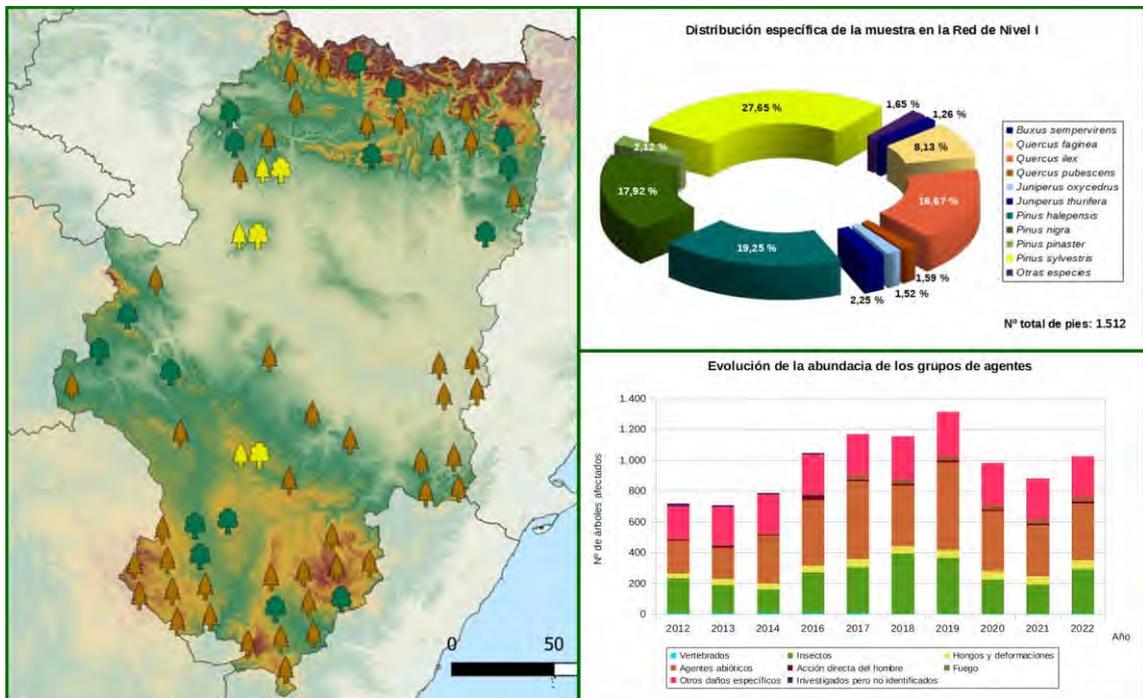


TRABAJOS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL ESTADO DE LOS BOSQUES ESPAÑOLES EN BASE A LA RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS BOSQUES: RED DE NIVEL I



MEMORIA ANUAL INFORME DE RESULTADOS: COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN AÑO 2022

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS DE LA RED INTEGRADA..... | 2 |
| 3. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE REFERENCIA | 6 |
| 3.1. Defoliación..... | 6 |
| 3.2. Fructificación | 11 |
| 3.3. Agentes observados..... | 12 |
| 4. ANTECEDENTES METEOROLÓGICOS | 20 |
| 4.1. Temperaturas..... | 20 |
| 4.2. Precipitaciones | 20 |
| 5. ESTUDIO GEOESTADÍSTICO DE LA DEFOLIACIÓN MEDIA | 22 |
| 6. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES | 25 |
| 6.1. <i>Pinus sylvestris</i> | 25 |
| 6.2. <i>Quercus ilex</i> | 30 |
| 7. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS | 35 |
| 7.1. Pinares | 35 |
| 7.2. Abetales..... | 45 |
| 7.3. Encinares y quejigales | 46 |
| 7.4. Sabinares y enebrales..... | 49 |
| 7.5. Olmedas | 51 |
| 7.6. Otros..... | 54 |
| 8. FORMULARIOS ICP | 56 |
| 8.1. Formulario T1+2+3..... | 57 |
| 8.2. Formularios 4b | 58 |
| 8.3. Formulario C..... | 60 |
| Índice de Gráficos | 61 |
| Índice de Imágenes | 62 |
| Índice de Mapas | 64 |
| Índice de Tablas..... | 65 |
| ANEXO CARTOGRÁFICO | 66 |

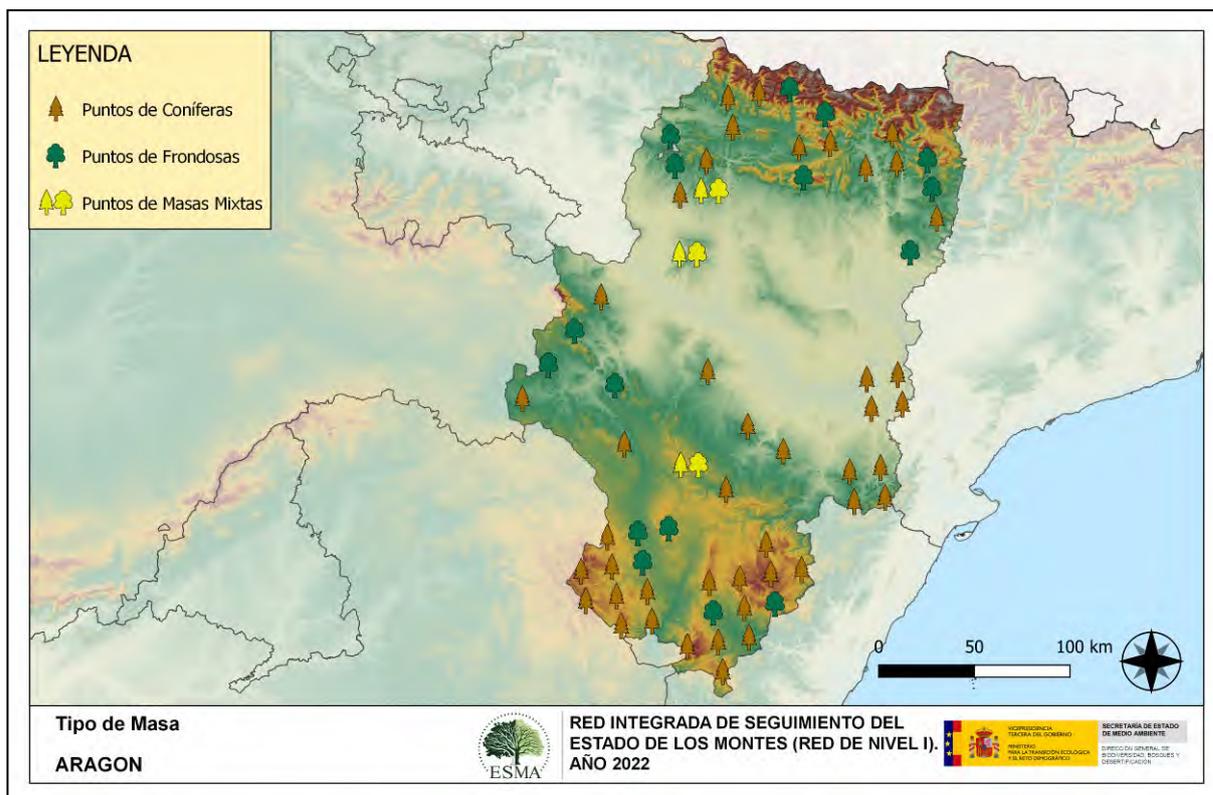
1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad aragonesa se localizan un total de 63 puntos de muestreo de la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala del Estado de los Bosques en España (Red de Nivel I), repartidos a lo largo y ancho de sus áreas forestales arboladas, lo que supone que la muestra está compuesta por un total de 1.512 árboles.

La revisión anual de los citados puntos de la Red de Nivel I, tiene como objetivo conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de salud de las masas forestales. Para ello se estudian, a gran escala los parámetros: defoliación, fructificación, descripción de síntomas de debilitamiento sanitario e identificación de los agentes dañinos.

Por otra parte, durante la inspección se examinan e identifican los agentes causantes de daños, si los hubiere, señalando la parte afectada del árbol, el signo o síntoma observado, la localización dentro del mismo y su extensión. Además, cada uno de estos daños se clasifica dentro de su grupo correspondiente y recibe un código único de identificación.

En el Mapa nº 1 se muestra la distribución de las parcelas de la Red de Nivel I en Aragón.



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.

2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS DE LA RED INTEGRADA

La distribución de las parcelas de muestreo en cada una de las provincias resulta desigual en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Así, la provincia de Teruel alberga casi la mitad de los puntos de la Red en Aragón, mientras que la cantidad de parcelas presentes en las otras dos provincias es muy similar. A continuación, se presenta el Gráfico nº 1, que muestra la distribución de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las provincias de la Comunidad.

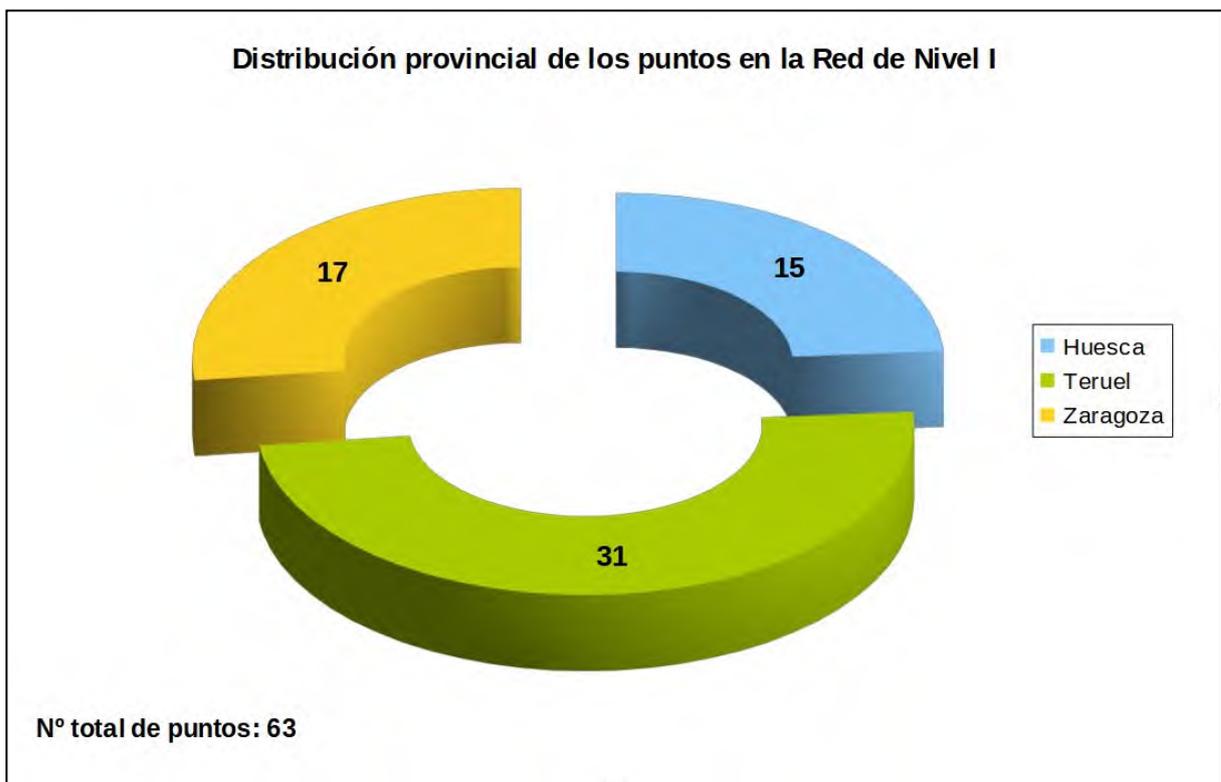


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa que la mayor parte de las parcelas corresponden a masas de coníferas, principalmente compuestas por pinos silvestres (*Pinus sylvestris*), carrascos (*P. halepensis*) y laricios (*P. nigra*). Respecto a las masas de frondosas, la especie principal es la encina (*Quercus ilex*).

Por otra parte, conviene destacar, que se consideran parcelas mixtas aquellas en las que, dentro de los 24 árboles objeto de muestreo, existen menos de 16 pies que corresponden, bien a especies de coníferas o bien a especies de frondosas. Es decir, que el factor determinante para que el punto de muestreo sea mixto, es la cantidad de ejemplares de especies de coníferas y de frondosas; sin tener en cuenta la especie forestal.

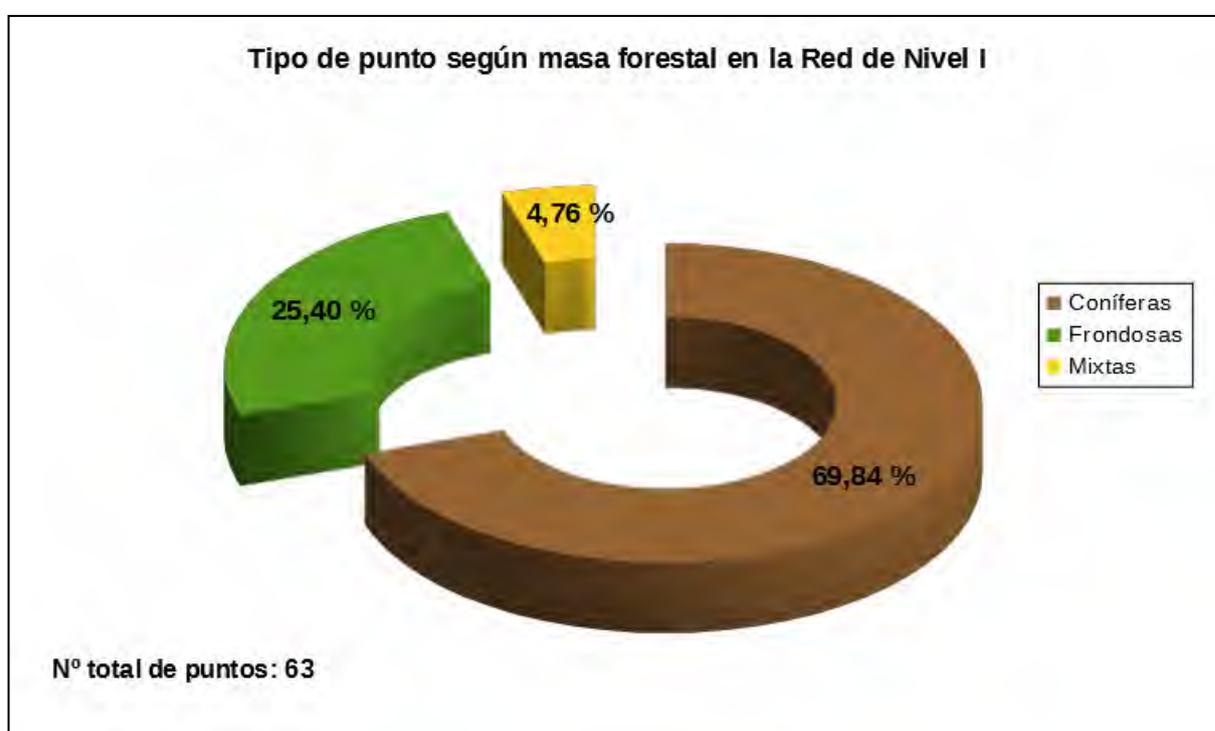


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra se expone en el Gráfico nº 3. La especie más representada es el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) suponiendo el 28% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con un 19% y el pino laricio (*Pinus nigra*) con un 18%.

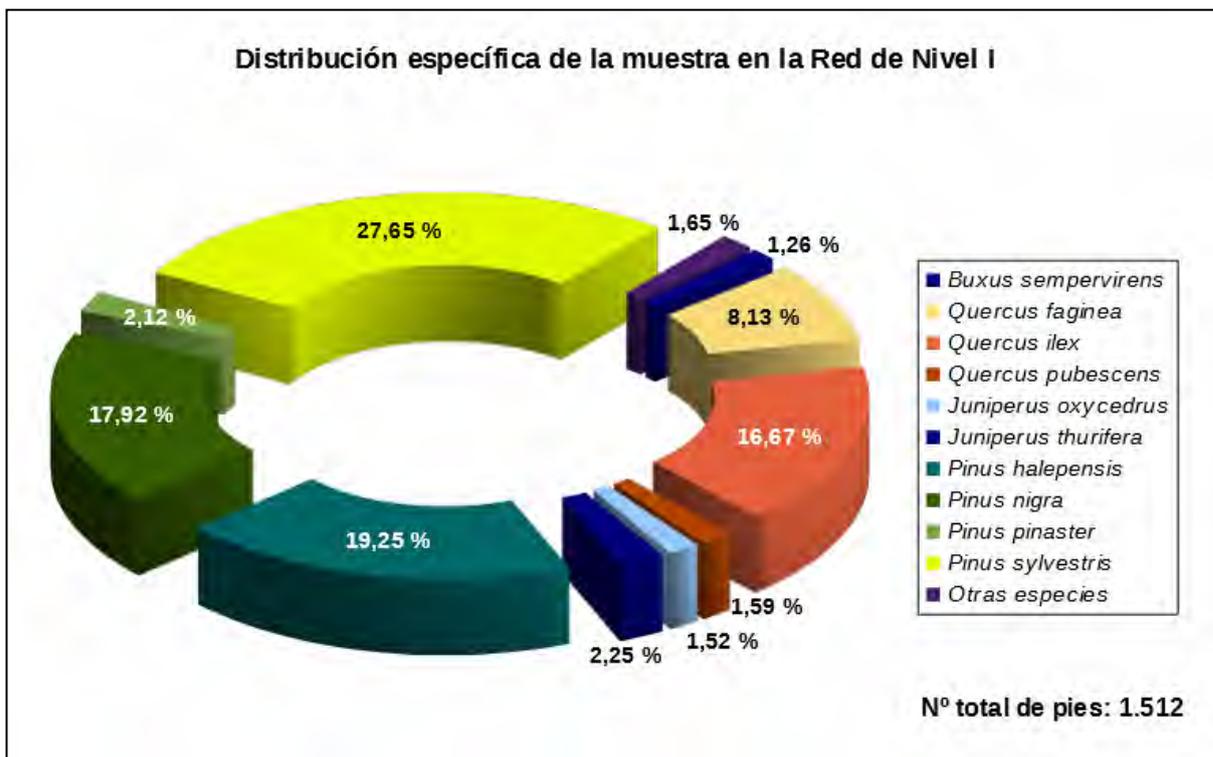


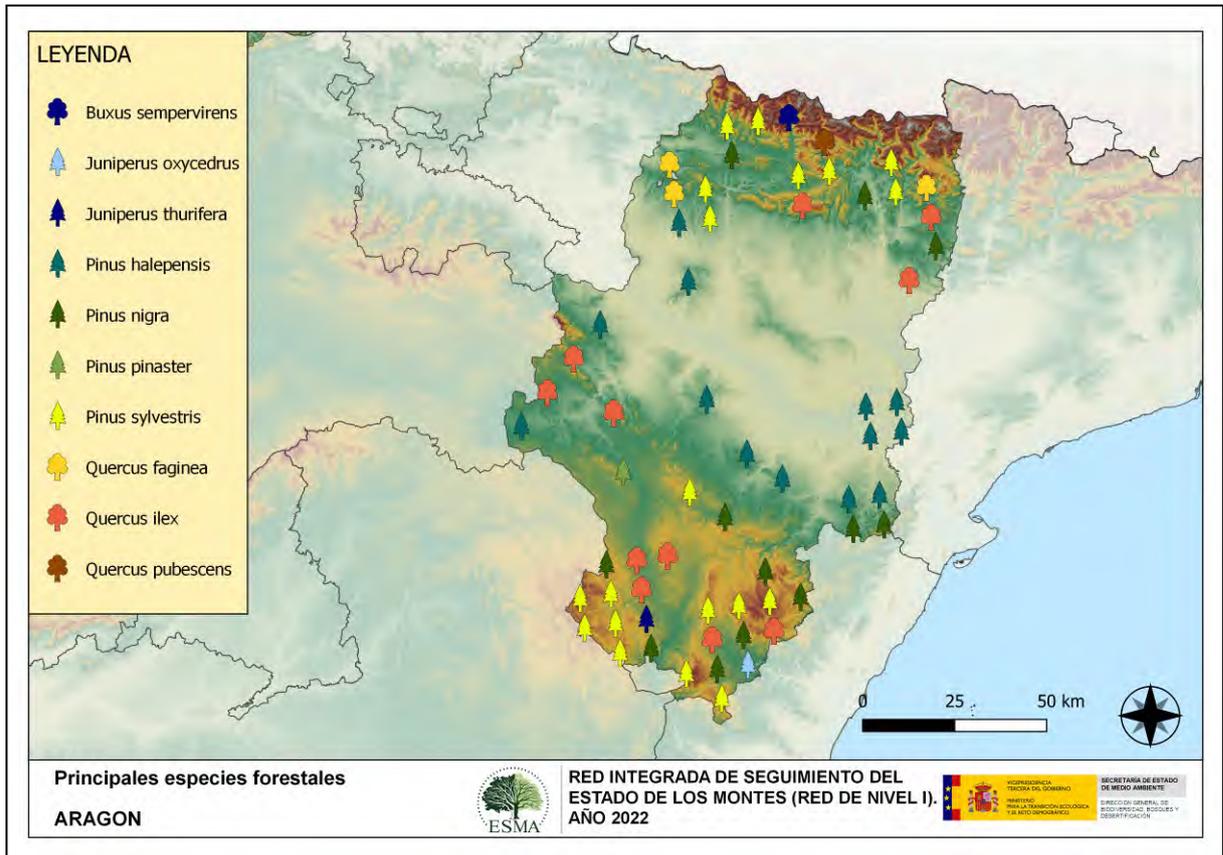
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación inferior al 1% del total de pies muestreados en toda la Comunidad, se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*. La relación de especies incluidas en dicho bloque se presenta en la Tabla nº 1, junto con el número total de árboles y el porcentaje que suponen frente al total.

| Especie | Nº de pies | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| <i>Acer opalus</i> | 1 | 0,07 |
| <i>Juniperus communis</i> | 9 | 0,6 |
| <i>Juniperus phoenicea</i> | 14 | 0,93 |
| <i>Pinus pinea</i> | 1 | 0,07 |

Tabla nº 1: Otras especies forestales.

En el Mapa nº 2 se muestra la distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I, según las especies forestales que los forman. A cada parcela se le ha asociado la especie más numerosa dentro de los 24 pies que la componen, de forma que la información referida a la composición específica de cada punto se reduce a una sola especie, si bien en realidad la parcela puede estar compuesta por pies de 2 o más especies diferentes.



Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.

3. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE REFERENCIA

El principal parámetro evaluado en la Red de Nivel I es la defoliación en cuanto al aparente estado de salud del arbolado; además, se valora la fructificación y se identifican los síntomas y agentes causantes de los daños detectados durante la revisión.

3.1. Defoliación

La **defoliación** es un parámetro básico para cuantificar el estado aparente de salud del arbolado, que se define como la pérdida o falta de desarrollo de hojas o acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable comparándola con la del árbol de referencia ideal de la zona. En las coníferas y frondosas de hoja perenne, la defoliación significa tanto reducción de retención de hojas o acículas como pérdida prematura en comparación con los ciclos normales. En frondosas de hoja caduca la defoliación es pérdida prematura de masa foliar.

La defoliación ha sido estimada en porcentajes del 5%, según la cantidad de hoja o acícula perdida por el árbol en comparación con un pie ideal cuya copa tuviera el follaje completo totalmente desarrollado. Los porcentajes asignados a efectos estadísticos se agrupan en las siguientes clases de defoliación:

| % | Clase de defoliación | Descripción |
|--------|----------------------|----------------------|
| 0-10% | Clase 0 | Defoliación Nula |
| 11-25% | Clase 1 | Defoliación Ligera |
| 26-60% | Clase 2 | Defoliación Moderada |
| >60% | Clase 3 | Defoliación Grave |
| 100% | Clase 4 | Árbol Seco |

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

En numerosos gráficos realizados en el documento, se establece una comparación en el parámetro de estudio: con pies cortados y sin pies cortados. Con pies cortados, el parámetro es medido para la totalidad de la muestra de los árboles; en cambio “sin cortados” significa que de la muestra se excluyen los pies cortados (código 541 de agente de daño). Se establece esta comparación para diferenciar la variación del parámetro respecto a procesos naturales, (p. ej.: aumento de defoliación debido a sequía) o inducidos por el hombre, (p. ej.: aumento de defoliación producido por cortas).

En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra para 2022.

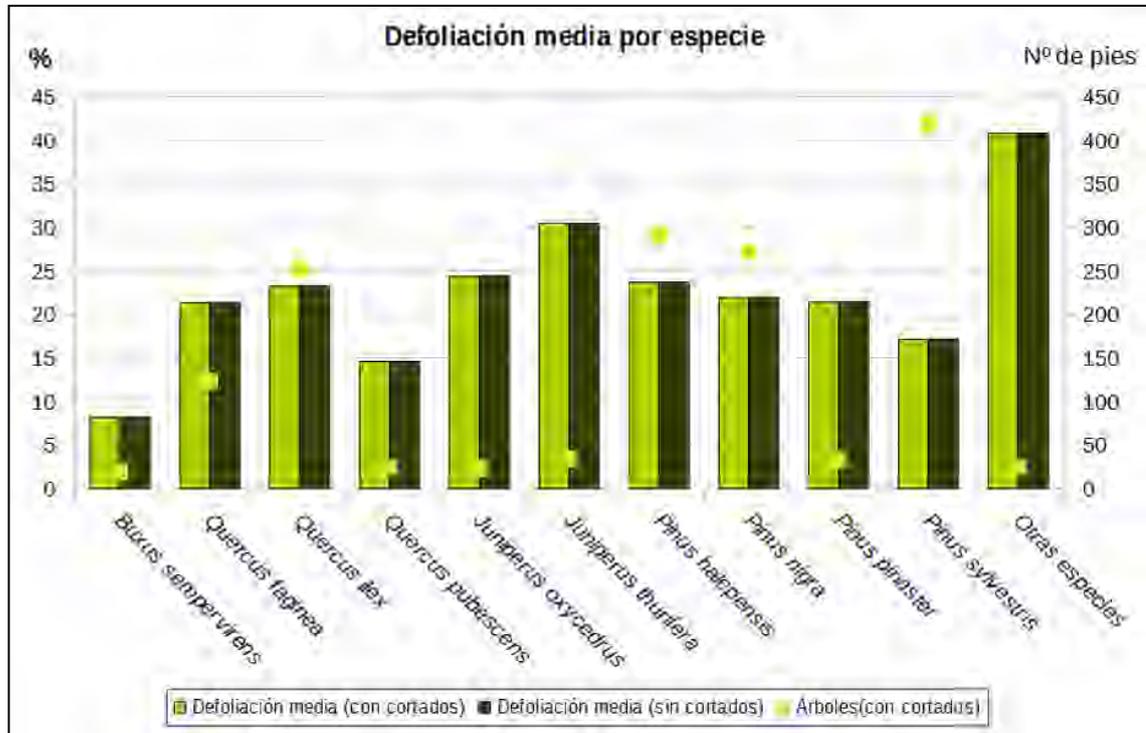


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2022.

En Aragón la defoliación media observada en 2022, sin tener en cuenta los pies cortados, presenta un nivel de daño ligero **21,35%** (Clase 1, defoliación “ligera” 11 a 25%), que coincide con el nivel de daño con pies cortados, ya que no se ha eliminado ningún pie de la muestra.

Como se puede observar, todas las especies, presentan una defoliación media “ligera”, salvo *Juniperus thurifera* (30,44%) y la agrupación *Otras especies* (40,80%), los cuales presentan un valor medio para el parámetro, incluido dentro de la clase “moderada”.

En el Gráfico nº 5 se presenta la distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2022.

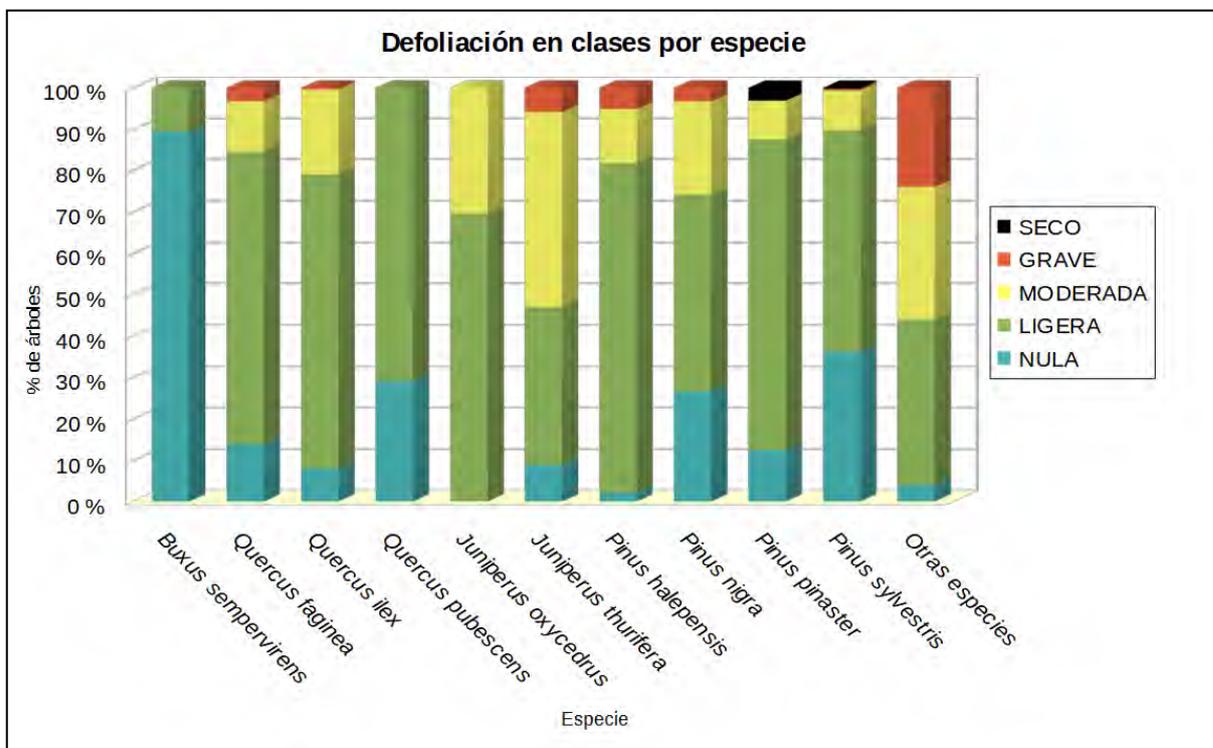
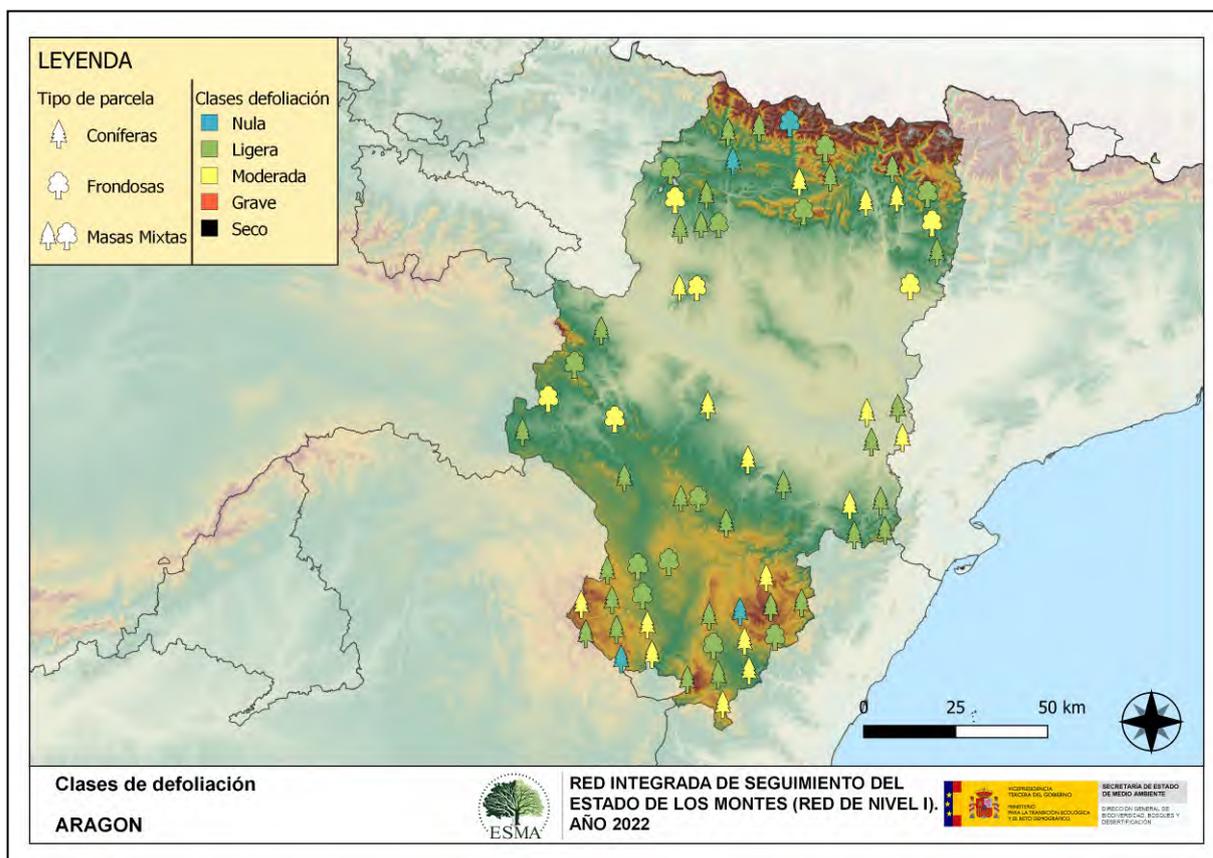


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2022.

En el caso de la defoliación por clases, se observa un predominio de las clases “nula” y “ligera” en todas las especies estudiadas, salvo para la especie *Juniperus thurifera* y el grupo *Otras especies*. En este último caso, es el género *Juniperus*, el que más ha contribuido al incremento de los valores de este parámetro, que resulta “moderado” o “grave” en más de la mitad de la población muestreada.

En el Mapa nº 3 se muestra la distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2022. Para ello se calcula una defoliación media, con los valores asignados a los 24 pies que conforman la parcela, y posteriormente se traduce a una clase de defoliación, siguiendo las definiciones establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2022.

También es importante conocer la evolución de la defoliación media año tras año, en la Tabla nº 3 se presenta esta evolución de la defoliación desde el año 2012 y para todo el territorio, diferenciando entre defoliación con árboles cortados y sin árboles cortados.

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Defoliación media con cortados | 17,4 | 17,1 | 17,99 | 22,62 | 22,75 | 24,26 | 25,68 | 22,33 | 20,15 | 21,35 |
| Defoliación media sin cortados | 17,35 | 16,82 | 17,99 | 21,31 | 22,75 | 24,21 | 25,63 | 22,33 | 20,15 | 21,35 |

Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media.

Es necesario destacar que, en 2015, no se realizaron los trabajos de campo única interrupción en la serie de datos desde el comienzo de las evaluaciones en el año 1987. Por este motivo, no se dispone de los datos de defoliación media de dicha temporada y para mostrar una continuidad en la línea gráfica correspondiente al parámetro del año 2015 (tanto en coníferas como en frondosas), se ha realizado una interpolación entre los valores del parámetro de la temporada 2014 y los de la 2016.

Los Gráficos nº 6 y 7 muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años, 2012-2022. En ambos se incluyen la totalidad de la muestra de árboles en cada una de las temporadas, correspondiendo el primero de ellos a las especies de coníferas y el segundo a las de frondosas.

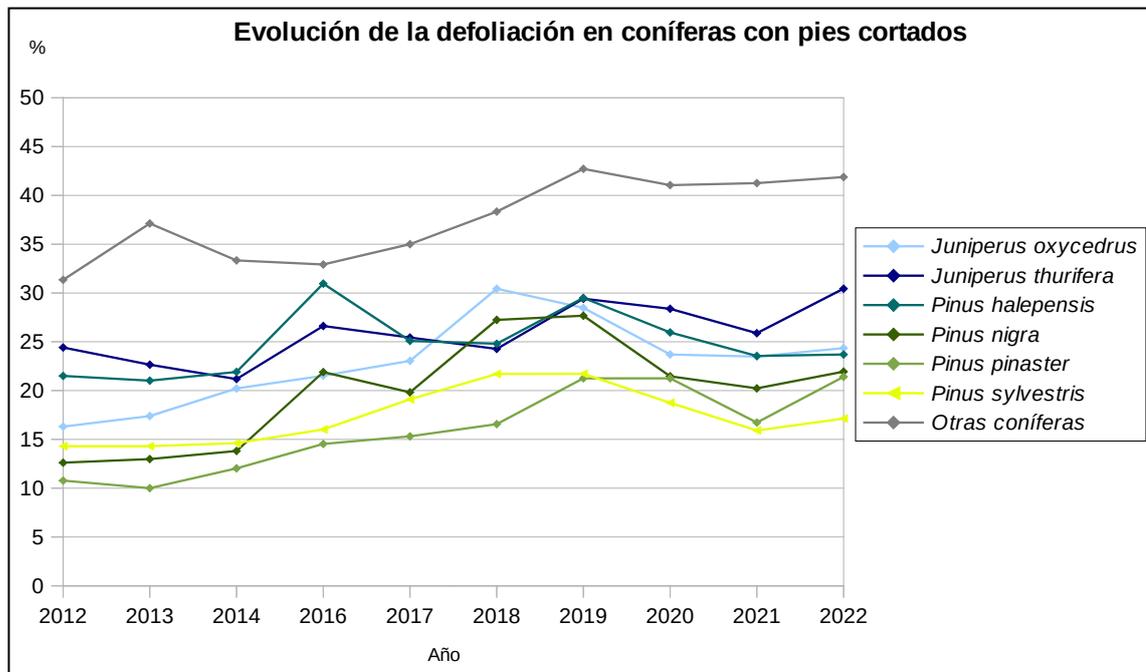


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

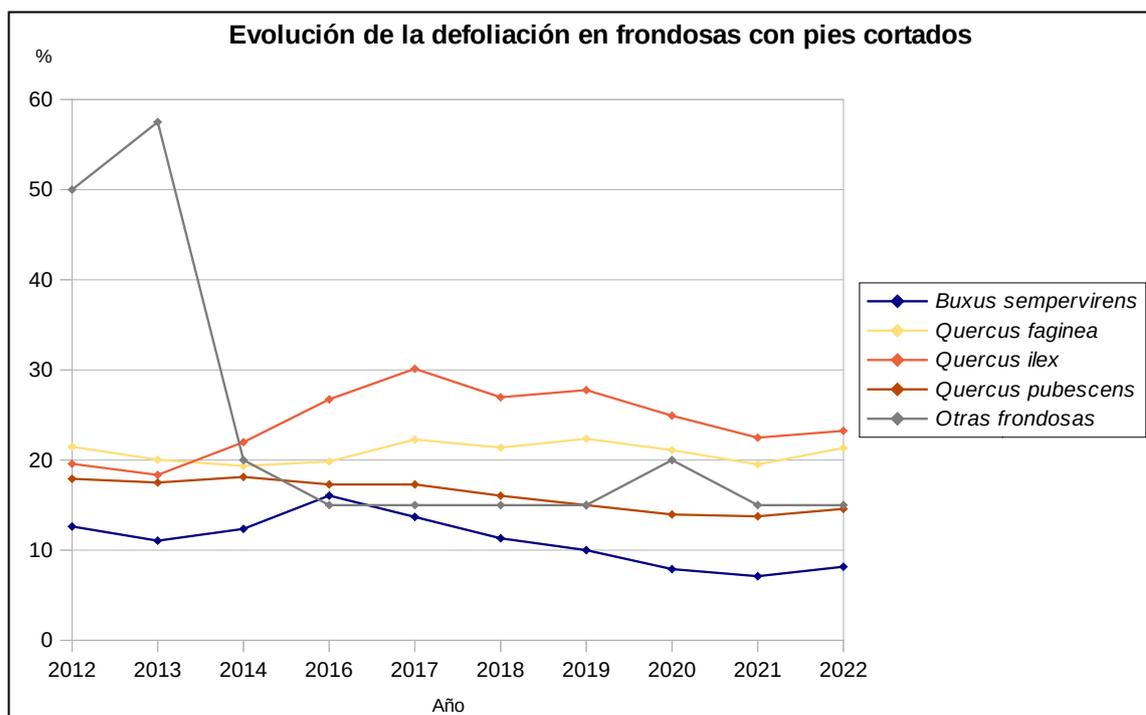


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

3.2. Fructificación

La **fructificación**, está considerada como la producción de fruto en frondosas y de conos verdes en coníferas. Este parámetro depende de diversos factores como pueden ser la especie forestal, la época de visita a la parcela y las condiciones meteorológicas previas, registradas en la zona de evaluación, y ha sido clasificada según la siguiente escala:

| Clase de fructificación | Descripción |
|-------------------------|--|
| Clase 1.1 | Ausente: fructificación ausente o no considerable. Incluso con una observación concienzuda de la copa con prismáticos no hay signos de fructificación |
| Clase 1.2 | Escasa: Presencia esporádica de fructificación, no apreciable a primera vista. Solo apreciable al mirar a propósito con prismáticos |
| Clase 2 | Común: la fructificación es claramente visible, puede observarse a simple vista. La apariencia del árbol está influenciada pero no dominada por la fructificación |
| Clase 3 | Abundante: la fructificación domina la apariencia del árbol, capta inmediatamente la atención, determinando la apariencia del árbol |

Tabla nº 4: Clases de fructificación.

Para analizar este parámetro de referencia, se ha tenido en cuenta la fructificación por clases, para cada especie forestal, ya que la cuantificación de la fructificación se realiza mediante una clasificación en categorías; y no como valores medios.

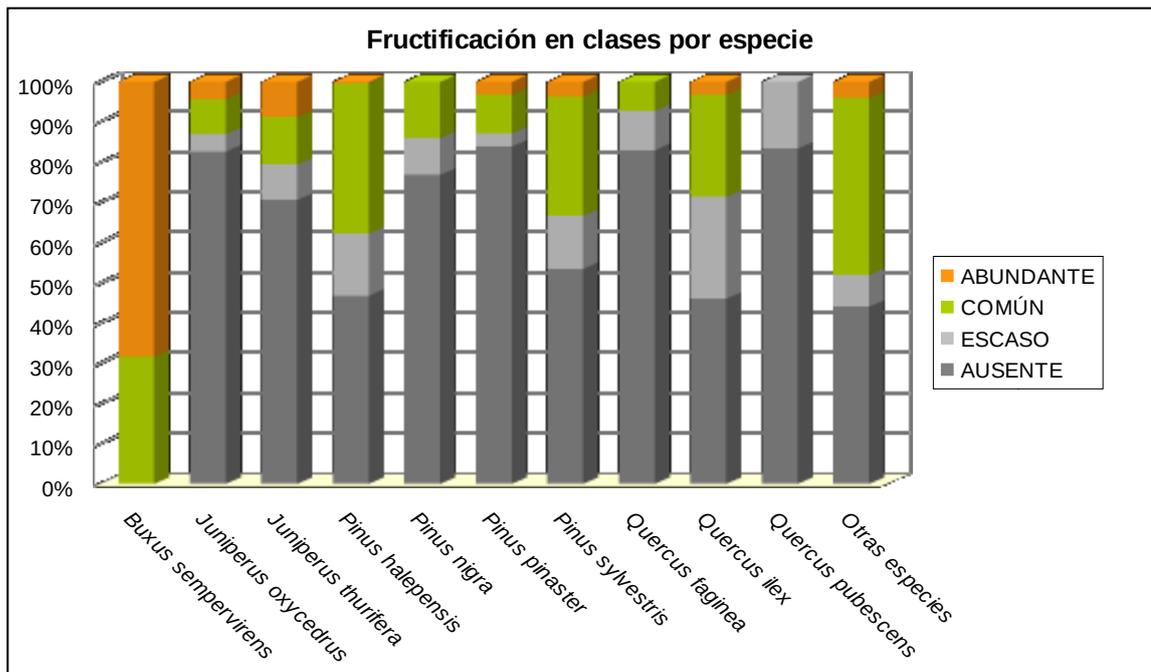


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2022.

3.3. Agentes observados

En la Tabla nº 5 aparecen los grupos de agentes dañinos observados en las parcelas de la Red de Nivel I, en Aragón. Además, se expone la cantidad de árboles en los que aparecen, indicando igualmente los subgrupos de agentes y el código con el que se les identifica; teniendo en cuenta que un mismo árbol puede resultar afectado por más de un subgrupo de agentes.

En la misma tabla, y para cada subgrupo de agentes con representación suficiente, se presenta un vínculo a una cartografía temática que permite visualizar la distribución espacial, a partir de los puntos muestreados, para todo el territorio nacional. Dicha cartografía se presenta como Anexo Cartográfico de este documento.

| Grupo de agentes | Pies afectados | Subgrupos de agentes | Referencia de mapa |
|---|----------------|---|--|
| Sin agentes | 678 | | |
| Vertebrados | 3 | | |
| Insectos (200) | 291 | Insectos defoliadores (210) y minadores (260) | Insectos defoliadores y minadores |
| | | Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240) | Insectos perforadores |
| | | Insectos chupadores (250) y gallícolas (270) | Insectos chupadores y gallícolas |
| Hongos (300) | 55 | Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizonos (303) | Hongos de acículas, brotes y tronco |
| | | Hongos de pudrición (304) | Hongos de pudrición |
| | | Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307) | Hongos en hojas planas |
| Factores físicos y/o químicos (400) | 369 | Sequía (422) | Sequía |
| | | Granizo (425), nieve (430) y viento (431) | Granizo, nieve y viento |
| Daños de origen antrópico (500) | 14 | Acción directa del hombre (500) | Acción directa del hombre |
| Fuego (600) | 25 | Fuego (600) | Fuego |
| Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,..) (800) | 267 | Plantas parásitas, epifitas o trepadoras (810) | Plantas parásitas, epifitas o trepadoras |
| | | Competencia (850) | Competencia |
| Investigados pero no identificados (900) | 0 | Agentes no identificados (900) | |

Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes.

En el Gráfico nº 9, se muestra la distribución de los diferentes grupos de agentes detectados en la presente campaña. En él se muestra el porcentaje de ocasiones en las que aparecen cada uno de los grupos de agentes, sobre los árboles evaluados. Para la realización de este gráfico se han excluido aquellas situaciones en las que los pies no están afectados por ningún agente dañino.

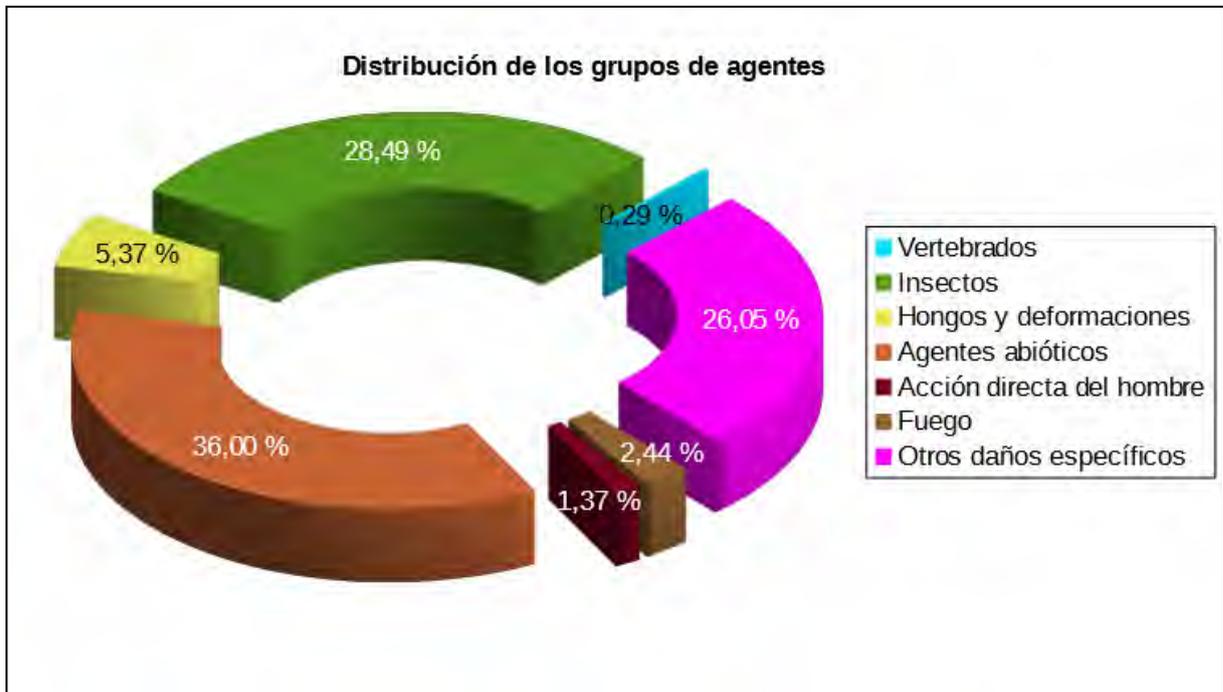


Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.

En este caso destacan los “Agentes abióticos”, siendo la sequía y la nieve los daños más relevantes, debido al estrés hídrico que han padecido diversas masas forestales de la Comunidad.

En segundo lugar, aparecen; “Insectos”; resultando especialmente relevantes los insectos defoliadores; como se observa en el gráfico de la siguiente página. Como tercer grupo de agentes más abundante, aparecen los “Otros daños específicos”; siendo el muérdago el agente nocivo que más contribuye a este grupo.

En el Gráfico nº 10 se muestra el total de árboles afectados por cada uno de los subgrupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2022.

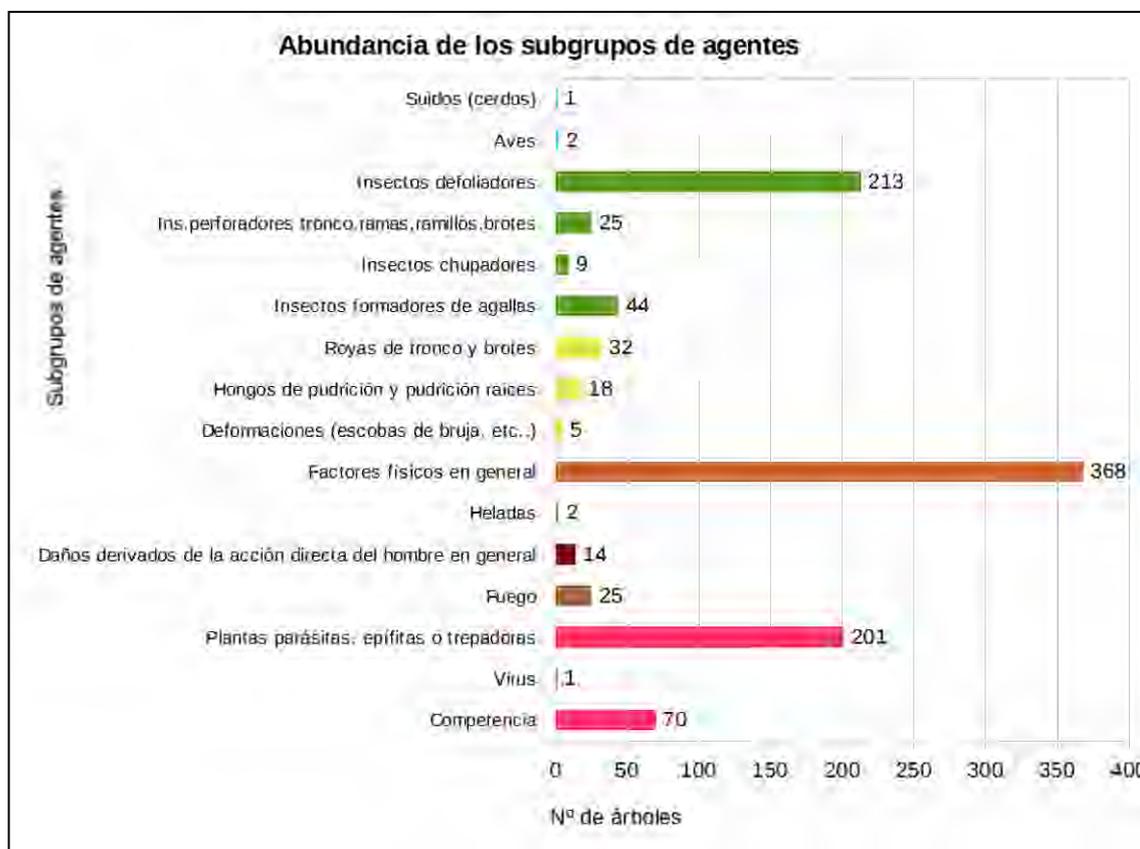


Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2022.

En él se observa como el subgrupo más relevante es el conformado por los “Factores físicos en general”, cuyos daños se deben principalmente a la sequía, que ha afectado principalmente a encinares y pinares de pino carrasco. También, son relevantes dentro de este subgrupo, los problemas ocasionados por la nieve en zonas puntuales.

En segundo lugar, aparece el subgrupo de agentes formado por los “Insectos defoliadores”, debido principalmente a los daños producidos por el lepidóptero *Thaumetopoea pityocampa*, sobre las diferentes masas de pinar de la comunidad.

Además continúa siendo abundante la presencia de “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras”, que en mayor parte corresponden a la existencia de muérdago, sobre diversas especies de pinos.

En la Tabla nº 6 expuesta a continuación se presenta la relación de agentes observados en el último año en la Comunidad, indicando igualmente el número de pies sobre los que se ha detectado el agente en cuestión, así como el número de parcelas afectadas, representándose estos datos tanto en valores absolutos como relativos.

| Vertebrados | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
|---|----------------|--------|------------------|----------|
| Jabalí | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| Picidae (Pito real, picapinos, etc..) | 2 | 0,13 | 2 | 3,17 |
| Insectos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| Insectos defoliadores. Genérico | 13 | 0,86 | 2 | 3,17 |
| <i>Thaumetopoea pityocampa</i> | 200 | 13,23 | 18 | 28,57 |
| <i>Coraeus florentinus</i> | 20 | 1,32 | 6 | 9,52 |
| Ins.perforadores tronco,ramas,ramillos,brotos. Genérico | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| <i>Tomicus</i> spp. | 4 | 0,26 | 1 | 1,59 |
| <i>Haematoloma dorsatum</i> | 5 | 0,33 | 1 | 1,59 |
| <i>Phylloxera quercus</i> | 4 | 0,26 | 1 | 1,59 |
| <i>Andricus quercustozae</i> | 3 | 0,2 | 1 | 1,59 |
| <i>Dryomyia lichtensteinii</i> | 2 | 0,13 | 2 | 3,17 |
| Insectos formadores de agallas. Genérico | 39 | 2,58 | 7 | 11,11 |
| Hongos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| <i>Kabatina juniperi</i> | 15 | 0,99 | 4 | 6,35 |
| <i>Cronartium flaccidum</i> | 5 | 0,33 | 3 | 4,76 |
| <i>Gymnosporangium</i> spp. | 18 | 1,19 | 5 | 7,94 |
| <i>Fomes</i> spp | 10 | 0,66 | 1 | 1,59 |
| Hongos de pudrición y pudrición raíces. Genérico | 9 | 0,6 | 5 | 7,94 |
| Deformaciones (escobas de bruja, etc..). Genérico | 5 | 0,33 | 4 | 6,35 |
| Abióticos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| Deslizamientos de tierra o lodo | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| Granizo | 21 | 1,39 | 3 | 4,76 |
| Nieve / hielo | 68 | 4,5 | 16 | 25,4 |
| Rayo | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| Sequía | 297 | 19,64 | 33 | 52,38 |
| Suelo somero o poco profundo | 7 | 0,46 | 1 | 1,59 |
| Viento / tornado | 4 | 0,26 | 2 | 3,17 |
| Heladas tardías | 2 | 0,13 | 1 | 1,59 |

| Antropicos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
|------------------------------------|----------------|--------|------------------|----------|
| Construcción de caminos | 4 | 0,26 | 1 | 1,59 |
| Daños mecánicos / vehículos | 4 | 0,26 | 3 | 4,76 |
| Objetos empotrados | 5 | 0,33 | 1 | 1,59 |
| Otras acciones directas del hombre | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| Fuego | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| Fuego | 25 | 1,65 | 3 | 4,76 |
| Otros | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| <i>Hedera helix</i> | 6 | 0,4 | 2 | 3,17 |
| <i>Viscum album</i> | 196 | 12,96 | 23 | 36,51 |
| Virus. Genérico | 1 | 0,07 | 1 | 1,59 |
| Competencia en general | 56 | 3,7 | 24 | 38,1 |
| Falta de iluminación | 7 | 0,46 | 3 | 4,76 |
| Interacciones físicas | 7 | 0,46 | 4 | 6,35 |

Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2022.

Es importante destacar que la tabla anterior muestra el número de pies afectados por cada uno de los diferentes agentes dañinos consignados en la revisión de campo. Así, un árbol puede resultar afectado por más de un agente distinto y por lo tanto el sumatorio de la cantidad de pies, que aparece en la Tabla nº 6, no tiene por qué coincidir con el total de árboles afectados por cada subgrupo de agentes que aparecen en el Gráfico nº 10.

En el Gráfico nº 11 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 11 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada grupo.

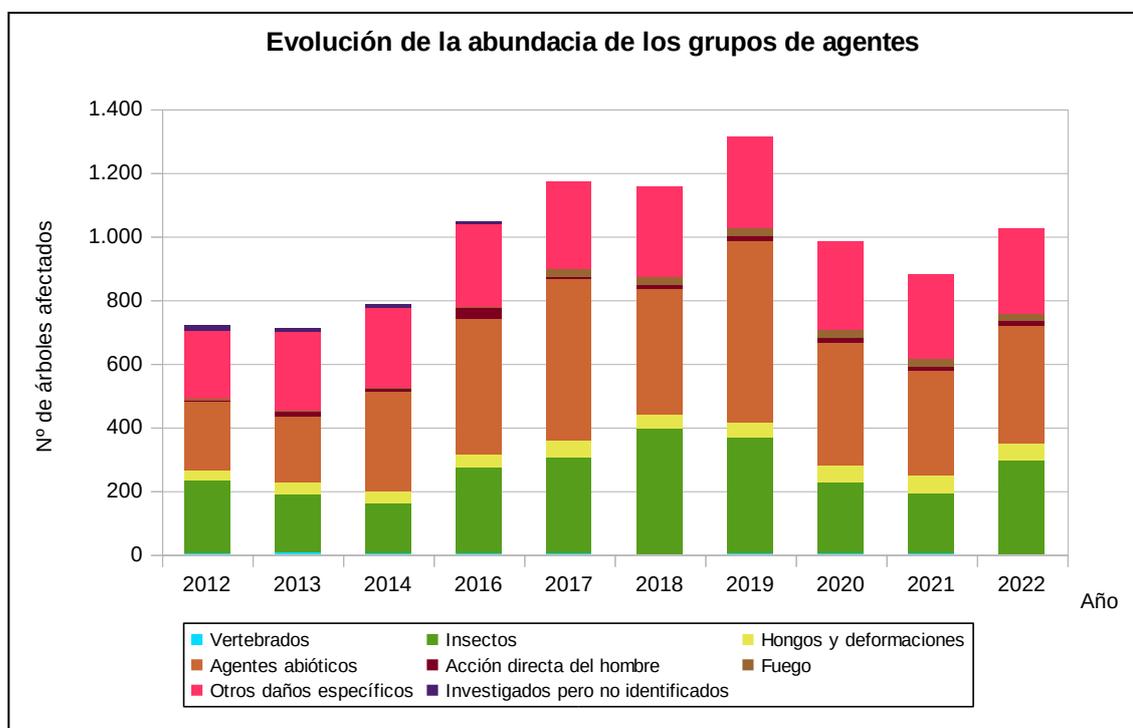


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2012-2022.

Esta temporada se observa una cantidad de pies afectados superior a la de la temporada pasada, con un incremento de un 14%, respecto al año anterior. Esta tendencia se debe principalmente al incremento de casi el 35%, experimentado por el grupo de los “Insectos”, siendo los insectos defoliadores los más observados (fundamentalmente la procesionaria del pino), seguido de los gallícolas y los perforadores de ramas y ramillos.

Así mismo, el grupo “Agentes abióticos”; ha experimentado un incremento de casi un 11%, donde la sequía y la nieve han sido los agentes más reiterados.

Por otra parte, la cantidad de pies afectados por el grupo “Otros daños específicos”, se mantiene en niveles similares a los de la pasada temporada, siendo el muérdago (*Viscum album*) el agente más observado.

En el Gráfico nº 12 se muestra la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes.

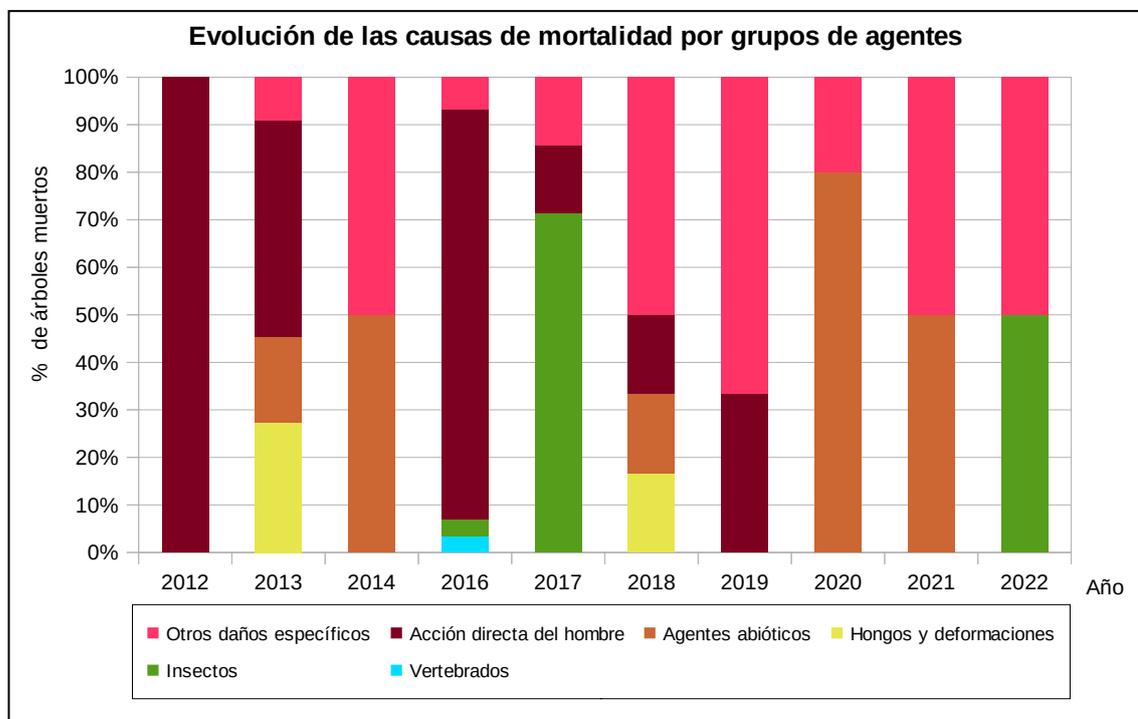


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2012-2022.

La principal causa de muerte es la ocasionada por insectos perforadores (“Insectos”) y por muérdago (“Otros daños específicos”); destacando el hecho de que este año no se ha cortado ningún ejemplar de la muestra.

Es importante señalar que la evolución de la mortalidad puede resultar aleatoria en algunos años en los que se originan fenómenos como incendios forestales o cortas, que producen importantes variaciones de este parámetro.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos a lo largo de los últimos 11 años.

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Pies muertos | 1 | 11 | 2 | 29 | 7 | 6 | 6 | 15 | 2 | 2 |

Tabla nº 7: Árboles muertos por año.

Seguidamente, se presenta la Tabla nº 8 con las referencias a los mapas generados por subgrupos de agentes. En cada mapa se muestra la distribución de los agentes a lo largo del territorio.

Para la realización de estos mapas, se ha utilizado una metodología similar a la empleada en el mapa de interpolación de la defoliación media (Mapa nº 4), basada en un análisis geoestadístico de los datos y realización del modelo predictivo, mediante interpolaciones. Estos mapas pretenden ser informativos de la presencia y distribución de los diferentes subgrupos de agentes representados referidos a su abundancia, nunca a un grado de daño.

| Subgrupos de agentes | Referencia de mapa |
|---|---|
| Insectos defoliadores (210) y minadores (260) | <u>Insectos defoliadores y minadores</u> |
| Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240) | <u>Insectos perforadores</u> |
| Insectos chupadores (250) y gallícolas (270) | <u>Insectos chupadores y gallícolas</u> |
| Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303) | <u>Hongos de acículas, brotes y tronco</u> |
| Hongos de pudrición (304) | <u>Hongos de pudrición</u> |
| Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307) | <u>Hongos en hojas planas</u> |
| Sequía (422) | <u>Sequía</u> |
| Granizo (425), nieve (430) y viento (431) | <u>Granizo, nieve y viento</u> |
| Acción directa del hombre (500) | <u>Acción directa del hombre</u> |
| Fuego (600) | <u>Fuego</u> |
| Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810) | <u>Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</u> |
| Competencia (850) | <u>Competencia</u> |

Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución de los subgrupos de agentes.

4. ANTECEDENTES METEOROLÓGICOS

A partir de los resúmenes meteorológicos estacionales que proporciona la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en la web: <http://www.aemet.es> se realiza un análisis de las temperaturas y precipitaciones registradas durante el último año hidrológico, para cada Comunidad Autónoma. Este periodo anual, no coincide con el año natural, comenzando el 1 de septiembre y finalizando el 31 de agosto del año siguiente, para tener en cuenta que parte de la precipitación del otoño y del invierno puede acumularse en forma de nieve y no fundirse hasta la primavera o verano siguiente.

4.1. Temperaturas

Respecto a los registros termométricos, el **otoño** ha presentado un carácter térmico normal en el conjunto del territorio, observando zonas cálidas en el sur de la provincia de Teruel y en el área pirenaica. Los meses de septiembre y octubre presentaron un carácter cálido o muy cálido en toda la comunidad; si bien noviembre resultó frío en su conjunto y muy frío en Teruel y áreas concretas de Huesca.

El **invierno** ha resultado cálido en el conjunto de la comunidad, resultando muy cálido en la provincia de Teruel e incluso extremadamente cálido en ciertas áreas pirenaicas. Así, los meses de diciembre y febrero fueron cálidos en todo Aragón y muy cálidos en Teruel, norte de Huesca y centro de Zaragoza. Sin embargo, enero resultó frío en casi todo el territorio, salvo en la franja norte de Huesca donde fue cálido o muy cálido.

La **primavera** comenzó con un mes de marzo frío en casi toda la Comunidad, salvo algunas zonas de la provincia de Huesca donde resultó normal. La misma tendencia se registró en abril, con un comportamiento térmico frío en casi todo el territorio. Por otro lado, en términos generales, mayo tuvo un comportamiento extremadamente cálido en toda la Comunidad.

El **verano** tuvo un carácter muy cálido en el conjunto del territorio, e incluso extremadamente cálido en algunos puntos de la Comunidad. En las tres capitales se registraron las temperaturas medias más altas de sus series históricas.

4.2. Precipitaciones

El **otoño** ha presentado una distribución de las precipitaciones bastante desigual en el territorio, observando un carácter húmedo o muy húmedo en la zona central de la comunidad. La mayor parte de las lluvias tuvieron lugar en septiembre y noviembre, resultando octubre un mes seco en toda la comunidad. Así, el sur de Teruel y el área de los Pirineos han presentado un carácter normal e incluso seco.

El **invierno** ha sido una estación muy seca en gran parte de la Comunidad, resultando incluso extremadamente seco en buena parte de la provincia de Teruel y sur de Zaragoza, alcanzando valores por debajo del 25 % de la precipitación normal. Diciembre resultó seco en la mayor parte de

Aragón y en el Pirineo, aunque en el cuadrante occidental resultó húmedo o muy húmedo. Enero y febrero tuvieron un carácter muy seco en el conjunto de la Comunidad, incluso extremadamente seco en algunas zonas.

El periodo **primaveral**, comenzó con los meses de marzo y abril especialmente lluviosos en la provincia de Teruel, sur de Huesca y Zaragoza, mientras que mayo fue en general muy seco, especialmente en su mitad norte. En el sudeste de Teruel tuvo, en cambio, tendencia a húmedo.

Durante el **periodo estival**, el carácter pluviométrico de junio en la Comunidad fue, en general, muy seco, especialmente en su mitad occidental. Las precipitaciones estivales han resultado desiguales en el conjunto de la Comunidad, ya que mientras junio ha resultado muy seco, el mes de julio ha resultado húmedo, aunque muy irregular en su distribución por efecto de las tormentas. El mes de agosto ha resultado en general normal, aunque también muy irregular en su distribución por efecto de las tormentas.



Imagen nº 1: Masa de *Pinus nigra* en El Parrisal (Beceite, Teruel).

5. ESTUDIO GEOESTADÍSTICO DE LA DEFOLIACIÓN MEDIA

La interpolación es una técnica geoestadística en la que se intentan predecir los valores de un determinado parámetro (la defoliación en este caso), sobre una determinada superficie conociendo su valor en puntos concretos. Como todas las técnicas estadísticas, para su empleo requiere de un estudio que permita determinar la fiabilidad de los resultados obtenidos. En general, la fiabilidad depende principalmente de dos factores:

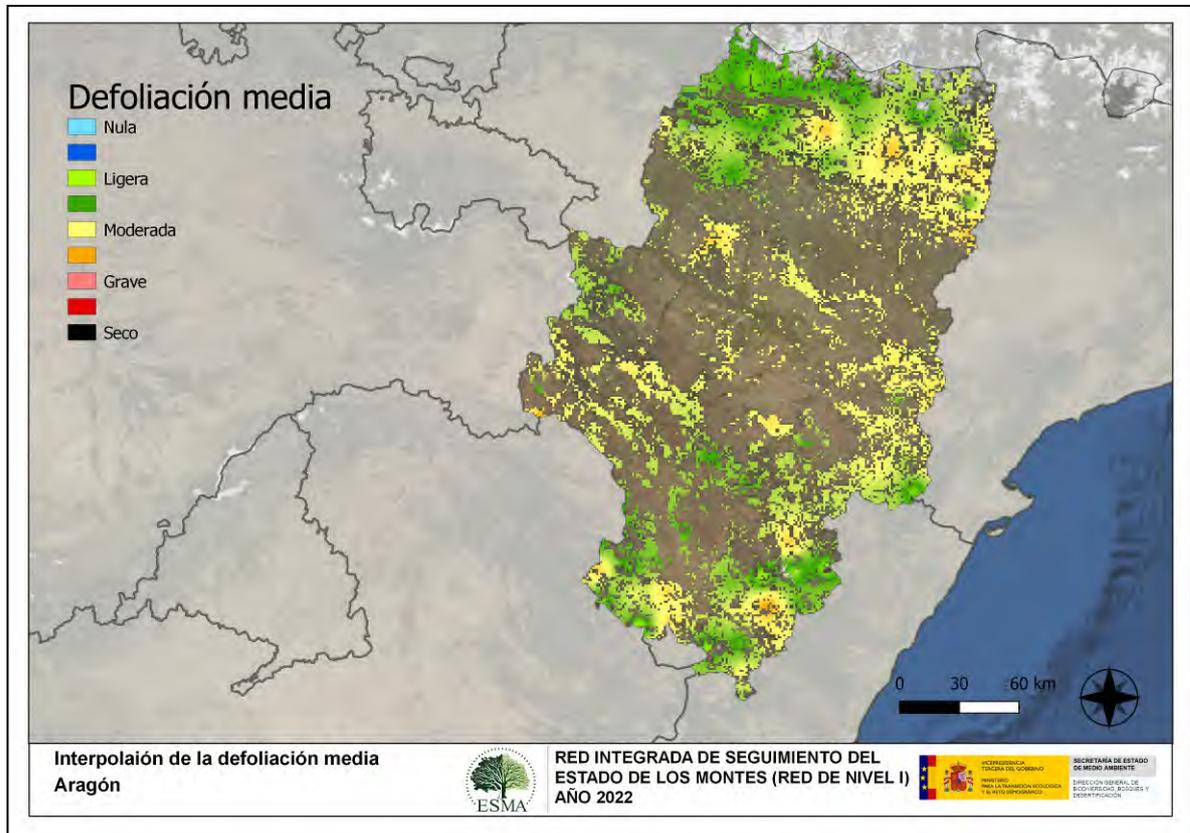
- ◆ **Número de muestras:** en este caso nos referimos a la cantidad de parcelas de la Red.
- ◆ **Varianza de las muestras:** Es una representación de la variabilidad del parámetro en estudio (defoliación), entre las distintas muestras (parcelas).

La forma en que se reflejan estos valores es en el incremento del error esperable a medida que nos alejamos de los puntos estudiados. Se trata de un valor que crece con la distancia, y lo hace en mayor medida, cuanto mayor es la varianza del parámetro estudiado.

Del estudio de las muestras obtenidas se desprende que, para la variabilidad encontrada y la distancia entre estas, el error esperado hace que los valores obtenidos en una interpolación estadísticamente rigurosa pierdan todo su significado. A pesar de ello, se considera que la presentación de la defoliación en un mapa, interpolando los valores entre los puntos de muestreo, permite obtener una visión general de los valores que presenta la defoliación sobre el territorio. Así mismo, esta presentación facilita la localización de los puntos que presentan valores extremos.

El método de interpolación elegido ha sido el de peso inverso a distancia (IDW), con un factor. Con este método se ha obtenido un mapa que, si bien no pretende predecir los valores de la defoliación fuera de los puntos de la Red, sí que quiere ser una primera aproximación geográfica a los valores de este parámetro.

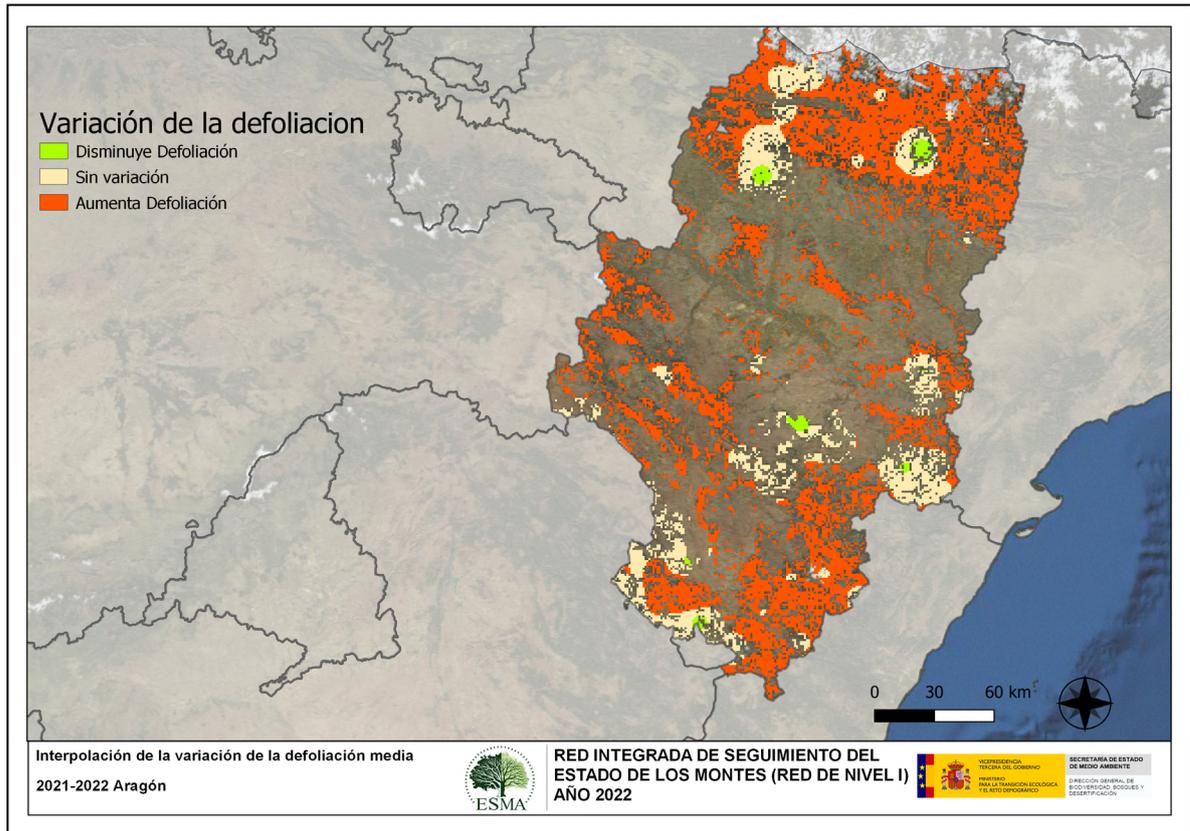
En el Mapa nº 4 se muestra la interpolación de la defoliación media 2022, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2022.

Como se puede observar en el Mapa nº 4, la defoliación media registrada en el año 2022 es ligera en buena parte de la Comunidad, si bien se aprecian áreas del Prepirineo oscense, comarcas del Bajo Aragón en Teruel y Zaragoza y pequeñas áreas en el límite con la Comunidad Valenciana, que presentan valores moderados de defoliación media.

En el Mapa nº 5 se muestra la variación de la defoliación media 2021-2022. En él aparecen reflejadas tres categorías distintas, atendiendo al incremento, disminución o invariabilidad de los valores de defoliación, observados entre las dos últimas temporadas. Así pues, la aparición de áreas rojas, que presentan un incremento en la defoliación media, no quiere decir que en esas zonas los valores de este parámetro sean elevados o graves, sino que han sido al menos un 1% superiores a los observados en 2021.



Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2021-2022.

Como se puede apreciar, la defoliación media ha experimentado un incremento en el conjunto de la Comunidad; en concordancia con lo observado en la Tabla nº 3, en la que se observa un incremento del valor medio de este parámetro ligeramente superior al 1%. Este aumento se debe fundamentalmente a los daños ocasionados por la sequía sobre diversas especies forestales, siendo las más afectadas la encina y el pino carrasco. Además, estos daños por estrés hídrico son algo más intensos en las Comarcas turolenses del Matarraña, Gúdar-Javalambre y Maestrazgo y en la comarca oscense de Ribagorza.

6. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES

En este apartado, se realiza un preciso análisis de las dos especies más abundantes que conforman la Red de Nivel I en la Comunidad, seleccionando una conífera y una frondosa. En el caso de Aragón se estudian el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y la encina (*Quercus ilex*).

Para ambas especies se estudia la evolución de la defoliación media, fructificación por clases, abundancia de los grupos de agentes más observados y de la mortalidad provocada por estos últimos.

6.1. *Pinus sylvestris*

La conífera con mayor representación es el pino silvestre y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 13, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años.

La defoliación media observada a lo largo de este periodo se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, detectando el valor mínimo (13,89%) el año 2013, mientras que el máximo registrado data de 2019 (21,71%). Esta temporada, el valor medio del parámetro ha experimentado un ligero incremento respecto a 2021 (15,90%), situándose en el 17,13%, dentro de la clase “ligera”.

Por otra parte, esta temporada se puede apreciar que no se han cortado pies de pino silvestre correspondientes a la muestra.

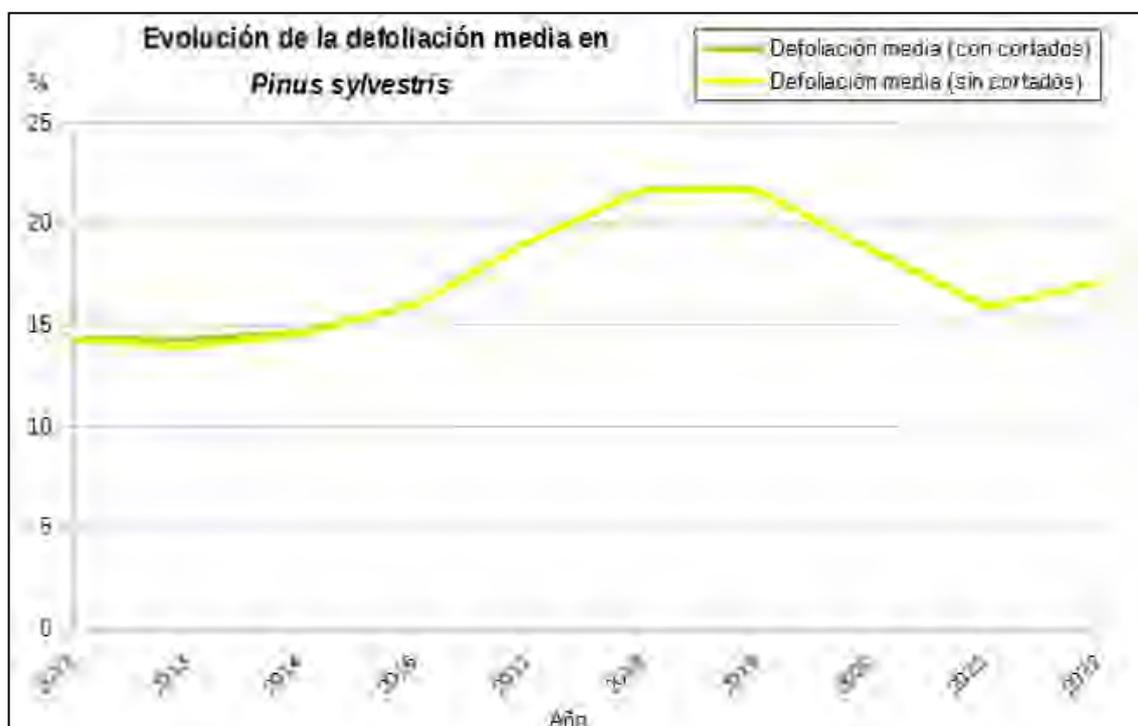


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus sylvestris*, 2012-2022.

En el Gráfico nº 14 se muestra la evolución de la fructificación expresada en las cuatro categorías establecidas y de forma acumulada por clases, según el número de pies clasificados en cada una de ellas, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación.

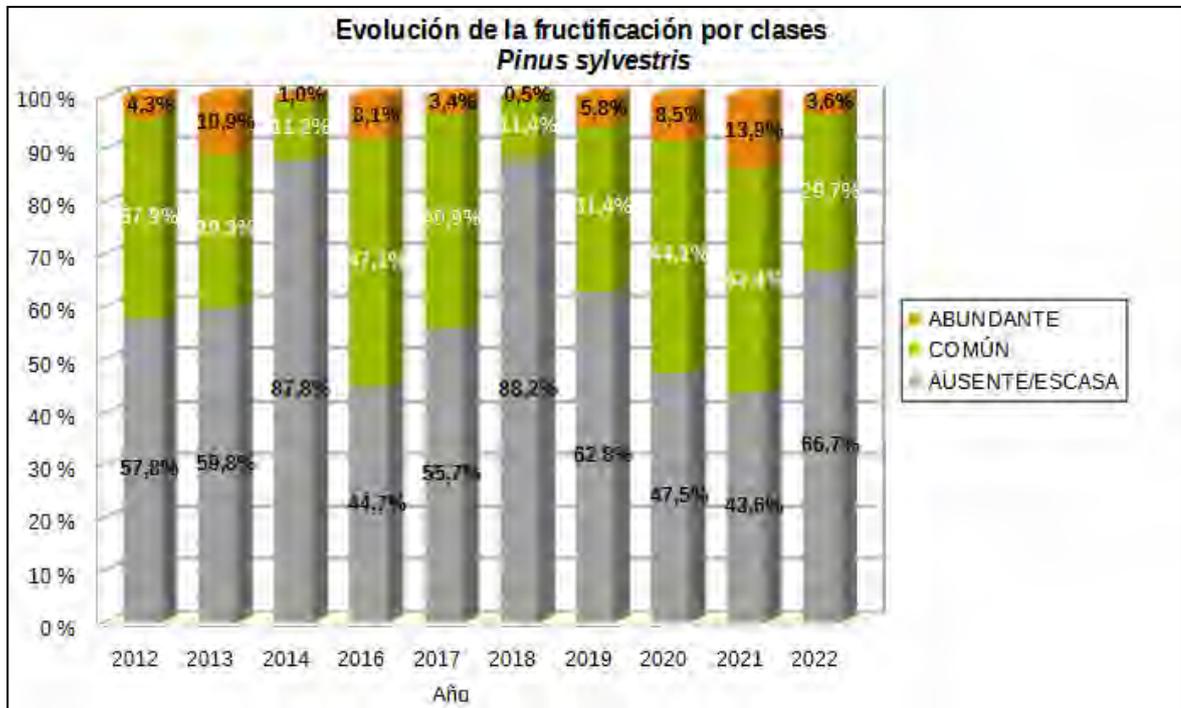


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus sylvestris*, 2012-2022.

En la presente temporada se aprecia un descenso en la producción de piñas, de manera que un 67% de la muestra presenta fructificación “ausente/escasa”.

Seguidamente, en el Gráfico nº 15, se muestra la relación de agentes dañinos que ha presentado el pino silvestre en Aragón en el último año, indicando igualmente el número de pies afectados por cada uno de éstos.

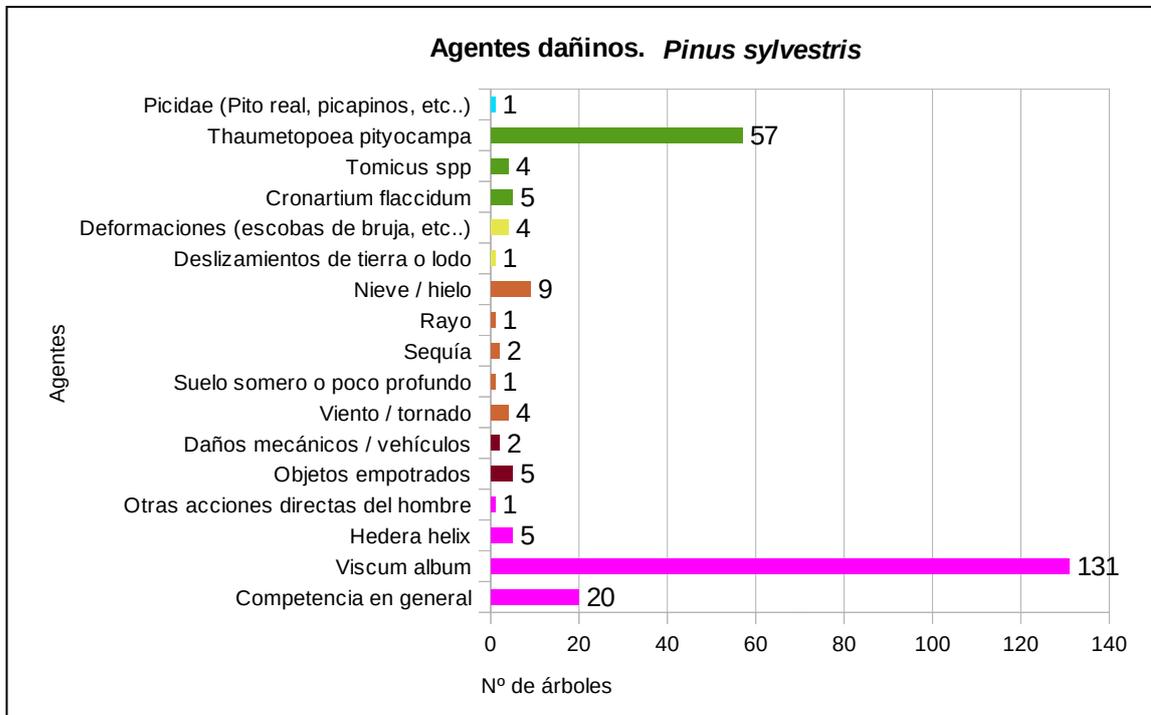


Gráfico nº 15: Agentes dañinos en *Pinus sylvestris* en 2022.

Se observa que el “muérdago” (*Viscum album*), ha sido el agente más observado, sobre pino silvestre, en Aragón. Este agente no ocasiona defoliaciones de consideración, aunque produce un debilitamiento generalizado de las masas afectadas, que resulta más grave cuando las condiciones de estrés hídrico resultan intensas.

Por otro lado, las defoliaciones por procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), han sido los siguientes daños más frecuentes en esta especie.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años para *Pinus sylvestris*.

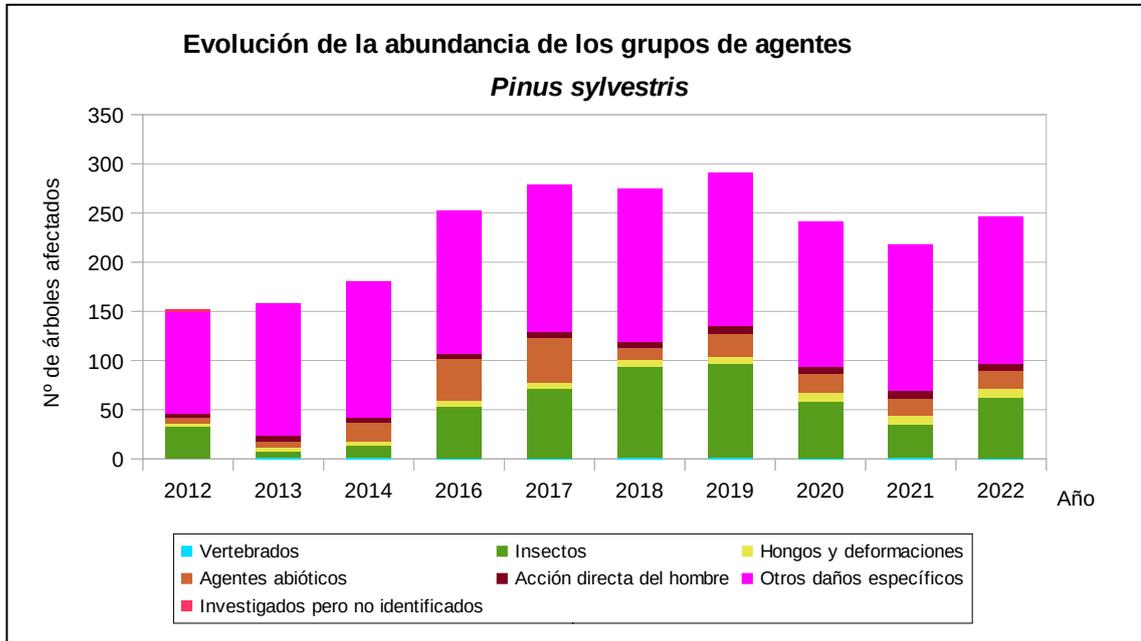


Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus sylvestris*, 2012-2022.

Esta temporada la cantidad de pinos silvestres afectados por agentes dañinos, resulta ligeramente superior a la observada el año pasado, en concreto algo más del 11%. El grupo de agentes donde más se ha incrementado su presencia con respecto al año anterior ha sido los "Insectos", donde predomina la procesionaria. Por otro lado, los grupos de agentes que han aumentado ligeramente su presencia han sido los "Agentes abióticos", a causa de la sequía y la nieve; los y "Otros daños específicos", donde el muérdago y la competencia son los agentes principales.

En el Gráfico nº 17 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes, sobre el *Pinus sylvestris*.

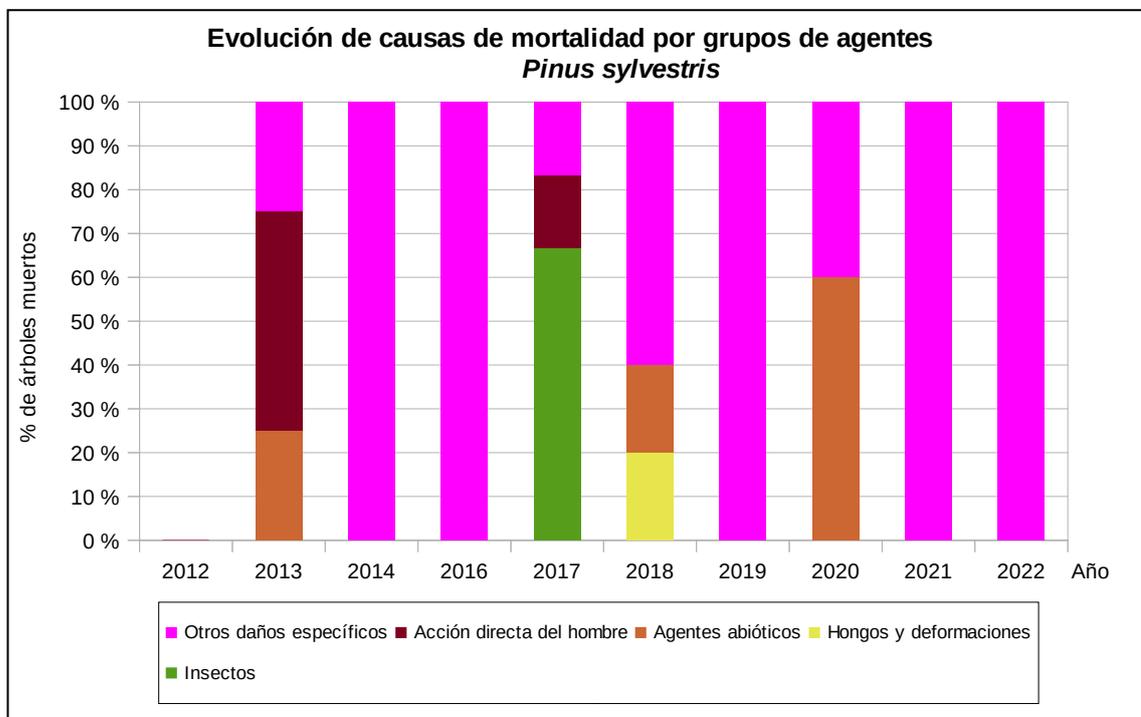


Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus sylvestris* 2012-2022.

En él se puede observar que en la temporada 2022 sólo se ha secado un ejemplar de pino silvestre a causa del muérdago; siendo importante destacar como causa reiterada de muerte de *Pinus sylvestris*, el grupo denominado “Otros daños específicos”. Dentro de esta categoría, el principal agente causante de la muerte de pinos, durante las últimas campañas, es el muérdago europeo.

Por último, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos para esta especie a lo largo de los últimos 11 años

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Pies muertos | 0 | 4 | 1 | 1 | 6 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 |

Tabla nº 9: *Pinus sylvestris* muertos por año.

6.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para esta especie se muestra en el siguiente Gráfico nº 18, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años.

Como se puede apreciar durante este intervalo de tiempo no se ha cortado ninguna de las encinas que componen la muestra.

La defoliación media, observada a lo largo de este periodo se ha mantenido dentro de las clases “ligera” y “moderada” detectándose en 2013 el valor mínimo (18,35%); mientras que el máximo registrado data de 2017 (30,12%).

En la última temporada se ha observado un ligero aumento del valor de este parámetro con respecto a la anterior, situándose en el 23,23%.

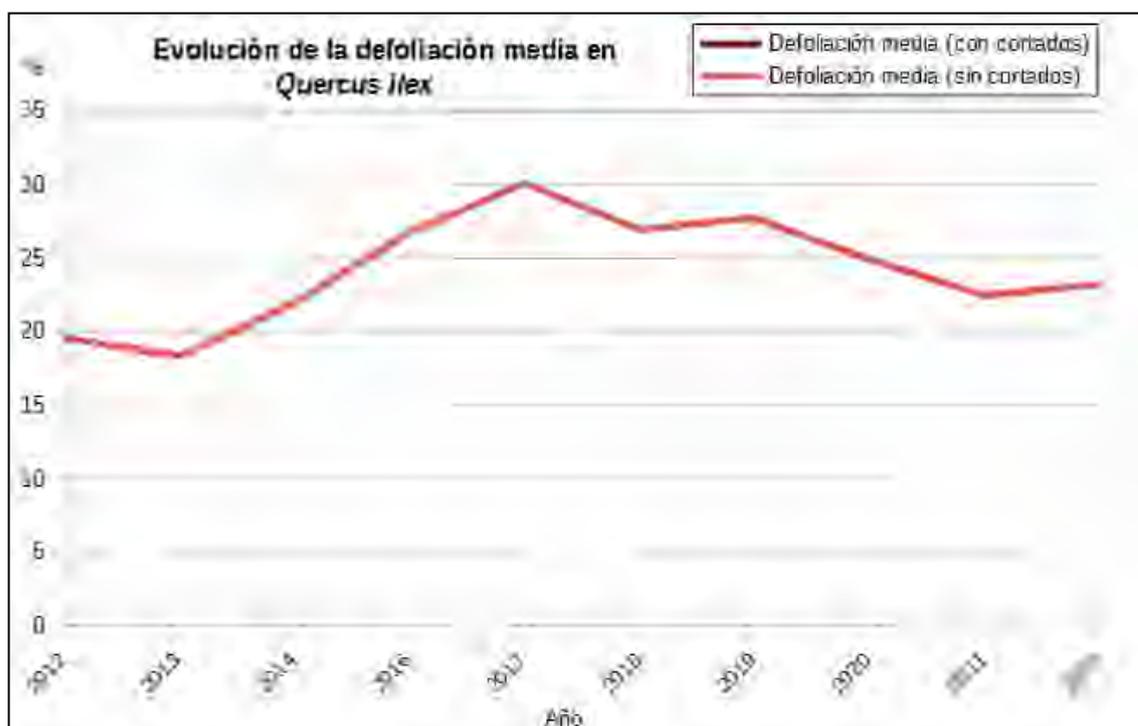


Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2012-2022.

En el Gráfico nº 19 se muestra la evolución de la fructificación expresada en las cuatro categorías establecidas y de forma acumulada por clases, según el número de pies clasificados en cada una de ellas, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación



Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2012-2022.

En el caso de la encina, se observa que la producción de bellota ha disminuido respecto a la pasada temporada, rompiendo la tendencia observada la pasada temporada.

En el Gráfico nº 20 se muestra la relación de agentes dañinos que ha presentado la encina en el último año, indicando igualmente el número de pies afectados por cada uno de éstos.

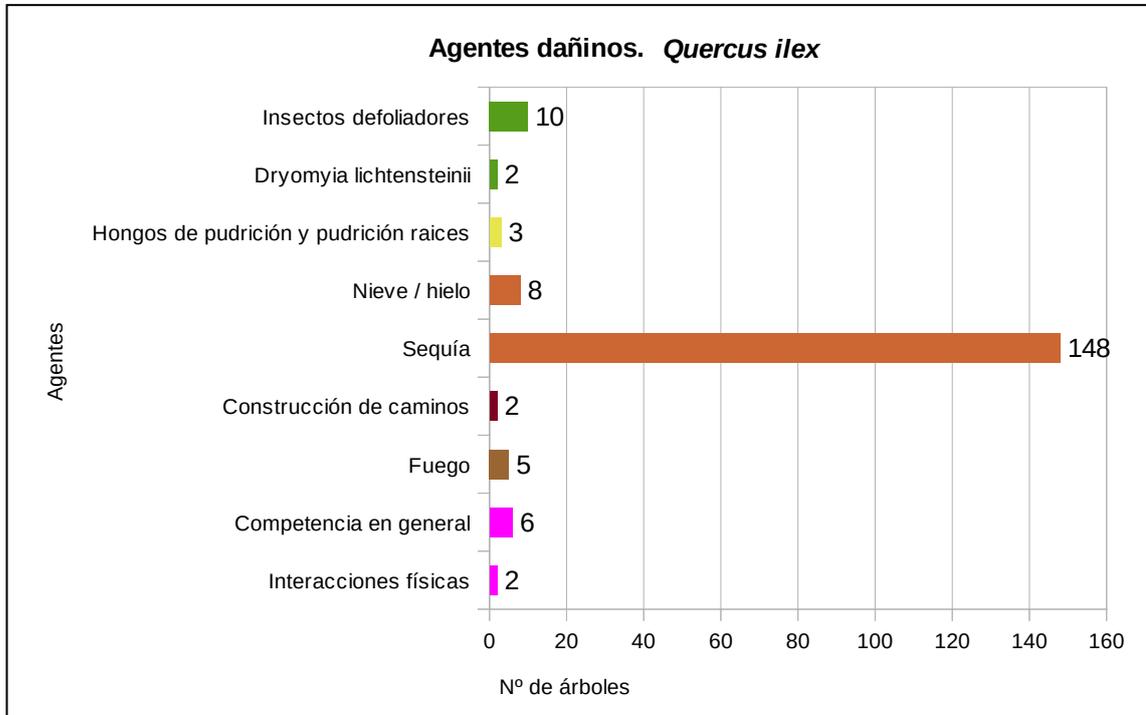


Gráfico nº 20: Agentes dañinos en *Quercus ilex* en 2022.

Como se puede observar, el agente más preponderante para la encina ha sido la sequía, observando crecimientos anuales escasos en algunas zonas puntuales y ramillos puntisecos a causa de estrés hídrico.

Por otra parte, la incidencia de insectos defoliadores ha sido escasa afectando a pocos ejemplares de encina y causando daños leves.

Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el Gráfico nº 21 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años, pero en este caso sólo para la encina.

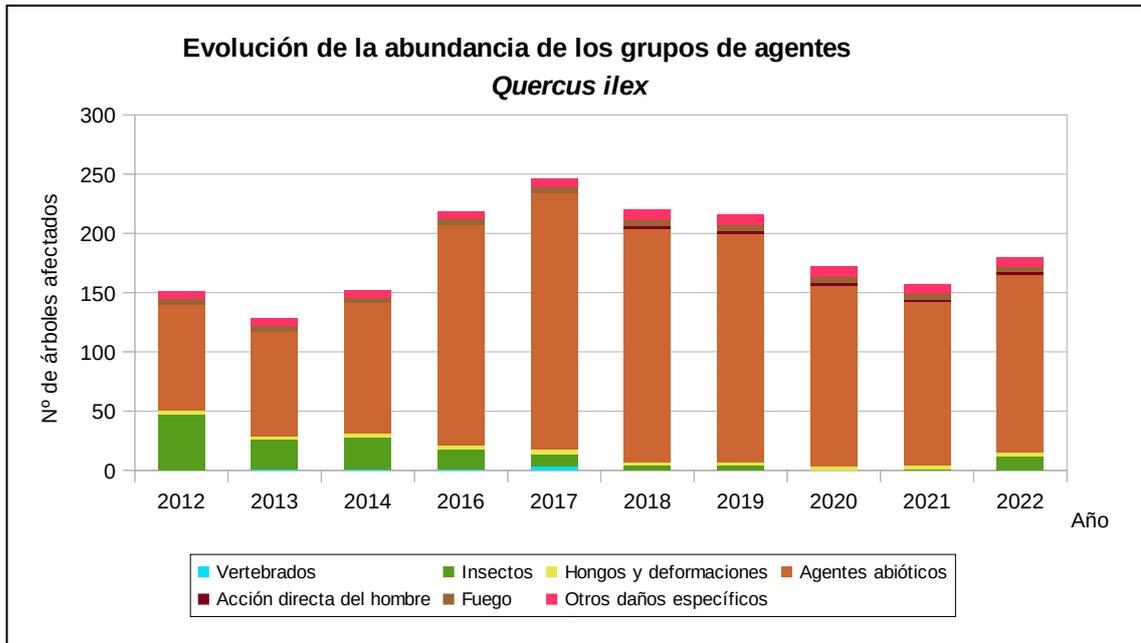


Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2012-2022.

La cantidad de encinas afectadas por alguno de los grupos de agentes ha aumentado este año casi un 7%; siendo la sequía y la nieve incluidos en el grupo “Agentes abióticos”, los agentes que más han contribuido al mismo.

En el Gráfico nº 22 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Quercus ilex*.

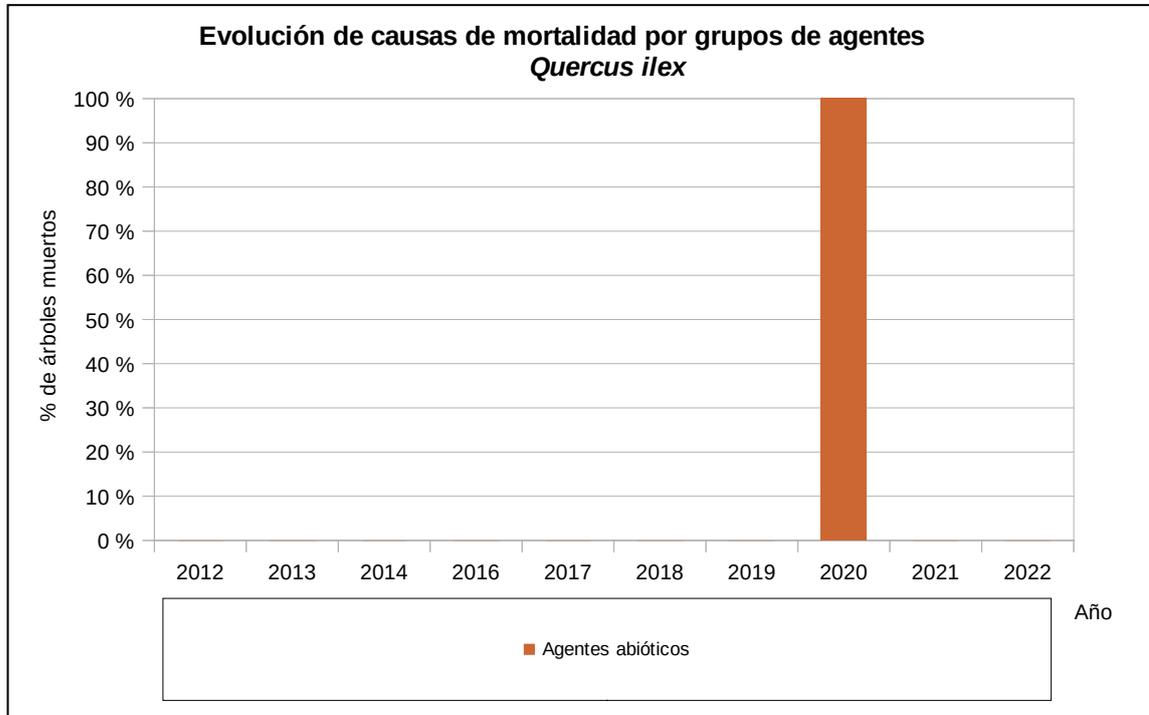


Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex* 2012-2022.

Se puede observar que no es frecuente la muerte de encinas siendo “Agentes abióticos”, el único grupo de agentes causantes de mortalidad en el año 2020.

Además, esta temporada, al igual que la anterior no han muerto pies de la muestra.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de encinas muertas, a lo largo de los últimos 11 años.

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Pies muertos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Tabla nº 10: *Quercus ilex* muertos por año.

7. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS

En este apartado se recogen las observaciones de los equipos de campo, a lo largo de los recorridos que se realizan durante los trabajos de Adquisición de Información de la Red Integrada de Seguimiento del Estado de los Montes, desarrollados en el verano de 2022, en la comunidad aragonesa.

Para que la información quede estructurada de manera práctica y sencilla, se exponen los daños, agrupados según la masa forestal en la que aparecen.

7.1. Pinares

En la mayoría de los pinares del norte de la Comunidad se han observado crecimientos longitudinales adecuados, con un buen desarrollo de las acículas y fructificación, en casi todo el territorio. Esto es especialmente notable en las masas de pino silvestre (*Pinus sylvestris*).



Imagen nº 2: Crecimiento y fructificación correctos de *P. sylvestris*.

Sin embargo, en algunos pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de las Comarcas turolenses del Bajo Aragón, se han encontrado ramillos secos, debido a la **sequía**. Estos daños se han observado especialmente en Albalate del Arzobispo, Andorra, Belmonte de San José y Valderrobres. Matarraña y Sierra de Arcos; así como en Ariza, Caspe, Ejea de los Caballeros, Fabara, Fuendetodos, Mequinenza, Nonaspe y Tauste (Zaragoza). Estos mismos daños se han podido observar en masas de pino laricio (*Pinus nigra*) Tramascatiel y Monroyo en la provincia de Teruel y sobre pino rodeno (*Pinus pinaster*) en Val de San Martín (Zaragoza).

Esta temporada, en las localizaciones más desfavorecidas; sobre repoblaciones en situaciones de ladera, sobre suelos someros con abundante pedregosidad y orientaciones sur-sureste, se vuelve a observar la pérdida de acículas de años anteriores; así como algunos ramillos de pino carrasco puntisecos, a causa de **sequía**. Esta sintomatología se sigue encontrando en Alcañiz, Andorra, Belmonte de San José y Valderrobres (Teruel); así como en Ariza y Nonaspe (Zaragoza).



Imagen nº 3: Brotes secos en Andorra (Teruel).

Continúan presentes los daños ocasionados por la copiosa nevada de la borrasca Filomena en enero de 2021, encontrando descalces de ejemplares de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Además, la acción conjunta de la nieve y el hielo ocasionó la muerte de ejemplares de pino carrasco en los alrededores de Teruel capital, Bezas y Tramacastiel.



Imagen nº 4: Rotura de ramas de pino carrasco.

Continuando con los daños de origen abiótico observados esta temporada, las heridas más relevantes causadas por el **granizo** se han producido en el término municipal de Borja (Zaragoza). El fuerte impacto de las piedras de granizo ha provocado la rotura de ramillos en las masas de pino carrasco de la zona causando una pérdida de biomasa foliar que sin duda ocasiona un debilitamiento de la masa forestal. Por otro lado, se han observado antiguos daños a causa de granizadas intensas afectando a *Pinus nigra* en Mora de Rubielos (Teruel) y a *Pinus halepensis* en Fuendetodos (Zaragoza).



Imagen nº 5: Ramillos rotos en el suelo a causa de granizo

Por otra parte, el impacto de este meteoro sobre las ramas y troncos ocasiona heridas en la corteza del arbolado afectado, que tardan en cicatrizar y son vía de entrada de hongos oportunistas, causantes de enfermedades; como es el caso de *Cenangium ferruginosum*.

Respecto a los daños de origen biótico, los niveles de infestación de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) se ha producido un ligero incremento respecto a los observados el año pasado. Se observan defoliaciones ligeras sobre *Pinus halepensis* en Fuendetodos, Mequinenza, Tauste y Caspe (Zaragoza).

Por otra parte, sobre *Pinus nigra* se observan defoliaciones graves en las proximidades de Fortanete, Manzanera y Mora de Rubielos (Teruel); defoliaciones moderadas en Abejuela, Bezas, Camarena de la Sierra, Castelvispal, Mosqueruela, Iglesuela del Cid, en la carretera VF-TE-20 entre Paraíso Alto y Abejuela, Puertomingalvo, TE-58 entre Ródenas y Santa Eulalia, en la N-234 entre Puebla de

Valverde y Sarrión, Tramacastiel y Toril (Teruel) y en Ainsa-Sobrarbe (Huesca).



Imagen nº 6: Defoliaciones sobre *P. sylvestris* en Troncedo.



Imagen nº 7: Bolsón sobre *P. halepensis*

Además, se han detectado defoliaciones graves sobre *Pinus sylvestris* en Sabiñánigo y la Fueva (Huesca) y en Alcalá de la Selva (Teruel) y de ligeras a moderadas sobre esta misma especie en Camarena de la Sierra, Fortanete, Paraíso Alto, Paraíso Bajo, Sarrión y Toril (Teruel).

En repoblaciones de *Pinus nigra* en las proximidades de Montalbán (Teruel), se continúan detectando defoliaciones leves causadas por el cercópido *Haematoloma dorsatum*. Los adultos clavan su estilete y producen daños en los tejidos de las acículas, de manera que alrededor de las “picaduras” aparecen decoloraciones foliares en áreas anulares concéntricas. Estas zonas pasan por diversas tonalidades de color, desde el verde inicial, a tonos rojizos y marrones al final.

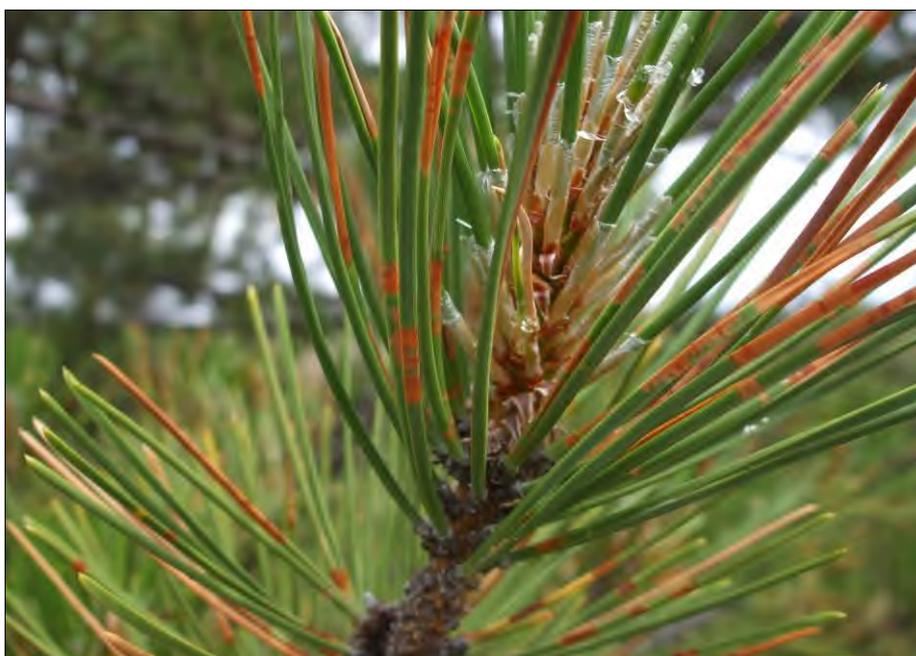


Imagen nº 8: Daños de *Haematoloma dorsatum*.

En estos pinares de repoblación, también se ha observado la presencia del hemíptero chupador *Leucaspis pini*. Las hembras de este insecto son sésiles y aparecen cubiertas por escudos blancos, adheridos a las acículas. En los pinos afectados, se observan manchas cloróticas en las acículas y en los casos más graves se secan ramillos por completo, aunque habitualmente no causa defoliaciones de consideración.



Imagen nº 9: *Leucaspis pini* sobre *Pinus nigra*.

También, sobre repoblaciones de *Pinus pinaster*, en las proximidades de Val de San Martín (Zaragoza) se continúan observando leves daños causados por este chupador.

En ambas localizaciones y sobre estas dos especies, los daños resultan escasos y de carácter leve.



Imagen nº 10: *Leucaspis pini* sobre *Pinus pinaster*.

Respecto a los daños causados por insectos perforadores, se continúan observando algunos focos salpicados de pinos silvestres muertos, a causa de *Ips acuminatus*, en las proximidades de El Castillo de las Guargas en el término municipal de Sabiñánigo y en Villanúa (Huesca); mientras que se siguen observando corros viejos en el entorno de Benabarre, Nocito y Broto (Huesca).

A su vez, en la provincia de Teruel, en la carretera A-228 desde el Puerto de Gúdar hasta Virgen de la Vega y hacia Mora de Rubielos, a lo largo de la pista forestal que une Puertomingalvo con la provincia de Castellón y en la TE-V-8111 desde Puertomingalvo hasta el cruce con la carretera A-1701 y a lo largo de ésta hasta Mosqueruela se observan corros de *Pinus sylvestris* afectados por escolítidos, con ejemplares muertos, probablemente *Ips acuminatus*. También, se han observado escasos ramillos muertos, a causa de *Tomicus minor* sobre *Pinus sylvestris* en Torrecilla del Rebollar.

Por último, es importante comentar que también se han observado escasos ramillos muertos en las copas de *Pinus pinaster*, a causa de *Tomicus minor* en el término municipal de Val de San Martín (Zaragoza).



Imagen nº 11: Ramillos secos por *Tomicus minor*.

En el entorno del nacimiento del río Tajo, en Griegos, Guadalaviar, Villar del Cobo y en Mora de Rubielos (Teruel), se continúan observando sobre *Pinus sylvestris* ligeros daños causados por el tortricido perforador de brotes *Retinia resinella*. Su presencia resulta puntual y no llega a causar problemas de consideración; aunque los típicos grumos de resina que producen las orugas son fáciles de detectar sobre los pinos afectados.



Imagen nº 12: Típico refugio de resina de *Retinia resinella*.

El muérdago (*Viscum album subsp. austriacum*) continúa siendo un serio problema en amplias áreas de la Comunidad, provocando el debilitamiento de los pies colonizados y favoreciendo la entrada de otros agentes patógenos, llegando a ocasionar incluso la muerte del árbol cuando aparece en grandes cantidades. En condiciones de estrés hídrico, los daños producidos por este hemiparásito llegan a ser muy importantes.



Imagen nº 13: Pinos muy colonizados y muertos a causa del muérdago.

En la provincia de Huesca se continúan observando graves infestaciones sobre pino silvestre (*Pinus sylvestris*), destacando las detectadas en masas próximas a la carretera N-240 desde Puente de la Reina hasta Jaca, en la N-330 entre Jaca y Villanúa, en el Valle de Hecho a lo largo de la A-176 desde Ansó hasta Puente de la Reina de Jaca, en la A-136 entre Biescas y Tramacastilla de Tena, en la N-260a desde Sabiñánigo a Biescas y en la misma carretera en el ascenso al Puerto de Cotefablo y a lo largo del descenso hasta Broto y la unión con la N-260 en Fiscal y en Villanúa. A lo largo de la carretera N-260 desde Yebra de Basa hasta Fiscal, en Ligüerre de Ara, en la A-132 desde Salinas de

Gállego hasta la N-240, en Sallent de Gállego, en el Castillo de las Guargas, en torno al Molino de Villobas, a lo largo de la carretera A-1604 entre Lanave y la carretera de acceso a Nocito, y en el trayecto entre Senz y Viu desde la N-260.

En la provincia de Teruel, también existen infestaciones muy graves de *Viscum album subsp. austriacum* sobre *Pinus sylvestris* y *P. nigra* en la Sierra de Albarracín (Albarracín, Bronchales, Frías de Albarracín, Griegos, carretera A-1512 entre Noguera de Albarracín y Orihuela del Tremedal, Moscardón, descenso del Puerto de Noguera, desde Griegos hasta el límite provincial con Cuenca, pasando por Guadalaviar, en El Vallecillo, Terriente y Royuela), así como en la Sierra de Javalambre (proximidades de Manzanera hacia los Cerezos y Paraíso Alto, siguiendo la carretera VF-TE-20 entre Abejuela y Manzanera) y Sierra de Gúdar, a lo largo de la A-228 entre Alcalá de la Selva y Gúdar, en la A-2705 entre Alcalá de la Selva y Valdelinares y en la carretera A-1701 desde Rubielos de Mora hasta Castelvispal, en Linares de Mora y en la pista forestal entre Puertomingalvo y el límite provincial con Castellón.

Además, en la provincia de Zaragoza, se encuentran daños significativos en la vertiente norte del Puerto de Sos del Rey Católico, en el acceso a la Ermita de San Miguel de Liso, entre Biel y Fuencalderas en Lacorvilla, entre Santa Eulalia de Gállego, en las Sierras de Luesia y Guillén sobre *Pinus sylvestris*, y sobre *Pinus nigra* en el descenso del Puerto de Cuatro Caminos, a lo largo de la carretera A-1601 entre Navardún y el embalse de Yesa.

Sobre *Pinus halepensis* se continúan observando graves e intensos ataques, que provocan un debilitamiento generalizado de las masas afectadas, en las que continúan muriendo ejemplares un año tras otro. Estas infestaciones ocasionan daños especialmente graves sobre pinares que se encuentran a su vez debilitados a causa de situaciones de estrés hídrico, o debido a las reiteradas defoliaciones causadas por ataques de procesionaria.



Imagen nº 14: Matas de muérdago sobre *P. halepensis*.

En torno al Embalse de Mequinenza, hacia el “Mas de la Punta”, desde la autovía A-23 hacia Castejón de Valdejasa a lo largo de la carretera A-1102 en la zona de los Montes de Zuera y Montes de Castejón; así como en Caspe y en la carretera CV-624 en Puebla de Albortón (Zaragoza), se continúan observando masas muy debilitadas con numerosos pinos secos, a causa de la presencia del muérdago. Además, se aprecian niveles de infestación importantes sobre pino carrasco en Ejea de los Caballeros, entre Farasdués y Luesia, en la A-1202 desde Fuencalderas hasta el límite provincial de Huesca, en Fuendetodos, en la carretera A-1103 entre Luna y El Frago, en Navardún y en Lacorvilla (Zaragoza).

Esta planta hemiparásita, comienza colonizando las ramas altas de los pinos y se ve favorecida en su distribución, principalmente por los zorzales o tordos (*Turdus viscivorus*), que se alimentan de sus bayas maduras; repartiendo las semillas por medio de sus excrementos, o bien porque las llevan adheridas al cuerpo. De esta manera su dispersión es bastante rápida, tanto en el tiempo como en el espacio, afectando a las ramas altas y a los fustes, debido a la colonización por gravedad.

En lo referente a los daños causantes por hongos, este año no se han detectado nuevos daños causados por soflamado (*Sirococcus conigenus*) en las masas de *Pinus halepensis*.

En la provincia de Zaragoza sólo se han encontrado antiguos daños en las masas localizadas a lo largo de la carretera que une Uncastillo y Sos del Rey Católico, entre Navardún y el Embalse de Yesa, en las áreas de Ruesca, Luna, Biel, en el trayecto entre Castejón de Valdejasa y Sierra de Luna y entre Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza) y en Ayerbe, Castejón de Sobrarbe, El Grado, Palo y Salinas de Trillo (Huesca).

En todos los casos se trata de pies que poseen daños viejos, afectando principalmente al tercio inferior de la copa viva y al no existir nuevos daños durante estos dos últimos años, las masas se están recuperando.

El hongo basidiomicete *Cronartium flaccidum* ha causado frecuentes daños en masas de *Pinus sylvestris*; observando daños puntuales en las proximidades de Griegos, Guadalaviar, Villar del Cobo y Valdelinares (Teruel); así como en Ligüerre de Ara y Sabiñánigo (Huesca), produciendo la muerte de ramas e incluso colonizando la guía principal de los pinos silvestres afectados.



Imagen nº 15: *P. sylvestris* afectado por *Cronartium*.

Por último, en masas de *Pinus halepensis* en Sierra Gorda, Fuendetodos y en las proximidades de Puebla de Albortón (Zaragoza); así como en Santa Cilia de Jaca (Huesca), sobre *Pinus nigra*, se han detectado cuerpos de fructificación de ***Trametes sp.*** Este tipo de hongos de pudrición no llega a matar a su hospedante, ya que se desarrollan a expensas de la madera muerta.



Imagen nº 16: *Trametes sp.* sobre *Pinus halepensis*.

A modo de curiosidad, las malformaciones conocidas como “escobas de bruja”, que se producen sobre *Pinus halepensis* son consecuencia de bacteriosis. Este tipo de hipertrofias es frecuente en el pino carrasco y se ocasiona debido al desarrollo simultáneo de todas las yemas adventicias de una rama o conjunto de ellas. Esto supone un elevado gasto energético para la planta, por lo que con el paso del tiempo termina secándose, de modo que se pierde una importante superficie foliar fotosintética.

Como todos los años, se continúan encontrando daños puntuales a causa de la sal, sobre *Pinus sylvestris*, en el acceso a las pistas de esquí de Valdelinares por la A-2705 desde Alcalá de la Selva y por la A-232 desde Mora de Rubielos (Teruel). Además, se han detectado daños puntuales sobre pino laricio (*P. nigra*), en el entorno de Camarena de la Sierra y en el trayecto entre Alcalá de la Selva y Mora de Rubielos (Teruel). Las acículas comienzan a secarse desde el ápice hacia su inserción y los ramillos terminan muriendo. Aunque suele tratarse de daños leves, son reiterados un año tras otro, por lo que ocasionan la muerte de pies dispersos.



Imagen nº 17: Acículas de pino silvestre afectadas por sal.

7.2. Abetales

Los síntomas de **decaimiento** de los abetales pirenaicos en la provincia de Huesca se continúan observando a lo largo de estos últimos años. Se observan abetos (*Abies alba*) con nuevos daños, apareciendo numerosos pies muertos, hace ya algunos años. Estos daños se encuentran en las localidades de Villanúa, Biescas y en la Sierra de la Tendeñera (Huesca).

Se trata de árboles que inicialmente presentan tonalidades rojizas de acícula, llegando a secarse por completo y permaneciendo en pie durante varios años, lo que confiere a los abetales un aspecto de debilidad y decrepitud. En algunos pies se han encontrado *Armillaria* sp. y escolítidos secundarios, que no han sido los causantes de la muerte de los árboles.

Por otra parte, estas masas se encuentran muy debilitadas a causa de la abundante presencia de muérdago (*Viscum album subsp. abietis*), lo que unido a las ubicaciones en laderas de elevada pedregosidad y pendiente y a situaciones de estrés hídrico, provoca una pérdida muy importante de arbolado.



Imagen nº 18: Abetos colonizados por muérdago.



Imagen nº 19: Densidad en una masa de *Abies alba*.

7.3. Encinares y quejigales

Los encinares (*Quercus ilex*) y quejigales (*Quercus faginea*) aragoneses, presentan durante la presente campaña desarrollos de hoja y fruto normales, en la mayor parte de las localizaciones; aunque se han observado daños en montes bajos localizados sobre zonas pedregosas con suelos más someros, de las provincias de Teruel y de Zaragoza, que aún están en fase de recuperación de los daños causados por sequías pasadas. En estas zonas se aprecia una pérdida o escaso desarrollo foliar, acompañado de una fructificación más escasa y de ramillos puntisecos distribuidos por la copa.



Imagen nº 20: Panorámica de un encinar en buen estado en el Puerto de la Chabola (Zaragoza)

A pesar de la escasez de precipitaciones registradas durante el periodo estival, las masas de quejigo, ubicadas en localizaciones más frescas sobre laderas de umbría, han mostrado una adecuada brotación, con buenos crecimientos y desarrollo posterior de la foliación. Además, la producción de bellotas ha resultado normal en localizaciones frescas, disminuyendo en aquellas zonas con suelos más pobres y someros, con escasa capacidad de retención de agua.



Imagen nº 21: Bellotas de *Quercus faginea* en Navardún (Zaragoza).

Por otra parte, en la mayoría de las localizaciones en las que se han observado daños por **sequía**, estos consisten en ramillos puntisecos, correspondientes principalmente a temporadas anteriores, salpicados en las copas. Sin embargo, en localizaciones más desfavorecidas en cuanto a suelo, sí que se han apreciado desarrollos foliares pequeños e incluso brotes abortados.

Sobre *Quercus faginea*, a causa de pasados periodos de estrés hídrico, se han observado ramillos puntisecos en la Puebla de Valverde (Teruel), Uncastillo (Zaragoza) y Lascurarre y Ainsa- Sobrarbe (Huesca); mientras que los encinares (*Quercus ilex*) más afectados están en Alba del Campo, Belmonte de San José, Cella y San Agustín (Teruel), Loporzano, Lascurarre y San Esteban de Litera (Huesca) y en Belmonte de Calatayud, Tauste y Torrijo de la Cañada (Zaragoza). Por otro lado, se ha observado en los encinares de Troncedo (Huesca) una importante pérdida de hoja por sequía estival, sobre todo en aquellos ejemplares que vegetan en peores condiciones de estación (suelo somero y roca aflorante).

Continúan presentes los daños ocasionados por la copiosa nevada de la borrasca Filomena en enero de 2021, encontrando descalces de ejemplares de encina (*Quercus ilex*). Además, la acción conjunta de la nieve y el hielo ocasionó la muerte de encinas en los alrededores de Teruel capital, Bezas y Tramacastiel.

Siguen siendo habituales los daños producidos por insectos perforadores, que aparecen de modo reiterado tanto sobre encinas como sobre quejigos; consistentes en numerosos “fogonazos” de ramas secas que se aprecian en las copas; estando causados por el bupréstido perforador de ramas ***Coraebus florentinus***.

También se han encontrado daños de carácter leve sobre ramillos de encina, de menor grosor, a causa de otros bupréstidos perforadores de menor tamaño, como ***Agilus grandiceps***.

Ambos insectos ocasionan el anillamiento de las ramas afectadas, provocando su colapso y muerte posterior.

Es importante destacar que estos daños son reiterados un año tras otro, aunque no han aumentado su intensidad durante las últimas campañas y en ninguna de las zonas indicadas ocasionan problemas de consideración.

Este tipo de daños, sobre *Quercus ilex*, se han detectado a lo largo de la carretera A-1601, entre Navardún y el Embalse de Yesa y en Castejón de Valdejasa. También se han detectado daños moderados en el trayecto entre Biel y Fuencalderas y en Lacorvilla (Zaragoza); en Luna, Nocito, San Esteban de Litera y Villanúa (Huesca); así como en la zona del Parrisal, en Beceite (Teruel).

Por otra parte, se aprecian daños ocasionados por este tipo de perforadores sobre *Quercus faginea* en Lascurarre, Navardún, Ligüerre de Cinca, Sabiñánigo y Torre La Ribera (Huesca); en la A-226 entre Allepuz, Villarroya de Pinares, Cantavieja y Fortanete (Teruel) y en las Sierras de Luesia, Guillén y Navardún (Zaragoza).

Por último, en las proximidades de Broto (Huesca) se siguen encontrando daños puntuales sobre *Quercus pubescens*.

De forma puntual y sin provocar daños de consideración, se han encontrado diversas agallas típicas del género *Quercus*. Sobre *Quercus faginea* se han observado pequeñas agallas de aspecto algodonoso inducidas en los pedúnculos de los amentos, por el cinípedo *Andricus quercusramuli*. Inicialmente, en primavera, presentan un color blanco o rosado, pasando a tomar una coloración marrón a finales del verano. También, se aprecian agallas esféricas, inducidas por *Andricus quercustozae* en las yemas de los quejigos. En el inicio de su desarrollo, al final del periodo estival, presentan una tonalidad verdosa, que se va tornando marrón conforme se acerca el otoño. Ambos tipos de agallas se han observado en Torrecilla del Rebollar (Teruel).



Imagen nº 22: Agallas de *Andricus quercusramuli*.

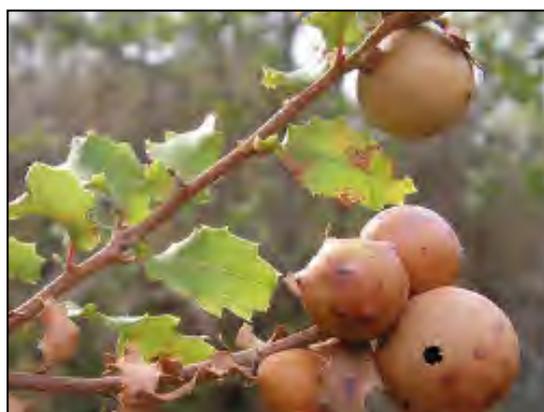


Imagen nº 23: Agallas de *Andricus quercustozae*.

El hemíptero defoliador *Phylloxera quercus* se ha detectado sobre *Quercus faginea* en La Puebla de Valverde (Teruel), ocasionando defoliaciones leves de forma puntual. Las larvas y adultos de este hemíptero se alimentan en el envés de la hoja, causando pequeñas punteaduras cloróticas en el haz.



Imagen nº 24: Manchas cloróticas causadas por *Phylloxera quercus*.

En la carretera A-2515 entre Cella y Monterde de Albarracín se observan daños de carácter leve sobre *Quercus ilex*, a causa del hongo *Taphrina kruchii*.

7.4. Sabinares y enebrales

Los sabinares de Aragón, especialmente las sabinas albares (*Juniperus thurifera*) y negrales (*Juniperus phoenicea*), presentan un aspecto general muy bueno, disminuyendo ligeramente los daños ocasionados por la escasez de precipitaciones. Sin embargo, en localizaciones puntuales de la provincia de Teruel y del sur de Zaragoza se continúan apreciando daños a causa de la **sequía** de años anteriores; observando algunos daños recientes en áreas con suelos pobres, someros y pedregosos. En estas zonas se observan ramillos puntisecos que presentan tonalidades amarillentas que con el paso del tiempo se van volviendo marrones, hasta que se desprenden de las copas afectadas.



Imagen nº 25: Sabinar con buen aspecto.

En la provincia de Teruel aparecen daños por la sequía que ha padecido la sabina albar, en las proximidades de Bezas y la Puebla de Valverde. A lo largo de la carretera A-2511, entre Fonfría y Bea, así como desde San Blas hasta El Campillo y en Camarena de la Sierra, los sabinares presentan un buen aspecto, con fructificación adecuada.

Por otra parte, se han observado ramillos secos sobre *Juniperus phoenicea*, por estas mismas causas en las proximidades de Mequinenza (Zaragoza) y en San Agustín (Teruel).



Imagen nº 26: Ramillos afectados por la sequía.

Sobre sabina albar (*J. thurifera*) se observan daños similares en Bezas, El Campillo y La Puebla de Valverde (Teruel). Se ha observado boj decolorado por la sequía en Fortanete (Teruel). Se ha observado microfilia a consecuencia de la sequía, sobre pies de *P. halepensis*, en Tramacastiel, en la pista entre Tramacastiel y Bezas y en Olba, sobre todo en las laderas de solana y con peores suelos. Se han observado hojas y brotes de encina poco desarrollados, pero sin llegar a microfilia en Castelvispal, Cella, Mora de Rubielos, Mosqueruela, Puebla de Valverde y Valbona.

Por otro lado, se continúan observando pequeñas agallas sobre sabina albar (*Juniperus thurifera*), inducidas por el díptero ***Etsuhoa thuriferae*** (familia *Cecidomyiidae*). Este insecto induce este tipo de deformaciones, en los brotes terminales, en forma de capullo de rosa o de alcachofa, de color verde claro que se va volviendo rojiza. Esta temporada se continúan detectando en Bezas, Corbalán, Royuela, Sarrión y Tramacastiel (Teruel), en niveles similares a los del pasado año.

Por otro lado, afectando exclusivamente a sabina rastrera (*Juniperus sabina*) se siguen observando agallas inducidas por el cecidómido ***Etsuhoa sabinae*** en Ródenas y Monterde de Albarracín (Teruel).



Imagen nº 27: Agallas inducidas por *Etsuhoa thuriferae*.



Imagen nº 28: Agallas sobre *J. sabina*.

Se trata de deformaciones muy discretas y sencillas, en el sentido de que resultan poco llamativas, debido a su pequeño tamaño y coloración verdosa y que además no ocasionan daños relevantes en ningún caso. Por todo ello es probable que, en algunas de estas localizaciones, las agallas hayan pasado desapercibidas hasta la fecha.

Por otro lado, se han observado daños ligeros producidos por el coleóptero escolítido ***Phloesinus sp.*** sobre *Juniperus thurifera* en Camarena de la Sierra y Monterde de Albarracín (Teruel).

Sobre algunos pies puntuales encontrados en las masas de *Juniperus phoenicea* de El Parrisal, en el término municipal de Beceite (Teruel), siguen observándose infestaciones leves de muérdago enano (***Arceuthobium oxycedri***).

También en los enebrales siguen apareciendo, puntualmente, zonas que muestran debilitamiento causado por la acción combinada de hongos de ramillos (***Gymnosporangium sp.***) y por muérdago enano (***Arceuthobium oxycedri***). Las localizaciones más castigadas se continúan observando en la

provincia de Teruel, en las estaciones más desfavorables, encontrando los principales daños en el entorno de, Alcalá de la Selva, Arcos de las Salinas, Bezas, Cabra de Mora, Corbalán, Escriche, Griegos, Mora de Rubielos, Nogueruelas, Orihuela del Tremedal, Royuela, Saldón y Valdecuenca. Sobre enebro común los principales daños se han encontrado en Frías de Albarracín, Griegos y Guadalaviar (Teruel) y Torrijo de la Cañada (Zaragoza).



Imagen nº 29: *Arceuthobium oxycedri* sobre enebro de la miera.

Se ha observado la presencia de agallas en yemas provocadas por *Oligotrophus panteli* con deformaciones sobre *Juniperus oxycedrus* en Lascurarre (Huesca); en Olba y San Agustín (Teruel).

Sobre *Juniperus oxycedrus*, se han observado brotes del año secos, presumiblemente como consecuencia del hongo *Kabatina juniperi*. Se detectan algunos daños sobre enebro de la miera (*J. oxycedrus*); en Lascurarre (Huesca) y en La Puebla de Valverde y Valbona (Teruel). Por otra parte, en Griegos y Guadalaviar (Teruel) se han encontrado este tipo de daños sobre *Juniperus communis*.

7.5. Olmedas

Los daños causados por la grafiosis del olmo (*Ophiostoma novo-ulmi*), son reiterados un año tras otro por toda la Comunidad, observándose este año una amplia distribución de estos en todo el territorio aragonés. Los síntomas aparecen en algunas alineaciones de carretera salpicadas, que están afectadas por esta enfermedad vascular. Este año se sigue observando la tendencia creciente de la distribución de los daños causados por la enfermedad en toda la Península.

En Huesca se han observado olmos afectados entre Jaca y Sabiñánigo; mientras que en Teruel, se han encontrado daños leves en Bronchales y Orihuela del Tremedal, en la A-226 en Cedrillas, en la A-1514 en Los Cerezos, Manzanera y Torrijas, en la A-232 desde La Puebla de Valverde hasta Mora de Rubielos, a lo largo de la pista forestal entre Puertomingalvo y la provincia de Castellón, en la A-227 desde Cantavieja hacia La Iglesuela y el límite de la provincia de Castellón, en la A-1702 a Cañada de Benatanduz. Además, se aprecian daños moderados y graves en la N-234 a lo largo de la circunvalación de Teruel, en Alba del Campo, Argente, en Cella y Santa Eulalia, en la A-1703 desde Royuela hasta Terriente y Toril, en la N-330 en Tramacastiel, Villastar y Villel.

En el Bajo Aragón se encuentran daños en la A-223 en Andorra, en la A-2409 desde Belmonte de San José hasta la N-232, en la carretera A-1409 desde Torrevelilla hasta Alcañiz, entre Alcorisa y Mas de las Matas, La Fresneda, entre Calanda y Torrevelilla, en la A-231 desde la N-232 hasta Valderrobres, en la A-1414 desde Monroyo hasta Valderrobres, en la N-420 desde Valdeltormo hasta el cruce con la N-232 y continuando la carretera N-232 desde Alcañiz hacia la provincia de Castellón, en la A-2401 entre Segura de Baños y Vivel del Río, en la N-211 entre Montalbán y Martín del Río y en la N-211 entre Alcañiz y Mequinenza (Zaragoza).

Por último, en la provincia de Zaragoza, aparecen olmos afectados, a lo largo de la carretera A-1502 entre Ateca y Villalengua, Villalba de Perejil, Belmonte de Gracián, Calatayud, Daroca, Ejea de los Caballeros, Lacorvilla, en la A-127 entre el puerto de Sos del Rey Católico y Sos., Tabuena y Tierga.



Imagen nº 30: Olmos afectados por la grafiosis en Villalengua.

En Ateca y Villalengua (Zaragoza), se continúa observando la presencia de pequeñas agallas que sobresalen por ambas caras del limbo de las hojas de los olmos, causadas por el ácaro *Aceria ulmicola*.

En el haz de la hoja estos pequeños granitos presentan un color verde amarillento, por lo que resultan más llamativos.



Imagen nº 31: Agallas inducidas por *Aceria ulmicola*.

En casi todas estas zonas, en las que aparecen daños causados por la grafiosis del olmo, son también frecuentes las defoliaciones debidas al crisomélido *Xanthogaleruca luteola* causando problemas graves a lo largo de esta campaña. Este tipo de daños han sido habituales en el entorno de Monroyo, Villed y Villastar, en la provincia de Teruel; así como en Ateca, Calatayud, Daroca, Ejea de los Caballeros, Gotor, Illueca, Lacorvilla, Malanquilla, y Villalengua (Zaragoza).



Imagen nº 32: Olmo defoliado por galeruca.

Aunque no existen parcelas correspondientes al género *Populus* en Aragón, es importante señalar que en repoblaciones jóvenes de *Populus nigra* próximas al municipio de Montalbán (Teruel), se observan defoliaciones puntuales causadas por el crisomélido *Chrysomela populi*.

Los adultos de esta especie son muy voraces y prefieren las hojas jóvenes, de las que pueden llegar a consumir por completo el limbo foliar, dejando únicamente los nervios principales; mientras que las larvas inicialmente se alimentan del parénquima de la hoja respetando la nerviación; aunque en los últimos estadios devoran la totalidad de la hoja.



Imagen nº 33: Defoliaciones causadas por *Chrysomela populi*.



Imagen nº 34: Adultos de *Chrysomela populi* alimentándose.

Este tipo de daños se siguen observando sobre choperas de producción, ubicadas en la vega del río Martín, que se cortaron hace cuatro años, siendo muy vulnerables durante los primeros años de implantación. Las defoliaciones producen una reducción importante del desarrollo del arbolado, así como un debilitamiento generalizado del mismo.

Estos árboles sufren un debilitamiento generalizado que ocasiona la rotura de ramas y fustes, e incluso la muerte de varios ejemplares.

7.6. Otros

Aunque no se considera el almendro (*Amygdalus communis*) como una especie eminentemente forestal, se destaca que continúa el debilitamiento provocado por el muérdago (*Viscum album subsp. album*) en las proximidades de Ainzón, Borja y Navardún en la provincia de Zaragoza.



Imagen nº 35: Almendro colonizado por muérdago en Navardún.

Se trata de zonas de cultivo, generalmente abandonadas, en las que los almendros presentan colonizaciones importantes de esta planta hemiparásita. Esto conlleva un debilitamiento generalizado del arbolado y la sucesiva muerte de las ramas afectadas, hasta la muerte de numerosos pies. Conforme las propias ramas del almendro van perdiendo vigor, también lo hacen las matas de muérdago contenidas en ellas, que van adquiriendo una tonalidad amarillenta, hasta que terminan por secarse completamente.

Se continúa observando muérdago (*Viscum album subsp. album*), afectando a ejemplares aislados de *Salix alba* en las proximidades de Navardún (Zaragoza); que, aunque no resulta grave, está afectando a los escasos ejemplares de sauce que existen en el entorno.

A modo de curiosidad, se continúan detectando las llamativas lesiones que ocasionan los hongos del género ***Gymnosporangium*** sobre guillomos (*Amelanchier ovalis*), en las proximidades de Lacorvilla, en la Sierra de Luna (Zaragoza). Sobre el haz de las hojas se aprecian los picnios en manchas rojizas o anaranjadas muy intensas, mientras que los ecidios se forman en el envés.

Aunque se trata de una especie arbustiva, que no llega a adquirir porte arbóreo, se encuentra ampliamente distribuida en el sotobosque mediterráneo, por lo que se considera interesante mostrar este tipo de daños.



Imagen nº 36: Picnios de *Gymnosporangium* sobre *Amelanchier ovalis*.

Por último, en las proximidades de Nocito (Huesca), se continúan observando agallas foliares sobre pies salpicados de tilo común (*Tilia platyphyllos*), inducidas por el eriófito ***Eriophyes tiliae***. Estas deformaciones aparecen en gran número sobre el haz de la hoja; son finas con aspecto cónico y color verde amarillento que se va volviendo rojizo, conforme van madurando.



Imagen nº 37: Agallas en hojas de tilo en Nocito.

8. FORMULARIOS ICP

En este capítulo se presentan los resultados de los valores de la defoliación clasificados por: grupos de coníferas y frondosas, especies principales, y edades; todo relativo a la distribución catalogada según los valores de la defoliación.

En concreto las tablas presentadas son:

- **Formulario T₁₊₂₊₃**. Se compone de 2 tablas, una con los resultados absolutos y otra con los resultados relativos (%), diferenciando entre coníferas y frondosas, y especies principales, pero sin discriminar por edad, solo en el total de pies muestreados.
- **Formulario 4b**. Resultados absolutos y relativos (%) para coníferas y frondosas, junto con las especies principales clasificadas por edad.
- **Formulario C**. Resultados absolutos y relativos (%), para el total de parcelas y árboles muestreados.

8.1. Formulario T1+2+3

FORMULARIO T1+2+3

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación.

Aragón

| CLASIFICACIÓN | | CONÍFERAS | | | | | | FRONDOSAS | | | | | | TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES | | |
|---------------|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-------|-----------|------|------|------|------|-------|-----------------------------|-----------|-------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
| Especies | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otras | 017 | 020 | 016 | 050 | 051 | Otras | ≤ 60 Años | ≥ 60 Años | Total |

ARBOLES CON DEFOLIACIÓN

| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
|----------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0: No defoliado | 0-10 | 6 | 72 | 4 | 0 | 151 | 4 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 31 | 163 | 135 | 298 |
| 1: Ligeramente defoliado | 11-25 | 232 | 129 | 20 | 1 | 223 | 37 | 0 | 0 | 179 | 0 | 0 | 107 | 681 | 216 | 933 |
| 2: Moderadamente defoliado | 26-60 | 38 | 61 | 3 | 0 | 40 | 91 | 9 | 0 | 52 | 0 | 0 | 15 | 184 | 56 | 240 |
| 3: Gravemente defoliado | >60 | 15 | 8 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 30 | 9 | 39 |
| 4: Seco o desaparecido | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |

FORMULARIO T1+2+3

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación.

Aragón

| CLASIFICACIÓN | | CONÍFERAS | | | | | | FRONDOSAS | | | | | | TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES | | |
|---------------|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-------|-----------|------|------|------|------|-------|-----------------------------|-----------|-------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
| Especies | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otras | 017 | 020 | 016 | 050 | 051 | Otras | ≤ 60 Años | ≥ 60 Años | Total |

PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN

| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
|----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 0: No defoliado | 0-10 | 2,06 | 20,57 | 12,50 | 0,00 | 36,12 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 7,91 | 0,00 | 0,00 | 21,55 | 13,33 | 30,07 | 19,71 |
| 1: Ligeramente defoliado | 11-25 | 79,75 | 47,90 | 75,00 | 100,00 | 53,39 | 36,23 | 0,00 | 0,00 | 71,03 | 0,00 | 0,00 | 64,07 | 64,35 | 55,46 | 61,71 |
| 2: Moderadamente defoliado | 26-60 | 13,06 | 22,51 | 9,38 | 0,00 | 9,57 | 38,75 | 0,00 | 0,00 | 20,63 | 0,00 | 0,00 | 8,98 | 17,51 | 12,47 | 15,87 |
| 3: Gravemente defoliado | >60 | 5,15 | 3,32 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 19,09 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 2,40 | 2,82 | 2,00 | 2,58 |
| 4: Seco o desaparecido | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 | 0,00 | 0,13 |

8.2. Formularios 4b

Formulario 4b
INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(complete para cada región y para la totalidad del país)

Contorno
 Definición

País:

Región:

Periodo del muestreo:

| Clasificación | Árboles dañados | | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| Especies (código) | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | 212 | 162 | 25 | 1 | 250 | 71 | 721 | 79 | 109 | 7 | 0 | 188 | 9 | 272 | | 1.093 | | |
| 0 | 0-10 | 1 | 28 | 2 | 0 | 85 | 2 | 118 | 5 | 11 | 2 | 0 | 66 | 2 | 119 | | 237 | |
| 1 | 11-25 | 173 | 88 | 20 | 1 | 135 | 34 | 451 | 59 | 41 | 4 | 0 | 89 | 3 | 196 | | 647 | |
| 2 | 26-50 | 26 | 39 | 2 | 0 | 29 | 26 | 124 | 12 | 22 | 1 | 0 | 11 | 3 | 49 | | 173 | |
| 3 | 51-100 | 12 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 26 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 8 | | 34 | |
| 4 | Seco | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2 | |

Observaciones:

Formulario 4b
INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(complete para cada región y para la totalidad del país)

Contorno
 Definición

País:

Región:

Periodo del muestreo:

| Clasificación | Porcentaje de árboles dañados | | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|-------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| Especies (código) | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % de árboles tipo | 29,46 | 23,47 | 3,47 | 0,14 | 34,67 | 9,85 | 63,97 | 21,34 | 29,30 | 1,88 | 0,00 | 45,16 | 2,42 | 34,03 | | 100,00 | | |
| 0 | 0-10 | 0,47 | 17,28 | 8,00 | 0,00 | 34,00 | 2,82 | 16,37 | 6,37 | 40,37 | 28,57 | 9,00 | 39,29 | 22,22 | 31,99 | | 21,69 | |
| 1 | 11-25 | 81,60 | 34,52 | 80,00 | 100,00 | 51,00 | 67,89 | 62,55 | 74,69 | 37,01 | 37,14 | 0,00 | 52,98 | 33,33 | 42,09 | | 59,19 | |
| 2 | 26-50 | 12,26 | 24,07 | 8,00 | 0,00 | 11,69 | 39,44 | 17,20 | 15,79 | 26,18 | 14,29 | 0,00 | 6,35 | 33,33 | 13,17 | | 15,63 | |
| 3 | >60 | 5,66 | 4,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,86 | 3,61 | 3,80 | 7,89 | 0,00 | 0,00 | 1,19 | 11,11 | 2,15 | | 3,11 | |
| 4 | Seco | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,18 | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | 100 | |

Observaciones:

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completar para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Frondosas |
| Defoliación |

País:

Región:

Periodo del muestreo:

| Clasificación | | Árboles defoliados | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | | árboles de hasta 60 años | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 0 | 0 | 225 | 0 | 0 | 117 | 342 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 50 | 77 | | 449 |
| 0 | 0-10 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 29 | 45 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 12 | 16 | | 61 |
| 1 | 11-25 | 0 | 0 | 161 | 0 | 0 | 72 | 233 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 35 | 53 | | 286 |
| 2 | 26-60 | 0 | 0 | 47 | 0 | 0 | 13 | 60 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 | 7 | | 67 |
| 3 | >60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 5 |
| 4 | Seco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |

Observaciones:

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completar para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Frondosas |
| Defoliación |

País:

Región:

Periodo del muestreo:

| Clasificación | | Porcentaje de árboles defoliados | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|-------|----------------------------------|------|-------|------|------|-------|-------|--------------------------|------|-------|------|------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | | árboles de hasta 60 años | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % de árboles tipo | | 0,00 | 0,00 | 65,79 | 0,00 | 0,00 | 34,21 | 81,62 | 0,00 | 0,00 | 35,06 | 0,00 | 0,00 | 64,94 | 18,38 | | 100,00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 0,00 | 0,00 | 7,11 | 0,00 | 0,00 | 24,79 | 14,16 | 0,00 | 0,00 | 14,81 | 0,00 | 0,00 | 24,00 | 20,78 | | 14,56 |
| 1 | 11-25 | 0,00 | 0,00 | 71,56 | 0,00 | 0,00 | 61,54 | 68,14 | 0,00 | 0,00 | 66,67 | 0,00 | 0,00 | 70,00 | 68,83 | | 68,26 |
| 2 | 26-60 | 0,00 | 0,00 | 20,89 | 0,00 | 0,00 | 11,11 | 17,54 | 0,00 | 0,00 | 18,52 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 9,09 | | 15,99 |
| 3 | >60 | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 2,36 | 1,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,56 | | 1,19 |
| 4 | Seco | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,00 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | 100 |

Observaciones:

8.3. Formulario C

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest

Región: Aragón

SURVEY 2022

Todas las especies

Todas las especies / Distribución en clases de 10% / Formulario C

| Nº de puntos muestreados | Nº de árboles muestreados | Árboles defoliados | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Clase 0 Ninguna | Clase 1 Ligera | Clase 2 Moderada | Clase 3 Grave | Clase 4 Seco o desaparecido | Clase 2+3+4 Moderada a seco | Clase 1+2+3+4 Ligera a seco |
| 9 | 1 512 | 298 | 933 | 240 | 79 | 2 | 281 | 1 214 |

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest

Región: Aragón

SURVEY 2022

Todas las especies

Todas las especies / Distribución en clases de 10% / Formulario C

| Nº de puntos muestreados | Nº de árboles muestreados | % de árboles defoliados | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Clase 0 Ninguna | Clase 1 Ligera | Clase 2 Moderada | Clase 3 Grave | Clase 4 Seco o desaparecido | Clase 2+3+4 Moderada a seco | Clase 1+2+3+4 Ligera a seco |
| 9 | 1 512 | 19,71 | 61,71 | 15,87 | 2,58 | 0,13 | 18,58 | 80,29 |

Índice de Gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias. | 2 |
| Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal. | 3 |
| Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra. | 4 |
| Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2022. | 7 |
| Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2022. | 8 |
| Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados. | 10 |
| Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados. | 10 |
| Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2022. | 11 |
| Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes. | 13 |
| Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2022. | 14 |
| Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2012-2022. | 17 |
| Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2012-2022. | 18 |
| Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus sylvestris</i> , 2012-2022. | 25 |
| Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus sylvestris</i> , 2012-2022. | 26 |
| Gráfico nº 15: Agentes dañinos en <i>Pinus sylvestris</i> en 2022. | 27 |
| Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus sylvestris</i> , 2012-2022. | 28 |
| Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus sylvestris</i> 2012-2022. | 29 |
| Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022. | 30 |
| Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022. | 31 |
| Gráfico nº 20: Agentes dañinos en <i>Quercus ilex</i> en 2022. | 32 |
| Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022. | 33 |
| Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> 2012-2022. | 34 |

Índice de Imágenes

| | |
|---|----|
| Imagen nº 1: Masa de <i>Pinus nigra</i> en El Parrisal (Beceite, Teruel). | 21 |
| Imagen nº 2: Crecimiento y fructificación correctos de <i>P. sylvestris</i> | 35 |
| Imagen nº 3: Brotes secos en Andorra (Teruel). | 36 |
| Imagen nº 4: Rotura de ramas de pino carrasco. | 36 |
| Imagen nº 5: Ramillos rotos en el suelo a causa de granizo | 37 |
| Imagen nº 6: Defoliaciones sobre <i>P. sylvestris</i> en Troncedo. | 38 |
| Imagen nº 7: Bolsón sobre <i>P. halepensis</i> | 38 |
| Imagen nº 8: Daños de <i>Haematoloma dorsatum</i> | 38 |
| Imagen nº 9: <i>Leucaspis pini</i> sobre <i>Pinus nigra</i> | 39 |
| Imagen nº 10: <i>Leucaspis pini</i> sobre <i>Pinus pinaster</i> | 39 |
| Imagen nº 11: Ramillos secos por <i>Tomicus minor</i> | 40 |
| Imagen nº 12: Típico refugio de resina de <i>Retinia resinella</i> | 41 |
| Imagen nº 13: Pinos muy colonizados y muertos a causa del muérdago. | 41 |
| Imagen nº 14: Matas de muérdago sobre <i>P. halepensis</i> | 42 |
| Imagen nº 15: <i>P. sylvestris</i> afectado por <i>Cronartium</i> | 43 |
| Imagen nº 16: <i>Trametes</i> sp. sobre <i>Pinus halepensis</i> | 44 |
| Imagen nº 17: Acículas de pino silvestre afectadas por sal. | 44 |
| Imagen nº 18: Abetos colonizados por muérdago. | 45 |
| Imagen nº 19: Densidad en una masa de <i>Abies alba</i> | 45 |
| Imagen nº 20: Panorámica de un encinar en buen estado en el Puerto de la Chabola (Zaragoza) | 46 |
| Imagen nº 21: Bellotas de <i>Quercus faginea</i> en Navardún (Zaragoza). | 46 |
| Imagen nº 22: Agallas de <i>Andricus quercusramuli</i> | 48 |
| Imagen nº 23: Agallas de <i>Andricus quercustozae</i> | 48 |
| Imagen nº 24: Manchas cloróticas causadas por <i>Phylloxera quercus</i> | 48 |
| Imagen nº 25: Sabinar con buen aspecto. | 49 |
| Imagen nº 26: Ramillos afectados por la sequía..... | 49 |
| Imagen nº 27: Agallas inducidas por <i>Etsuhoa thuriferae</i> | 50 |
| Imagen nº 28: Agallas sobre <i>J. sabina</i> | 50 |
| Imagen nº 29: <i>Arceuthobium oxycedri</i> sobre enebro de la miera. | 51 |
| Imagen nº 30: Olmos afectados por la grafiosis en Villalengua..... | 52 |

| | |
|--|----|
| Imagen nº 31: Agallas inducidas por <i>Aceria ulmicola</i> | 52 |
| Imagen nº 32: Olmo defoliado por galeruca..... | 53 |
| Imagen nº 33: Defoliaciones causadas por <i>Chrysomela populi</i> | 53 |
| Imagen nº 34: Adultos de <i>Chrysomela populi</i> alimentándose..... | 53 |
| Imagen nº 35: Almendro colonizado por muérdago en Navardún. | 54 |
| Imagen nº 36: Picnios de <i>Gymnosporangium</i> sobre <i>Amelanchier ovalis</i> | 55 |
| Imagen nº 37: Agallas en hojas de tilo en Nocito..... | 55 |

Índice de Mapas

| | |
|--|----|
| Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo..... | 1 |
| Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo..... | 5 |
| Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2022..... | 9 |
| Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2022. | 23 |
| Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2021-2022. | 24 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla nº 1: Otras especies forestales..... | 4 |
| Tabla nº 2: Clases de defoliación. | 6 |
| Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media. | 9 |
| Tabla nº 4: Clases de fructificación. | 11 |
| Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes. | 12 |
| Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2022. | 16 |
| Tabla nº 7: Árboles muertos por año. | 18 |
| Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución de los subgrupos de agentes. | 19 |
| Tabla nº 9: <i>Pinus sylvestris</i> muertos por año. | 29 |
| Tabla nº 10: <i>Quercus ilex</i> muertos por año. | 34 |

ANEXO CARTOGRÁFICO

En este Anexo se incluyen los mapas realizados en el proyecto, a partir de los resultados obtenidos en la revisión de la Red Integrada de Seguimiento de los Bosques (Red de Nivel I).

La cartografía se presenta a nivel nacional, a mayor escala y con el mayor detalle posible, obteniéndose los siguientes mapas independientes:

◆ Mapas de Presentación de los puntos de la Red

- Numeración de puntos
- Tipo de masa.
- Especies forestales.
- Distribución de las especies principales y tipos de masa en las Comunidades Autónomas.

◆ Mapas de los Parámetros de Referencia

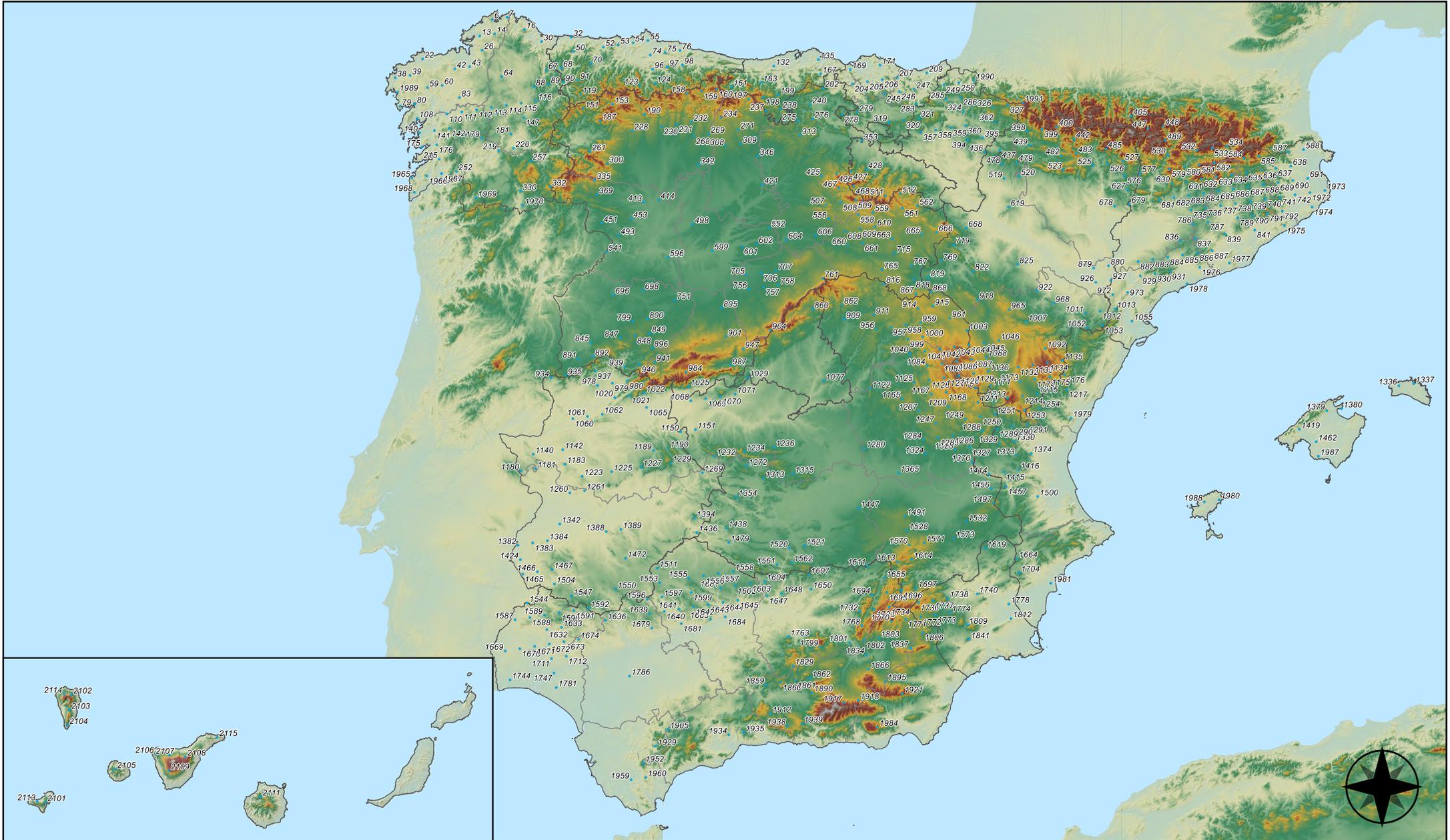
- Clases de defoliación.
- Interpolación de la defoliación media.
- Interpolación de la variación de la defoliación media 2021-2022.

◆ Mapas de Presencia de los Subgrupos de Agentes en los puntos de la Red

- Insectos defoliadores y minadores.
- Insectos perforadores.
- Insectos chupadores y gallícolas.
- Hongos de acículas, brotes y tronco.
- Hongos de pudrición.
- Hongos en hojas planas.
- Sequía.
- Granizo, nieve y viento.
- Acción directa del hombre.
- Fuego.
- Plantas parásitas, epífitas o trepadoras.
- Competencia.

◆ Mapas de Distribución de los Subgrupos de Agentes en los puntos de la Red

- Insectos defoliadores y minadores.
- Insectos perforadores.
- Insectos chupadores y gallícolas.
- Hongos de acículas, brotes y tronco.
- Hongos de pudrición.
- Hongos de hojas planas.
- Sequía.
- Granizo, nieve y viento.
- Acción directa del hombre.
- Fuego.
- Plantas parásitas, epífitas y trepadoras.
- Competencia.



Numeración de puntos de la Red

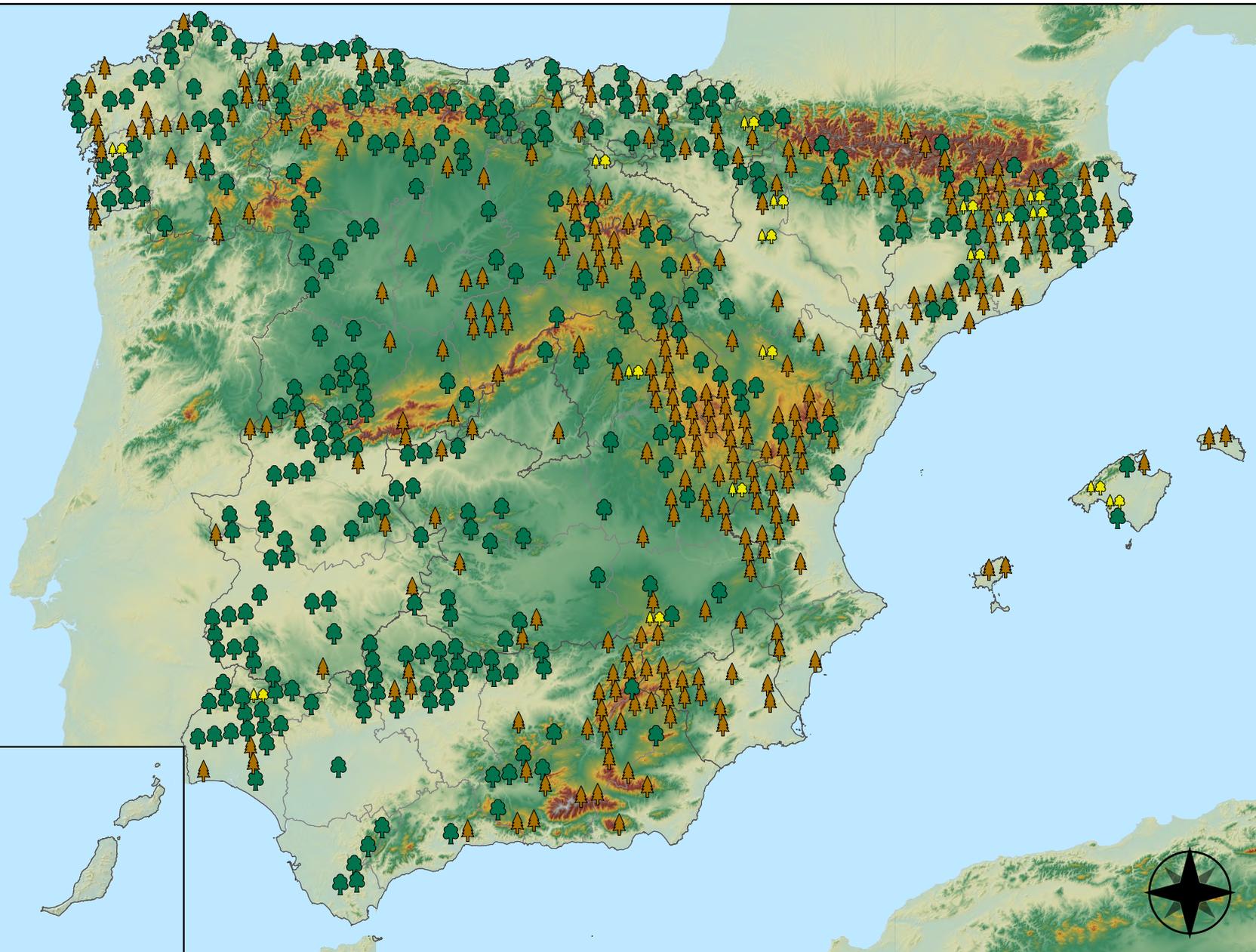


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Leyenda

-  Puntos de Coníferas
-  Puntos de Frondosas
-  Puntos de Masas Mixtas



Tipo de Masa

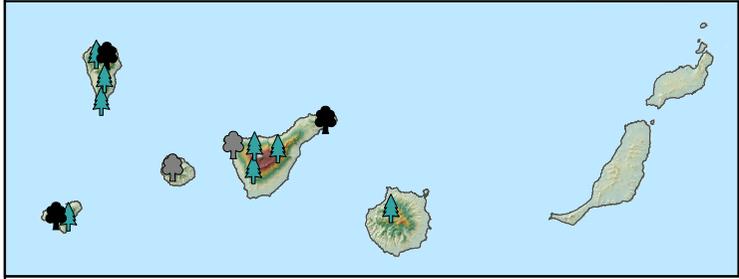
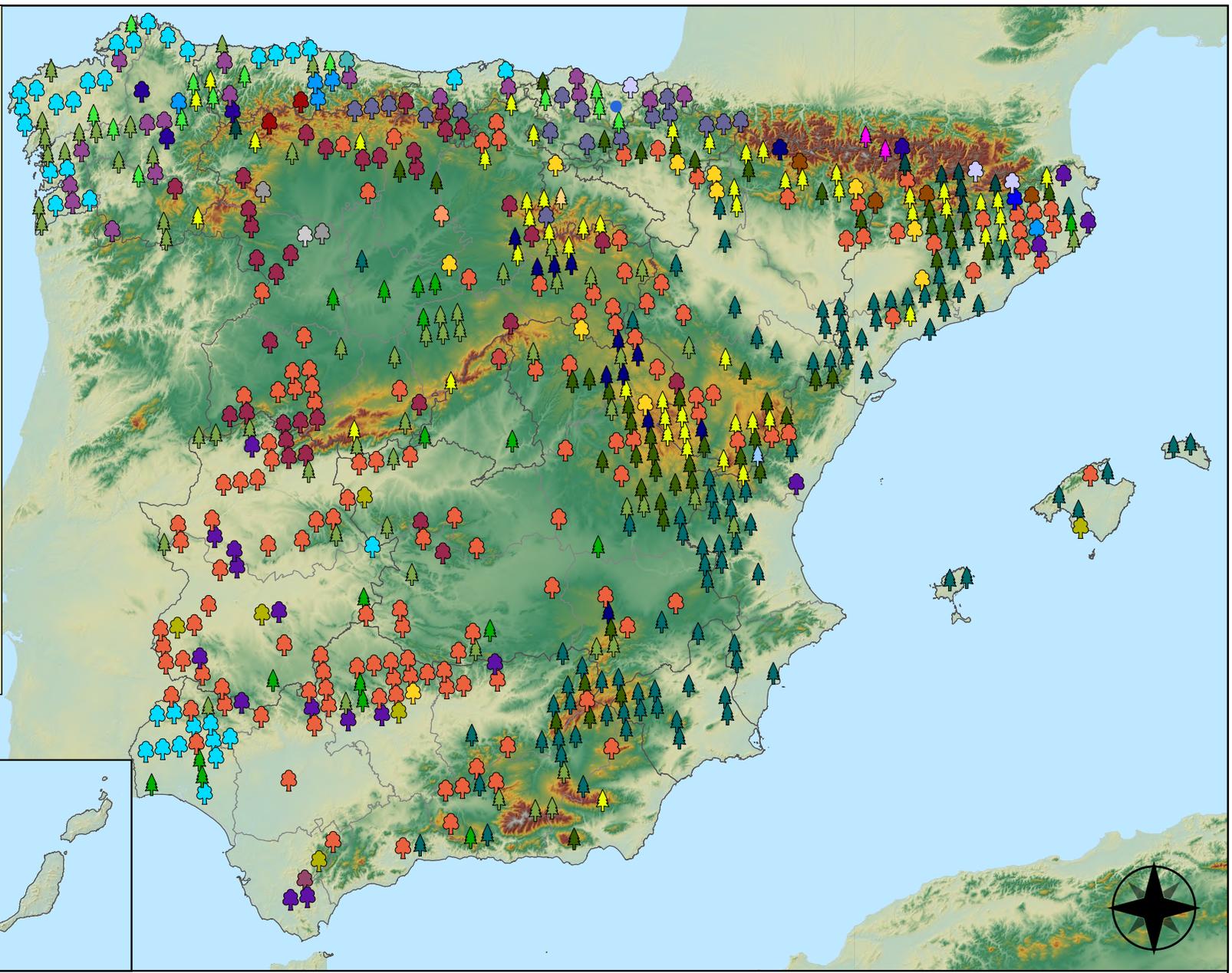


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



Especies forestales

- | | |
|--|---|
|  <i>Abies alba</i> |  <i>Pinus nigra</i> |
|  <i>Alnus glutinosa</i> |  <i>Pinus pinaster</i> |
|  <i>Betula pendula</i> |  <i>Pinus pinea</i> |
|  <i>Buxus sempervirens</i> |  <i>Pinus radiata</i> |
|  <i>Castanea sativa</i> |  <i>Pinus sylvestris</i> |
|  <i>Erica arborea</i> |  <i>Pinus uncinata</i> |
|  <i>Eucalyptus sp.</i> |  <i>Populus alba</i> |
|  <i>Fagus sylvatica</i> |  <i>Populus hybridos</i> |
|  <i>Fraxinus angustifolia</i> |  <i>Populus nigra</i> |
|  <i>Fraxinus excelsior</i> |  <i>Quercus faginea</i> |
|  <i>Juglans regia</i> |  <i>Quercus ilex</i> |
|  <i>Juniperus oxycedrus</i> |  <i>Quercus lusitanica</i> |
|  <i>Juniperus thurifera</i> |  <i>Quercus petraea</i> |
|  <i>Larix decidua</i> |  <i>Quercus pubescens</i> |
|  <i>Larix kaempferi</i> |  <i>Quercus pyrenaica</i> |
|  <i>Myrica faya</i> |  <i>Quercus robur</i> |
|  <i>Olea europaea</i> |  <i>Quercus suber</i> |
|  <i>Otras Frondosas</i> |  <i>Tilia cordata</i> |
|  <i>Pinus canariensis</i> | |
|  <i>Pinus halepensis</i> | |



Especies Forestales



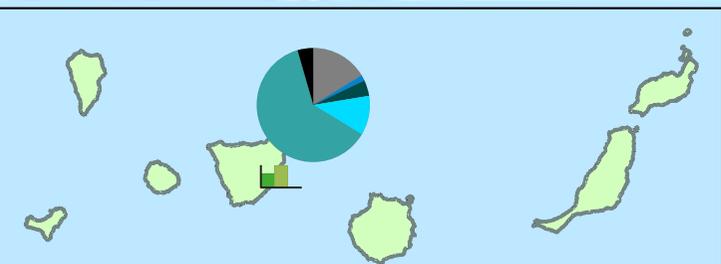
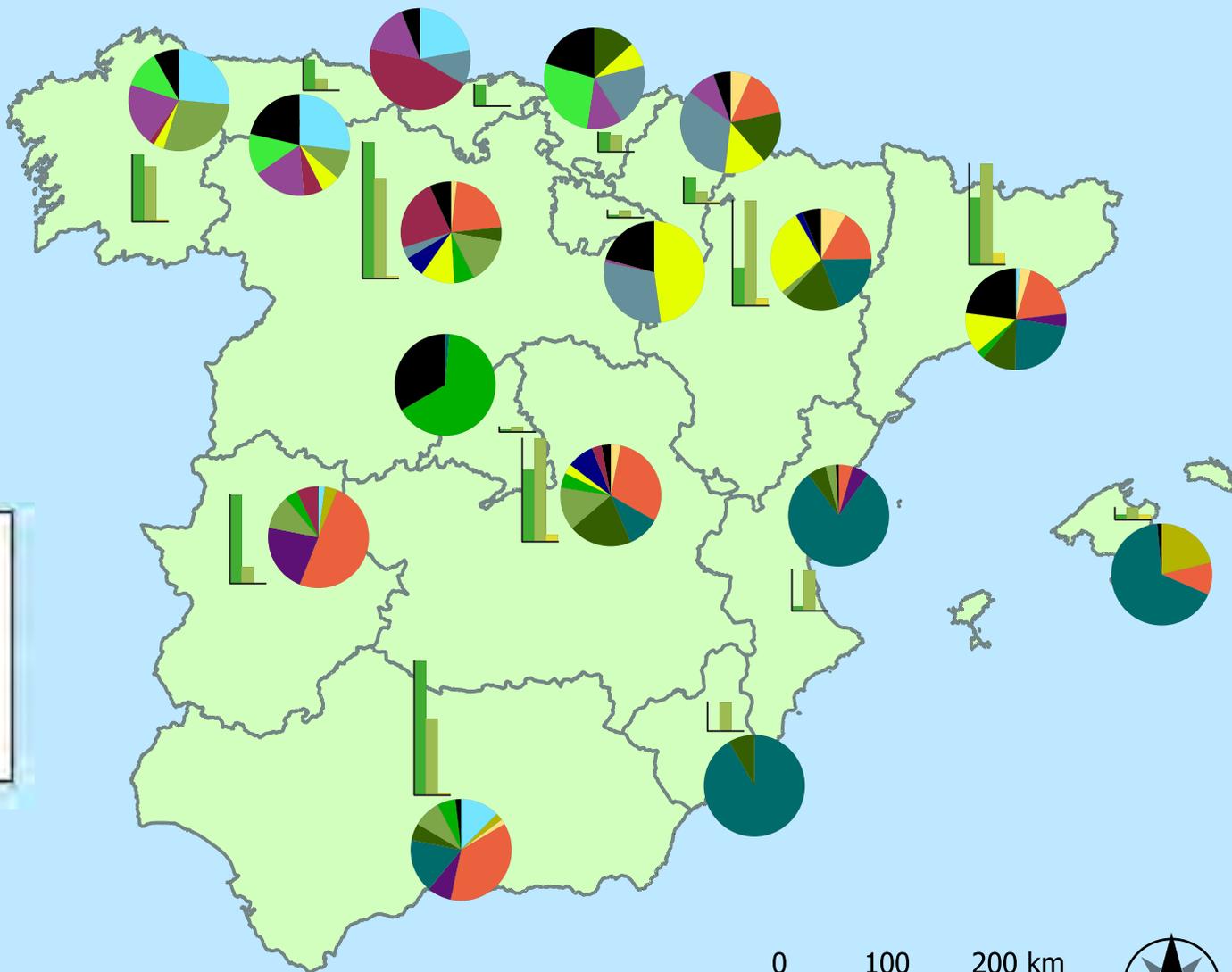
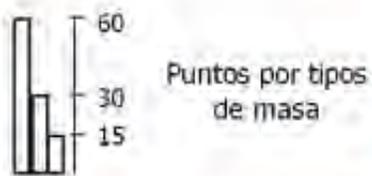
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Especies principales



Tipos de masa



Distribución de las especies principales y tipos de masa en las CC. AA.



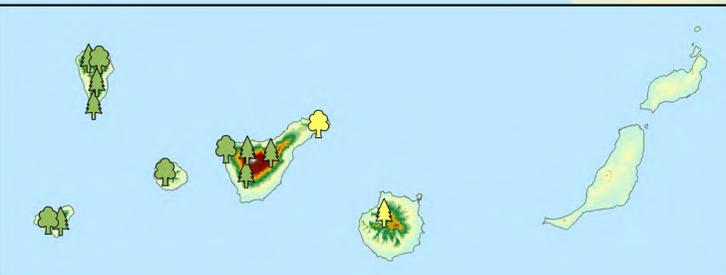
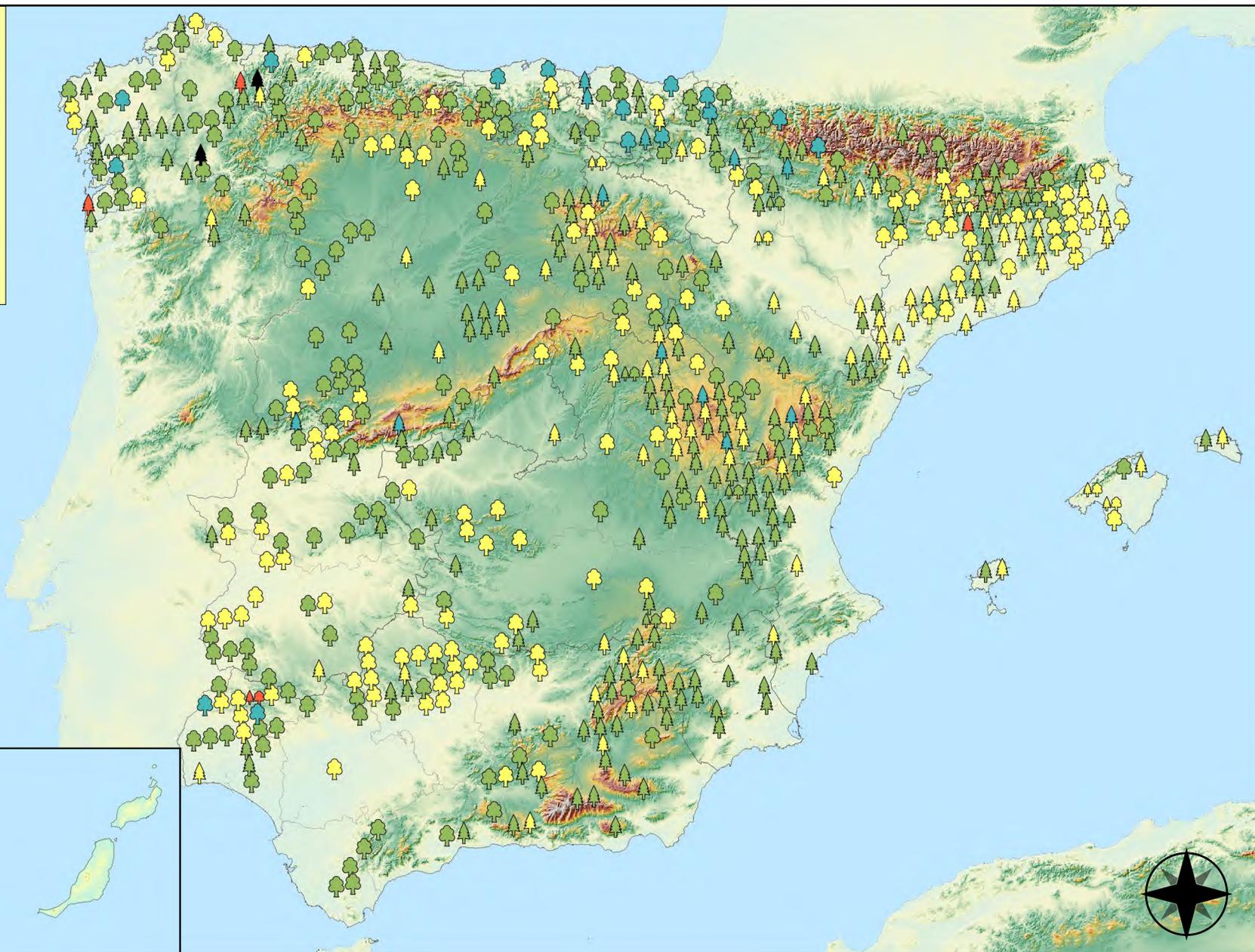
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

Tipo de Parcela Clases Defoliación

| | | | |
|--------------|---|----------|---|
| Coníferas |  | Nula |  |
| Fronosas |  | Ligera |  |
| Masas Mixtas |  | Moderada |  |
| | | Grave |  |
| | | Seco |  |

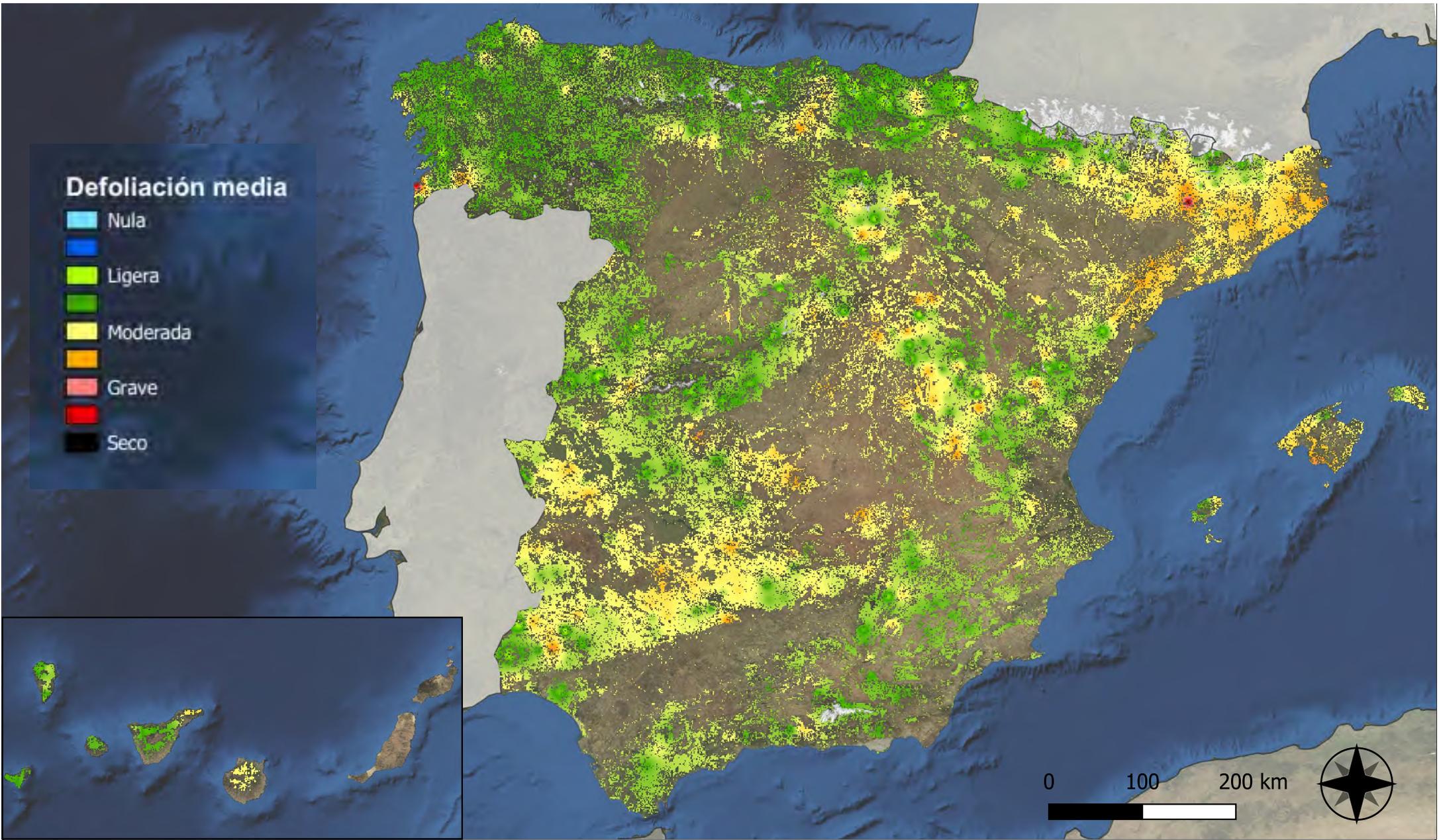


Clases de Defoliación



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.





Defoliación media

- Nula
- Ligera
- Ligera
- Moderada
- Moderada
- Grave
- Grave
- Seco



Interpolación de la defoliación media



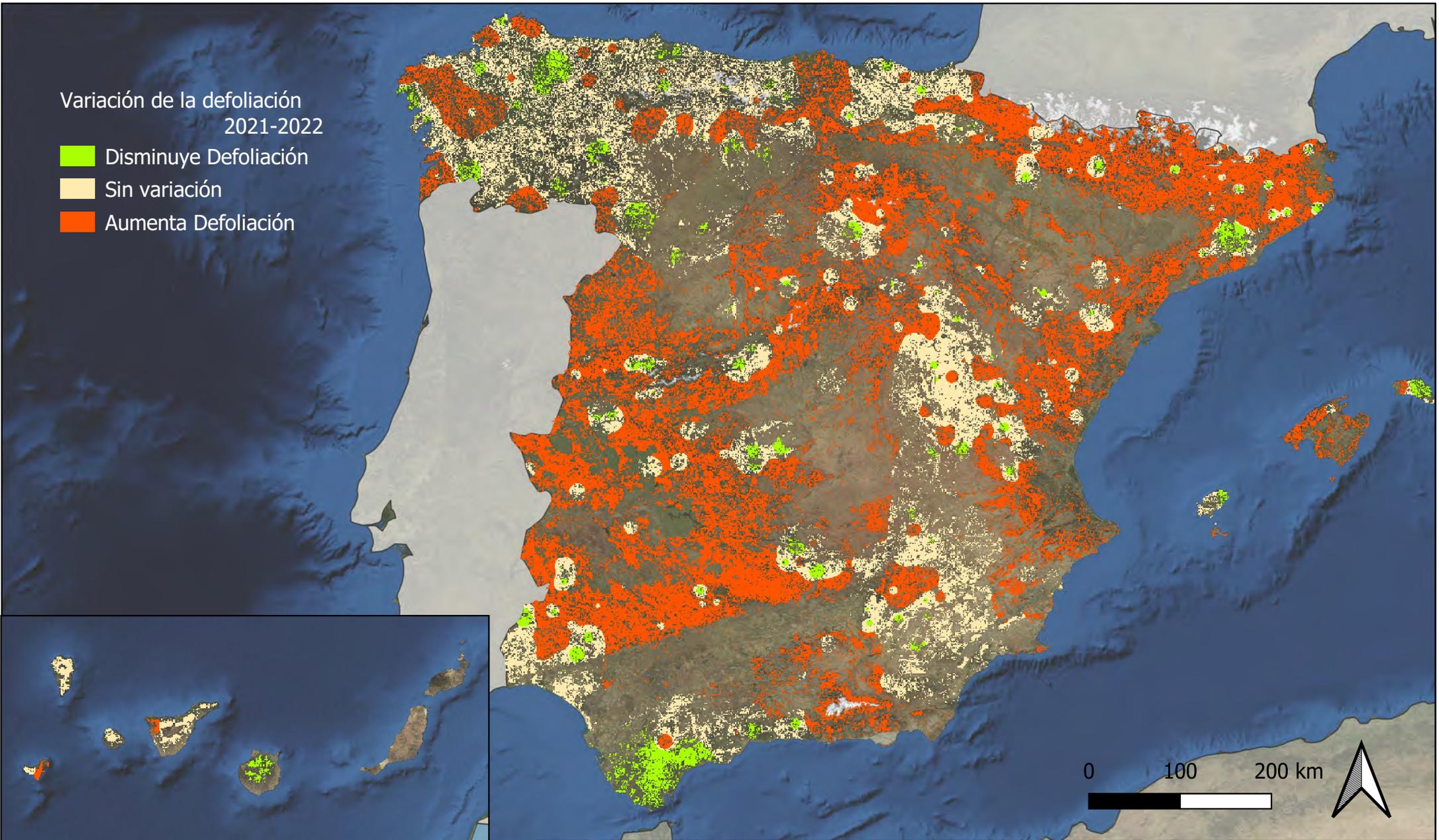
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



SECRETARÍA DE ESTADO DE
DESEMPEÑO DEL
SISTEMA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES
1986-2022

Variación de la defoliación
2021-2022

- Disminuye Defoliación
- Sin variación
- Aumenta Defoliación



Interpolación de la variación de la
defoliación media 2021-2022



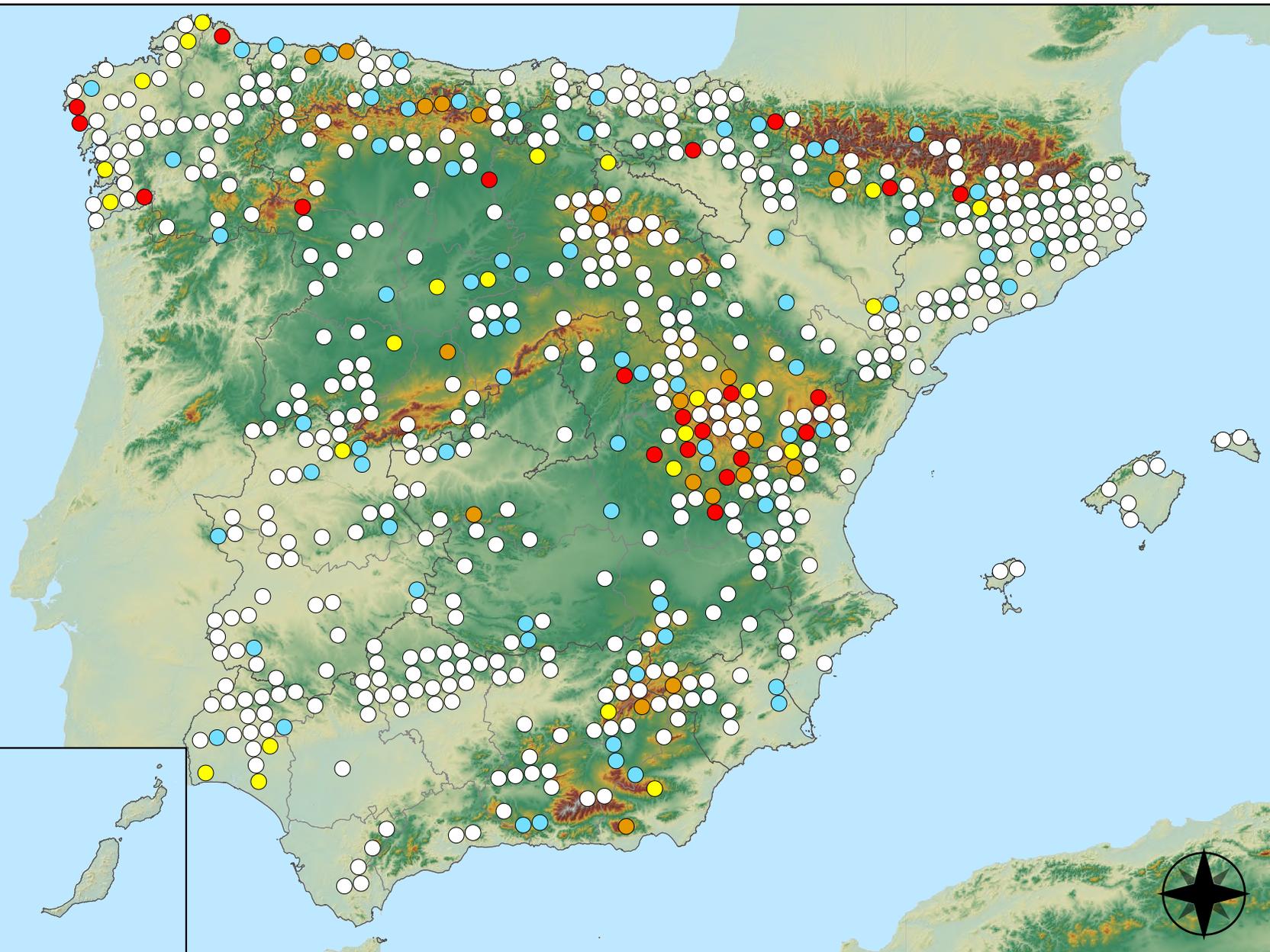
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I)
AÑO 2022



SECRETARÍA GENERAL DE
DEVELOPAMIENTO
RURAL Y POLÍTICA
AGROPECUARIA
Y PESQUERA

Defoliadores

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por insectos defoliadores y minadores

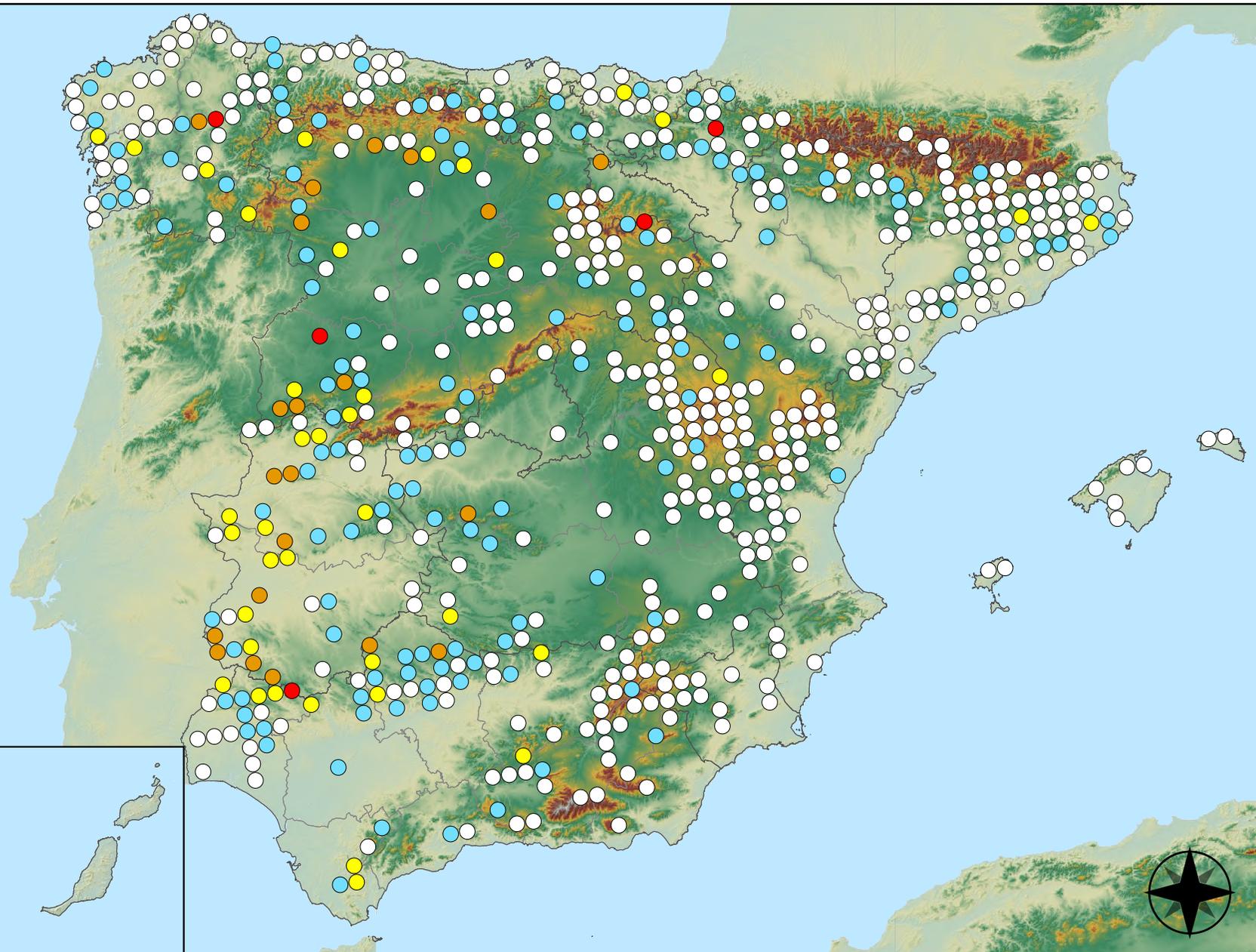


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Perforadores

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por insectos perforadores

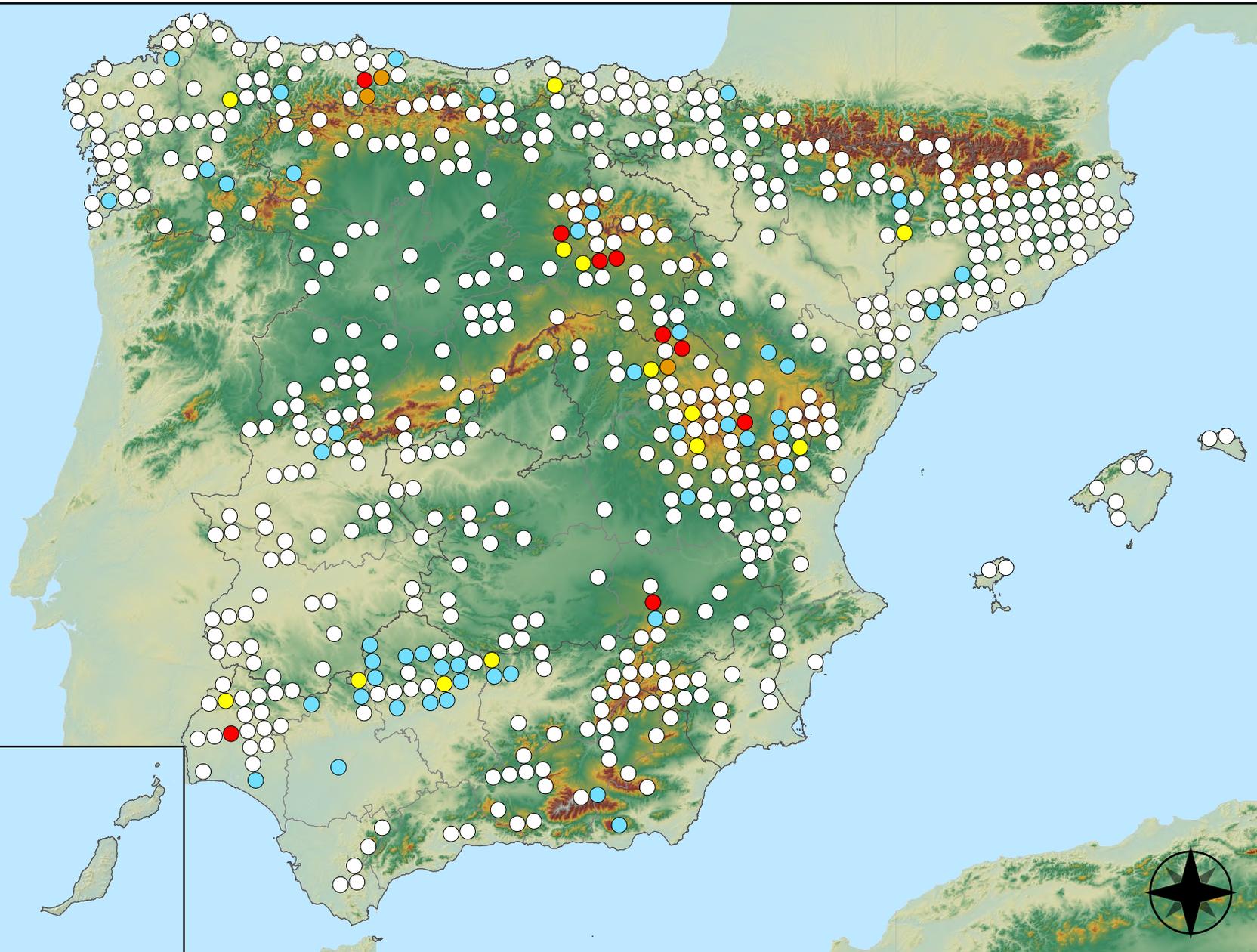


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Chupadores y gallícolas

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por insectos chupadores y gallicolas

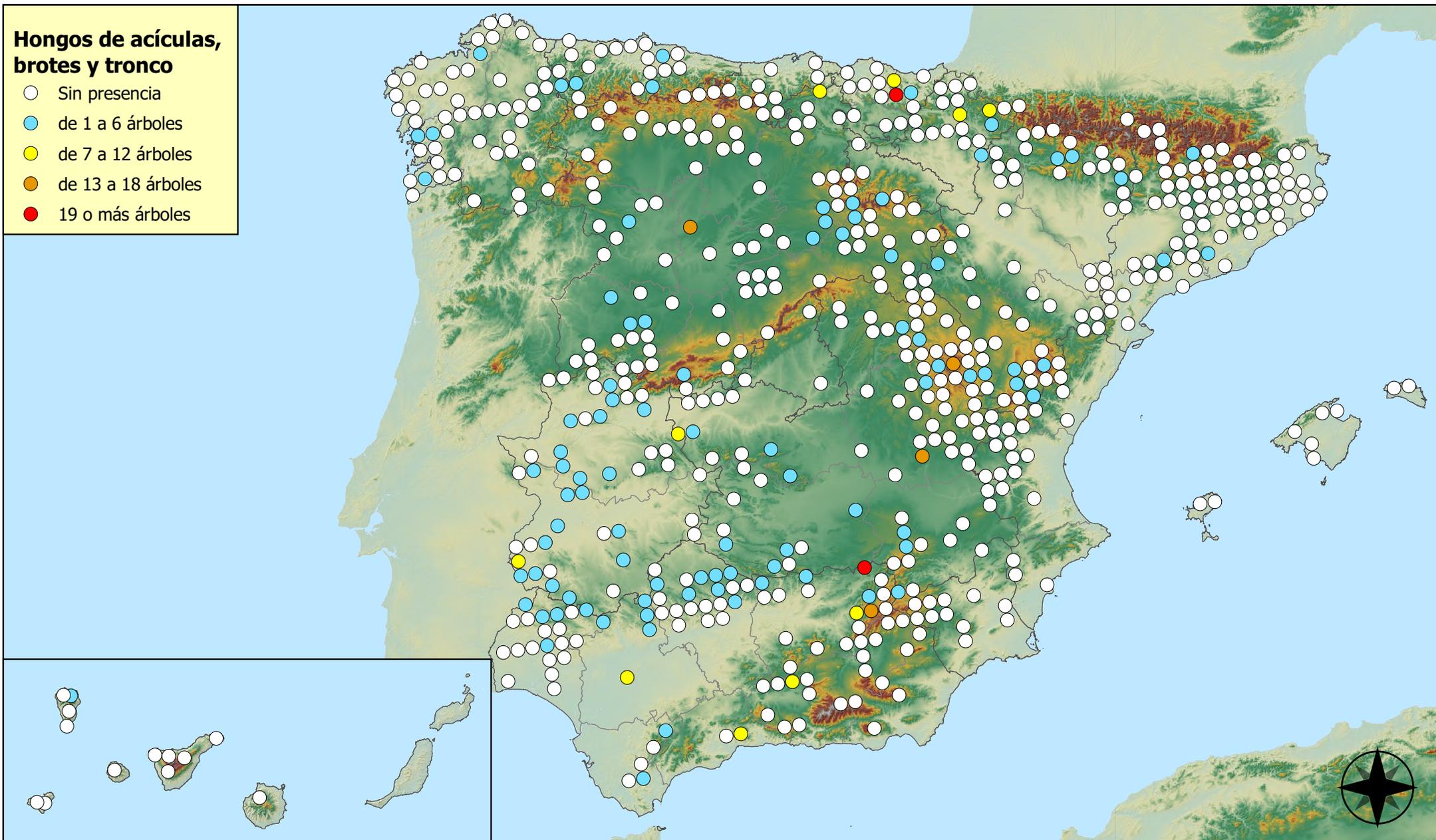


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Hongos de acículas, brotes y tronco

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por Hongos de acículas, brotes y tronco

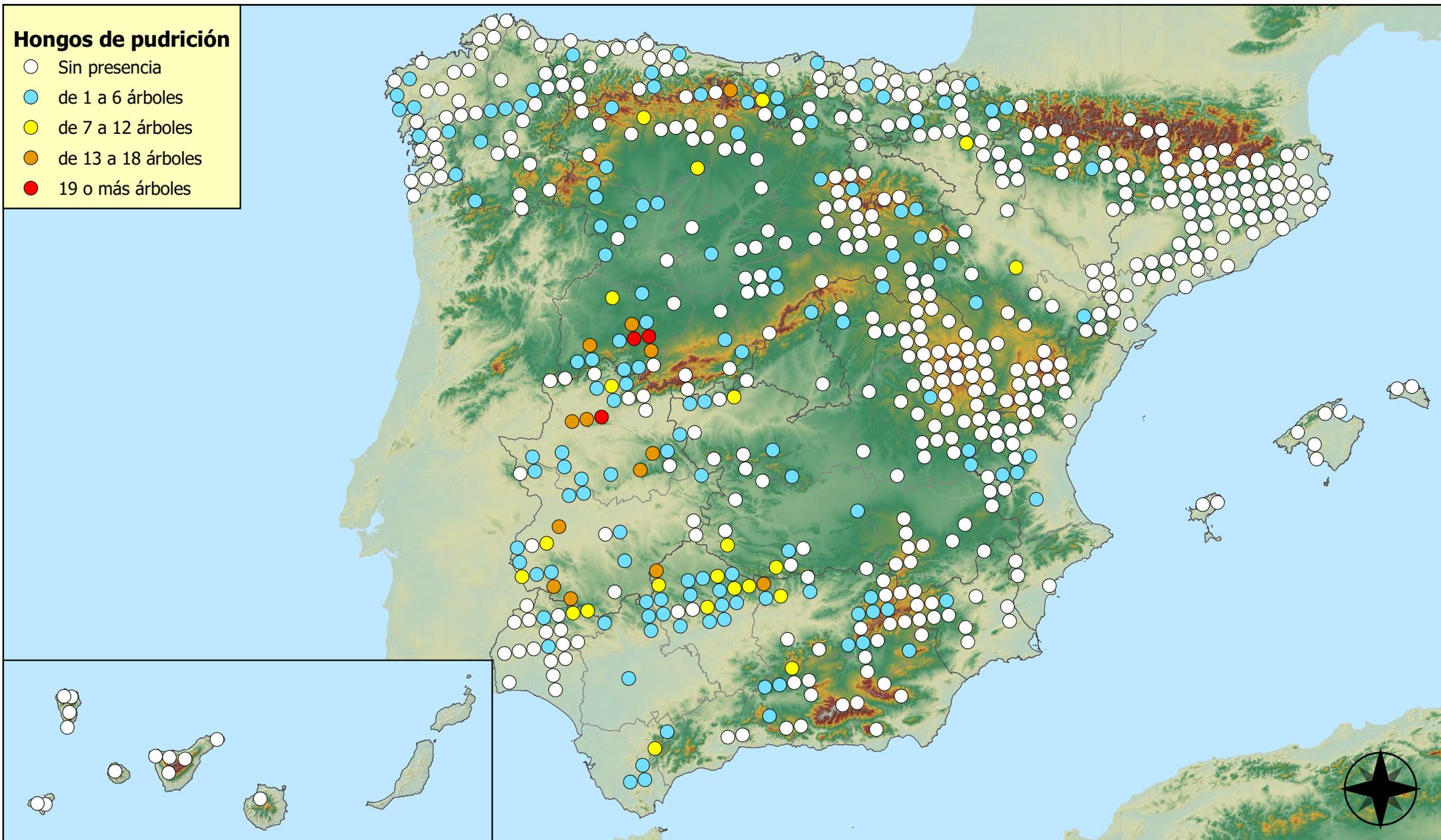


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Hongos de pudrición

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por hongos de pudrición

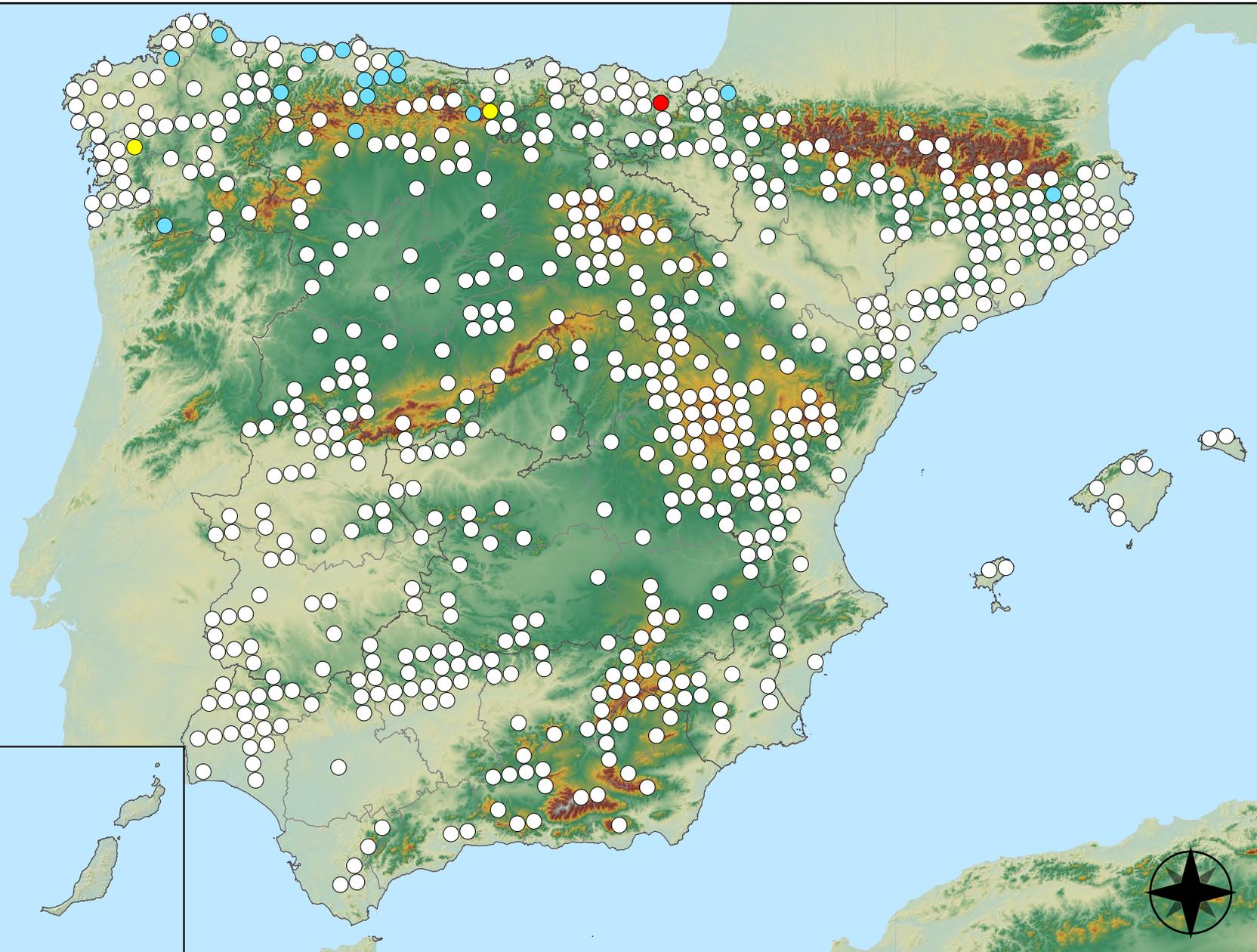


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Hongos en hojas planas

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por hongos en hojas planas

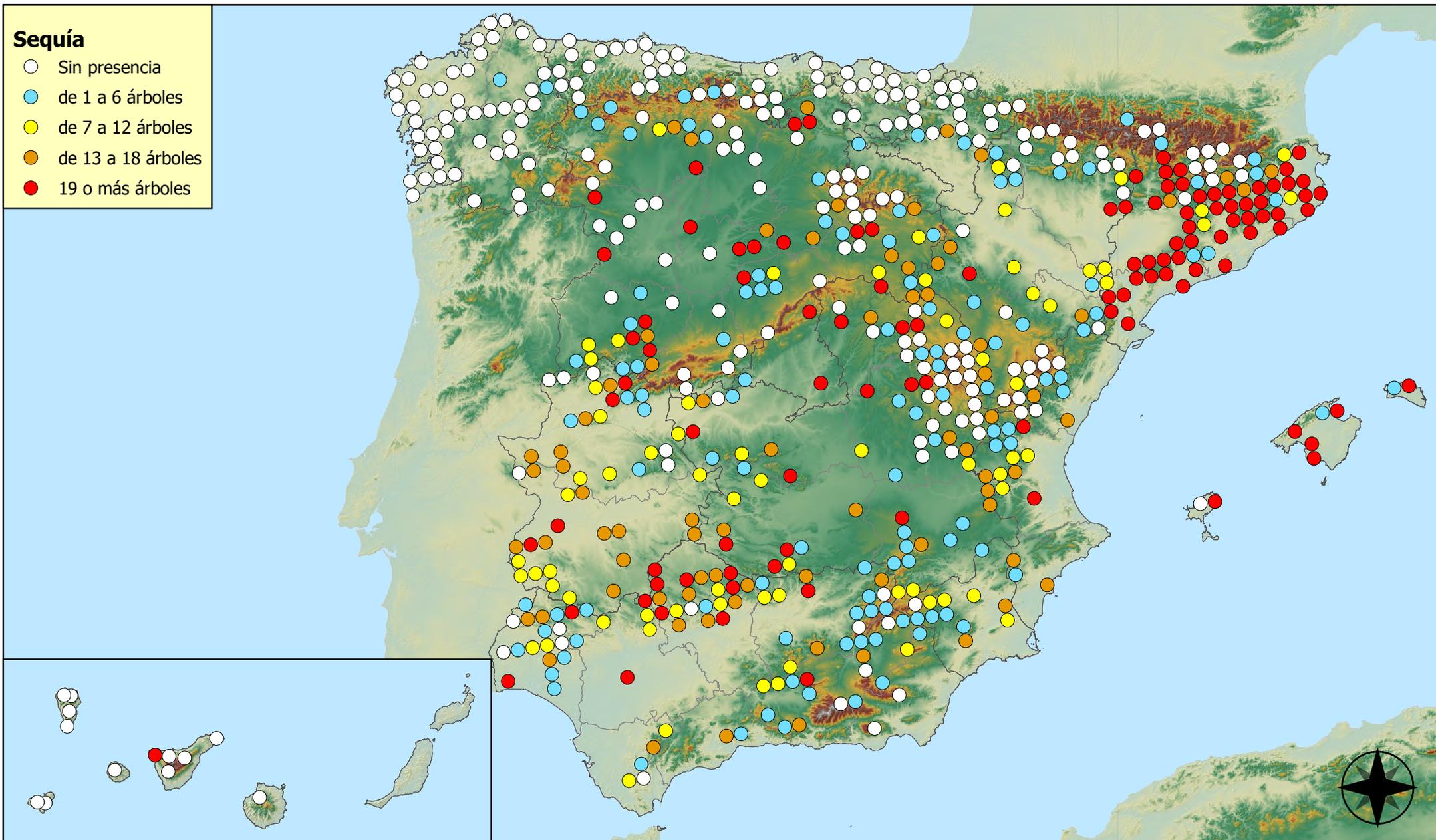


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Sequía

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por sequía

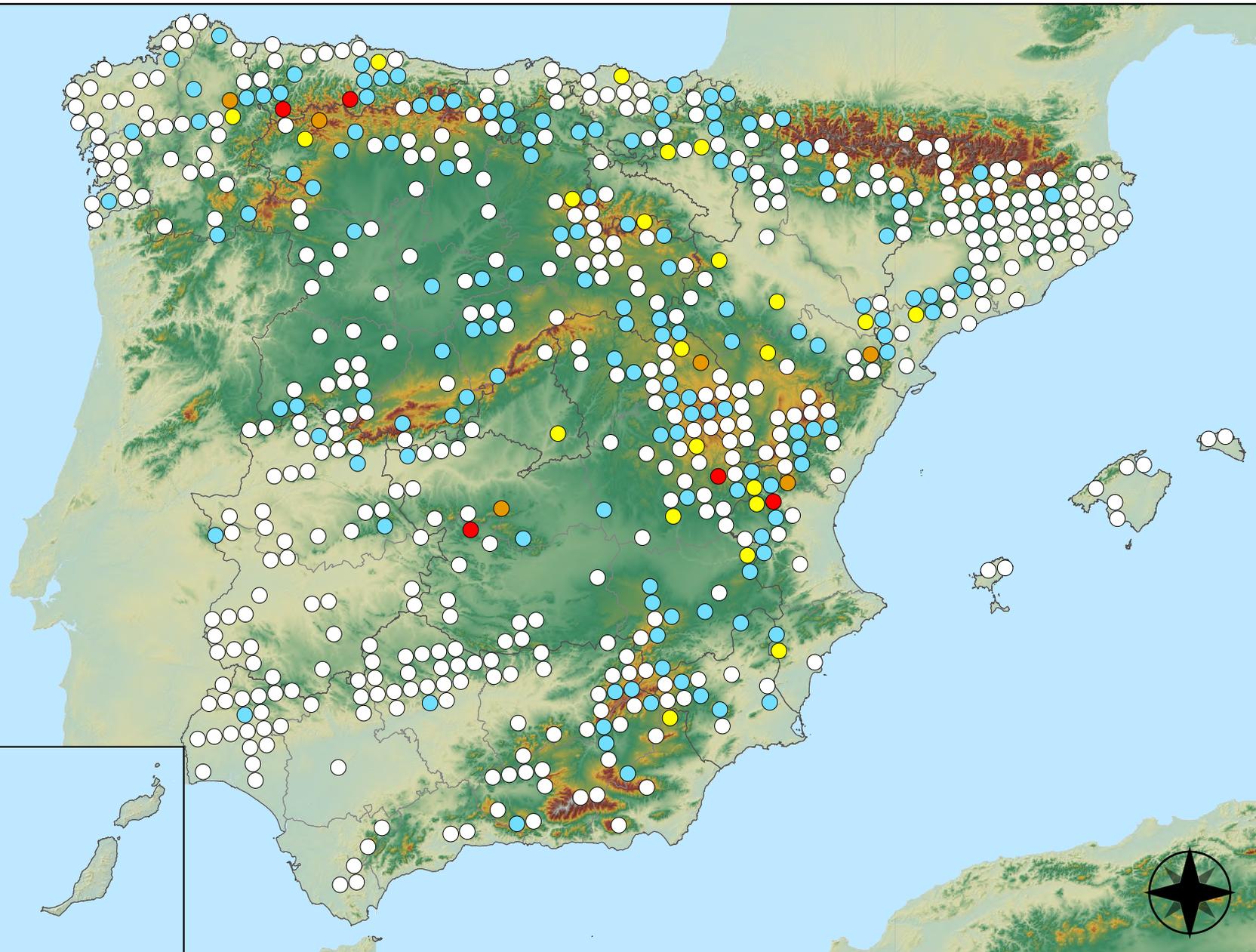


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



Granizo, nieve y viento

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por granizo, nieve y viento

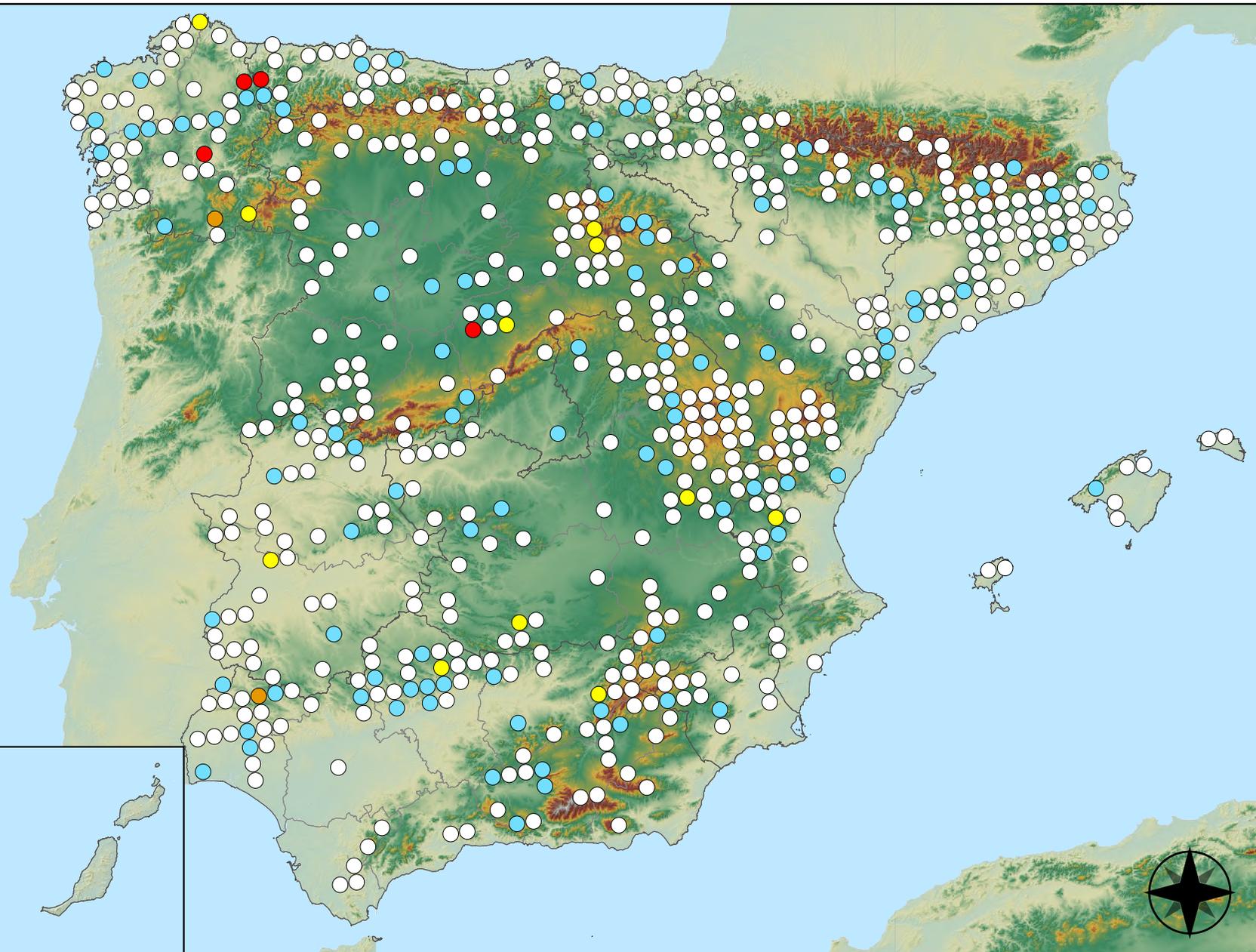


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Acción directa del hombre

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por acción directa del hombre

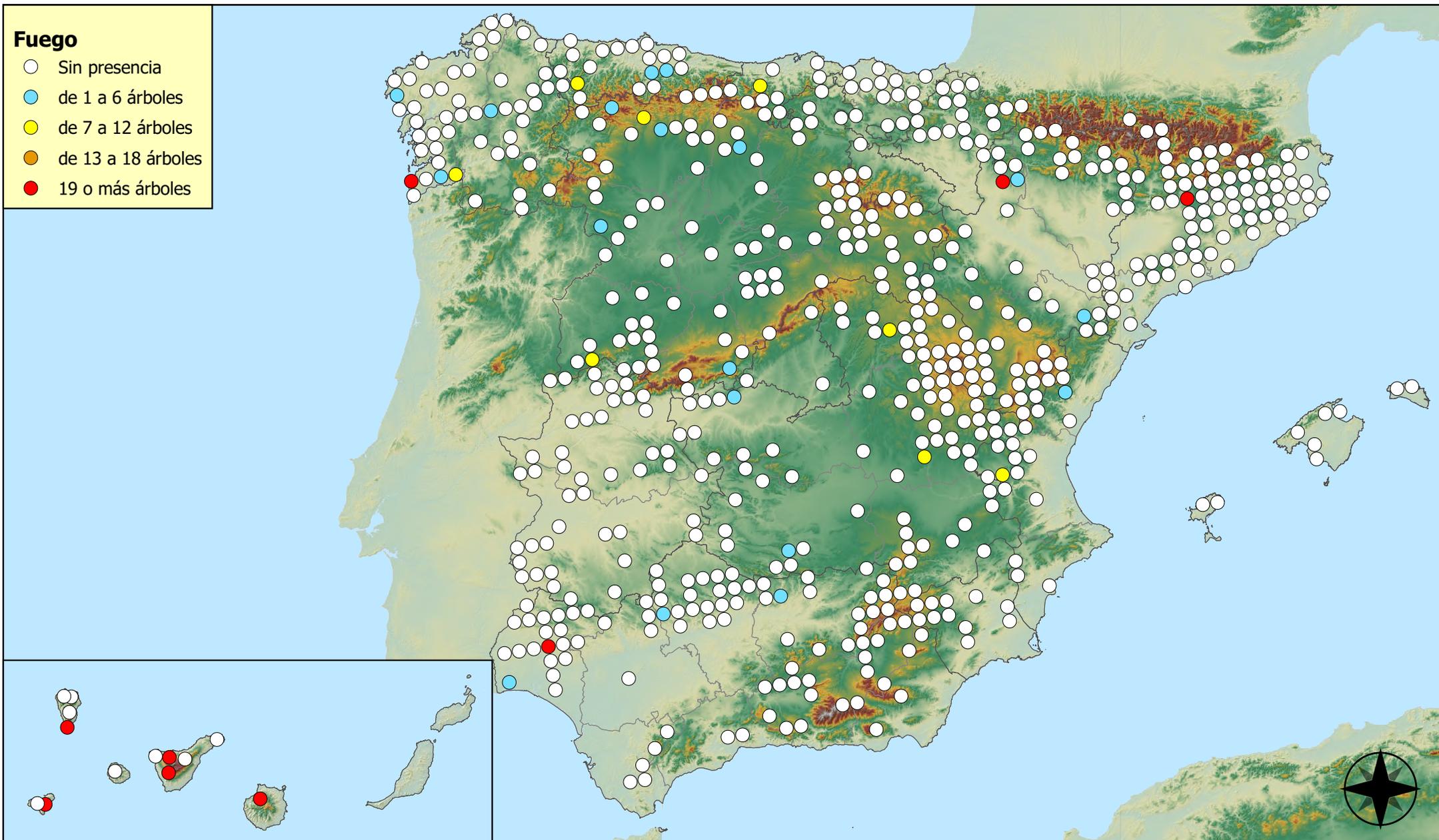


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Fuego

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por fuego

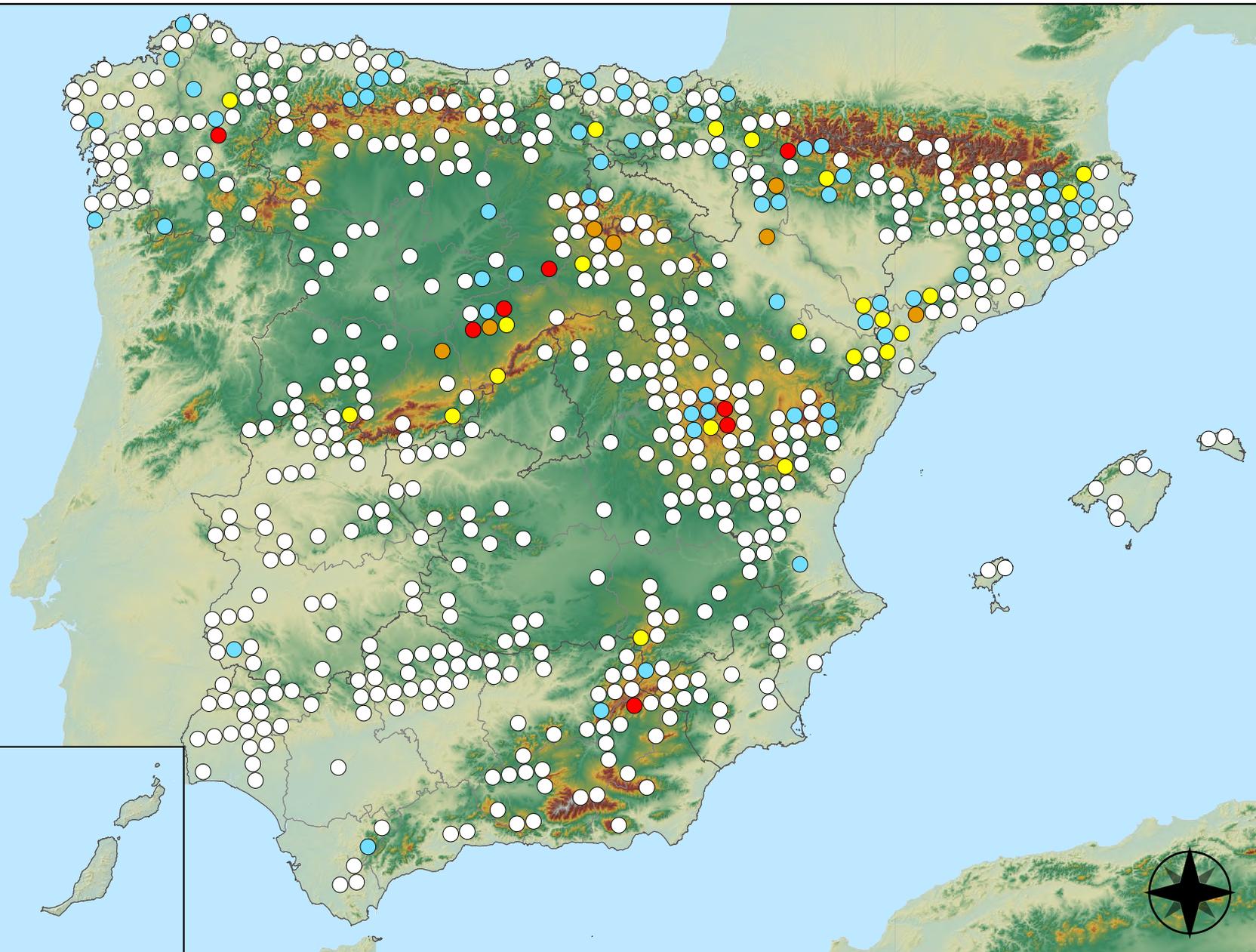


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



Plantas parásitas, epífitas y trepadoras

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por plantas parásitas, epífitas y trepadoras

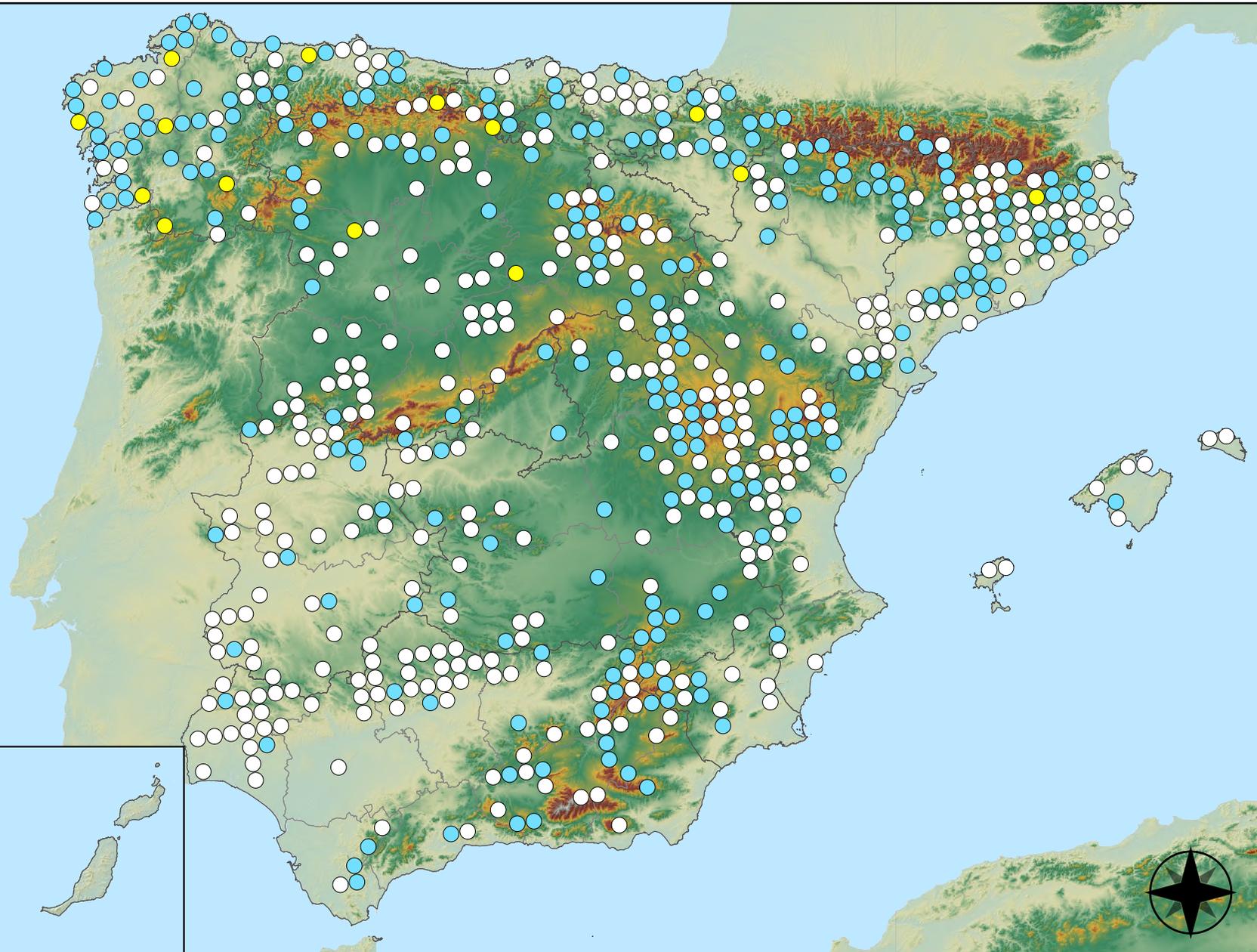


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Competencia

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- 19 o más árboles



Puntos con presencia de daños por competencia

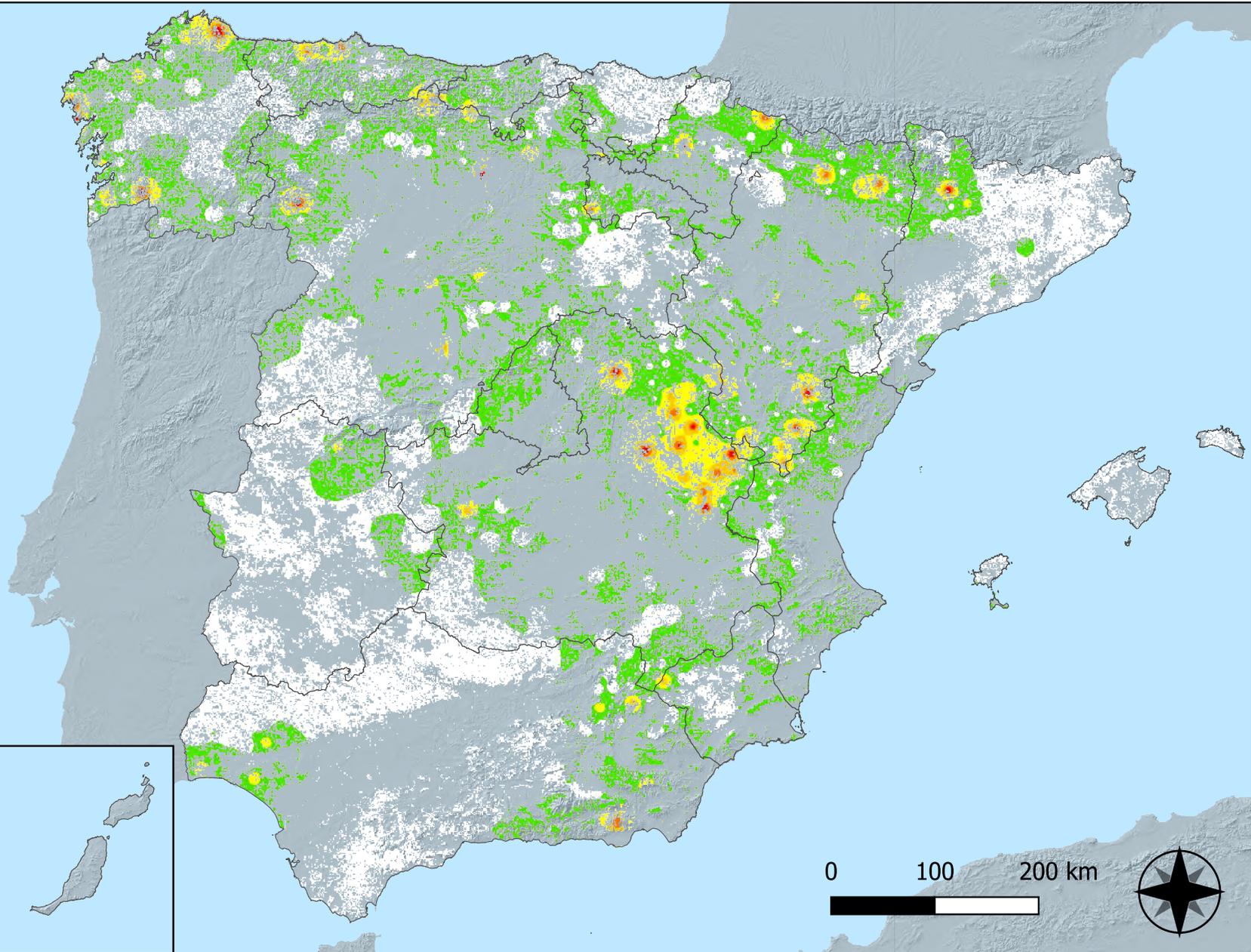


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta

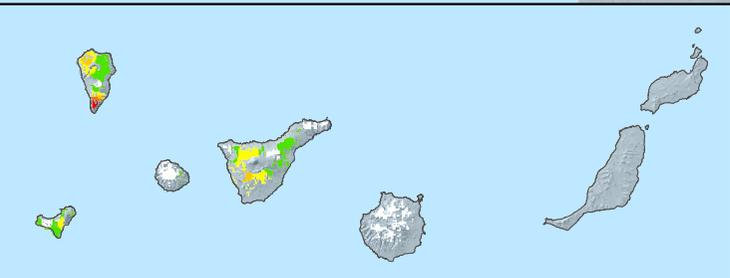
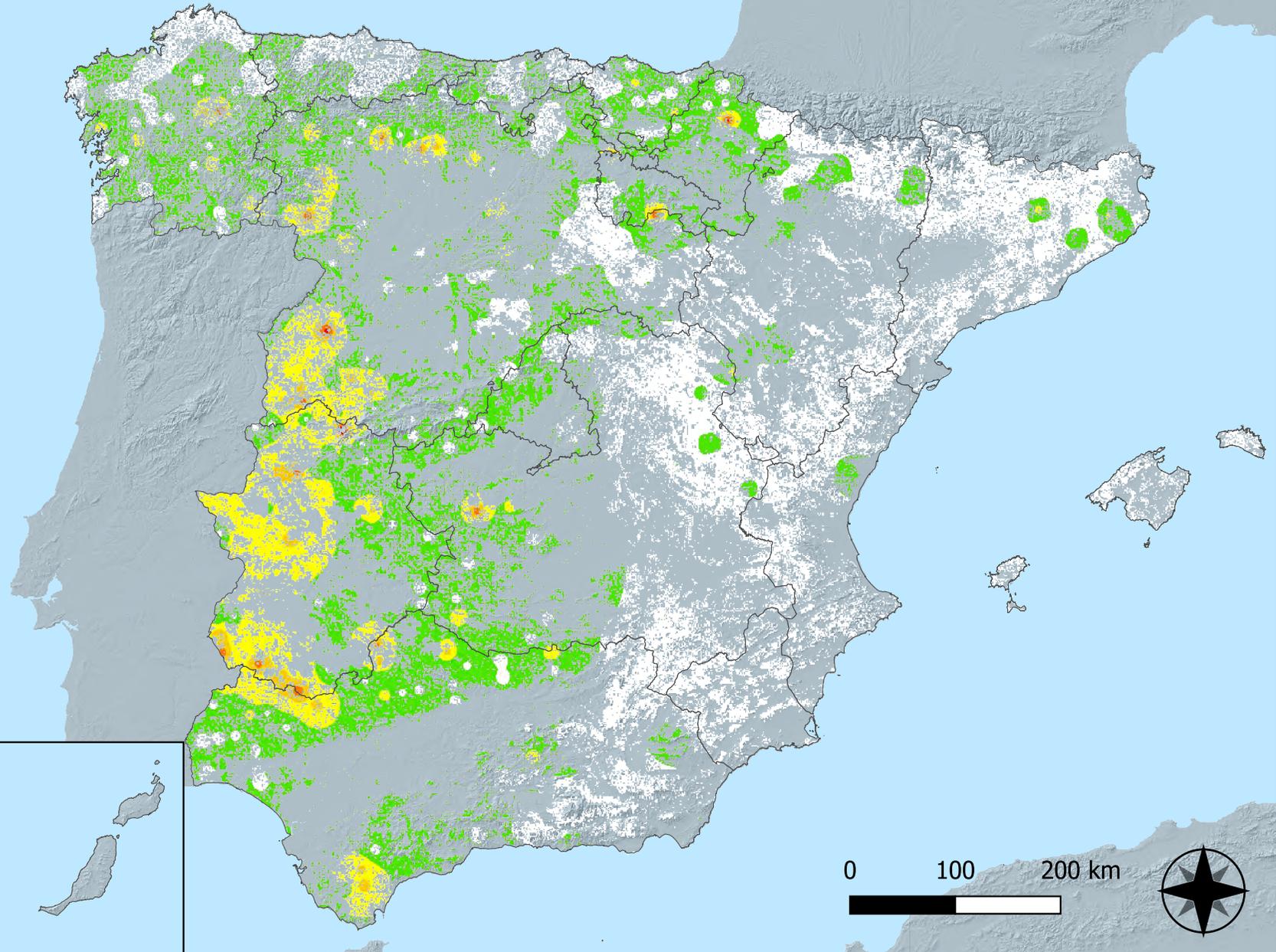


Distribución de daños por insectos defoliadores y minadores



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022





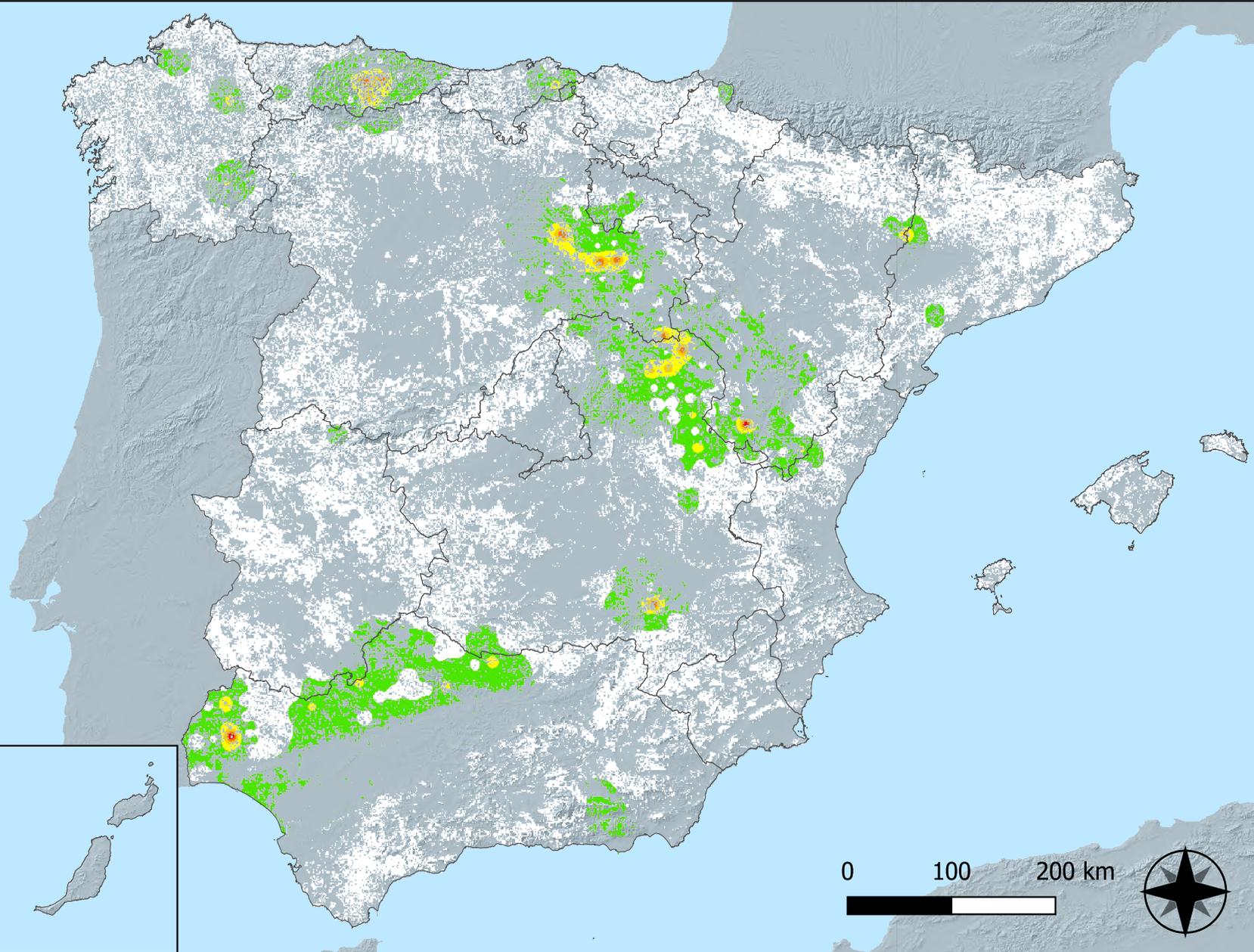
Distribución de daños por insectos perforadores



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



SECRETARÍA GENERAL DE
DESEMPEÑO
Y
EVALUACIÓN DE
POLÍTICAS PÚBLICAS



**Distribución de daños por insectos
chupadores y gallícolas**



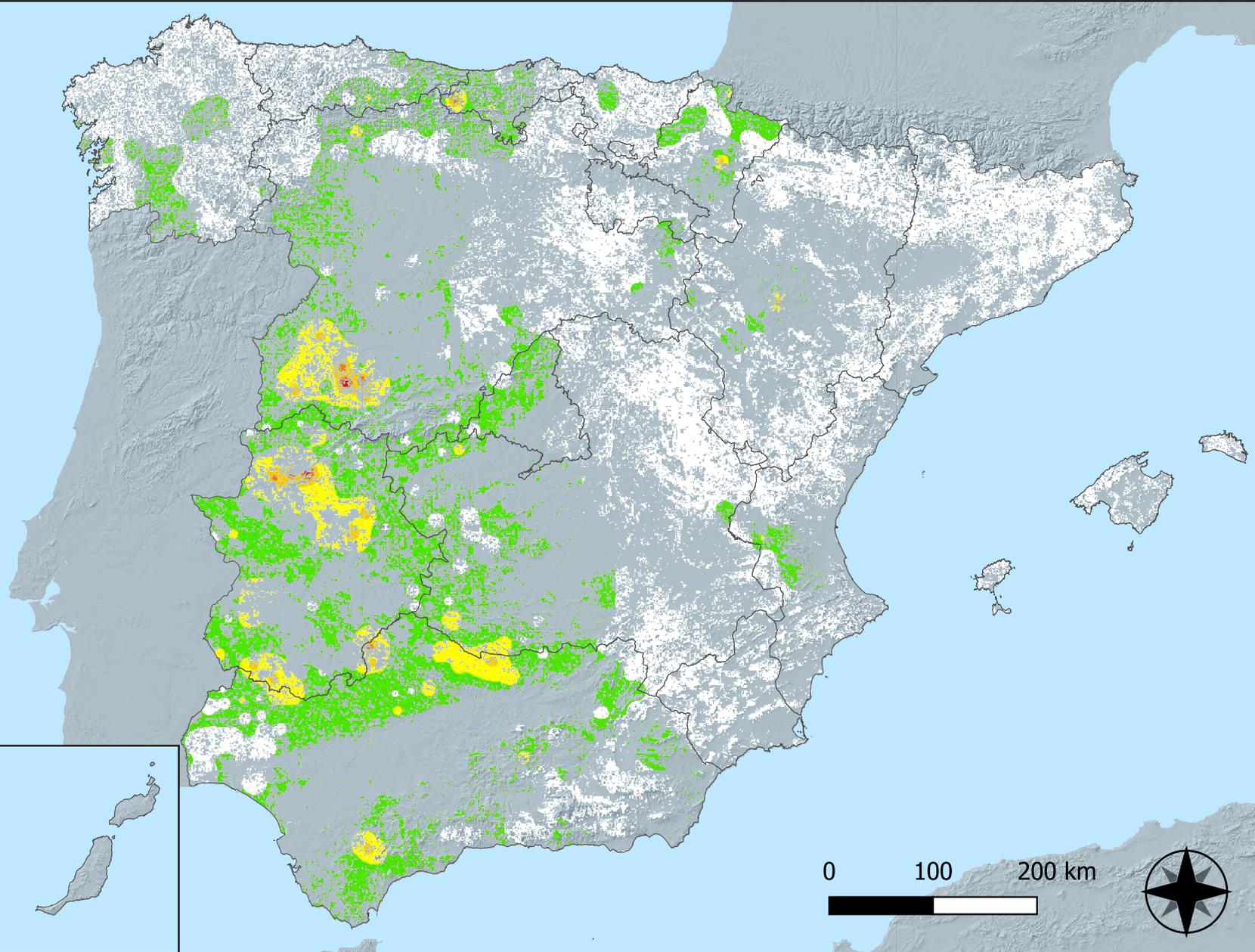
**RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I)
AÑO 2022**



SECRETARÍA DE ESTADO DEL
DEPARTAMENTO DE
MEDIO AMBIENTE Y
TERRESTRE

Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta



Distribución de daños por hongos de pudrición

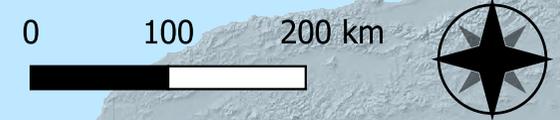
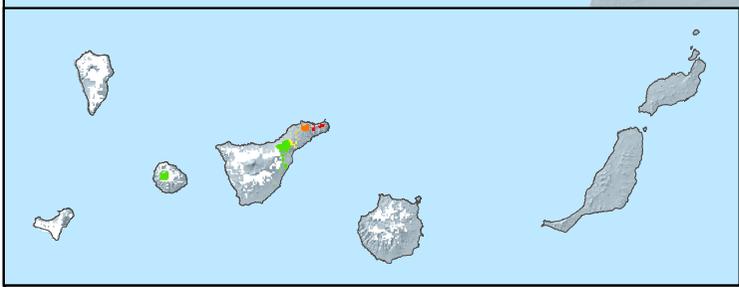
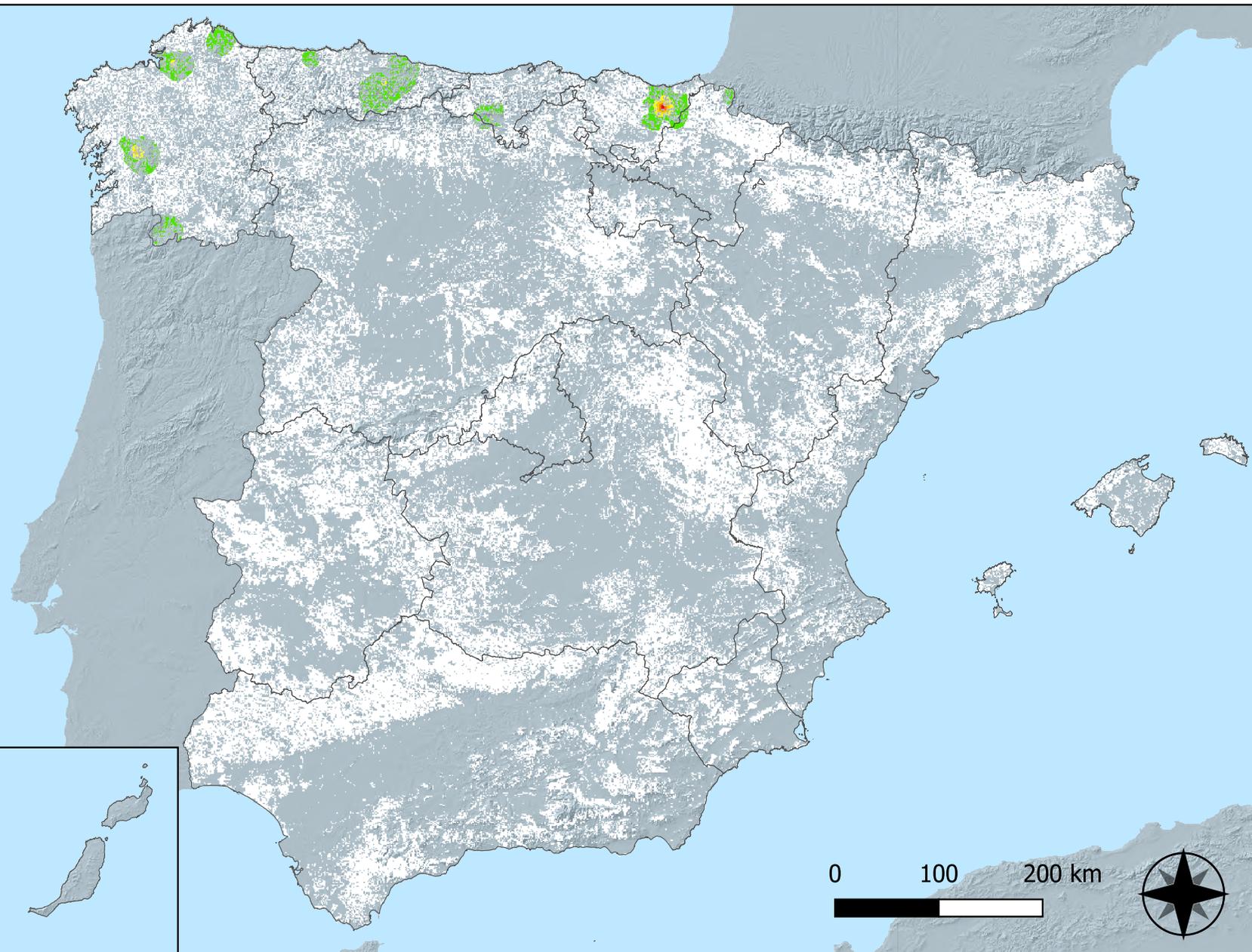


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta

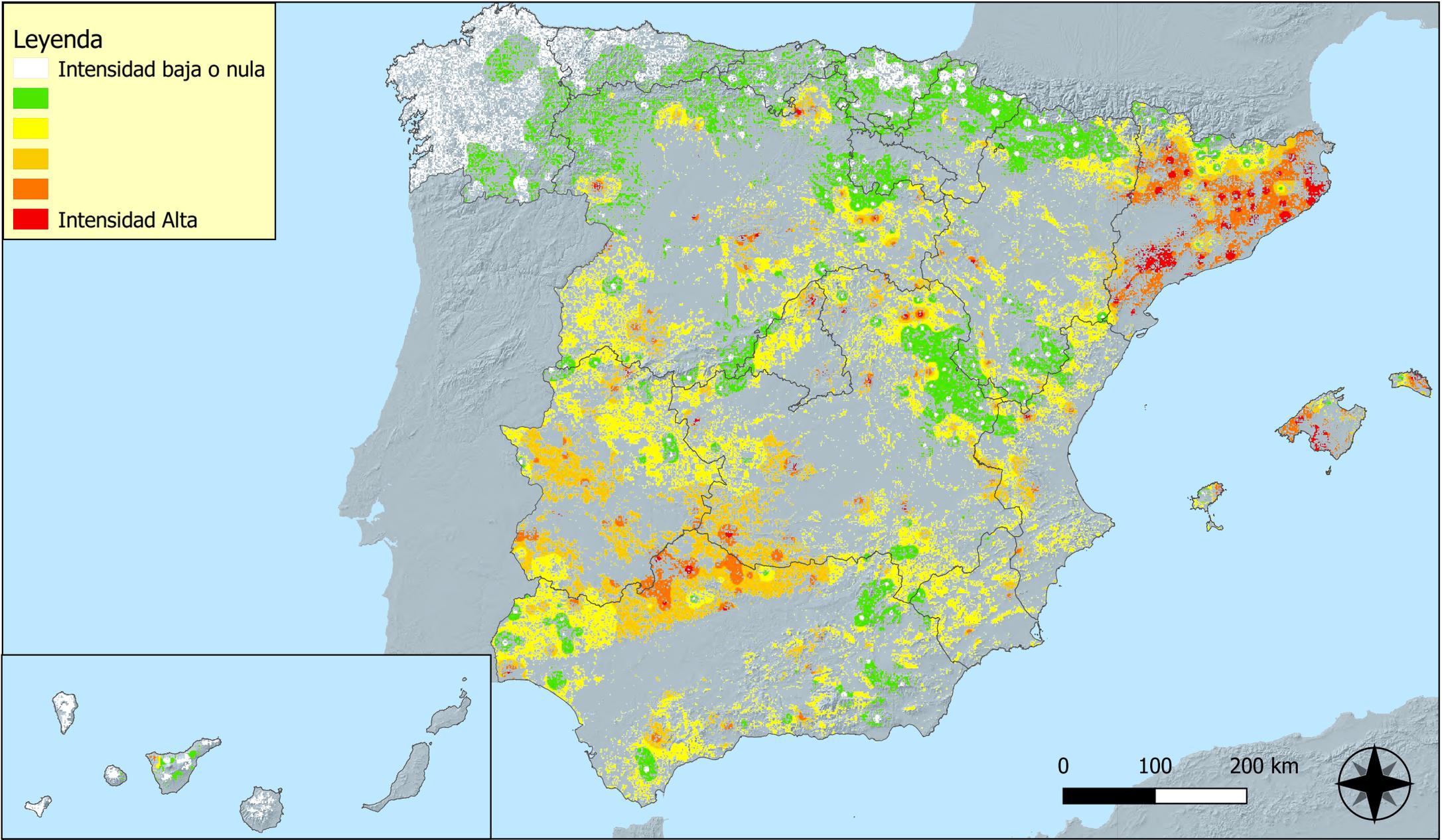


Distribución de daños por hongos en hojas planas



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022





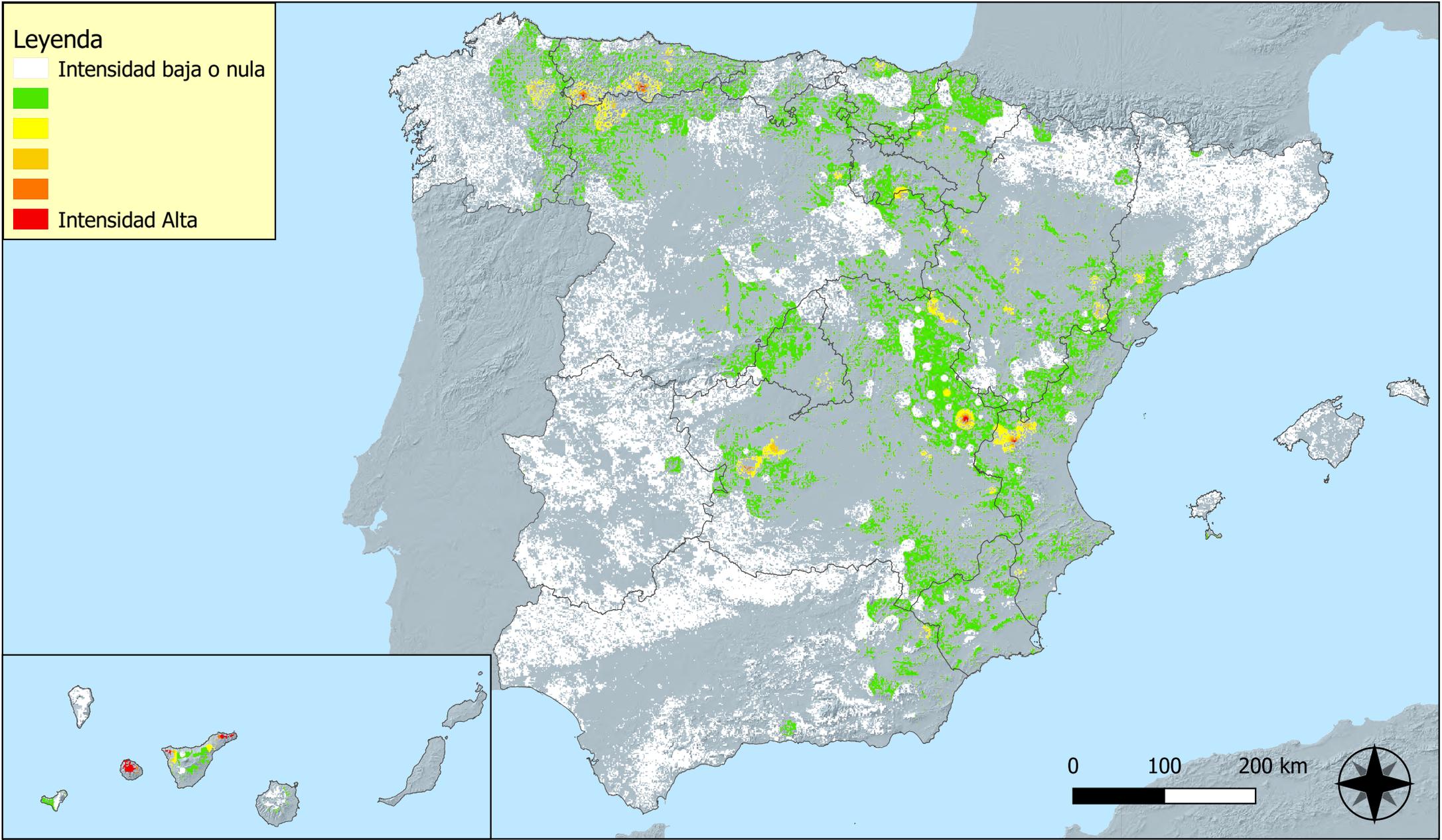
Distribución de daños por sequía



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA AGROPECUARIA



Distribución de daños por granizo, nieve y viento

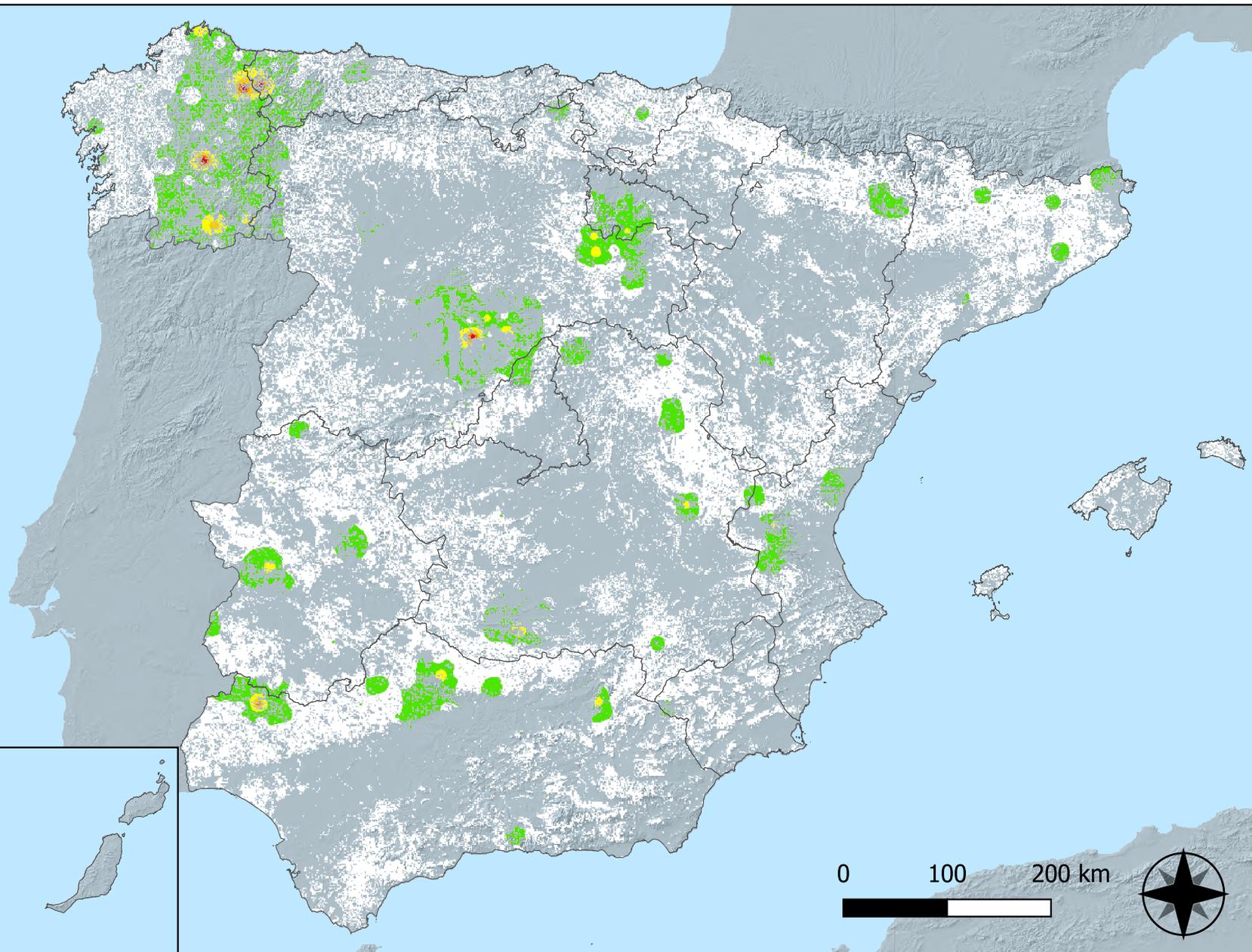


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta

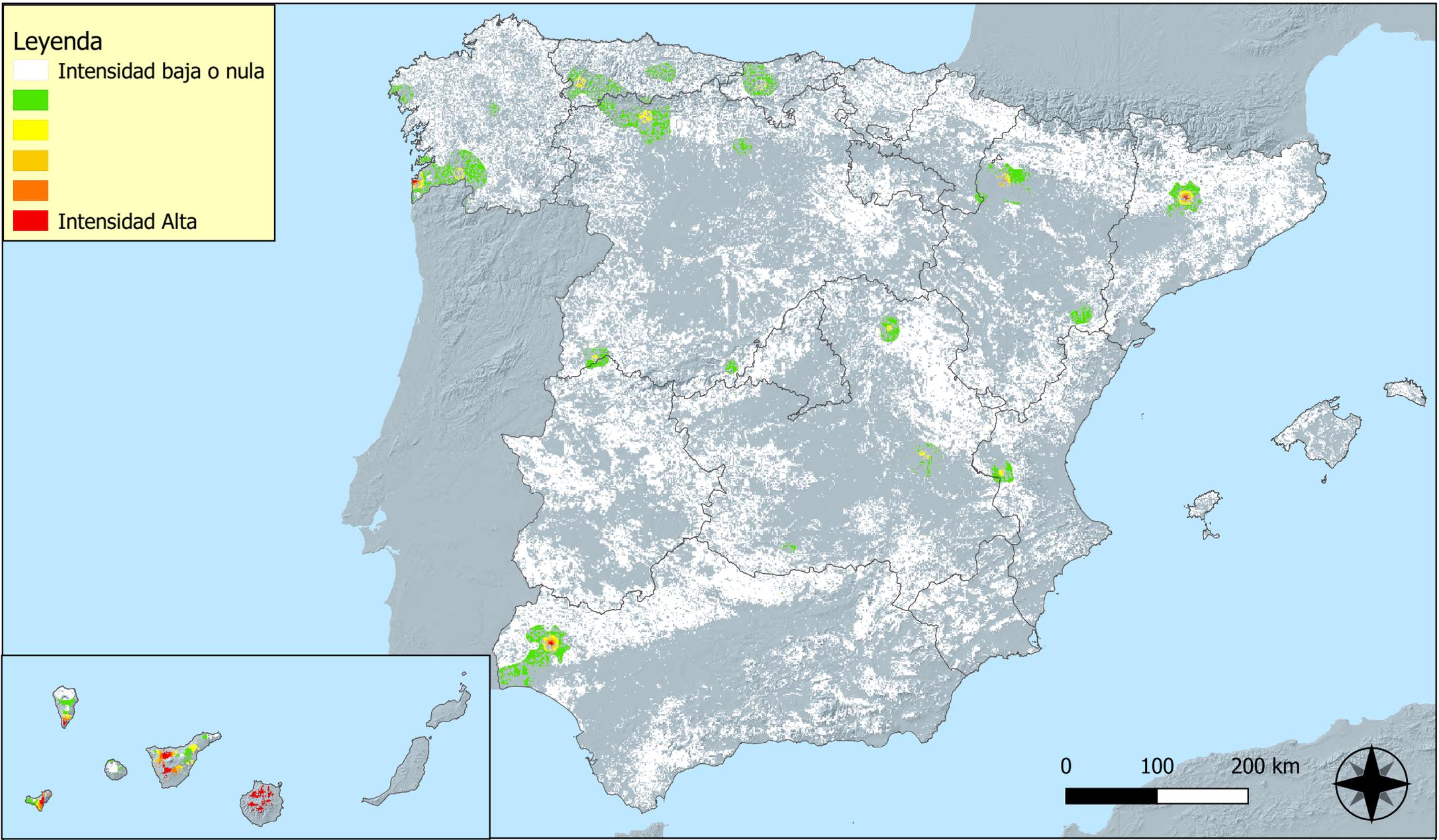


Distribución de daños por acción directa del hombre



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



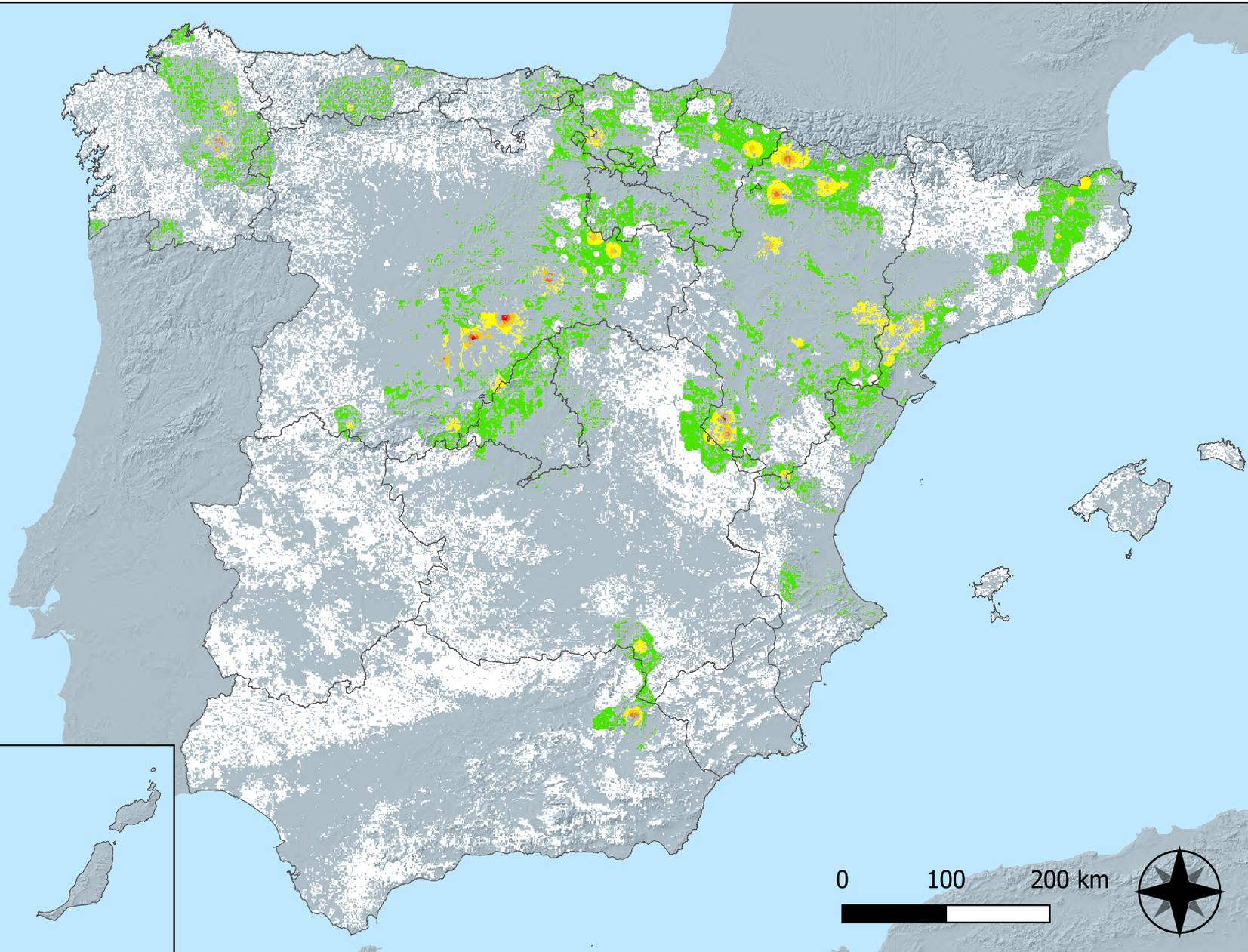


Distribución de daños por fuego



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



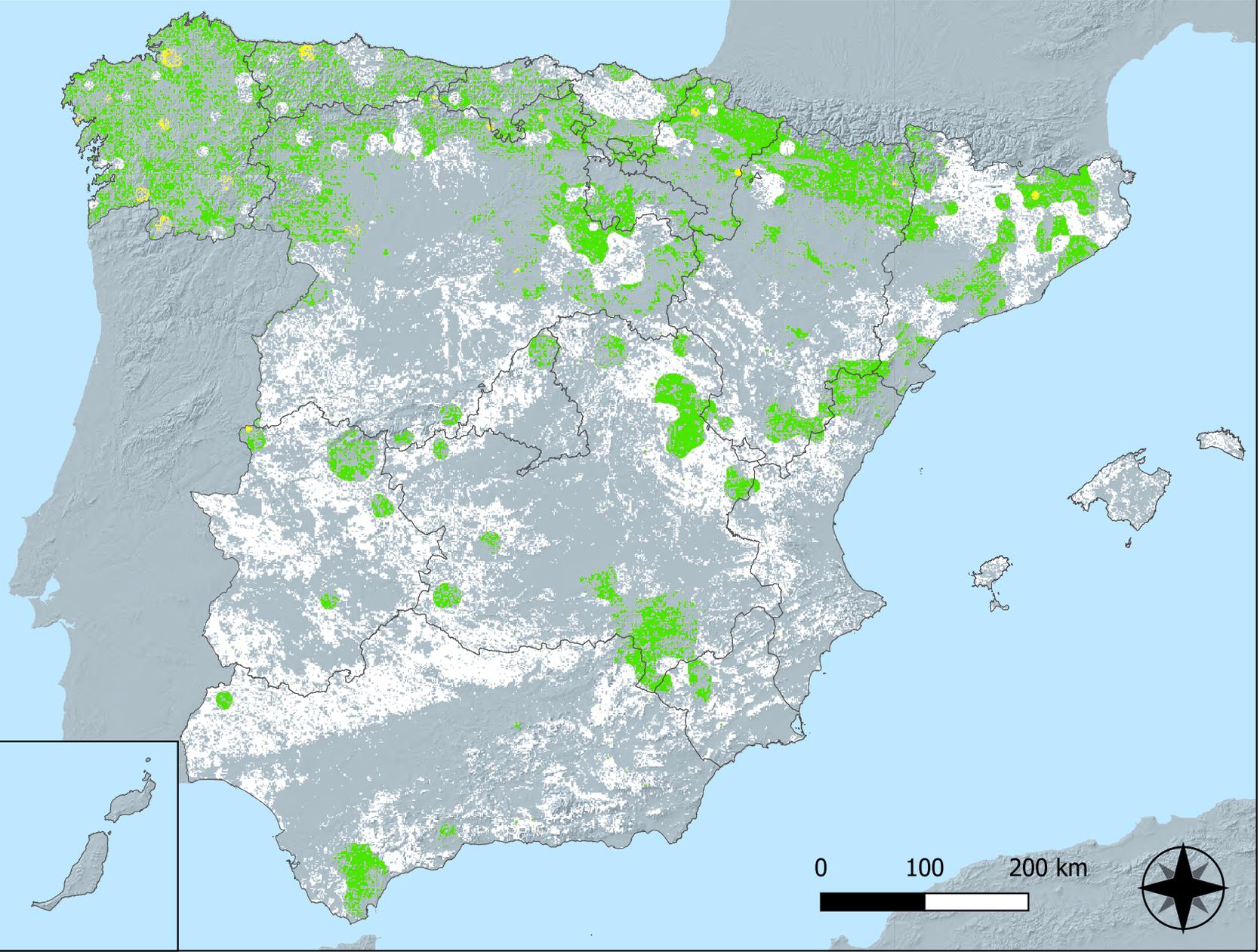


**Distribución de daños por plantas
parásitas, epífitas y trepadoras**



**RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I)
AÑO 2022**





Distribución de daños por competencia



RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022

