Estado de salud de los bosques de Navarra

Informe anual 2023



Este informe ha sido elaborado por el técnico responsable de GAN-NIK en el marco del encargo de "Asistencia técnica para el desarrollo de la Agenda Forestal de Navarra, 2024"

1 RESUMEN 1
2 ANTECEDENTES 1
3 OBJETIVOS 1
4 MATERIALES Y MÉTODOS 2
4.1 Parcelas de estudio y especies evaluadas 2
4.2 Elección de árboles 2
4.3 Parámetros medidos 4
4.4 Evaluación de la defoliación 4
4.5 Registro de Incidencias Fitosanitarias Forestales 4
5 RESUMEN DEL AÑO METEOROLÓGICO 5
6 RESULTADOS 6
6.1 Defoliación 2023 6
6.2 Defoliación REFINA 2018-2023 9
6.3 Incidencias Fitosanitarias Forestales 2023 10
6.4 Daños: Animales (T1) 10
6.5 Daños: Insectos (T2) 10
6.6 Daños: Hongos (T3) 12
6.7 Daños: Agentes abióticos (T4) 14
6.8 Otros Daños (T5, T6, T7 y T8) 14
6.9 Plagas y organismos prioritarios y cuarentenarios 15
7 CONCLUSIONES 15
8 Tablas suplementarias 16

1 RESUMEN

En el presente informe se detalla el estado fitosanitario general del conjunto de parcelas **REFINA** (correspondientes a la **"Red de Evaluación Fitosanitaria de las Masas Forestales de Navarra"**), junto con las parcelas **Red Nivel I o RNI** (de la **"Red Española de Seguimiento del Estado de los Bosques"**) enclavadas en la Comunidad Foral y al que se añade el registro de **Incidencias de Sanidad Forestal (ISF)** registradas durante el año 2023. De esta manera, se obtiene una evaluación general de la salud de los principales sistemas forestales a partir del análisis de la **defoliación** de las especies que conforman la red y los principales **agentes** dañinos encontrados que afectan al vigor general del arbolado.

2 ANTECEDENTES

La RNI fue la primera que se creó en el programa ICP-Forests a mediados de la década de los años 80, dentro de una red de seguimiento a gran escala del estado de salud y vitalidad de los bosques de Europa que cuenta con 7500 parcelas instaladas en los nodos de una malla sistemática de 16 x 16 km dispuesta a lo largo y ancho de toda Europa. En Navarra quedan emplazadas 18 de estas parcelas.

Siguiendo las directrices europeas existentes sobre organismos de cuarentena y plagas prioritarias, a partir de 2018, el Gobierno de Navarra implementó su propia red de seguimiento (REFINA) formada en este caso por 79 parcelas instaladas en los nodos de una malla de 8 x 8 km y distribuidas por toda Navarra. Con el objetivo de dejar bien representados los principales sistemas forestales de la comunidad, se permite un desplazamiento en campo de hasta 500 metros en cualquier dirección para permitir que la parcela coincida con una masa forestal y evitar situaciones que no permitan una óptima toma de datos.

A partir del control fitosanitario anual de estas parcelas se puede conocer con más detalle la variación en el tiempo y el espacio del estado de vitalidad de los principales sistemas forestales, mediante dos parámetros básicos que son: La pérdida de follaje y los daños clasificados en diferentes factores de estrés biótico (animales, insectos, hongos, bacterias, etc.) o abiótico (sequía, contaminación, etc.).

3 OBJETIVOS

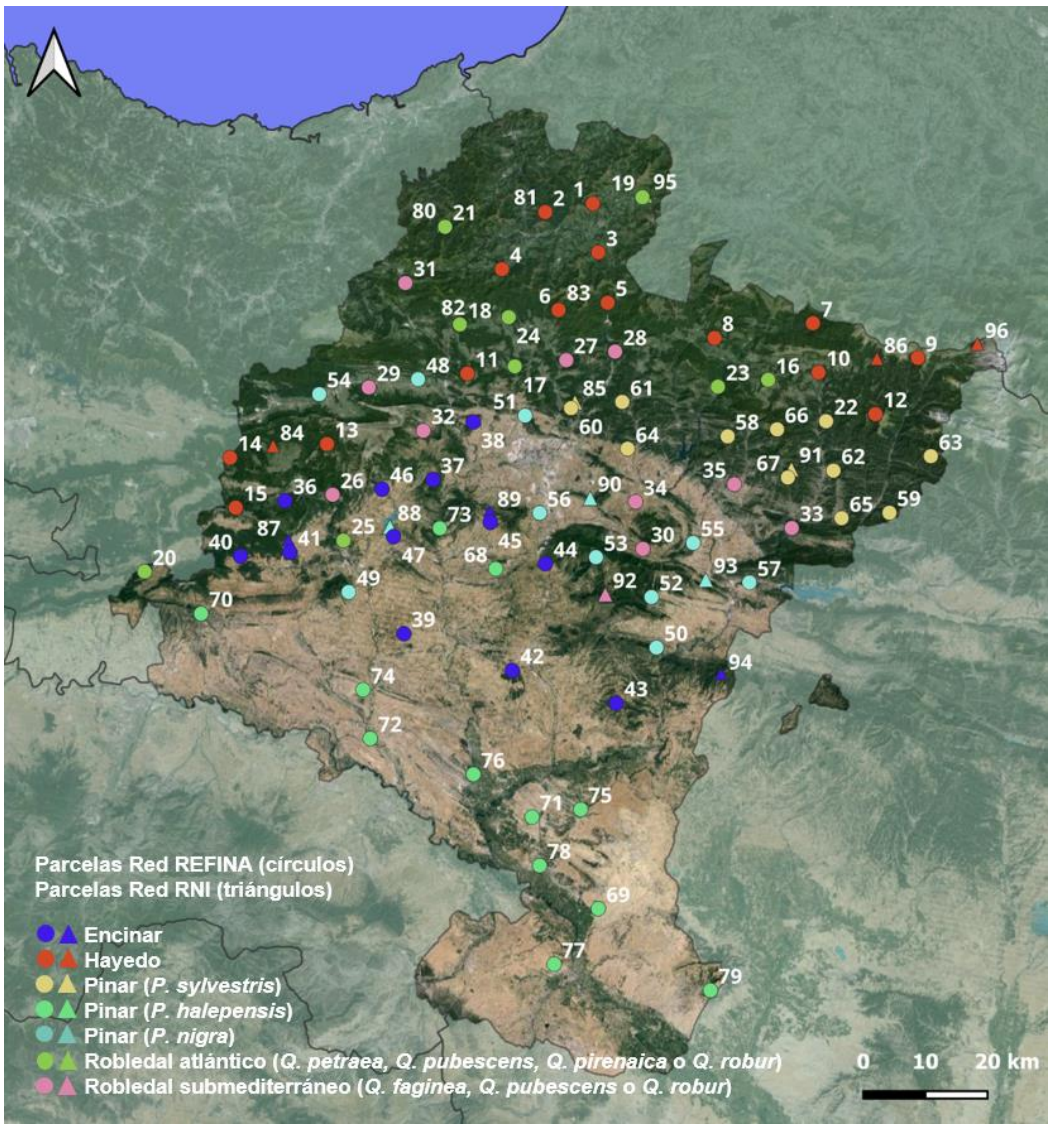
El principal objetivo de esta evaluación fitosanitaria de los bosques es detectar problemas que puedan afectar a la salud de los mismos. Concretamente, la red REFINA aporta información más detallada a la Red de Seguimiento Europea, mediante los siguientes hitos:

1. Ampliar el nivel de prospección a escala regional y local.
2. Proporcionar información periódica y actualizada sobre el estado de salud de los bosques.
3. Recabar la información de manera estandarizada y homogénea que facilite la comparación de los datos y resultados con otras redes de control autonómicas, nacionales y europeas.
4. Detectar rápida y precozmente zonas con debilitamiento o decaimiento forestal.
5. Detección precoz de la presencia de agentes dañinos.
6. Intervenir lo antes posible ante problemáticas de gestión forestal a escala local.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Parcelas de estudio y especies evaluadas

La red REFINA actualmente está compuesta por 79 parcelas. En base a su especie principal, 33 de ellas están dominadas por una conífera (*Pinus* spp.) y 46 por una frondosa (*Fagus sylvatica* y *Quercus* spp., principalmente). La red RNI suma 18 parcelas en Navarra, de las que 5 tienen una conífera como especie principal, 12 una frondosa y 1 es mixta (Mapa 1). En total, se han evaluado 2328 árboles en 97 parcelas, la especie y su abundancia relativa quedan reflejados en la figura 1.



Mapa 1. Localización de las parcelas REFINA, RNI y su clasificación por sistemas forestales.

4.2 Elección de árboles

Los criterios para la selección de los árboles de cada parcela son los siguientes:

- Cada parcela estará formada por 24 árboles (excepto masas adehesadas con fcc < 60 % que podrá reducirse el número a 12) repartidos independientemente del cuadrante (Norte, Sur, Este y Oeste). Se seleccionará aquellos pies más cercanos al centro de la parcela y preferentemente se ordenarán numéricamente, en sentido de las agujas del reloj, empezando desde el Norte.

- Se seleccionarán árboles de todas las especies presentes y con una altura mínima de 60 cm. Solo los árboles, dominantes, predominantes y codominantes pueden ser seleccionados como árbol muestra a efectos de la evaluación del estado de las copas.
- Los árboles que se eliminen (cortas, climatología adversa, etc.) o mueran deben sustituirse por nuevos pies que se seleccionarán en base a los criterios de proximidad al centro de la parcela. Un árbol muerto debe ser registrado una sola vez. La tala de un rodal supone la desaparición de esa parcela, hasta la implantación de una nueva.
- El centro de la parcela debe marcarse para las evaluaciones posteriores. Los árboles deben identificarse mediante pintado y/o chapa identificativa que no cause daños al mismo.

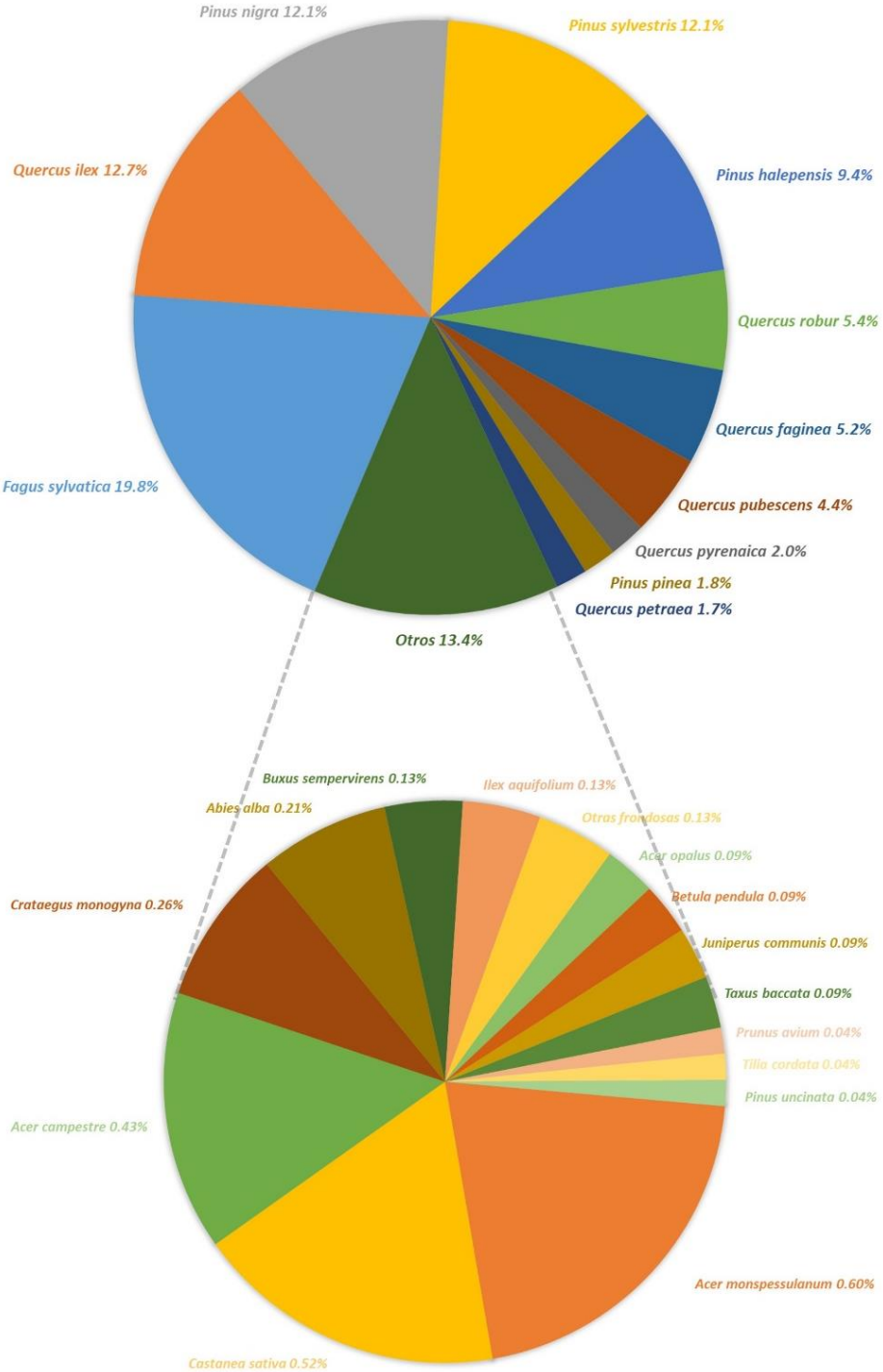


Figura 1. Abundancia relativa de las especies evaluadas en las parcelas REFINA y RNI.

4.3 Parámetros medidos

La metodología empleada para el proceso de toma de datos se basa en la de la Red Europea de seguimiento de los bosques de Nivel I y las fichas de campo se rellenan atendiendo al Reglamento Comunitario 1696/87/CEE. En cada parcela se toman datos generales relativos al estado de la masa: composición, suelo, espesura o cualquier característica ecológica destacable. Los parámetros que se miden deben caracterizar cada árbol y el estado fitosanitario del conjunto de la masa, para ello, se toman los siguientes datos:

- Posición en la parcela: rumbo y distancia al centro.
- Especie, diámetro y altura.
- Nivel de defoliación.
- Valor de copa muerta.
- Nivel de fructificación.
- Síntomas de agentes dañinos y su intensidad agrupados en las siguientes categorías:
  - T1: Animales
  - T2: Insectos
  - T3: Hongos
  - T4: Daños abióticos
  - T5: Acción directa del hombre
  - T6: Incendios forestales
  - T7: Contaminación
  - T8: Otros daños no atribuibles a las anteriores categorías
- Presencia de plagas y organismos prioritarios, cuarentenarios y regulados no cuarentenarios que se actualizan al inicio de cada campaña (*Bursaphelenchus xylophilus*, *Fusarium circinatum*, *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Xylella fastidiosa*, etc.).

4.4 Evaluación de la defoliación

La defoliación se estima en una escala porcentual a intervalos del 5 % respecto a un árbol con el follaje completo en las condiciones locales. Cuando un árbol tiene una defoliación muy elevada (95-100 %) pero aún está vivo, se le puede dar el valor 99. El valor 100 queda reservado para los árboles muertos y no se tiene en consideración a la hora de calcular el valor promedio de defoliación. A efectos del análisis de resultados, la clasificación del grado de severidad de la defoliación en base al porcentaje de hoja perdida queda reflejado en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación del grado de severidad de la defoliación en base al porcentaje de hoja perdida.

Clase	Grado de defoliación	Porcentaje de pérdida de acículas u hojas
0	Sin defoliación	0-10
1	Defoliación leve	>10-25
2	Defoliación moderada	>25-60
3	Defoliación grave	>60-99
4	Árbol muerto	100

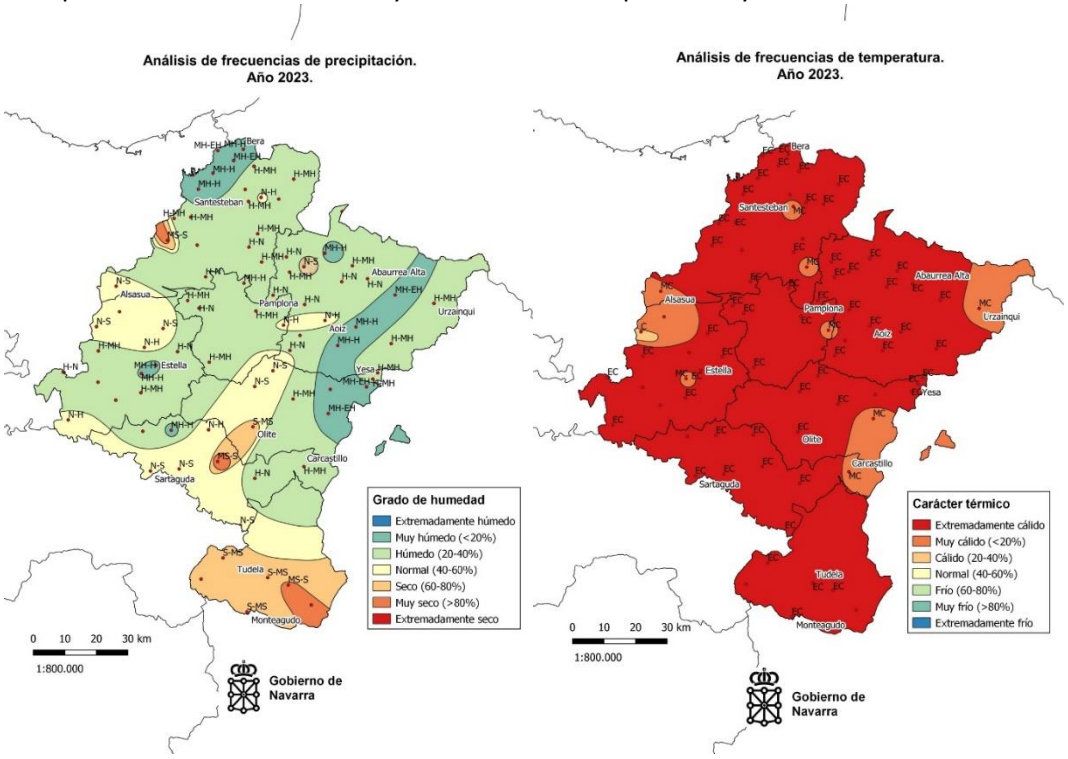
4.5 Registro de Incidencias Fitosanitarias Forestales

Complementariamente a la red fija de parcelas, se realizan trabajos de seguimiento de sanidad forestal en base a las incidencias que detectan diferentes agentes locales (guardas de medio ambiente, ayuntamientos, técnicos, gestores forestales o ciudadanía en general). Estos avisos quedan registrados e incorporados a una base de datos en la que aparecen los principales parámetros de cada una de las incidencias registradas.

5 RESUMEN DEL AÑO METEOROLÓGICO

Para poner en contexto el clima del año 2023 se ha utilizado el comentario climatológico disponible en AEMET para Navarra. En este documento se expone que el año 2023 ha resultado mayoritariamente húmedo, aunque aparece el carácter muy húmedo en la zona de mayor influencia atlántica y en una franja que atraviesa la Comarca Pirenaica de norte a sur por su parte central y parte de la Navarra Media. En la Ribera y Sierras de Urbasa-Andía domina el carácter normal, apareciendo el carácter seco en el extremo meridional de Navarra. Los meses más lluviosos con respecto a sus respectivas series fueron septiembre y junio, los más secos marzo y abril.

Las temperaturas medias han superado los valores medios en todas las estaciones. En la mayoría se ha superado la temperatura media en más de 1 °C, salvo en 4 de ellas. El año ha resultado extremadamente cálido en prácticamente toda la Comunidad Foral, aunque aparece el carácter muy cálido de forma aislada por toda Navarra, salvo en la Ribera Baja. Los meses de enero y febrero fueron los más fríos respecto a los datos históricos y los más cálidos septiembre y marzo.



Mapa 2. Mapas de análisis de frecuencias de precipitación y temperaturas durante el año 2023. Fuente: AEMET.

De forma más detallada, la estación del invierno (diciembre 2022, enero y febrero 2023) ha resultado ser una estación mayoritariamente cálida. En cuanto a la precipitación, se ha registrado una mayor variabilidad, dándose una graduación de más húmedo a menos húmedo según nos dirigimos hacia el norte, dominando los caracteres entre húmedo y muy húmedo en la mitad sur y de normal a seco en la mitad norte. El agua almacenada en los embalses navarros se incrementó del 30 % al 58 % al final del mes de febrero.

La estación de la primavera (marzo, abril y mayo) ha resultado ser una estación mayoritariamente muy cálida, aunque en La Ribera domina el carácter extremadamente cálido, carácter que aparece también en zonas importantes de la Comarca Pirenaica y de Tierra Estella. En cuanto a precipitaciones, el carácter extremadamente seco domina en La Ribera, Navarra Media, mitad sur de Tierra Estella y mitad sur de la Comarca Pirenaica. En la Comarca Noroccidental dominan el carácter normal y el húmedo.

La estación del verano (junio, julio y agosto) ha resultado ser una estación muy cálida, apareciendo el carácter extremadamente cálido de forma aislada. En cuanto a precipitaciones, el carácter muy húmedo dominó en el tercio oriental y en el occidental, mientras que en el tercio central los caracteres dominantes fueron el normal y el húmedo, apareciendo también el seco y muy seco.

La estación del otoño (septiembre, octubre y noviembre) ha resultado ser una estación extremadamente cálida, aunque el carácter muy cálido aparece de forma aislada por toda Navarra. En cuanto a precipitaciones la estación ha resultado mayoritariamente muy húmeda, aunque en la vertiente atlántica y parte de la Ribera Alta el carácter dominante es el húmedo. También aparece el carácter extremadamente húmedo en varias estaciones de Tierra Estella, Cuenca de Pamplona y Pirineos.

Por último, el mes de diciembre de 2023 ha resultado ser un mes muy cálido en la Cuenca de Pamplona, mitad norte de la Comarca Pirenaica, en la zona de mayor influencia atlántica y en alguna de las estaciones del Valle del Ebro y cálido en el resto de Navarra. En cuanto a las precipitaciones, el mes ha resultado entre normal y húmedo en el tercio norte y seco en el resto de Navarra.

6 RESULTADOS

6.1 Defoliación 2023

El valor promedio de defoliación del año 2023 en las 97 parcelas de las redes REFINA y RNI ha sido del 24.5 %. De forma aislada, la primera red obtuvo un 25.9 % y la segunda un 18.3 % de defoliación. Los sistemas forestales más afectados por la defoliación, y que han superado el 25 %, han correspondido a pinares de pino carrasco (30.0 %), encinares (29.8 %) y robledales atlánticos (28.0 %). El sistema con el menor valor de defoliación es el hayedo (18.1 %) (Tabla 2).

Las parcelas con pino carrasco y encinas se localizan en la zona más meridional de la provincia (Mapa 1) y tienen, por tanto, una mayor influencia mediterránea. Pese a ser especies adaptadas a este clima, el parámetro de la defoliación se ha visto más afectado que en otros sistemas forestales. Esto puede indicar que, pese a su adaptabilidad, los años con circunstancias climáticas extremas como puede haber sido la temperatura extremadamente cálida del año 2023, pueden desencadenar una mayor defoliación. Respecto a los robledales atlánticos, estos se localizan en la mitad norte. En el año 2023, el régimen de precipitaciones de esta zona fue húmedo, pero las temperaturas extremadamente cálidas también afectaron a esta zona de la provincia (Mapa 2). Este cúmulo de circunstancias climáticas puede estar repercutiendo más negativamente en la defoliación de este conjunto de especies (*Q. petraea/pubescens/pyrenaica/robur*).

El análisis de los datos de defoliación a nivel de parcela (Tabla 3) muestra que los valores más altos corresponden a las parcelas 20 (*Q. pyrenaica*, 63.5 %), 78 (*P. halepensis*, 54.7 %) y 39 (*Q. ilex*, 43.5 %). En las dos primeras se registran 4 y 5 pies muertos, respectivamente, a los cuales se les asigna el valor del 100 % de defoliación y no se tienen en cuenta en el proceso de análisis de datos. Los elevados valores de defoliación de estas parcelas se achacan a efectos de la sequía (parcela 20, Sierra de Codés), de un gran incendio en junio de 2022 (parcela 78, Valtierra) y a una combinación de sequía y ataque de *Botryosphaeria corticola* (parcela 39, Larraga). En la red de parcelas de la RNI, los valores más altos de defoliación corresponden a las parcelas 90 (*P. nigra*, 32.3 %), 95 (*Q. robur*, 30.4 %), 89 (*Q. ilex*, 26.9 %) y 85 (*P. sylvestris*, 26.3 %). El resto de las parcelas de esta red no supera el 25 % de defoliación (Tabla 3).

Tabla 2. Porcentajes promedio de defoliación de los sistemas forestales de la red REFINA y RNI (ordenadas de mayor a menor porcentaje de defoliación).

Sistema forestal	Nº parcelas	Defoliación (%)
Pinares (*P. halepensis*)	10	30.0
Encinares (*Q. ilex*)	15	29.8
Robledales atlánticos (*Q. petraea/pubescens/pyrenaica/robur*)	11	28.0
Pinares (*P. pinea*)	2	26.3
Pinares (*P. sylvestris*)	14	25.0
Robledales submediterráneos (*Q. faginea/pubescens/robur*)	11	24.7
Pinares (*P. nigra*)	12	23.7
Hayedos	22	18.1

Tabla 3. Porcentaje promedio de defoliación (% Defo) de cada parcela de la red REFINA y RNI (ordenadas por el código numérico de parcela adjudicado).

Parcela REFINA	% Defo	Parcela REFINA	% Defo	Parcela REFINA	% Defo	Parcela REFINA	% Defo	Parcela RNI	% Defo
1	20.0	21	22.3	41	24.0	61	21.3	80	12.1
2	20.4	22	27.6	42	39.8	62	29.2	81	7.5
3	20.4	23	25.8	43	28.8	63	24.0	82	19.8
4	20.4	24	27.7	44	27.1	64	24.6	83	5.2
5	22.7	25	25.6	45	31.9	65	22.6	84	8.1
6	26.0	26	26.7	46	22.9	66	30.8	**85**	**26.3**
7	20.2	27	27.2	47	25.8	67	26.3	86	23.3
8	17.7	28	22.3	48	30.6	68	29.6	87	14.2
9	20.4	29	24.8	49	21.0	69	28.1	88	19.2
10	14.4	30	22.7	50	25.0	70	26.9	**89**	**26.9**
11	19.8	31	24.6	51	31.5	71	30.6	**90**	**32.3**
12	20.0	32	26.5	52	22.3	72	27.7	91	10.6
13	20.0	33	21.5	53	24.8	73	22.5	92	22.9
14	26.5	34	23.1	54	24.4	74	22.9	93	24.2
15	20.4	35	33.1	55	20.8	75	24.4	94	11.9
16	31.7	36	30.0	56	21.0	76	31.5	**95**	**30.4**
17	25.2	37	28.3	57	26.9	77	19.2	96	24.2
18	21.5	38	27.1	58	33.3	**78**	**54.7**	97	9.8
19	17.1	**39**	**43.5**	59	25.6	79	24.8		
20	**63.5**	40	28.3	60	21.7				

Respecto a la defoliación a nivel de especie, y ligado intrínsecamente al nivel de parcela, los valores más altos han correspondido con *Q. pyrenaica* (39.1 %), *Q. ilex* (29.3 %) y *P. halepensis* (28.3 %). El porcentaje medio de defoliación de la frondosa más relevante en Navarra (*Fagus sylvatica*) ha sido de 18.4 % (Tabla 4). En referencia al tipo de arbolado (coníferas y frondosas), la defoliación media de las coníferas es ligeramente superior al del conjunto de frondosas, siendo de 26.1 % y 24 %, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 4. Porcentajes promedio de defoliación de las especies de la red REFINA y RNI (ordenadas de mayor a menor número de pies).

Especie	Nº pies	% Defo	Especie	Nº pies	% Defo
Fagus sylvatica	517	18.4	*Acer campestre*	10	21.0
Quercus ilex	331	29.3	*Crataegus monogyna*	6	38.3
Pinus nigra	315	23.1	*Abies alba*	5	20.0
Pinus sylvestris	313	25.8	*Buxus sempervirens*	3	26.7
Pinus halepensis	241	28.3	*Ilex aquifolium* (solo RNI)	3	13.3
Quercus robur	140	19.6	Otras frondosas (solo RNI)	3	46.7
Quercus faginea	136	25.2	*Acer opalus*	2	45.0
Quercus pubescens	116	25.3	*Betula pendula* (solo RNI)	2	5.0
Quercus pyrenaica	48	39.1	*Juniperus communis* (solo RNI)	2	42.5
Pinus pinea	47	26.3	*Taxus baccata*	2	20.0
Quercus petraea	45	28.7	*Prunus avium* (solo RNI)	1	5.0
Acer monspessulanum	14	27.9	*Tilia cordata*	1	40.0
Castanea sativa	12	25.8	*Pinus uncinata*	1	10.0

Tabla 5. Porcentajes promedio de defoliación en función del tipo de arbolado (coníferas o frondosas) de la red REFINA y RNI.

DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS Y FRONDOSAS	Nº pies	Defoliación (%)
Arbolado sano (0 al 25 % defoliación)	1688	72.5
Arbolado dañado (> 25 % y < 100 % defoliación)	628	27.0
Muertos o desaparecidos (100 % defoliación)	12	0.5
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS		
Arbolado sano (0 al 25 % defoliación)	660	70.7
Arbolado dañado (> 25 % y < 100 % defoliación)	266	28.5
Muertos o desaparecidos (100 % defoliación)	7	0.8
DEFOLIACIÓN EN FRONDOSAS		
Arbolado sano (0 al 25 % defoliación)	1028	73.7
Arbolado dañado (> 25 % y < 100 % defoliación)	362	25.9
Muertos o desaparecidos (100 % defoliación)	5	0.4

6.2 Defoliación REFINA 2018-2023

La serie de datos de defoliación de la red REFINA comenzó en el año 2018, aunque todavía no abarca un amplio periodo de tiempo, los datos muestran como la defoliación media anual va progresivamente en aumento, alcanzando el máximo actual de 25.9 % (Figura 2B). Cabe remarcar que existen 4 parcelas con valores de defoliación atípicos que sesgan el valor promedio anual (Figura 2A). Estos valores atípicos corresponden con las parcelas citadas anteriormente con valores muy altos de defoliación y árboles muertos.

Si analizamos la evolución de la defoliación por año y especie, se observa un ascenso acusado en todas ellas. Las especies con los valores de defoliación más elevados suelen ser la encina, el pino laricio y el pino carrasco, sin embargo, este último año destaca el ascenso de la defoliación del conjunto de robles atlánticos. El haya es la especie que menores valores de defoliación presenta, aunque en 2023 también ha sufrido un acusado ascenso (Figura 3).

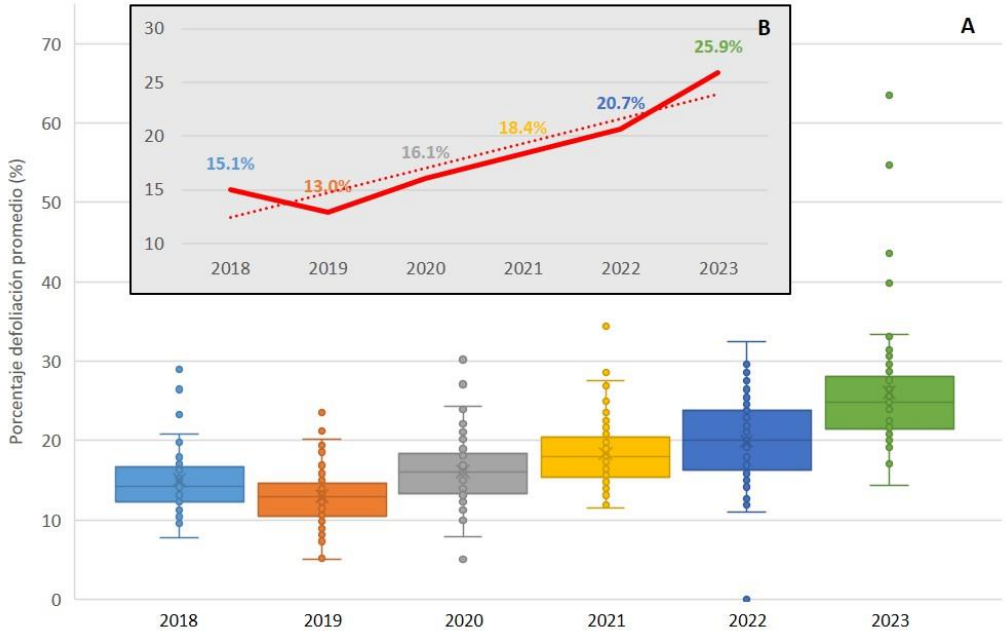


Figura 2. Gráfico con la distribución de los datos de defoliación (porcentaje promedio) por parcela y año en cuartiles, resaltando el valor promedio y los valores atípicos (A). Gráfico con la evolución de los valores de porcentaje promedio de defoliación por año y su línea de tendencia (B).

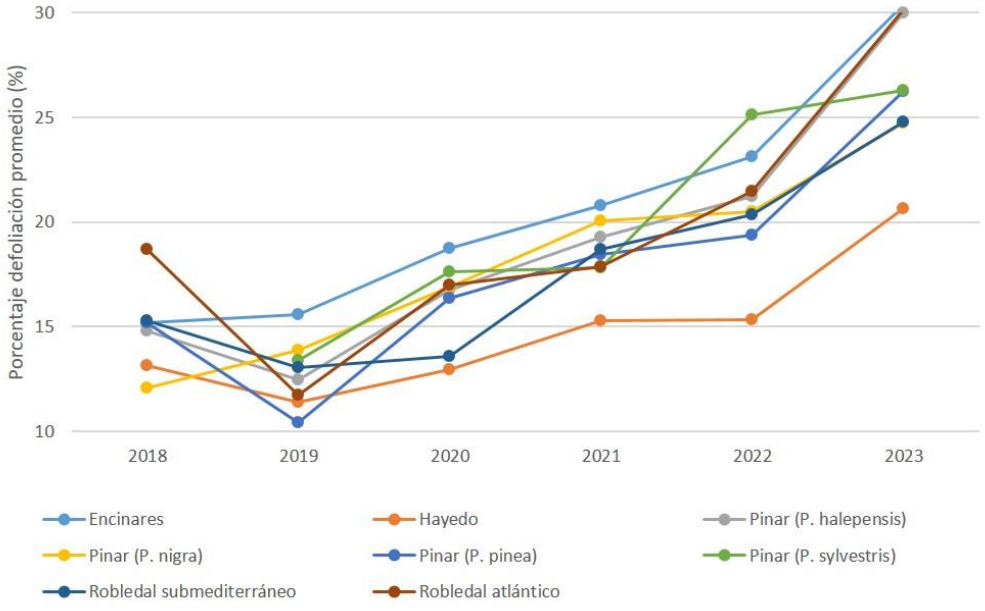
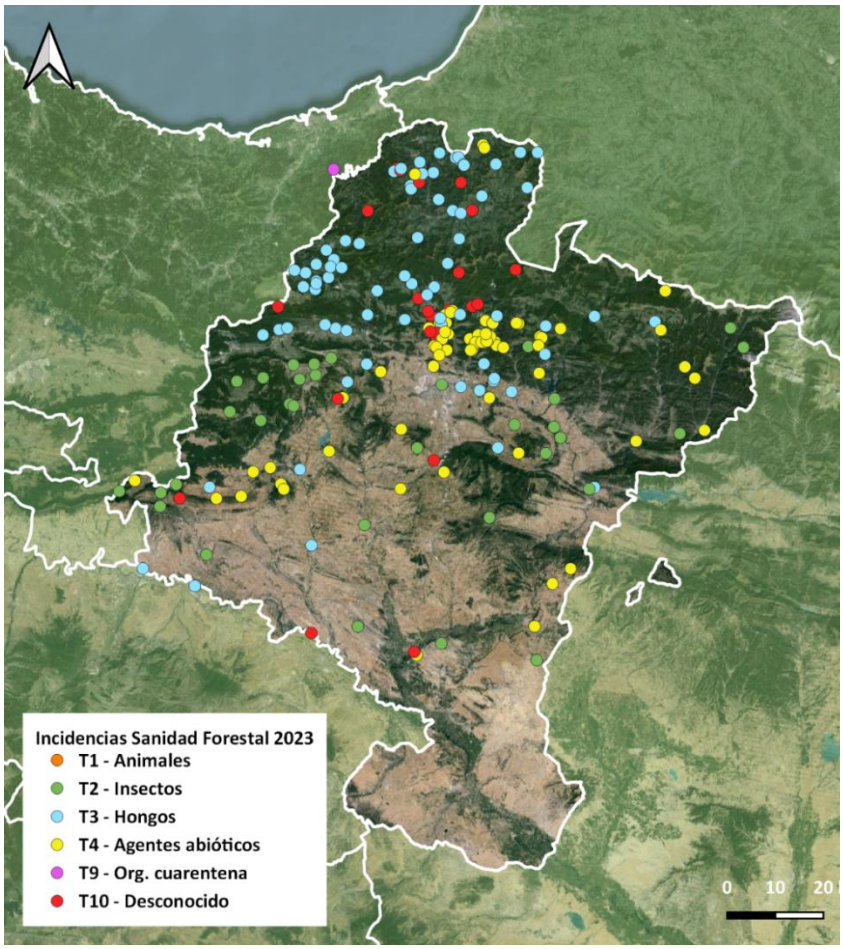


Figura 3. Gráfico con la evolución de los valores de porcentaje promedio de defoliación por año y especie arbórea.

6.3 Incidencias Fitosanitarias Forestales 2023



Durante el año 2023 se han registrado 211 incidencias causadas por hongos (88), agentes abióticos (83), insectos (35), animales (2), organismos de cuarentena (1) y otras causas sin determinar (2). Las incidencias forestales se incluyen dentro de los siguientes apartados de daños clasificados por tipo de agente y especie vegetal. A continuación, se incluye un mapa con la localización de todas las incidencias clasificadas por el tipo de agente causante del daño (Mapa 3).

Mapa 3. Localización de las Incidencias Fitosanitarias Forestales registradas en el año 2023 en Navarra.

6.4 Daños: Animales (T1)

Los daños causados por animales son mínimos en las parcelas de seguimiento. Tan sólo ha habido tres registros, uno por ciervo en un pie de *Ilex aquifolium,* otro debido a pícidos en un individuo de *Quercus pubescens* y un tercero en un haya por animal doméstico (sin determinar); todos ellos con una intensidad leve y sin repercusión fitosanitaria. No se ha registrado ninguna incidencia relacionada con animales.

6.5 Daños: Insectos (T2)

Hayedos

En la tabla suplementaria 1 (TS1) se detallan todos los daños por insectos en hayas. Por la abundancia del daño, cabe destacar al curculiónido minador de hojas ***Rhynchaenus fagi*** (78.7 %). Este insecto es muy común en los hayedos y su presencia a intensidades bajas no presenta una gran amenaza. Los adultos de este defoliador realizan pequeñas mordeduras y las larvas generan galerías de alimentación en las hojas. Otros insectos habituales de los hayedos y con elevada presencia son el formador de agallas ***Mikiola fagi*** (20.3 %) y el pulgón lanudo ***Phyllaphis fagi*** (17.8 %).

Las incidencias registradas por daños de insectos en hayedos han sido 4 leves por ***Cryptococcus fagisuga***, 2 moderadas por *Rhynchaenus fagi* y 1 leve por ***Elkneria pudibunda***. En el primer caso, se trata de cochinillas que se alimentan succionando la savia en heridas o grietas de la corteza donde forman sus colonias. Respecto a *Elkneria pudibunda*, se trata de un lepidóptero habitual de los hayedos cuyas larvas causan defoliaciones normalmente leves.

Robledales y encinares

En la tabla suplementaria 2 (TS2) se detallan todos los daños en robles y encinas relacionados con insectos. Uno de los insectos más habituales en el género *Quercus* spp. es el bupréstido perforador de ramillos, ***Agrilus grandiceps***, presente en 358 árboles (43.6 % de los *Quercus* spp.) aunque destacando su escasa presencia en *Q. ilex* (0.3 %). Otro bupréstido habitual de quercíneas es ***Coroebus florentinus***, este sí, mayormente localizado en *Q. ilex* (17.5 %) y *Q. pubescens* (12.1 %). Ambas especies presentan daños visualmente similares, ya que sus larvas se alimentan de xilema en las ramas, provocando su anillamiento y secado. Por su abundancia, también cabe destacar el díptero ***Dryomyia lichtensteini*** que induce el desarrollo de agallas en el envés de las hojas de *Q. ilex* (58.9 %) donde se desarrollan sus larvas. El ácaro ***Aceria ilicis*** (59.8 %), también asociado a las encinas, genera hipertrofias en la pilosidad foliar. Ambas, pese a su elevada presencia, causan daños leves. Se han registrado daños por **otros defoliadores** (sin especie identificada) en 412 pies del género *Quercus* spp. (50.2 %) y 13 pies con ***Phylloxera quercus***, todos ellos daños de baja intensidad (< 25 %).

Solo se han registrado 2 incidencias por daños por insectos en *Q. ilex* debido a la presencia de ***Kermes ilicis***. Este hemíptero chupador es conocido como la cochinilla de la encina y en este caso su nivel de daño es fuerte en uno de los casos y moderado en el otro, afectando a 565 ha de encinar en Azuelo y Otiñano, en la comarca de Tierra Estella.

Pinares

En la tabla suplementaria 3 (TS3) se detallan todos los daños de insectos en pinares. La procesionaria del pino (***Thaumetopoea pityocampa***) es la plaga más común y reconocible. Las orugas se alimentan de las acículas y van aumentando su capacidad de ingesta a lo largo del invierno. Aunque también se detecta en las evaluaciones de verano, es el seguimiento anual de invierno el momento más adecuado paramedir su grado de afección. Este año 2023, el 16.1 % de los pinos presentaban daño por procesionaria, viéndose el *P. halepensis* la especie más afectada (22 %). Cabe destacar, que el porcentaje de infección de *P. pinea* ha sido de 48.9 % pero hay que considerar su escaso tamaño muestral (47 pies). También se observan daños en algunos pies por el hemíptero ***Leucaspis pini*** (cochinilla del pino), barrenadores del género ***Tomicus*** **spp**., y **otros defoliadores** y **perforadores** de los que no se pudo determinar la especie.

Las incidencias detectadas por daños de insectos en pinares han sido 8 leves y 1 moderada y se relacionan con *Thaumetopoea pityocampa* en *P. halepensis* y *P. nigra* (2), *Tomicus* spp. en *P. halepensis* y *P. pinaster* (5), *Ips sexdentatus* en *P. sylvestris* (1 moderada) y una incidencia atribuible a *Pissodes castaneus* unido a estrés hídrico (1). En el último caso, se trata del gorgojo de los pinos, un coleóptero de la familia de los curculiónidos. Esta especie produce dos tipos de daños en los árboles, uno menos importante realizado por los adultos durante su alimentación y el principal daño que es el que realizan las larvas excavando sus galerías. Esta incidencia se registró en Lerga en la comarca de la Navarra Media.


Agalla de *Mikiola fagi* en haya


Agalla de *Dryomyia lichtensteini* en encina


Orugas de *Thaumetopoea pityocampa*

Otras especies

Entre las especies arbóreas con menor presencia en la red de parcelas REFINA y RNI, sólo cabe destacar de entre los daños ocasionados por insectos, un ejemplar de *Acer campestre* y dos de *Taxus baccata* en los que se detectaron daños leves por defoliadores de los que no se pudo especificar la especie.

Caben destacar nuevas afecciones de **la polilla del boj (*Cydalima perspectalis*)**, con nuevas defoliaciones severas y de gran superficie afectada (1341 ha) entre Aoiz y Lumbier. Los primeros registros en Navarra son del año 2014 y la plaga sigue causando fuertes daños y avanzando hacia el Pirineo y Tierra Estella. Anualmente se realiza un seguimiento específico que puede consultarse en el Informe anual sobre *Cydalima perspectalis.* Este seguimiento pretende conocer con más detalle su estado, biología y evolución, con el objetivo de buscar medidas que mitiguen sus efectos.

También se siguen observando daños por ***Kessleria egregiella*** en brezales de *Erica vagans* en la Sierra de Andía (654 ha) que generan defoliaciones visualmente importantes, aunque, no ponen en peligro a los brezales, ya que suelen recuperarse al cabo de cierto tiempo.

Para más detalles de las incidencias, en la tabla suplementaria 4 (TS4) se detallan todos los registros de daños por insectos.

6.6 Daños: Hongos (T3)

Hayedos

En la tabla suplementaria 5 (TS5) se detallan todos los daños fúngicos en hayas. No se identifica ninguna especie concreta por lo que los daños se clasifican principalmente en daño en hojas (4.8 %) o raíces (2.3 %). Sólo en tres árboles los daños eran fuertes.

Las incidencias registradas en hayas han sido 5 por defoliaciones moderadas y severas en zonas de escasa extensión. Con el objetivo de confirmar o descartar al hongo *Phytophtora ramorum* se enviaron muestras al laboratorio que finalmente descartaron la presencia de este patógeno. La incidencia quedó atribuida a decaimiento por estrés hídrico.

Robledales y encinares

En la tabla suplementaria 6 (TS6) se detallan todos los agentes fúngicos del género *Quercus* spp. Las afecciones más significativas son debidas a ***Microsphaera alphitoides*** en *Q. pyrenaica* (98.1 %) y *Q. petraea* (95.6 %), y a ***Mycosphaerella maculiformis*** en *Q. pyrenaica* (100 %) y *Q. pubescens* (90.5 %). En su conjunto, la primera afecta al 41.5 % del arbolado y la segunda al 54.2 %. Cabe destacar la fuerte intensidad de *Microsphaera alphitoides* en 11 pies de *Q. robur*. Este hongo es un oídio que causa manchas foliares, defoliación, y por tanto pérdida de capacidad fotosintética, no suele ser grave ya que las hojas que se ven afectadas se recuperan al año siguiente. Otro hongo muy frecuente causante de muerte de ramillos y ramas por necrosis del tejido cortical es ***Botryosphaeria corticola***. En este caso, se detectó el agente en un 91.5 % de los *Q. ilex*. Solo se ha registrado 1 incidencia por daños relacionados con hongos en *Q. ilex.* Se descartó la presencia de *Phytophtora ramorum* y la causa fue registrada como desconocida.

Pinares

En la tabla suplementaria 7 (TS7) se detallan los hongos detectados en especies de pinos. La mayoría de los daños se localizan en las acículas (62 %) y su intensidad es leve o moderada. A falta de otros indicios y analíticas de laboratorio que confirmen las especies, la mayoría de los casos parecen estar relacionados con ***Sphaeropsis sapinea*** (= *Diplodia pinea).* Las especies más afectadas son el *P. sylvestris* (86.3 %) y *P. nigra* (78.4 %), en el conjunto de pinos afecta al 62 % de los pies.

Respecto al hongo que más afecta a *P. halepensis*, cabe remarcar la especie ***Sirococcus conigenus*** (soflamado o tizón del pino) en un 63.8 %, mayormente a niveles leves de intensidad. Los daños se describen como marchitamientos de brotes, ramillos y acículas que quedan retorcidos.

Se registraron 20 incidencias en pinares relacionadas con agentes fúngicos que suman un total de 250 ha afectadas por este tipo de agente. En resumen, se registraron 2 incidencias en *P. halepensis* y *P. nigra* por *Sirococcus conigenus*; 16 incidencias en *P. nigra* achacadas a decaimiento potenciado por las bandas del pino (*Lecanosticta sp. o Dothistroma sp.*); 1 incidencia en *P. radiata* por un hongo desconocido y del que se descartó *Fusarium circinatum* y 1 incidencia en *P. sylvestris* por hongo desconocido y del que se descartó *Sphaeropsis sapinea*.

Otras especies

En la tabla suplementaria 8 (TS8) se detallan todos los daños fúngicos detectados en especies arbóreas con escasa presencia en la red de parcelas. Las mayores afecciones fueron las de ***Puccinia buxi*** (roya del boj) en todos los pies de *Buxus sempervirens* y ***Gymnosporangium* sp.** en todos los de *Juniperus communis.* El hongo ***Didymosporina aceris*** se detectó en el 67 % de los arces, ***Cryphonectria parasitica*** (cancro del castaño) en el 33.3 % de los castaños y ***Mycosphaerella maculiformis*** en un arce y en un castaño. Agrupados como hongos que producen manchas en hojas, pero de los que no se llega a identificar la especie, se vieron afectados el 100 % de los espinos blancos (*Crataegus monogyna*), así como las tres especies de arces presentes en las parcelas (*A. campestre*, *A. monspessulanum* y *A. opalus*).


Daño de banda del pino


Gymnosporagium spp. en *Juniperus communis*


Daño fúngico en hoja de *Quercus pubescens*

Respecto a las incidencias, en la tabla suplementaria 9 (TS9) se detallan todos los registros de daños por hongos. Por la extensión del daño, cabrían destacar 4 incidencias adjudicadas a bandas del pino (188.2 ha) y otra incidencia de intensidad fuerte en *Juniperus communis* (200 ha) por un hongo que no llegó a identificarse.

Es conveniente resaltar en este apartado la enfermedad conocida como la muerte regresiva del fresno causada por el hongo ***Hymenoscyphus fraxineus***. Originalmente detectada en el Este de Asia, se ha ido extendiendo por Europa hasta España donde se detectó por primera vez en Asturias en 2021. Oficialmente, se confirmó su presencia en Navarra en agosto de 2023 en muestras de *Fraxinus excelsior* de la vertiente cantábrica. Su presencia ha promovido trabajos de prospección con el objetivo de conocer su extensión y grado de afección. Concretamente, de las 49 incidencias en fresnos por defoliaciones moderadas, en 31 de ellas se confirmó el patógeno. Puede encontrarse más información sobre la enfermedad en el siguiente enlace: *Hymenoscyphus fraxineus*.

6.7 Daños: Agentes abióticos (T4)

En la tabla suplementaria 10 (TS10) se detallan todos los daños atribuidos a factores abióticos. En 2023 se han asignado este tipo de daños a 857 pies, lo que representa el 36.8 % del arbolado. El factor más destacable es la sequía (16.9 %) y las especies más afectadas han sido el haya (38.9 %) y la encina (36.9 %). El siguiente factor más relevante son los daños ligados a la nieve o el hielo (5.7 %), seguido de lejos por las afecciones por viento en 9 pies que representan el 0.4% del arbolado. Agrupados en otros factores sin determinar existen 223 pies que por la naturaleza del daño resulta complejo asegurar la causa de los mismos. Otros 100 registros asignados a agentes abióticos se clasifican en multitud de causas como fendas, huecos, bifurcaciones, etc.

Respecto a las incidencias por agentes abióticos, se han registrado 85 y se detallan en la tabla suplementaria 11 (TS11). La mayoría de los casos se vinculan con procesos de decaimiento debido a estrés hídrico prolongado que va debilitando la masa, para dar continuidad a la entrada de agentes oportunistas (insectos, hongos, etc.) que continúan con el proceso de decaimiento hasta la muerte de los ejemplares. La superficie total afectada suma 2886.8 ha, las especies de pinos más afectadas han sido: *P. sylvestris* (1543.8 ha), *P. halepensis* (519.9 ha) y *P. nigra* (412.5 ha). Respecto a otras especies, recalcar *Abies alba* (122 ha), *Fagus sylvatica* (107.7 ha) y *Q. pyrenaica* (70 ha).

6.8 Otros Daños (T5, T6, T7 y T8)

En la tabla suplementaria 12 (TS12) se detallan los daños registrados por **acción directa del hombre (T5)**. En total se vieron afectados 109 pies por diversos motivos relacionados mayormente con operaciones selvícolas (claras, construcción de caminos, cortas, podas, vías de saca, etc.). No se registraron incidencias de este tipo de daño.

Los daños por **incendios forestales (T6)** en 2023 solo se registraron en la parcela 78 localizada en Valtierra (y corresponden a supervivientes del incendio de 2022). De los 24 árboles (*P. halepensis*), se registran daños antiguos sobre todos los pies, afectados levemente y 5 de ellos severamente (61-80 %). No se registró ninguna incidencia por incendio forestal u otro tipo de fuegos.

No se han observado daños evidentes como consecuencia de **contaminación (T7)** dentro de las parcelas de estudio y tampoco se registraron incidencias por este tipo de agente.

Por último, quedan agrupados en el apartado denominado como **otros (T8)** aquellos agentes que no han sido incluidos en los apartados anteriores por la versatilidad que supone su inclusión en un grupo de agentes. De manera general se incluyen las plantas trepadoras como *Hedera helix*, bacterias como *Agrobacterium tumefaciens*, virus, nemátodos, factores de competencia, presencia de muérdago (*Viscum album*), etc.


Muérdago



En la tabla suplementaria 13 (TS13) de detallan los daños atribuibles a estos agentes. Destacar que la presencia de trepadoras afecta al 7.8 % del arbolado, en 16 casos con una extensión del daño del 100 %. La competencia es otro factor que llega a afectar al 6.1 % de los pies examinados, así como la falta de iluminación (1.7 %) o la presencia de muérdago (5.5 %). En el registro de incidencias no se asociaron daños atribuibles a este tipo de agentes.

6.9 Plagas y organismos prioritarios y cuarentenarios

Durante la evaluación de las parcelas REFINA también se lleva a cabo la vigilancia de organismos declarados por la Comisión Europea como plagas prioritarias, organismos de cuarentena o plagas reguladas no cuarentenarias. Este año 2023 no se han identificado daños causados por alguno de estos organismos. Sí existen observaciones de daños por ***Dryocosmus kuriphilus*** en 2 hayas y ***Cryphonectria parasitica*** en 3 castaños.

En el registro de incidencias, cabe destacar una muestra positiva de ***Fusarium circinatum*** en un pie de *Pinus radiata*. En estos casos se llevan a cabo las medidas de erradicación establecidas en la normativa europea.

7 CONCLUSIONES

La evaluación anual de la red REFINA y RNI nos genera una valiosa información para conocer el estado de salud de los sistemas forestales de la Comunidad Foral de Navarra, a partir de datos de defoliación y presencia de agentes nocivos que causan daños en las masas forestales. Adicionalmente, se suma a esta evaluación el registro de incidencias sanitarias forestales.

El presente documento, con el análisis detallado de los datos recopilados, nos lleva a concluir que los daños observados no suponen un grave peligro de supervivencia de los bosques navarros a corto plazo. Sin embargo, los datos de defoliación indican un gradual empeoramiento de la salud general de las masas. Este empeoramiento probablemente esté ligado a los cambios en las condiciones climáticas que vienen dándose en las últimas décadas, principalmente por el gradual aumento de las temperaturas medias y las fluctuaciones de las precipitaciones, cada vez más irregulares.

Como consecuencia de la globalización de los mercados y la movilidad internacional de mercancías y personas, se promueve y acelera la dispersión de organismos que en algunos casos pueden suponer la aparición de nuevas plagas y enfermedades capaces de causar daños severos en los bosques. Además, el cambio climático parece estar facilitando el asentamiento de estas nuevas plagas y enfermedades o incrementando los daños de las ya existentes. Este cúmulo de circunstancias acrecienta el debilitamiento de las masas, pudiendo llegar a producir un colapso ecológico en el peor de los casos.

8 Tablas suplementarias

TS1. Daños en hayas relacionados con insectos.

Insecto	Extensión del daño (%)				Árboles afectados	
	1-10	11-20	21-40	41-60	Nº	%
Rhynchaenus fagi	291	114	1	1	407	78.7
Mikiola fagi	104	1			105	20.3
Phyllaphis fagi	47	21	24		92	17.8
Otros defoliadores	1	2			3	0.6

TS2. Daños en especies del género Quercus spp. *relacionados con insectos.*

Insecto	Especie afectada	Extensión del daño (%)				Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	Nº	%
Aceria ilicis	*Quercus ilex*	149	49			198	59.8
Agrilus grandiceps	*Quercus faginea*	35	62	8	4	109	80.1
	Quercus ilex		1			1	0.3
	Quercus petraea	11	10	8		29	64.4
	Quercus pubescens	39	45	5		89	76.7
	Quercus pyrenaica	12	19	6		37	71.2
	Quercus robur	41	44	7	1	93	66.0
Aleimma loefliana	*Quercus pubescens*	1				1	0.9
Attelabus nitens	*Quercus ilex*	1				1	0.3
Coroebus florentinus	*Quercus faginea*	2	2			4	2.9
	Quercus ilex	36	19	3		58	17.5
	Quercus pubescens	1	12	1		14	12.1
	Quercus robur	3				3	2.1
Dryocosmus kuriphilus	*Quercus robur*				1	1	0.7
Dryomyia lichtensteini	*Quercus ilex*	144	42	9		195	58.9
Kermes sp.	*Quercus ilex*	24		4	20	48	14.5
Neuroterus quercusbaccarum	*Quercus faginea*	4				4	2.9
	Quercus pubescens	1				1	0.9
Otros chupadores	*Quercus pubescens*		6			6	5.2
Otros defoliadores	*Quercus faginea*	76	35	1		112	82.4
	Quercus ilex	116	10			126	38.1
	Quercus petraea	42				42	93.3
	Quercus pubescens	29	9			38	32.8
	Quercus pyrenaica	33	2			35	67.3
	Quercus robur	37	21	1		59	41.8
Otros insectos	*Quercus faginea*	1				1	0.7
	Quercus pubescens	1				1	0.9
Otros perforadores	*Quercus pubescens*	1				1	0.9
	Quercus pyrenaica	2	1			3	5.8
	Quercus robur		1			1	0.7
Phylloxera quercus	*Quercus petraea*	11	2			13	28.9
Rhynchaenus fagi	*Quercus robur*	1				1	0.7

TS3. Daños en especies del género Pinus spp. relacionados con insectos.

Insecto	Especie afectada	Extensión del daño (%)			Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	Nº	%
Thaumetopoea pityocampa	*Pinus halepensis*	45	9		54	22.0
	Pinus nigra	24	11	8	43	13.7
	Pinus pinea		20	3	23	48.9
	Pinus sylvestris	15	5	9	29	9.2
Leucaspis pini	*Pinus halepensis*	4			4	1.6
	Pinus nigra	19			19	6.0
Otros defoliadores	*Pinus nigra*	1			1	0.3
Otros perforadores	*Pinus halepensis*	1			1	0.4
	Pinus sylvestris	1	2		3	1.0
Tomicus piniperda	*Pinus sylvestris*	10			10	3.2
Tomicus sp.	*Pinus sylvestris*	19	2		21	6.7

TS4. Registro de incidencias debidas a insectos.

Especie afectada	Insecto	Nivel e intensidad del daño (%)				Superficie (ha)	Observaciones
		Leve 0-10	Moderado 11-29	Severo 30-59	Fuerte 60-99		
Atriplex halimus	*Monoxia obesula*		0.5			0.5	Identificación de adultos por Guardería de Medio Ambiente (sin certeza).
Buxus sempervirens	*Cydalima perspectalis*	0.02	0.01	263	1078	1341.03	Nuevas defoliaciones en masas naturales de boj (excepto una).
Erica vagans	*Kessleria egregiella*			654		654	Defoliaciones periódicas en la zona desde hace varios años.
Fagus sylvatica	*Cryptococcus fagisuga*	1.02	0.01			1.03	Apartado 6.5
	Elkneria pudibunda	1				1	
	Rhynchaenus fagi		2			2	
Entorno urbano	*Halyomorpha halys*					0	Detección de chinche exótica. Incidencia en entorno urbano.
Picea sp.	Desconocido		3.2			3.2	Deterioro generalizado de la masa. Futura corta. No se interviene.
Pinus halepensis	*Thaumetopoea pityocampa*	50				50	Apartado 6.5
	Tomicus sp.	16				16	
Pinus halepensis/ P.nigra	*Thaumetopoea pityocampa*	150				150	
Pinus halepensis/ P.pinaster	*Tomicus sp.*	0.4				0.4	
Pinus sylvestris	*Ips sexdentatus*	0.05	0.01			0.06	
Prunus spinosa	*Aglaope infausta*		1		0.1	1.1	Lepidóptero defoliador de rosáceas.
Quercus ilex	*Kermes ilicis*		315		250	565	Apartado 6.5
Salix sp.	Desconocido			0.01		0.01	Defoliación severa por insecto sin determinar.

TS5. Daños en hayas relacionados con hongos.

Hongo/Tipo de daño	Extensión del daño (%)				Árboles afectados	
	1-10	11-20	21-40	81-99	Nº	%
Manchas en hojas	22	2		1	25	4.8
Hongos de pudrición en raíces	4	8			12	2.3
Nectria spp.	3			2	5	1.0
Otros hongos	1		3		4	0.8
Cancro	2				2	0.4
Fomes		1			1	0.2

TS6. Daños en diferentes especies del género Quercus spp. relacionados con hongos.

Hongo/Tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)						Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-99	Nº	%
Botryosphaeria corticola	*Quercus faginea*	2	2					4	2.9
	Quercus ilex	83	164	50	5	1		303	91.5
	Quercus pubescens	1						1	0.9
Cancro	*Quercus faginea*	2						2	1.5
	Quercus ilex		1					1	0.3
Carpóforos	*Quercus faginea*	1						1	0.7
	Quercus robur	2						2	1.4
Discula umbrinella	*Quercus robur*	1						1	0.7
Fumagina	*Quercus ilex*	3	1					4	1.2
Gnomonia quercina	*Quercus faginea*	3	14		1			18	13.2
Hongos pudrición raíces	*Quercus faginea*	9	4	2				15	11.0
	Quercus ilex	3						3	2.2
	Quercus robur	2	4	2				8	5.7
Hongos pudrición raíces	*Quercus pubescens*	1						1	0.9
Manchas en hojas	*Quercus faginea*	13						13	9.6
	Quercus ilex	1			2			3	0.9
	Quercus petraea		2	2				4	8.9
	Quercus pubescens		6	1				7	6.0
	Quercus pubescens		1					1	0.9
	Quercus robur		1					1	0.9
Microsphaera alphitoides	*Quercus faginea*	34	36	1	10	2		83	58.9
	Quercus petraea				21	22		43	95.6
	Quercus pubescens	15	22	34	11			82	70.7
	Quercus pyrenaica			25	26		1	51	98.1
	Quercus robur	2	20	54	4	2	11	82	58.2
Mycosphaerella maculiformis	*Quercus faginea*	53	29	6	1			89	65.4
	Quercus ilex	33	17	14				64	19.3
	Quercus petraea	1	36	2				39	86.7
	Quercus pubescens	28	61	14	2			105	90.5
	Quercus pyrenaica	6	27	11	7	1		52	100
	Quercus robur	31	63	2				96	68.1
Otros hongos	*Quercus faginea*	1	5					6	4.4
	Quercus petraea	1						1	2.2
	Quercus pubescens	1						1	0.9
	Quercus pyrenaica	1						1	1.9
	Quercus robur		4					4	2.8
Taphrina kruchii	*Quercus ilex*	1						1	0.3

TS7. Daños en diferentes especies del género Pinus spp. *relacionados con hongos.*

Hongo/Tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)							Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-99	100	Nº	%
Cronartium flaccidum	*Pinus sylvestris*	31	5	4					40	12.7
Cyclaneusma minus	*Pinus sylvestris*	7	9	2					18	5.7
Hongos en acículas/royas	*Pinus halepensis*	22							22	8.9
	Pinus nigra	87	119	35	5		1		247	78.4
	Pinus pinea	6	19	3	3				31	66.0
	Pinus sylvestris	139	114	9	4	4	2		272	86.3
Hongos en tronco y brotes	*Pinus nigra*		7	1					8	2.5
Lophodermium pinastri	*Pinus nigra*	16	7	1					24	7.6
Mycosphaerella pini	*Pinus nigra*	1							1	0.3
Otros hongos	*Pinus sylvestris*	33	22	2					57	18.1
Sirococcus conigenus	*Pinus halepensis*	90	87	12	4	6		2	201	63.8
	Pinus nigra	2	5						7	2.8
	Pinus pinea	1							1	0.3
Thyriopsis halepensis	*Pinus halepensis*		24						24	9.8
	Pinus nigra	5	16			2			23	7.3
	Pinus sylvestris	57	48						105	33.3

TS8. Daños relacionas con hongos en especies de escasa presencia.

Hongo/Tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)				Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	61-80	Nº	%
Puccinia buxi	*Buxus sempervirens*		3			3	100
Cryphonectria parasitica	*Castanea sativa*		1	1	2	4	33.3
Didymosporina aceris	*Acer campestre*		4			4	40.0
	Acer monspessulanum	11	1			12	85.7
Gymnosporangium spp.	*Juniperus communis*		1		1	2	100
Manchas en hojas	*Acer campestre*	4				4	40.0
	Acer monspessulanum	1				1	7.1
	Acer opalus		1			1	50.0
	Castanea sativa		1			1	8.3
	Crataegus monogyna		6			6	100.0
Mycosphaerella maculiformis	*Acer monspessulanum*			1		1	7.1
	Castanea sativa		1			1	8.3

TS9. Registro de incidencias debidas a daños por hongos.

Especie afectada	Hongo	Nivel e intensidad del daño (%)				Superficie (ha)	Observaciones
		Leve	Moderado	Severo	Fuerte		
		0-10	11-29	30-59	60-99		
Castanea sativa	*Hongos de pudrición*		0.01			0.01	Síntomas en tocón, raíces, ramas y puntas secas.
Cotoneaster spp.	*Desconocido*		0.01			0.01	Plantas en carretera
Fagus sylvatica	*Desconocido*		2.2	0.01		2.21	
Fraxinus angustifolia	*Desconocido*		0.5			0.5	Texto informe
Fraxinus excelsior	*Desconocido*		1.61			1.61	Decoloración y defoliación
	Hymenoscyphus fraxineus	1.3	1.75			3.05	
Juglans regia	*Desconocido*	1.4	0.01			1.41	
Juniperus spp.	*Desconocido*				200	200	
Pinus halepensis	*Sirococcus conigenus*		2.8			2.8	Apartado 6.6
Pinus halepensis/nigra	*Sirococcus conigenus*	2				2	
Pinus nigra	*Bandas del pino*		25	112.6		137.6	*Lecanosticta sp. o Dothistroma sp.*
	Sphaeropsis sapinea	19	18		1.1	38.1	
Pinus nigra Chamaecyparis lawsoniana	*Bandas del pino*		3.8			3.8	*Lecanosticta sp. o Dothistroma sp.*
Pinus radiata	*Fusarium circinatum*			29		29	Agente confirmado en laboratorio.
Pinus sylvestris	*Hongos foliares*	37				37	
Populus x canada blanco	*Valsa sordida*			0.5		0.5	Exudados en tronco
Pseudotsuga menziesii	*Bandas del pino*			8.7		8.7	*Lecanosticta sp. o Dothistroma sp.*
Pyrus communis	*Desconocido*	0.01				0.01	
Quercus ilex	*Desconocido*			0.01		0.01	

TS10. Daños debidos a factores abióticos.

Daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)							Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-99	100	Nº	%
Sequía	*Acer campestre*	4	2		1				7	70.0
	Acer monspessulanum	3	7			2	1		13	92.9
	Acer opalus			1		1			2	100
	Fagus sylvatica	9	57	6	1				73	14.1
	Quercus faginea	12	35	3	5				55	40.4
	Quercus ilex	32	72	30	1				135	40.8
	Quercus petraea	6	8	5	2				21	46.7
	Quercus pubescens	17	16		12				45	38.8
	Quercus pyrenaica	1	2	2	3	6	6	5	25	48.1
	Quercus robur	2	12		2				16	30.8
	Tilia cordata			1					1	100
Nieve/Hielo	*Acer campestre*	1							1	10.0
	Acer monspessulanum		1						1	7.1
	Castanea sativa		1						1	8.3
	Fagus sylvatica	4							4	0.8
	Ilex aquifolium	1							1	33.3
	Pinus halepensis	6	5	2	1				14	5.7
	Pinus nigra	1	1	1					3	1.0
	Pinus sylvestris	5	12	1			1	1	20	6.3
	Quercus faginea	1	6		2				9	6.6
	Quercus ilex	22	27	5	4				58	17.5
	Quercus petraea	1	1						2	4.4
	Quercus pubescens	2	3		1				6	5.2
	Quercus pyrenaica			1					1	1.9
	Quercus robur	5	5	1					11	7.8
Viento	*Fagus sylvatica*			1				1	2	0.4
	Pinus sylvestris			3		1	2		6	1.9
	Quercus faginea						1		1	0.7
Otros factores abióticos (sin determinar)		94	80	20	14	2	1	12	223	9.6
Otros factores abióticos (árboles afectados): Bifurcación (2), brotes epicórnicos (3), fendas (24), granizo (24), herida (3), huecos (14), inclinación (1), mala cicatrización (1), rayo (3), suelo poco profundo (2), tormenta (16), verrugas (5), muerto atribuible a factores abióticos (2).									100	4.3

TS11. Registro de incidencias clasificadas como daños por factores abióticos.

Especie afectada	Daño	Nivel e intensidad del daño (%)				Superficie (ha)	Observaciones
		Leve	Moderado	Severo	Fuerte		
		0-10	11-29	30-59	60-99		
Abies alba	Decaimiento	31	91			122	
Carpinus betulus	Decaimiento		0.1			0.1	
Fagus sylvatica	Decaimiento	10.7	2.8	12.4	6.6	32.5	
	Desconocido	56	19.1	0.1		75.2	
Pinus halepensis	Decaimiento	295.41	224.5			519.91	
	Decaimiento	0.1				0.1	Ligado a *Pissodes castaneus*
Pinus nigra	Decaimiento	362	50.5			412.5	
	Decaimiento		23.25		33	56.25	Ligado a *Sphaeropsis sapinea*
Pinus nigra austriaca	Decaimiento	7.2				7.2	
Pinus nigra/Pseudotsuga menziesii	Desconocido		18			18	
Pinus pinaster	Granizo				13	13	
Pinus sylvestris	Decaimiento	1	276	1254.8	12	1543.8	
Pseudotsuga mensiezii	Desconocido		1.5			1.5	
Quercus ilex	Decaimiento	0.1	2			2.1	
Quercus pubescens	Decaimiento			1		1	
Quercus pyrenaica	Decaimiento				70	70	
Quercus robur	Encharcamiento eventual	1				1	
Taxus baccata	Desconocido	0.1	10.5			10.6	

TS12. Detalle de los daños debidos a la acción directa del hombre.

Tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)					Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	100	Nº	%
Acción directa del hombre	*Fagus sylvatica*	4	3				7	1.4
	Pinus halepensis	9					9	3.7
	Pinus nigra				1		1	0.3
	Pinus sylvestris	1					1	0.3
	Quercus ilex	6					6	1.8
	Quercus petraea	2					2	4.4
	Quercus robur	1			1		2	1.4
Caída piedra	*Fagus sylvatica*		1				1	0.2
	Quercus petraea		1				1	2.2
Claras	*Fagus sylvatica*		1				1	0.2
	Pinus halepensis	1	5				6	2.4
Construcción de camino	*Fagus sylvatica*	2					2	0.4
	Quercus robur	1					1	0.7
	Taxus baccata	1					1	50.0
Cortas	*Fagus sylvatica*	2	1				3	0.6
	Pinus halepensis	1				1	2	0.8
	Pinus nigra	1					1	0.3
	Pinus sylvestris	2					2	0.6
Daño derribo por otro árbol	*Fagus sylvatica*	10					10	1.9
Objetos empotrados	*Quercus ilex*	1	1				2	0.6
Operaciones selvícolas	*Fagus sylvatica*	3	1				4	0.8
	Pinus sylvestris	1					1	0.3
	Quercus robur		4		5		9	6.4
Podas	*Pinus halepensis*	2					2	0.8
	Pinus sylvestris	1					1	0.3
	Quercus ilex	22	1				23	6.9
Vía de saca	*Pinus nigra*		5	2	1		8	2.5

TS13. Detalle de los daños debidos a otros factores no incluidos en los apartados anteriores.

Agente o tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)							Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-99	100	Nº	%
Agrobacterium tumefaciens	*Pinus sylvestris*	1							1	0.3
Caída de árbol	*Pinus sylvestris*	2							2	0.6
Candidatus phytoplasma pini	*Pinus halepensis*	1							1	0.4
	Pinus sylvestris	1							1	0.3
Clematis spp.	*Pinus nigra*			3	6	2	5		16	5.1
	Pinus sylvestris					1			1	0.3
Competencia	*Abies alba*	2							2	40
	Acer campestre	1	1						2	20
	Acer monspessulanum							1	1	7.1
	Fagus sylvatica	18	17				1	22	58	11.2
	Ilex aquifolium	1							1	33.3

Agente o tipo de daño	Especie afectada	Extensión del daño (%)							Árboles afectados	
		1-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-99	100	Nº	%
Competencia	*Juniperus communis*	1							1	50
	Otras frondosas			2				1	3	100
	Pinus halepensis		1					3	4	1.6
	Pinus nigra	2						3	5	1.6
	Pinus sylvestris	2	5		1			4	12	3.8
	Quercus faginea		1		1	3		4	9	6.6
	Quercus ilex		2	5		2	2	20	31	9.4
	Quercus pubescens		3		2			1	6	5.2
	Quercus pyrenaica							2	2	3.8
	Quercus robur				1			2	3	2.1
	Taxus baccata							2	2	100
Falta de iluminación	*Acer campestre*	3	4						7	70
	Fagus sylvatica	1	1						2	0.4
	Pinus nigra	1							1	0.3
	Quercus faginea		1						1	0.7
	Quercus ilex	2	3	1					6	1.8
	Quercus pyrenaica	1	21						22	42.3
Hedera helix	*Abies alba*	3							3	60
	Acer campestre		2						2	20
	Acer monspessulanum					1	2		3	21.4
	Acer opalus					1			1	50
	Buxus sempervirens						2		2	66.7
	Crataegus monogyna		3						3	50.0
	Fagus sylvatica	1	2	1					4	0.8
	Pinus nigra	1	4	5	4	1	2		17	5.4
	Pinus sylvestris	3	17	5	2	1	6	1	35	11.1
	Quercus faginea	1			1			1	3	2.2
	Quercus ilex	1	4	1	3	2	3	4	18	5.4
	Quercus petraea		1	4	4	1	1		11	24.4
	Quercus pubescens	3	9	2	3	7	3	1	28	24.1
	Quercus robur	3	12	9	8		6	9	47	33
Interacciones físicas	*Fagus sylvatica*	3	2	2	1			4	12	2.3
	Quercus petraea		1						1	2.2
	Quercus pyrenaica		1						1	1.9
Lonicera spp.	*Pinus halepensis*		1						1	0.4
	Quercus ilex	2		1					3	0.9
Otras bacterias	*Quercus pubescens*					2			2	1.7
	Quercus robur			1					1	0.7
Otras causas	*Fagus sylvatica*		4	3		1			8	1.5
	Quercus ilex							1	1	0.3
	Quercus robur		4						4	2.8
Viscum album	*Pinus halepensis*	9	5	2	2				18	7.3
	Pinus pinea					1			1	2.1
	Pinus sylvestris	42	57	9		1			109	34.6