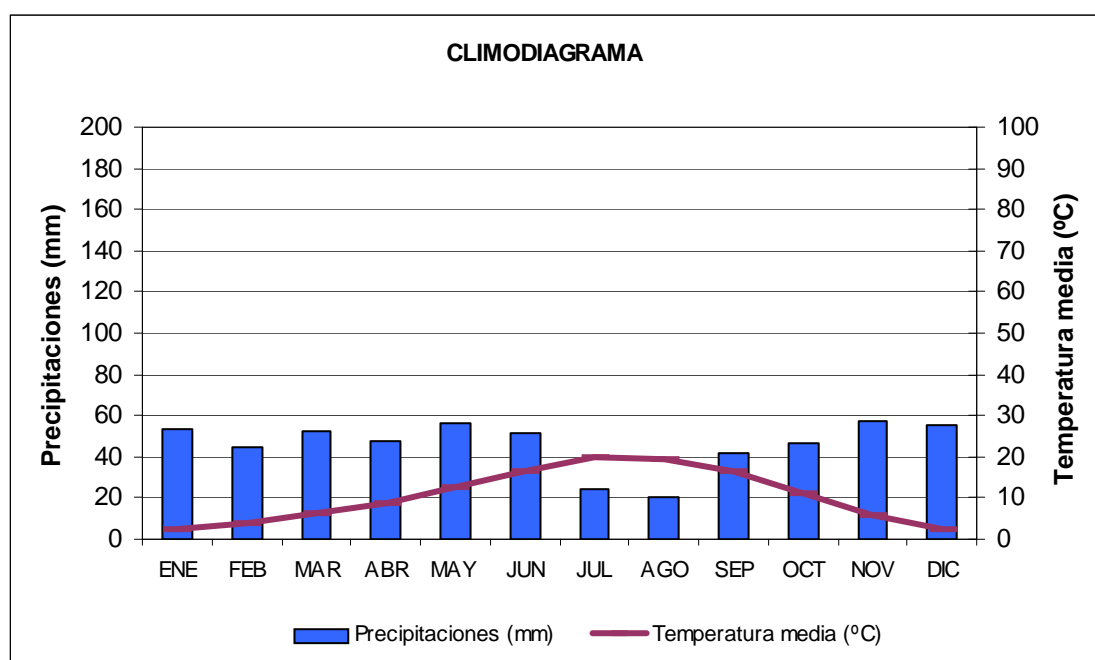


FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

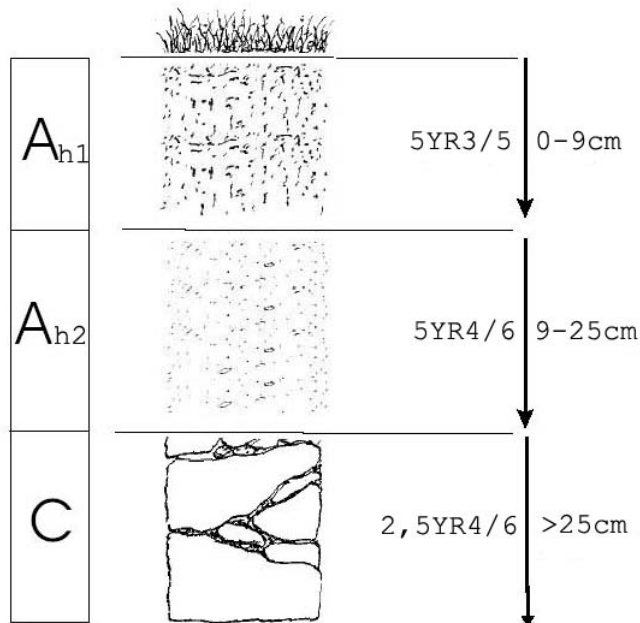
Litología: roca sedimentaria.

Edafología: Aerosol cámbico (*Regosol eútrico*)/*Calcisol háplico*/Luvisol álbito.

La roca del área de la parcela es un material areno pedregoso poco consolidado. Esta roca sedimentaria sufrió un proceso de erosión areolar que dio origen a una superficie ligeramente inclinada de tipo glacis. El encajonamiento fluvial ha disectado esa superficie original, de la que únicamente quedan

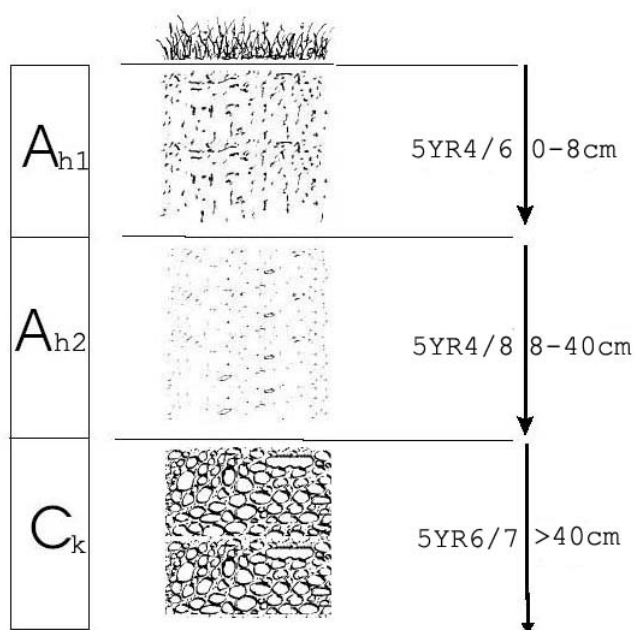
estrechos y alargados retazos. Consecuentemente, el relieve esta constituido por colinas de cumbres planas, especie de mesas aunque con ligera pendiente longitudinal, y laderas convexo-cóncavas.

Aerosol cámbico (Regosol eútrico):



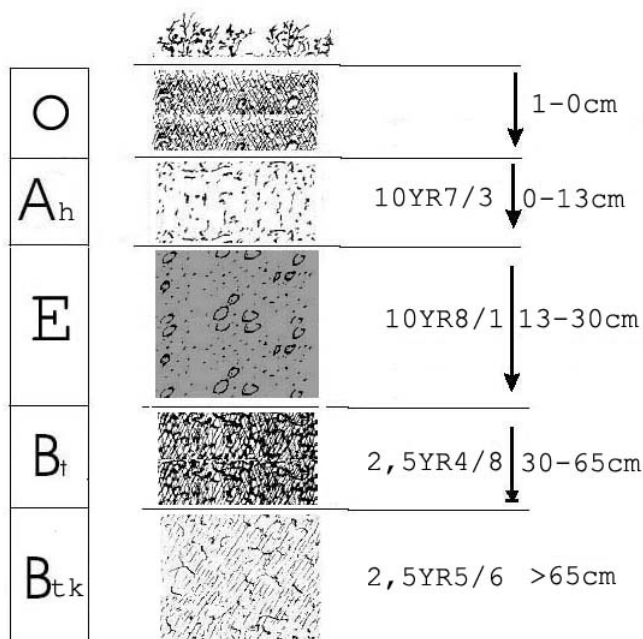
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _{h1}	0-9	Pardo rojizo oscuro (5YR3/5); areno limoso; algunas gravillas de cuarcita y caliza principalmente concentradas en la superficie; poliédrica angular media, moderada-fuerte; consistencia dura; frecuentes raíces medianas; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos rasgos de fauna; límite gradual y plano.
A _{h2}	9-25	Pardo rojizo oscuro (5YR4/6); areno limoso; escasas gravillas de cuarcita y caliza; poliédrica angular gruesa, fuerte; consistencia ligeramente dura; frecuentes raíces medianas; muy poroso; débil reacción al HCl; escasos rasgos de fauna; límite brusco y plano.
C	>25	Pardo rojizo (2,5YR4/6); estratos arenosos y arenos gravillosos, las gravillas son cuarcitas y calizas; masivo a poliédrica angular gruesa; consistencia muy dura; frecuentes raíces medianas hasta 70 cm de profundidad; muy poroso.

Calcisol háplico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _{h1}	0-9	Pardo rojizo (5YR4/6); areno limoso; gravillas de cuarcita y caliza principalmente concentradas en superficie; grumosa fina, fuerte; consistencia blanda; frecuentes raíces; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos vestigios de actividad de la fauna, límite gradual y plano.
A _{h2}	9-25	Pardo rojizo en seco (5YR4/8); areno limosa; gravillas de cuarcita y caliza; poliédrica muy fina, fuerte; consistencia blanda; frecuentes raíces; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
C _k	>25	Anaranjado en seco (5YR6/7); arenoso; escasas gravillas de cuarcita y caliza; masiva a poliédrica angular gruesa; consistencia extremadamente dura; 10% de nódulos calizos cementados de 1 cm.

Luvisol álbico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Materia orgánica moderadamente descompuesta
A _h	0-13	amarillo rojizo oscuro en seco (10YR7/3); arenoso; grano suelto; consistencia blanda; pocas raíces; muy poroso; escasa actividad de la fauna; límite brusco y plano.
E	13-30	gris claro en seco (10YR8/1); areno pedregosa, 40% de gravillas redondeadas de cuarcita y cuarzo; grano suelto; consistencia blanda; pocas raíces; límite neto e irregular
B _t	30-65	pardo rojizo en seco (2'5YR4/8); areno arcillo pedregosa, 40% de gravillas de cuarcita, cuarzo y caliza; poliédrica angular muy fina, fuerte; consistencia blanda; películas de arcilla iluvial continuas y moderadamente gruesas; límite gradual y plano.
B _{tk}	>65	pardo rojizo intenso (2'5YR5/6); areno pedregosa, 20% de gravillas de cuarcita, cuarzo y caliza; poliédrica angular fina, débil; consistencia blanda; delgadas películas puente de arcilla iluvial; 5% de nódulos calizos cementados, de 1 a 2 cm; matriz no calcárea.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Sabinar claro con matorral muy diverso. Terreno con pendiente moderada. La parcela está dividida por una vaguada que la atraviesa de norte a sur. El sustrato es calcáreo en su mayoría, pero en la esquina noreste aparecen cuarcitas que permiten la presencia de flora que falta en el resto de la parcela (*Lavandula stoechas*, *Halimium umbellatum* y *Calluna vulgaris*).

El estrato arbóreo esta, casi exclusivamente, formado por sabina albar (solo tres pies de quejigo) que cubren el 20% de la superficie de la parcela. El estrato arbustivo está poco desarrollado, los pies menores de sabina, quejigo y encina solo alcanzan un 3% de cobertura, mientras que el subarbustivo casi alcanza el 20% de cobertura. Domina claramente en este estrato *Cistus laurifolius*, acompañado de enebro y pies pequeños de sabina, además son abundantes aunque no ocupen mucha superficie: *Genista scorpius*, *Thymus mastichina*, *Lavandula latifolia* y *Santureja montana*. El estrato herbáceo no tiene cobertura apreciable, aunque *Potentilla cinerea* es muy abundante. Los musgos también son relativamente abundantes, llegando a ocupar un 4%.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	20,0	<i>Carex flacca</i>	+
<i>Juniperus thurifera</i>	20,0	<i>Carex hallerana</i>	+
<i>Quercus faginea</i>	+	<i>Carlina corymbosa</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	22,7	<i>Coris monspeliensis</i>	+
<i>Cistus laurifolius</i>	13,6	<i>Crucianella angustifolia</i>	+
<i>Juniperus thurifera</i>	4,0	<i>Cuscuta sp.</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	2,1	<i>Digitalis obscura</i>	+
<i>Genista scorpius</i>	0,6	<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	<i>Evax carpetana</i>	+
<i>Coronilla minima</i>	+	<i>Festuca hystrix</i>	+
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+	<i>Filago lutescens</i>	+
<i>Fumana ericifolia</i>	+	<i>Galium sp.</i>	+
<i>Halimium umbellatum</i> subsp. <i>viscosum</i>	+	<i>Globularia vulgaris</i>	+
<i>Helichrysum stoechas</i>	+	<i>Helianthemum cinerium</i>	+
<i>Lavandula latifolia</i>	+	<i>Helianthemum hirtum</i>	+
<i>Lavandula stoechas</i>	+	<i>Hieracium sp.</i>	+
<i>Linum suffruticosum</i>	+	<i>Hippocrepis sp.</i>	+
<i>Lithodora fruticosa</i>	+	<i>Jasione crispa</i>	+
<i>Phlomis lychnitis</i>	+	<i>Jasonia tuberosa</i>	+
<i>Plantago sempervirens</i>	+	<i>Koeleria vallesiana</i>	+
<i>Quercus faginea</i>	+	<i>Leuzea confiera</i>	+
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	+	<i>Logfia arvensis</i>	+
<i>Rosa sp.</i>	+	<i>Medicago sp.</i>	+
<i>Salvia lavandulifolia</i>	+	<i>Neotinea maculata</i>	+
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	+	<i>Ophrys scolopax</i>	+
<i>Satureja intricata</i>	+	<i>Paronychia sp.</i>	+
<i>Sideirtis incana</i>	+	<i>Plantago subulata</i>	+
<i>Stachelina dubia</i>	+	<i>Potentilla cinerea</i>	+
<i>Teucrium polium</i>	+	<i>Potentilla sp.</i>	+
<i>Thymus mastichina</i>	+	<i>Rumex bucephalophorus</i>	+
<i>Thymus zygis</i>	+	<i>Salvia verbenaca</i>	+
ESTRATO HERBÁCEO	1	<i>Sanguisorba minor</i>	+
<i>Acinos alpinus</i>	+	<i>Scabiosa sp.</i>	+
<i>Achillea odorata</i>	+	<i>Scirpus holoschoenus</i>	+
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	+	<i>Sesamoides purpurascens</i>	+
<i>Alyssum simplex</i>	+	<i>Sherardia arvensis</i>	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	<i>Silene colorata</i>	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Argyrolobium zanonii</i> subsp. <i>zanoniies</i>	+	<i>Thymelaea pubescens</i>	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+	<i>Verona tenuifolia</i>	+
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>incanus</i>	+	<i>Xolantha guttata</i>	+

	Cob		Cob
<i>Avenula bromoides</i>	+	ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO	4
<i>Biscutella valentina</i>	+	<i>Homalothecium lutescens</i>	2
<i>Bombycilaena erecta</i>	+	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	2
<i>Brachypodium distachyon</i>	+	<i>Cladonia convoluta</i>	+
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	+	<i>Cladonia rangiformis</i>	+
<i>Bromus erectus</i>	+		

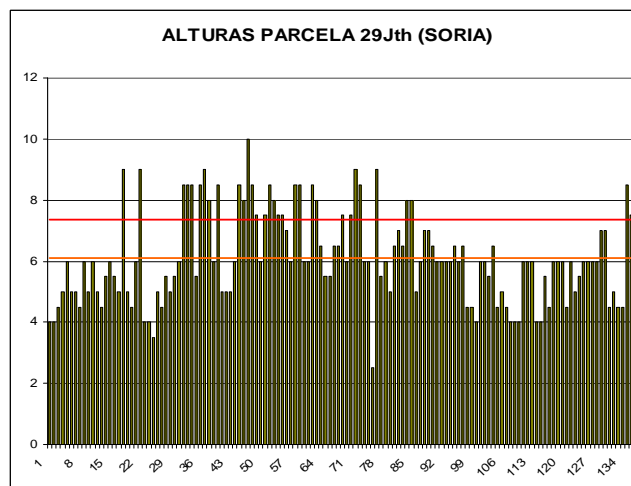
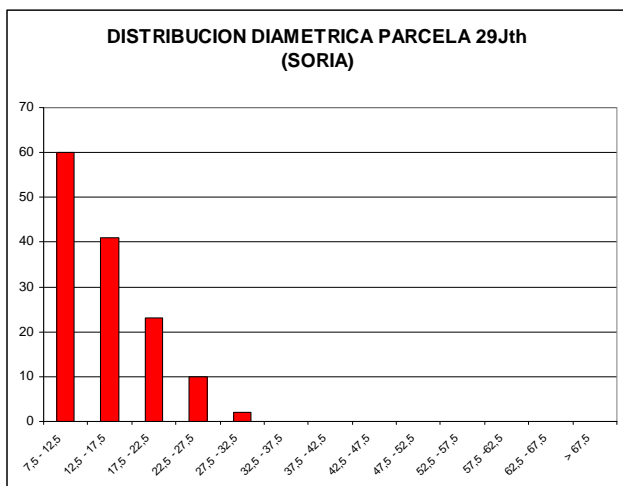
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 15b Serie supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarreña de *Juniperus thurifera* o sabina albar.

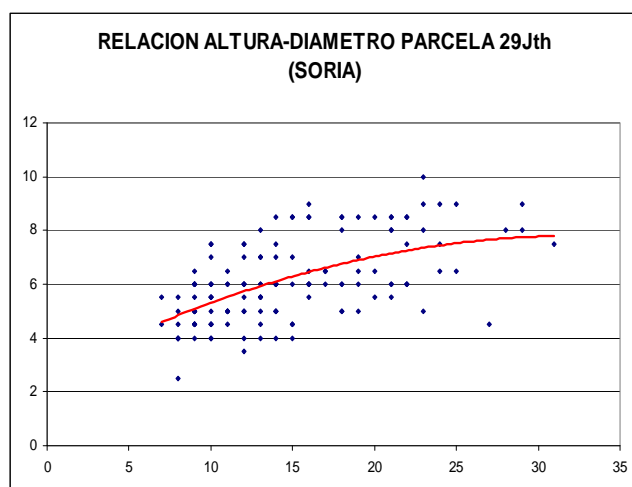
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica irregular de sabina con pies dentro de varias clases 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	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
14 Jo	0,2500	136	544	136	0	0	Todas	14,40	9,96	15,27	6,11	7,36	6,95





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	60	240	5,3	53,05	1,23	4,94
12,5 - 17,5	41	164	6,3	41,94	1,98	7,92
17,5 - 22,5	23	92	7,0	35,15	1,98	7,94
22,5 - 27,5	10	40	7,5	30,11	1,36	5,45
27,5 - 32,5	2	8	7,8	25,92	0,39	1,57
32,5 - 37,5						
37,5 - 42,5						
42,5 - 47,5						
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 67,5						
TOTAL	136	116			6,95	27,82

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.

La parcela presenta en general un estado fitosanitario aceptable, con una defoliación media del 23,24%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 80% de los pies, en lo que supone una ligera mejoría con respecto a la pasada revisión, con una disminución del parámetro de apenas unas décimas, lejos por tanto del umbral de cinco que suponen una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa una cierta estabilización tras el empeoramiento observado en los dos años precedentes, alejada del trienio 2005-2007 cuando la parcela presentó mejor estado, y también del periodo precedente cuando la defoliación media se situaba en torno a valores del 30%, dentro por tanto de la escala de daños moderados.

Al igual que en años pasados, no se han registrado decoloraciones de consideración en el arbolado.

Continúa observándose el patrón de daños ya observado el año pasado: concentración de las mayores defoliaciones sobre los pies de menores dimensiones de la masa, sin que se pueda inferir una relación directa entre ambos casos.

La parcela presenta en general un estado fitosanitario aceptable sin que en principio se hayan encontrado afecciones de consideración, fuera de la aparición generalizada de atabacamiento/marchitez en las hojas más antiguas de los ramillos. El síntoma se extiende en ocasiones a ramillos completos y se ha venido observando en los últimos años, aunque no parece afectar al vigor de la copa en su conjunto. Posiblemente esté relacionado con algún fenómeno estival o bien al propio comportamiento fenológico normal de la especie en la estación considerada.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

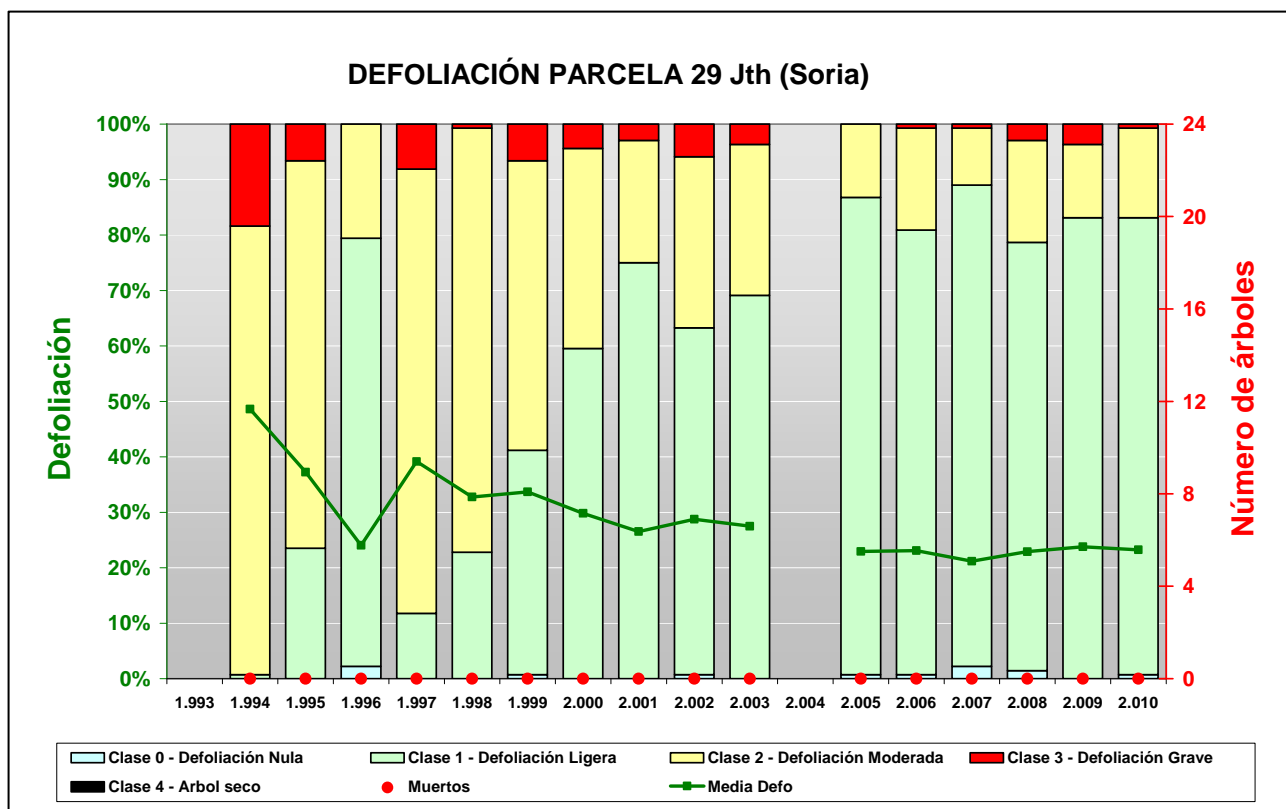


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 10%, 25% y 75%

3.2. Daños forestales.

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

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

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Form. Agallas	97	1,01	388	71,32	22,47	0,00	-0,76	0,00	14,61	6,10	0,22	-0,01
<i>Etshuoia thuriferae</i>	97	1,01	388	71,32	22,47	0,00	-0,76	0,00	14,61	6,10	0,22	-0,01
Acíc. del año	97	1,01	388	71,32	22,47	0,00	-0,76	0,00	14,61	6,10	0,22	-0,01
ENFERMEDADES												
Otros hongos	66	1,30	264	48,53	22,35	0,00	-0,89	0,00	14,45	6,19	0,06	0,08
<i>Hypoderma sabicinum</i>	66	1,30	264	48,53	22,35	0,00	-0,89	0,00	14,45	6,19	0,06	0,08
Ramas 2-10 cm	5	1,00	20	3,68	21,00	0,00	-2,24	0,00	15,80	6,20	1,41	0,09
Tronco en copa	3	1,33	12	2,21	25,00	0,00	1,77	0,00	12,67	4,67	-1,72	-1,44
Tronco	44	1,27	176	32,35	22,39	0,00	-0,85	0,00	14,36	6,23	-0,03	0,12
Cuello raíz	14	1,50	56	10,29	22,14	0,00	-1,09	0,00	14,64	6,39	0,25	0,28
AG.ABIOTICOS												
Otros fact.abióticos	138	1,01	552	100,00	23,12	0,00	-0,12	0,00	14,45	6,12	0,06	0,01
Acíc. del año	2	1,00	8	1,47	22,50	0,00	-0,73	0,00	17,50	6,00	3,11	-0,11
Acíc. antiguas	136	1,01	544	100,00	23,13	0,00	-0,11	0,00	14,40	6,12	0,01	0,01
OTROS DAÑOS												
Falta luz	56	1,14	224	41,18	23,21	0,00	-0,02	0,00	13,55	6,04	-0,84	-0,07
Brotos del año	2	2,50	8	1,47	27,50	0,00	4,27	0,00	8,50	5,25	-5,89	-0,86
Ramillos <2 cm	34	1,06	136	25,00	22,79	0,00	-0,44	0,00	13,21	6,00	-1,18	-0,11
Ramas 2-10 cm	17	1,00	68	12,50	22,35	0,00	-0,88	0,00	15,29	6,41	0,90	0,30
Guía principal	3	2,00	12	2,21	30,00	0,00	6,77	0,00	11,00	4,83	-3,39	-1,28
Inter.físicas	8	6,25	32	5,88	24,38	0,00	1,14	0,00	10,50	5,50	-3,89	-0,61
Tronco	8	6,25	32	5,88	24,38	0,00	1,14	0,00	10,50	5,50	-3,89	-0,61
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	93	1,31	372	68,38	23,98	0,00	0,74	0,00	15,63	6,33	1,24	0,22
Acíc. del año	1	1,00	4	0,74	35,00	0,00	11,77	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
Brotos del año	12	1,00	48	8,82	24,17	0,00	0,93	0,00	16,17	7,00	1,78	0,89
Ramillos <2 cm	42	1,10	168	30,88	23,10	0,00	-0,14	0,00	14,60	6,15	0,21	0,04
Ramas 2-10 cm	11	1,27	44	8,09	22,73	0,00	-0,51	0,00	16,18	6,64	1,79	0,53
Guía principal	6	2,33	24	4,41	33,33	0,00	10,10	0,00	14,67	4,83	0,28	-1,28
Tronco	20	1,70	80	14,71	23,00	0,00	-0,23	0,00	18,00	6,63	3,61	0,51
Cuello raíz	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,77	0,00	13,00	8,00	-1,39	1,89

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados destaca en primer lugar la frecuente aparición de agallas foliares en las acículas del año debidas a la acción de *Etshuoia thuriferae* presentes en algo más del 70% de los pies evaluados, advirtiéndose la deformación en el extremo de los ramillos causada por la puesta de la hembra, sin mayor significación fitosanitaria y de quien se observa un ligero incremento con

respecto a la pasada revisión. No se advierten grandes diferencias en la presente revisión entre los pies afectados y los que permanecen libres del ataque.

Al igual que en anteriores revisiones, se advierte la presencia del saprofito *Hypoderma sabicinum* en casi la mitad de las sabinas evaluadas, dando la habitual cobertura blanquecina sobre el tronco y las ramas de mayor tamaño, en general limitado a manchas de escaso tamaño que pueden llegar sin embargo a desarrollos considerables en unos pocos pies sueltos. La presencia del agente no está ligada, al igual que en años anteriores, a la aparición de daños forestales de consideración, consignándose sin embargo su disminución con respecto a la pasada revisión, cuando se observaron en tres de cada cuatro pies evaluados. En ocasiones esta cobertura blanquecina puede llegar a confundirse con líquenes.

Tal y como se ha venido observando en los últimos años, está generalizado el fenómeno de amarilleamiento-atabacamiento de los ramillos o acículas más viejas, en un comportamiento muy característico de la especie, presumiblemente ligado a **fenómenos abióticos** de naturaleza estival, tales como las elevadas temperaturas o la falta de agua en el suelo agravada en una zona con exposición a solana y sobre un suelo pedregoso como el que nos ocupa, sin mayor relevancia en el estado de salud general de los árboles afectados, al dañar una corta fracción del follaje, más abundante en la parte interior de la copa

Los daños por **falta de luz** están ampliamente representados, afectando en su conjunto a algo más del 40% de los pies, registrándose en algún caso aislado daños de consideración sobre todo al afectar al crecimiento de los brotes del año o a la guía principal, casos en los que las defoliaciones asociadas se situaron claramente dentro de la escala de daños moderados; en la mayoría de los casos los daños asociados fueron ligeros, manifestándose en la pérdida de ramillos en la parte inferior de las copas, en los habituales mecanismos de autopoda por los que los árboles tratan de favorecer el desarrollo en altura en detrimento de las partes bajas. Pese a que la parcela tiene una densidad de 560 pies/ha, que no es a priori un valor excesivamente alto, la distribución del arbolado en la misma, en forma de manchas densas más o menos separadas entre sí explicaría las afecciones por falta de luz, así como daños por **interacciones físicas**, debidas al roce de las ramas de un pie próximo sobre el tronco de la sabina afectada, sin mayor importancia, y presentes en un corto número de pies, sin apreciarse daños forestales de consideración asociados.

Al igual que el año pasado, y presentándose además en mayor cantidad, se observan fenómenos de **puntisecado** sobre las ramillas, afectando a algo más de la mitad del arbolado muestra, sin que a priori pueda determinarse la causa con exactitud, toda vez que los ramillos afectados se encuentran sobre la corona superior de la copa, con buena iluminación, no en zonas bajas donde la muerte se suele producir por problemas puntuales de falta de luz o autopoda. Los mayores daños están asociados a la muerte de ramillos del año en curso o a la pérdida de la guía principal, caso este último al que se asocia la única defoliación grave observada. Es necesario hacer constar sin embargo que las ramillas muertas del género *Juniperus* pueden permanecer prendidas sobre el árbol durante mucho tiempo, sin caer a los 2-3 años de producida la lesión, tal y como ocurre con el resto de especies, por lo que la apreciación del daño resulta más complicada.

Es relativamente frecuente también la aparición de **fendas** o resquebrajaduras en los troncos, lo que es muy habitual en la especie, junto con casos aislados de **resinosis** sobre los troncos, limitada en la mayoría de los casos a la aparición de unas pocas gotas de resina sobre el tronco, no asociadas en principio a daños forestales de consideración, y que se reducen aparentemente respecto a la pasada revisión, sin que los exudados superen los 20 cm de longitud.

Por último cabe hacer constar también la aparición de algunas **tumoraciones** o descortezamientos en las ramas más bajas que podrían deberse a la acción de *Gymnosporangium sabiniae* pero de quien no se han observado los habituales cuerpos de fructificación, ni se registra la presencia de individuos del género *Pyrus* sp que pudieran servir para iniciar el desarrollo del hongo.

Es muy frecuente también, aunque no tiene una significación fitosanitaria clara, la presencia de **brotos epicórmicos** sobre los troncos, que en algún caso pueden llegar a ocupar una extensión considerable sobre el tronco. Se ha visto también algún agujero de notables dimensiones en uno de los árboles de muestra foliar, que aparece hueco en su interior.

Por último cabe comentar la presencia de fumaginas en las jaras del nivel de sotobosque, mientras que quejigos próximos presentan agallas de *Cnypus quercustozae*, *Driophanta divisa* y picaduras de *Phylloxera quercus*, junto con algunos frutos con perforaciones acompañadas de necrosis presumiblemente causadas por algún chupador desconocido.

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

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

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. del año	100	1,01	400	73,53	22,60	0,00	-0,63	0,00	14,60	6,08	0,21	-0,04
Dec. Verde-amarillo	1	1,00	4	0,74	35,00	0,00	11,77	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
Completa	1	1,00	4	0,74	35,00	0,00	11,77	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	1,47	22,50	0,00	-0,73	0,00	17,50	6,00	3,11	-0,11
Completa	2	1,00	8	1,47	22,50	0,00	-0,73	0,00	17,50	6,00	3,11	-0,11
Deformaciones	97	1,01	388	71,32	22,47	0,00	-0,76	0,00	14,61	6,10	0,22	-0,01
Agallas	97	1,01	388	71,32	22,47	0,00	-0,76	0,00	14,61	6,10	0,22	-0,01
Acíc. antiguas	136	1,01	544	100,00	23,13	0,00	-0,11	0,00	14,40	6,12	0,01	0,01
Dec. Verde-amarillo	7	1,00	28	5,15	20,00	0,00	-3,24	0,00	13,57	5,07	-0,82	-1,04
Completa	7	1,00	28	5,15	20,00	0,00	-3,24	0,00	13,57	5,07	-0,82	-1,04
Dec. Rojo-marrón	129	1,01	516	94,85	23,29	0,00	0,06	0,00	14,45	6,18	0,06	0,07
Completa	129	1,01	516	94,85	23,29	0,00	0,06	0,00	14,45	6,18	0,06	0,07
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	14	1,21	56	10,29	24,64	0,00	1,41	0,00	15,07	6,75	0,68	0,64
Rotura	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,24	0,00	16,00	6,00	1,61	-0,11
Muerto/moribundo	13	1,23	52	9,56	25,00	0,00	1,77	0,00	15,00	6,81	0,61	0,70
Ramillos <2 cm	76	1,08	304	55,88	22,96	0,00	-0,27	0,00	13,97	6,09	-0,42	-0,02
Muerto/moribundo	76	1,08	304	55,88	22,96	0,00	-0,27	0,00	13,97	6,09	-0,42	-0,02
Ramas 2-10 cm	33	1,09	132	24,26	22,27	0,00	-0,96	0,00	15,67	6,45	1,28	0,34
Signos hongos	5	1,00	20	3,68	21,00	0,00	-2,24	0,00	15,80	6,20	1,41	0,09
C.fructificación	5	1,00	20	3,68	21,00	0,00	-2,24	0,00	15,80	6,20	1,41	0,09
Muerto/moribundo	27	1,11	108	19,85	22,41	0,00	-0,83	0,00	15,78	6,61	1,39	0,50
Resinosis	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,77	0,00	12,00	3,50	-2,39	-2,61
Guía principal	9	2,22	36	6,62	32,22	0,00	8,99	0,00	13,44	4,83	-0,95	-1,28
Muerto/moribundo	9	2,22	36	6,62	32,22	0,00	8,99	0,00	13,44	4,83	-0,95	-1,28
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	3	1,33	12	2,21	25,00	0,00	1,77	0,00	12,67	4,67	-1,72	-1,44
Signos hongos	3	1,33	12	2,21	25,00	0,00	1,77	0,00	12,67	4,67	-1,72	-1,44
C.fructificación	3	1,33	12	2,21	25,00	0,00	1,77	0,00	12,67	4,67	-1,72	-1,44
Tronco	72	1,94	288	52,94	22,78	0,00	-0,46	0,00	14,94	6,26	0,55	0,15

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Signos hongos	44	1,27	176	32,35	22,39	0,00	-0,85	0,00	14,36	6,23	-0,03	0,12
C.fructificación	44	1,27	176	32,35	22,39	0,00	-0,85	0,00	14,36	6,23	-0,03	0,12
Heridas	16	1,88	64	11,76	23,75	0,00	0,52	0,00	17,69	6,31	3,30	0,20
Descortezamientos	7	2,86	28	5,15	27,86	0,00	4,62	0,00	14,29	5,64	-0,10	-0,47
Grietas	9	1,11	36	6,62	20,56	0,00	-2,68	0,00	20,33	6,83	5,94	0,72
Resinosis	5	1,00	20	3,68	20,00	0,00	-3,24	0,00	18,60	8,00	4,21	1,89
Inclinado	7	7,00	28	5,15	25,00	0,00	1,77	0,00	9,71	5,07	-4,68	-1,04
Cuello raíz	15	1,47	60	11,03	22,33	0,00	-0,90	0,00	14,53	6,50	0,14	0,39
Signos hongos	14	1,50	56	10,29	22,14	0,00	-1,09	0,00	14,64	6,39	0,25	0,28
C.fructificación	14	1,50	56	10,29	22,14	0,00	-1,09	0,00	14,64	6,39	0,25	0,28
Heridas	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,77	0,00	13,00	8,00	-1,39	1,89
Grietas	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,77	0,00	13,00	8,00	-1,39	1,89

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	Form. Agallas		Otros hongos		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	100	97	100,00			2	1,45
Dec. Verde-amarillo	1						
Completa	1						
Dec. Rojo-marrón	2					2	1,45
Completa	2					2	1,45
Deformaciones	97	97	100,00				
Agallas	97	97	100,00				
Acíc. antiguas	136					136	98,55
Dec. Verde-amarillo	7					7	5,07
Completa	7					7	5,07
Dec. Rojo-marrón	129					129	93,48
Completa	129					129	93,48
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	14						
Rotura	1						
Muerto/moribundo	13						
Ramillos <2 cm	76						
Muerto/moribundo	76						
Ramas 2-10 cm	33			5	7,58		
Signos hongos	5			5	7,58		
C.fructificación	5			5	7,58		
Muerto/moribundo	27						
Resinosis	1						
Guía principal	9						
Muerto/moribundo	9						
TRONCO/C.RAÍZ							
Tronco en copa	3			3	4,55		
Signos hongos	3			3	4,55		

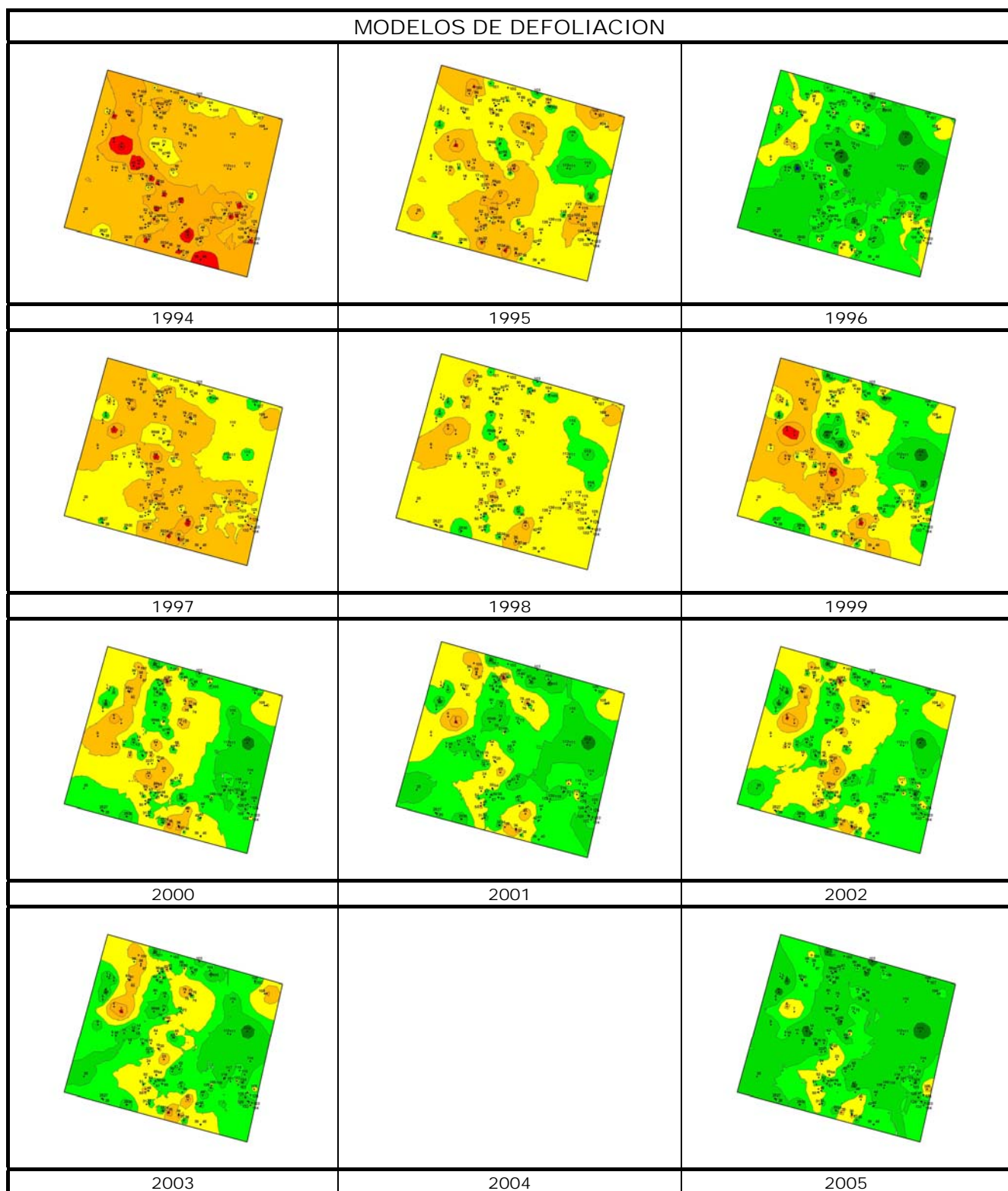
	N par	Form. Agallas		Otros hongos		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%
C.fructificación	3			3	4,55		
Tronco	72			44	66,67		
Signos hongos	44			44	66,67		
C.fructificación	44			44	66,67		
Heridas	16						
Descortezamientos	7						
Grietas	9						
Resinosis	5						
Inclinado	7						
Cuello raíz	15			14	21,21		
Signos hongos	14			14	21,21		
C.fructificación	14			14	21,21		
Heridas	1						
Grietas	1						

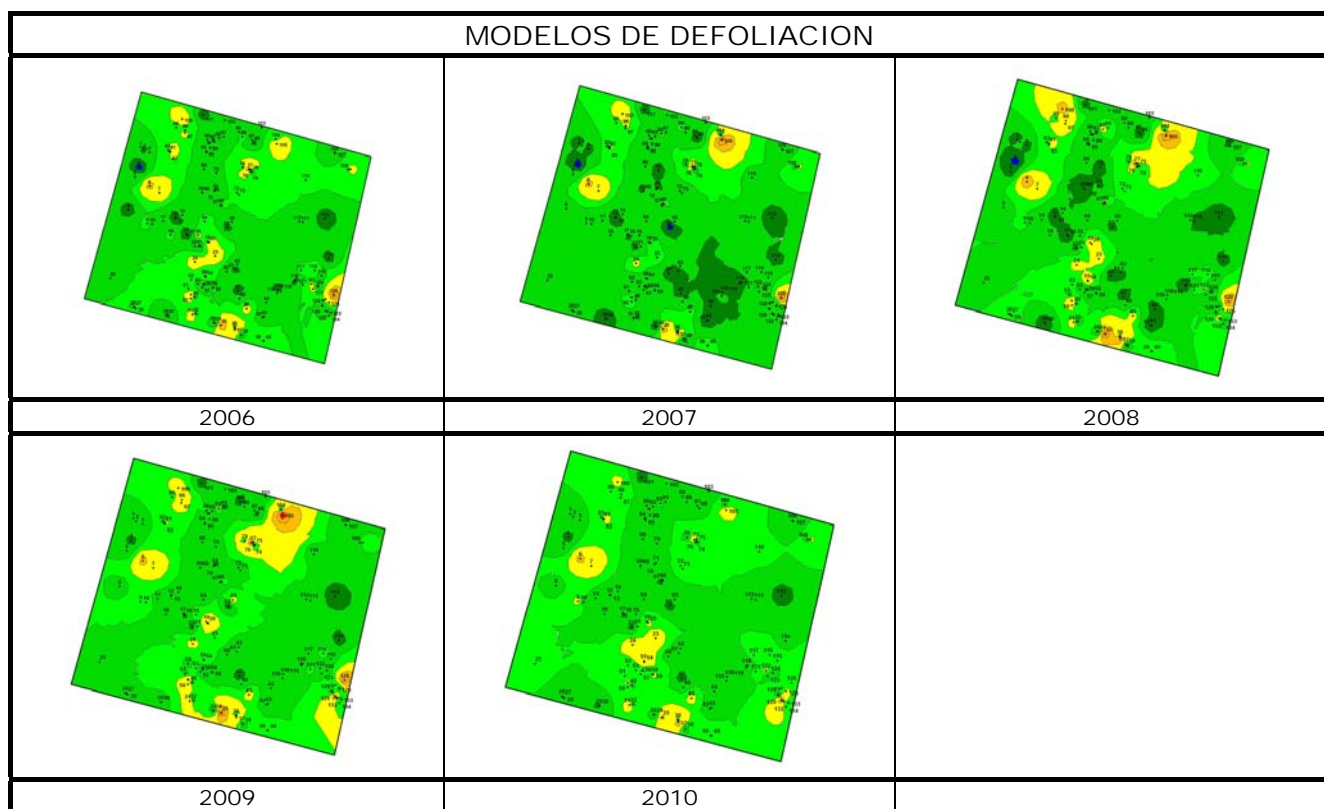
	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	100					1	1,08
Dec. Verde-amarillo	1					1	1,08
Completa	1					1	1,08
Dec. Rojo-marrón	2						
Completa	2						
Deformaciones	97						
Agallas	97						
Acíc. antiguas	136						
Dec. Verde-amarillo	7						
Completa	7						
Dec. Rojo-marrón	129						
Completa	129						
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	14	2	3,57			12	12,90
Rotura	1					1	1,08
Muerto/moribundo	13	2	3,57			11	11,83
Ramillos <2 cm	76	34	60,71			42	45,16
Muerto/moribundo	76	34	60,71			42	45,16
Ramas 2-10 cm	33	17	30,36			11	11,83
Signos hongos	5						
C.fructificación	5						
Muerto/moribundo	27	17	30,36			10	10,75
Resinosis	1					1	1,08
Guía principal	9	3	5,36			6	6,45
Muerto/moribundo	9	3	5,36			6	6,45
TRONCO/C.RAÍZ							
Tronco en copa	3						
Signos hongos	3						
C.fructificación	3						
Tronco	72			8	100,00	20	21,51
Signos hongos	44						

	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
C.fructificación	44						
Heridas	16			1	12,50	15	16,13
Descortezamientos	7					7	7,53
Grietas	9			1	12,50	8	8,60
Resinosis	5					5	5,38
Inclinado	7			7	87,50		
Cuello raíz	15					1	1,08
Signos hongos	14						
C.fructificación	14						
Heridas	1					1	1,08
Grietas	1					1	1,08



FIG 6: Necrosis de las acículas más antiguas. Ramillos terminales secos. Agallas de *Etshuoia thuriferae*. Interacciones físicas: heridas en tronco por roce de rama próxima. Daños y deformaciones por competencia. Brotes epicórmicos. Fendas en troncos.





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

