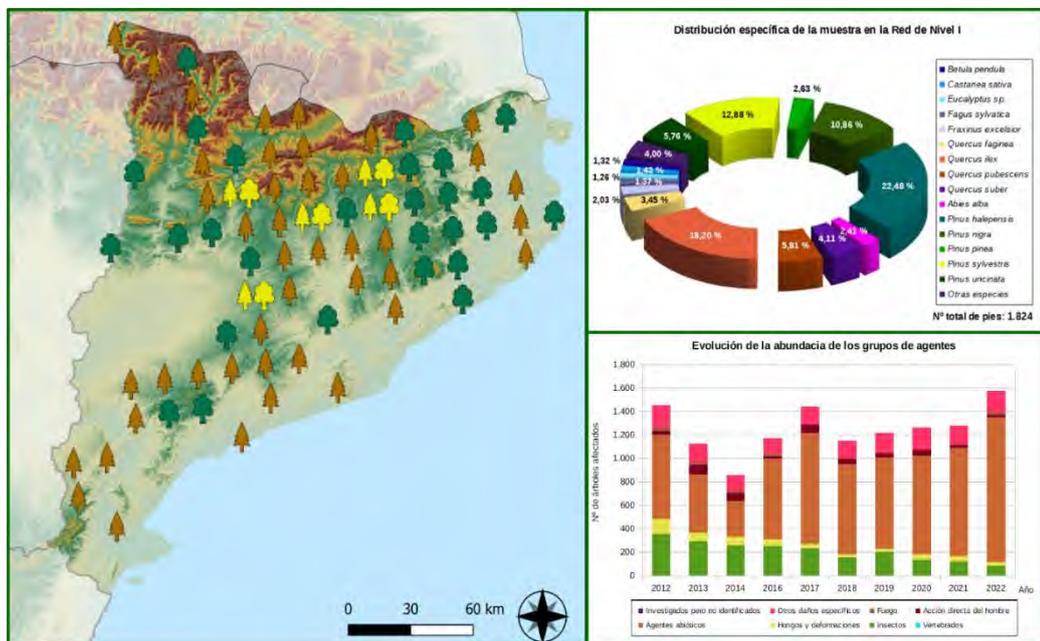


TRABAJOS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL ESTADO DE LOS BOSQUES ESPAÑOLES EN BASE A LA RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS BOSQUES: RED DE NIVEL I



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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS DE LA RED INTEGRADA.....	2
3. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE REFERENCIA	7
3.1. Defoliación.....	7
3.2. Fructificación	12
3.3. Agentes observados.....	13
4. ANTECEDENTES METEOROLÓGICOS	21
4.1. Temperaturas.....	21
4.2. Precipitaciones	21
5. ESTUDIO GEOESTADÍSTICO DE LA DEFOLIACIÓN MEDIA	23
6. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES	26
6.1. <i>Pinus halepensis</i>	26
6.2. <i>Quercus ilex</i>	31
7. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS	36
7.1. Pinares y abetales.....	36
7.2. Encinares y Robledales.....	40
7.3. Alcornocales	43
7.4. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales.....	45
8. FORMULARIOS ICP	49
8.1. Formulario T ₁₊₂₊₃	50
8.2. Formularios 4b	51
8.3. Formulario C.....	53
Índice de Gráficos	54
Índice de Imágenes	55
Índice de Mapas	56
Índice de Tablas.....	57
ANEXO CARTOGRÁFICO	58

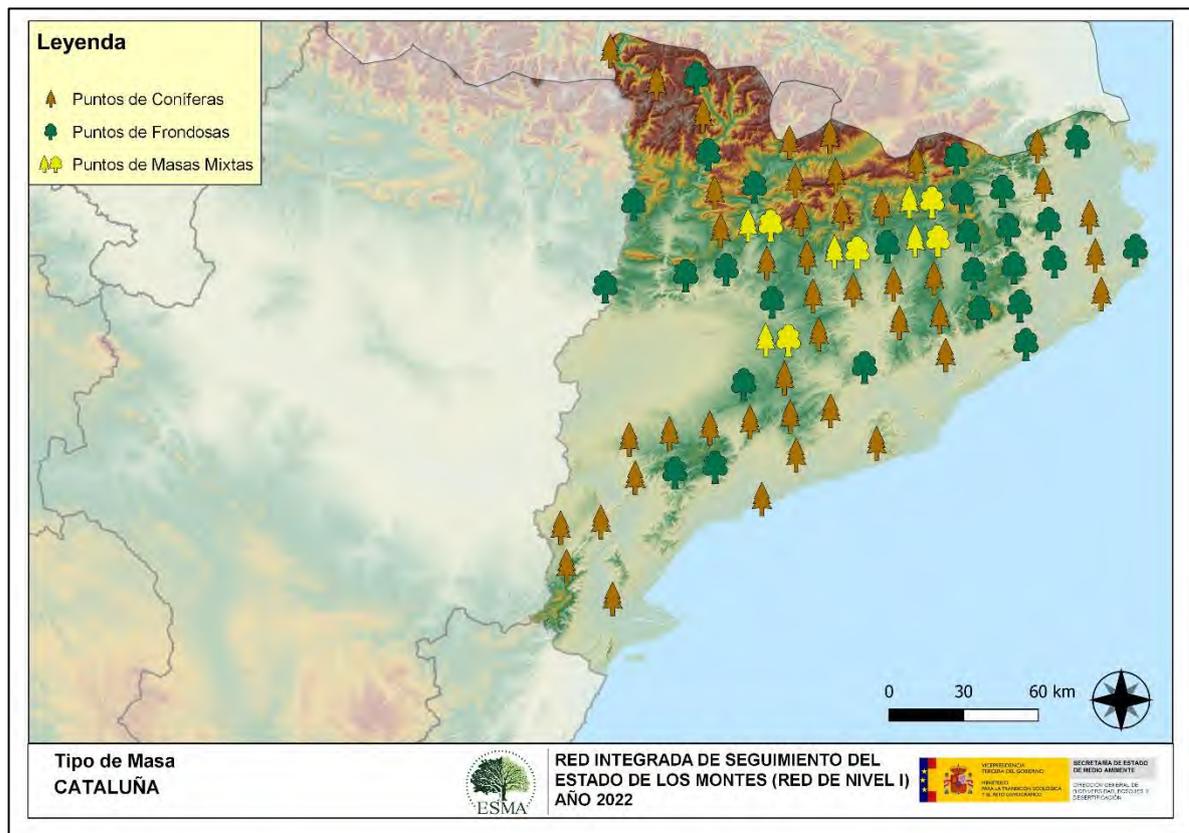
1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad catalana se localizan un total de 76 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 1.824 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 Cataluña.



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 que está mejor representada en cuanto a cantidad de parcelas es Lérida, mientras que Tarragona es la que cuenta con un menor número de puntos de la Red. Se expone a continuación 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.

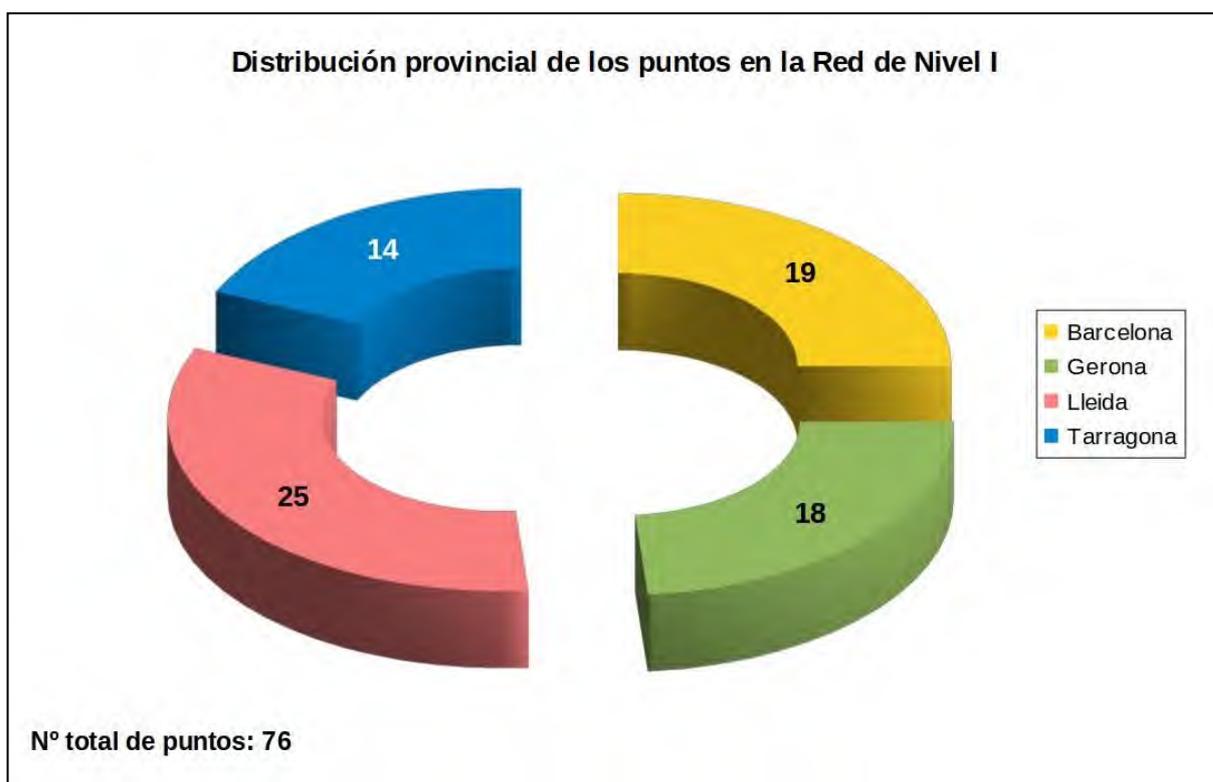


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa que más de la mitad de las parcelas corresponden a coníferas, destacando los pinos carrascos, silvestres y laricios; mientras que en las masas de frondosas la especie más representada es la encina.

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.

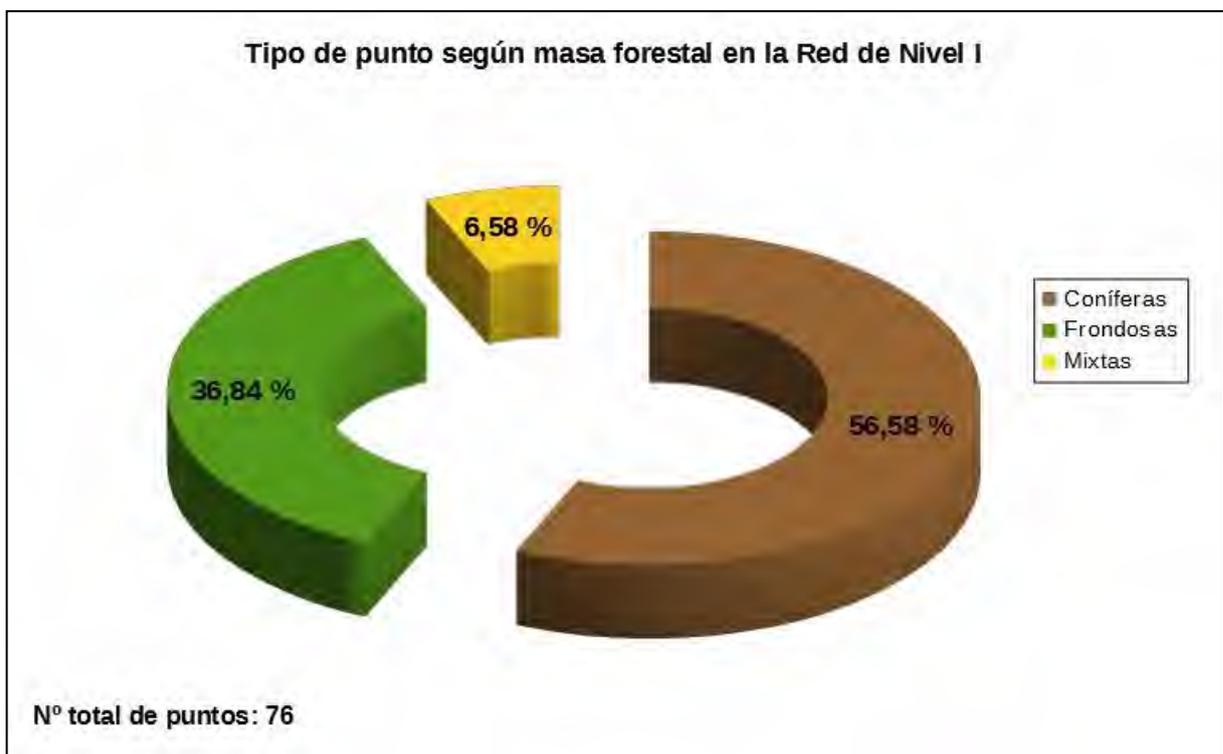


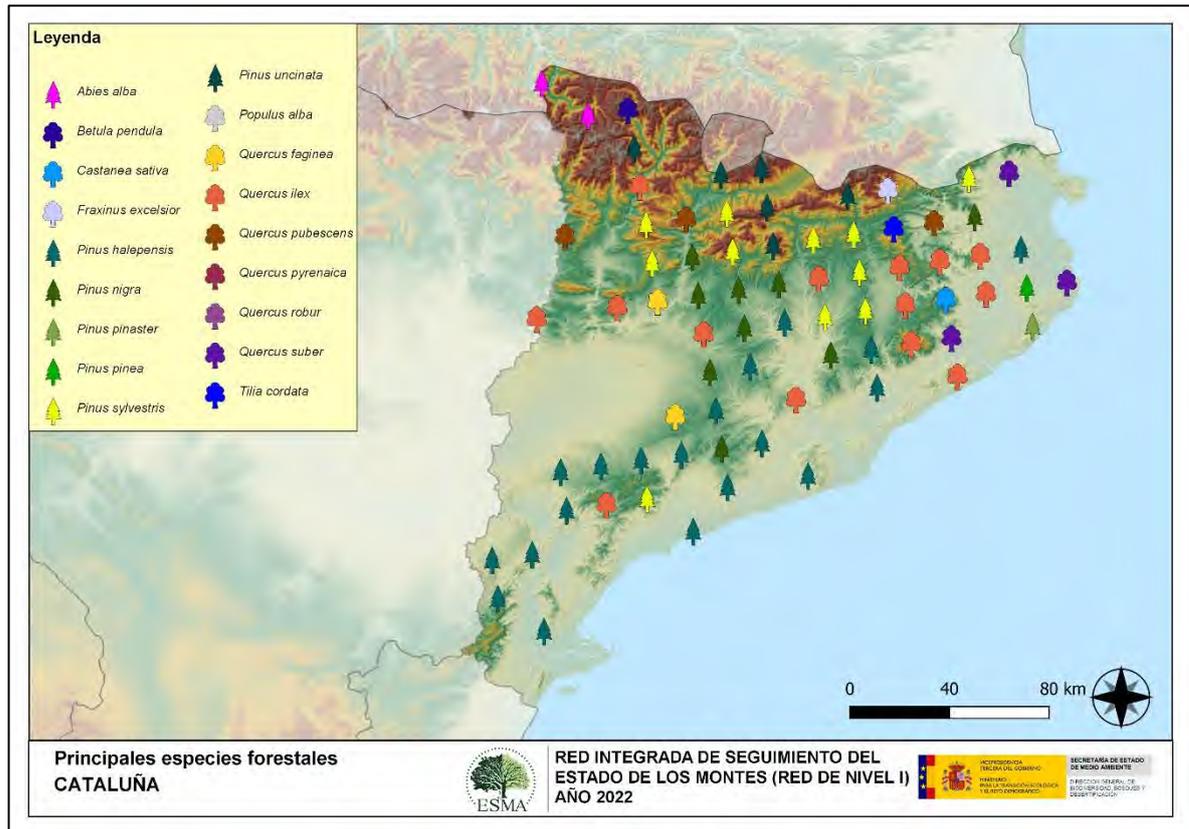
Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es el pino carrasco (*Pinus halepensis*) suponiendo el 22% de los pies muestreados.



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

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 ó 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, sin ningún daño. 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.

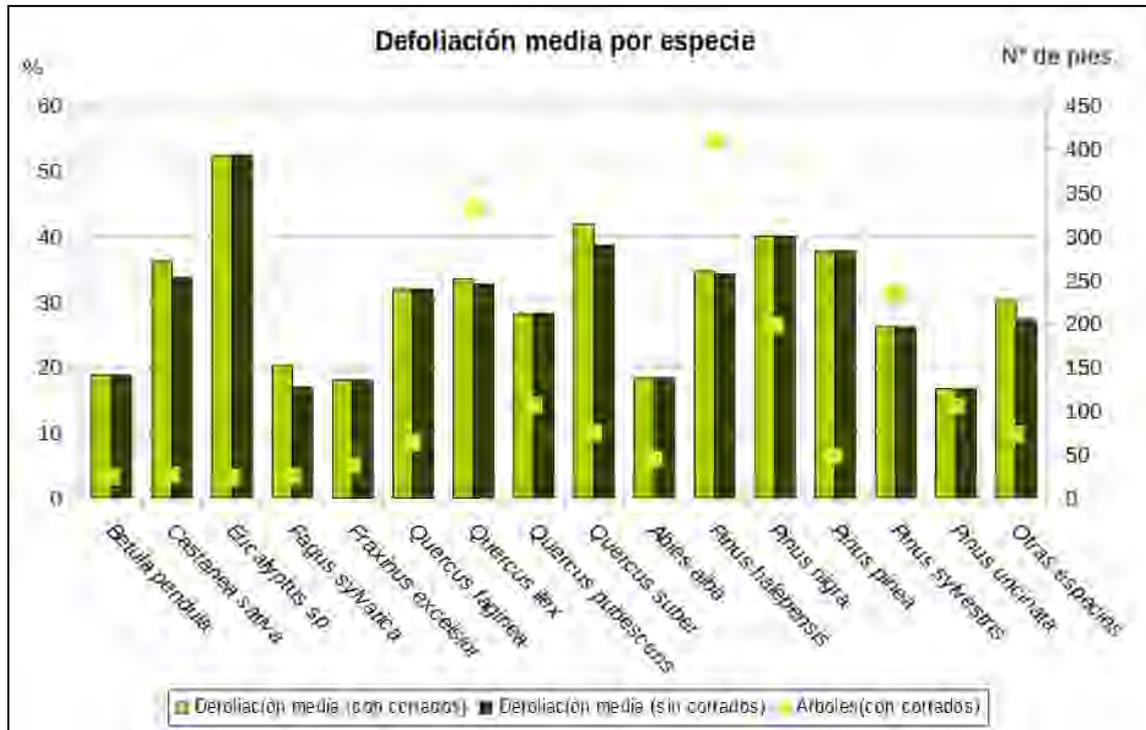


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2022.

La defoliación media observada en 2022, sin tener en cuenta los pies cortados, presenta un nivel de daño moderado, con valor del **31,12%** (Clase 2, defoliación “moderada” 26 a 60%). En caso de que se consideren también los árboles cortados, el valor medio del parámetro asciende hasta el **31,72%**, correspondiendo igualmente a la clase “moderada”.

En el gráfico anterior se aprecia que es el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) la especie que presenta un valor de defoliación mayor, alcanzando el 52,39% (defoliación “moderada”), debido a la muerte de varios ejemplares.

Además, se observa que castaños, hayas, encinas, alcornoques y pinos carrascos han sido objeto de cortas durante la presente temporada.

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

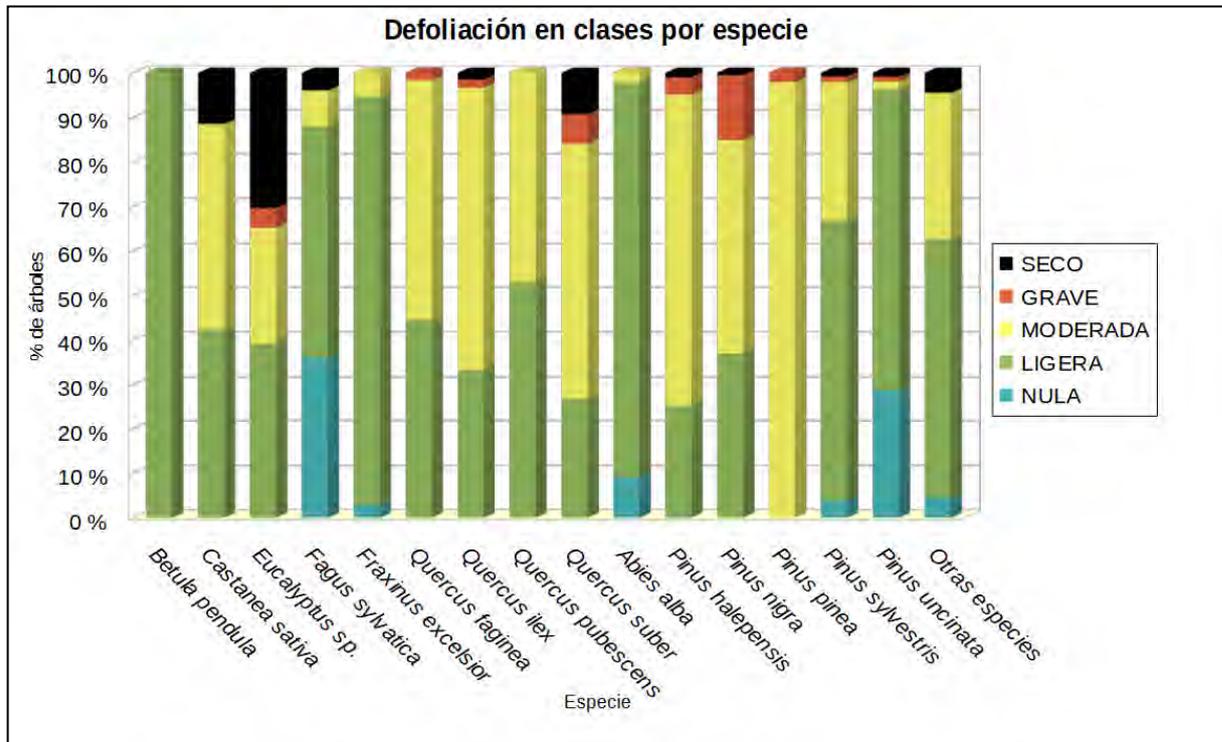


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2022.

Del análisis de este gráfico se extrae que únicamente el abedul (*Betula pendula*), el fresno (*Fraxinus excelsior*), el abeto (*Abies alba*) y el pino negro (*Pinus uncinata*), presentan la mayor parte del porcentaje de pies dentro de las clases de defoliación nula o ligera.

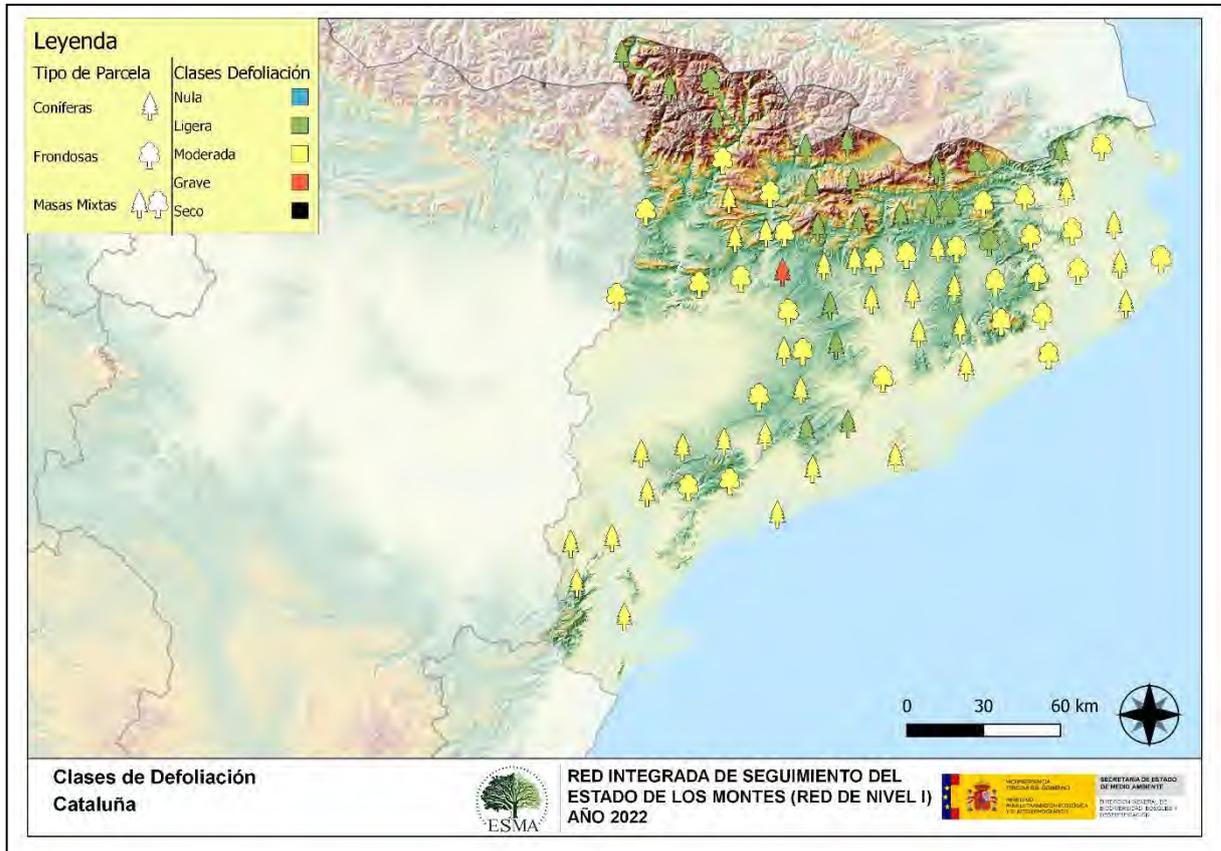
Las especies que presentan un mayor porcentaje de pies muertos (Clase Seco) han sido el eucalipto (*Eucalyptus sp.*), castaño (*Castanea sativa*), haya (*Fagus sylvatica*), el alcornoque (*Quercus suber*) y la agrupación correspondiente a "Otras especies".

Tanto en el caso del haya, como del alcornoque y la encina la causa de la muerte de los pies se encuentra en las cortas llevadas a cabo sobre estas especies.

En general, la mayor parte de pies de especies del género *Quercus* con defoliaciones moderadas y graves son como consecuencia de la sequía.

Igualmente, en las masas de pinar la sequía ha sido la principal responsable de pérdida de biomasa foliar. En varios casos, la acción conjunta de la sequía y el muérdago (*Viscum album*) ha supuesto la existencia de pies con importantes tasas de defoliación.

En el Mapa nº 3 se muestra la distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media correspondiente a la temporada 2022. Para ello se calcula una defoliación media de 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	25,87	26,39	22,29	23,46	27,13	25,72	28,36	27,82	27,74	31,72
Defoliación media sin cortados	24,96	23,45	20,19	23,25	25,7	24,36	27,04	25,71	26,77	31,12

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 nº 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.

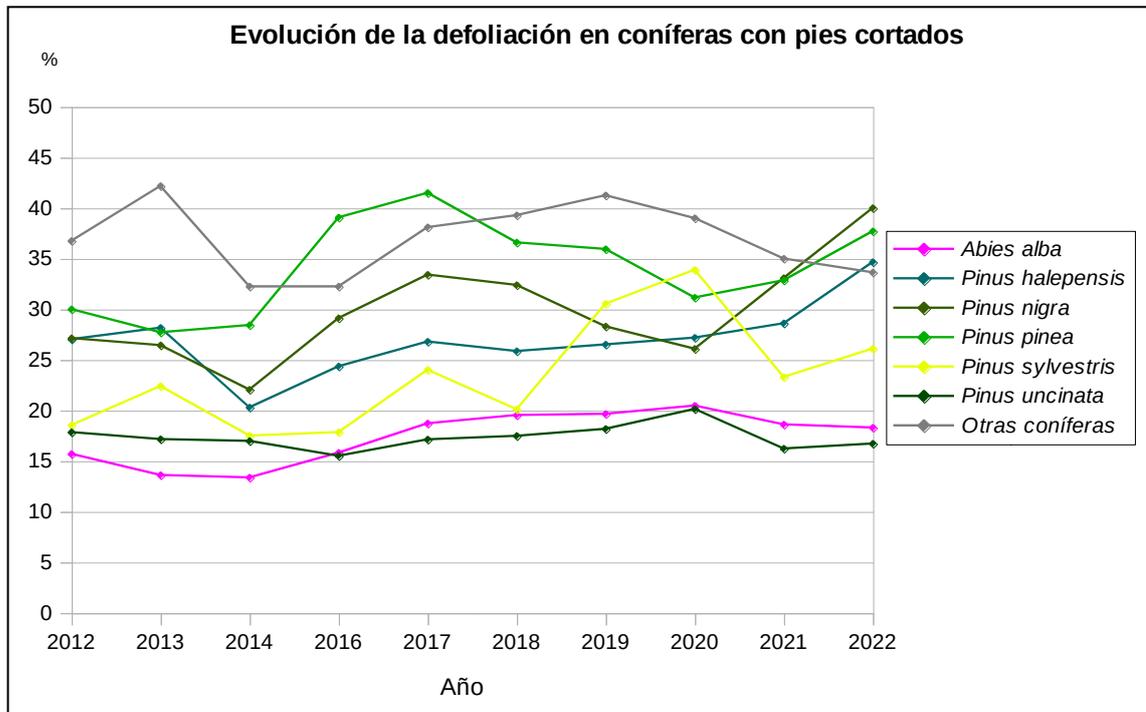


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

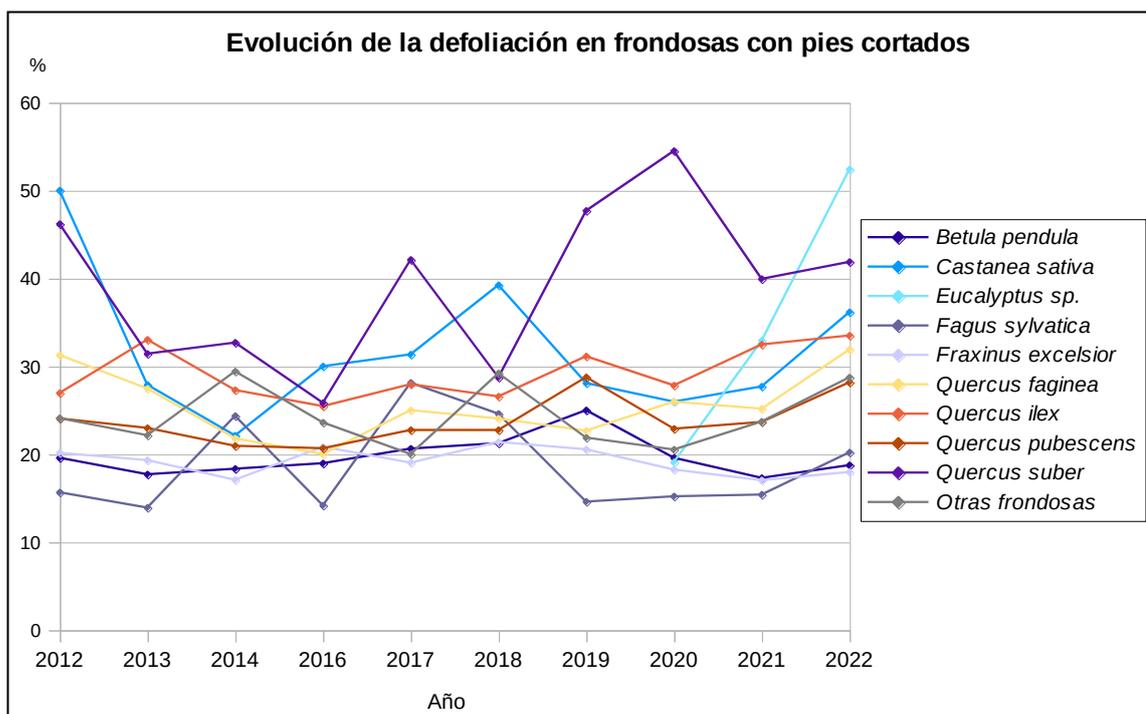


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

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.

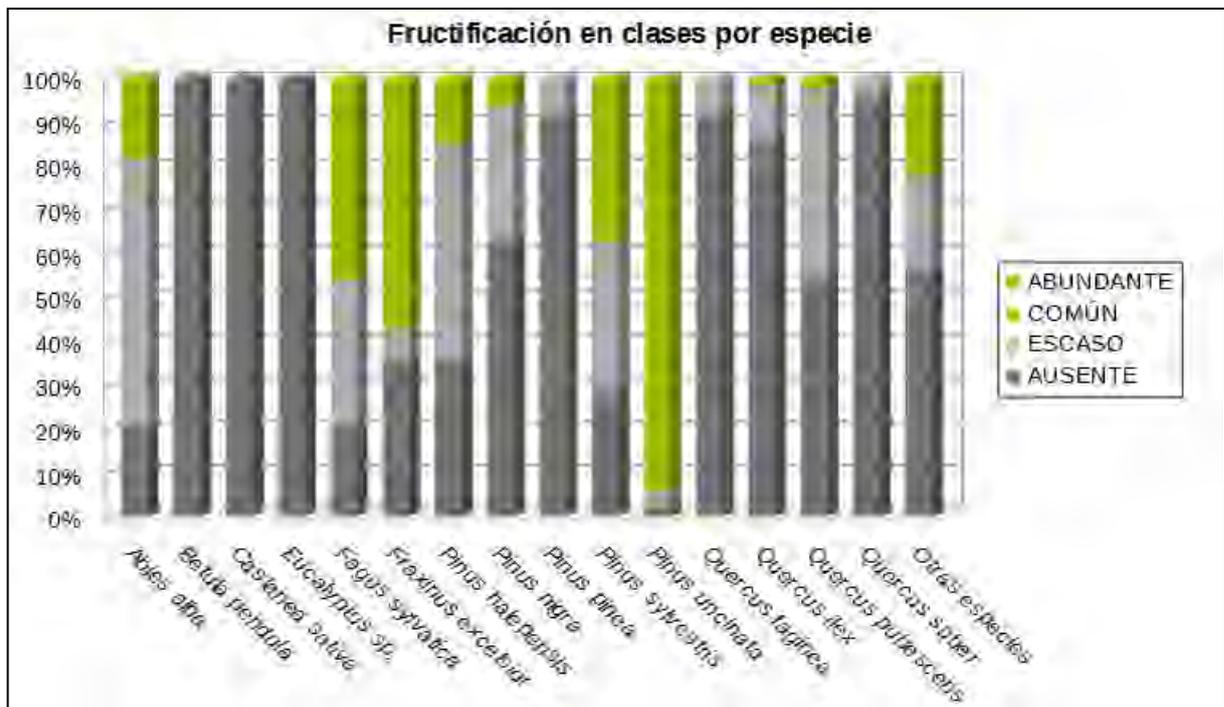


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2022.

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 Cataluña. 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	464		
Vertebrados	0		
Insectos (200)	85	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)	27	Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (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)	1.234	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), nieve (430) y viento (431)	Granizo, nieve y viento
Daños de origen antrópico (500)	23	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	24	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	182	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas 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.

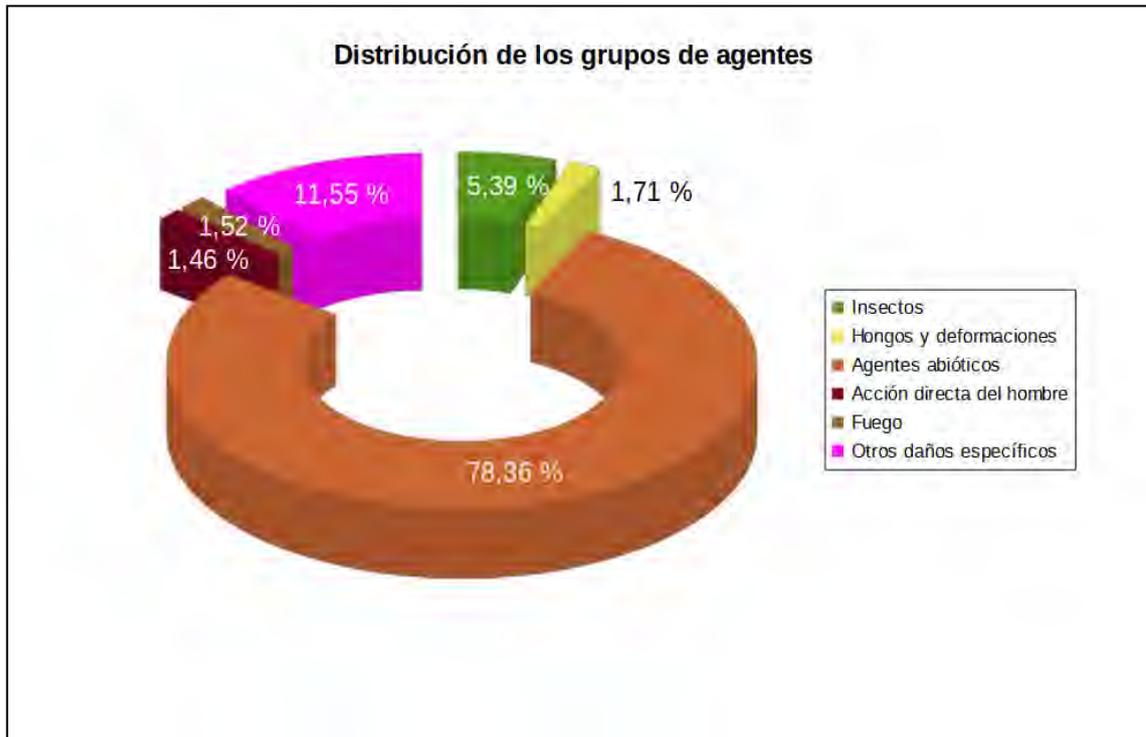


Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.

Se aprecia como grupo de agentes más abundante a los “Agentes abióticos”, dentro de los que destacan los daños asociados a la sequía. Este tipo de problemas corresponden en su mayoría a ramillos puntisecos y pérdida prematura de hoja, ocasionados por periodos de estrés hídrico. También se reflejan dentro de esta agrupación los daños ocasionados por el granizo, la nieve y el viento.

En segundo lugar, aparece el grupo “Otros daños específicos”, siendo las plantas epífitas y hemiparásitas, así como la competencia los agentes que más número de veces se han detectado dentro de 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.

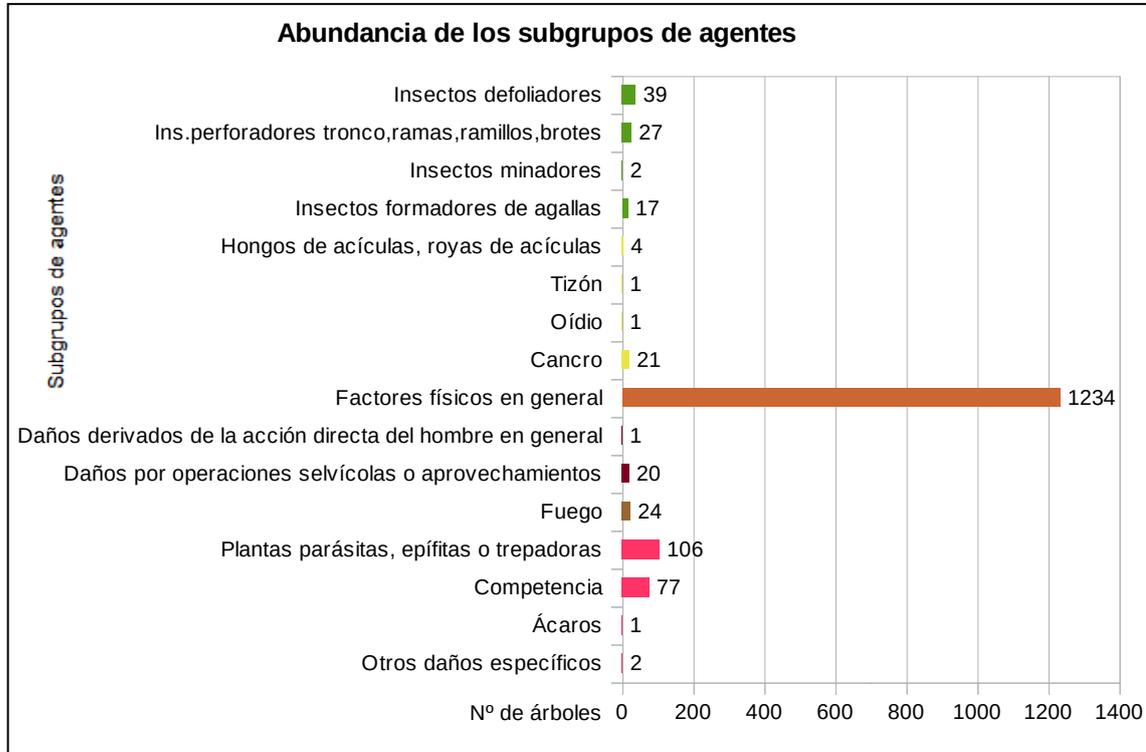


Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2022.

En el gráfico anterior, se aprecia que el subgrupo de agentes más abundante son los “Factores físicos en general”, en los que predominan los daños ocasionados por la sequía, afectando tanto a especies de coníferas, como de frondosas. Se ha observado diversa sintomatología, como son los ramillos puntisecos, aborto de los brotes anuales en los pinos, o pérdida prematura de hojas o acículas. Dentro de este subgrupo, también quedan incluidas las roturas ocasionadas por la nieve o el viento, así como las heridas causadas por el granizo y los daños causados por los rayos.

Dentro de los “Insectos defoliadores”, el principal agente consignado ha sido la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) afectando a masas de pinos silvestre y laricio.

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.

Insectos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	39	2,14	6	7,89
<i>Cerambyx</i> spp.	8	0,44	2	2,63
<i>Coraeus florentinus</i>	7	0,38	4	5,26
Ins.perforadores tronco,ramas,ramillos,brotes. Genérico	3	0,16	3	3,95
<i>Phoracantha semipunctata</i>	7	0,38	1	1,32
<i>Tomicus</i> spp.	2	0,11	2	2,63
<i>Rhynchaenus fagi</i>	2	0,11	1	1,32
<i>Dryomyia lichtensteinii</i>	17	0,93	3	3,95
Hongos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Hongos de acículas. Genérico	1	0,05	1	1,32
<i>Thyriopsis halepensis</i>	3	0,16	1	1,32
<i>Sphaeropsis sapinea = Diplodia pinea</i>	1	0,05	1	1,32
Oídio. Genérico	1	0,05	1	1,32
Cancro. Genérico	5	0,27	1	1,32
<i>Cryphonectria parasitica</i>	16	0,88	1	1,32
Abióticos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Nieve / hielo	19	1,04	6	7,89
Rayo	1	0,05	1	1,32
Sequía	1.230	67,43	65	85,53
Viento / tornado	7	0,38	5	6,58
Antrópicos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Daños mecánicos / vehículos	1	0,05	1	1,32
Cortas	16	0,88	8	10,53
Op.selvícolas	4	0,22	1	1,32
Fuego	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Fuego	24	1,32	1	1,32
Otros	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	1	0,05	1	1,32
<i>Clematis</i> spp.	1	0,05	1	1,32
<i>Hedera helix</i>	57	3,13	15	19,74
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras. Genérico	2	0,11	1	1,32

Otros	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
<i>Viscum álbium</i>	45	2,47	6	7,89
Competencia en general	40	2,19	17	22,37
Falta de iluminación	37	2,03	20	26,32
<i>Aceria ilicis</i>	1	0,05	1	1,32
Tuberculosis	2	0,11	1	1,32

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.

Es muy importante la afección por sequía de 1.230 ejemplares, lo que supone el 67,43% de la muestra; de manera que este agente se ha consignado en 65 parcelas de la Red.

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 en la Comunidad. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

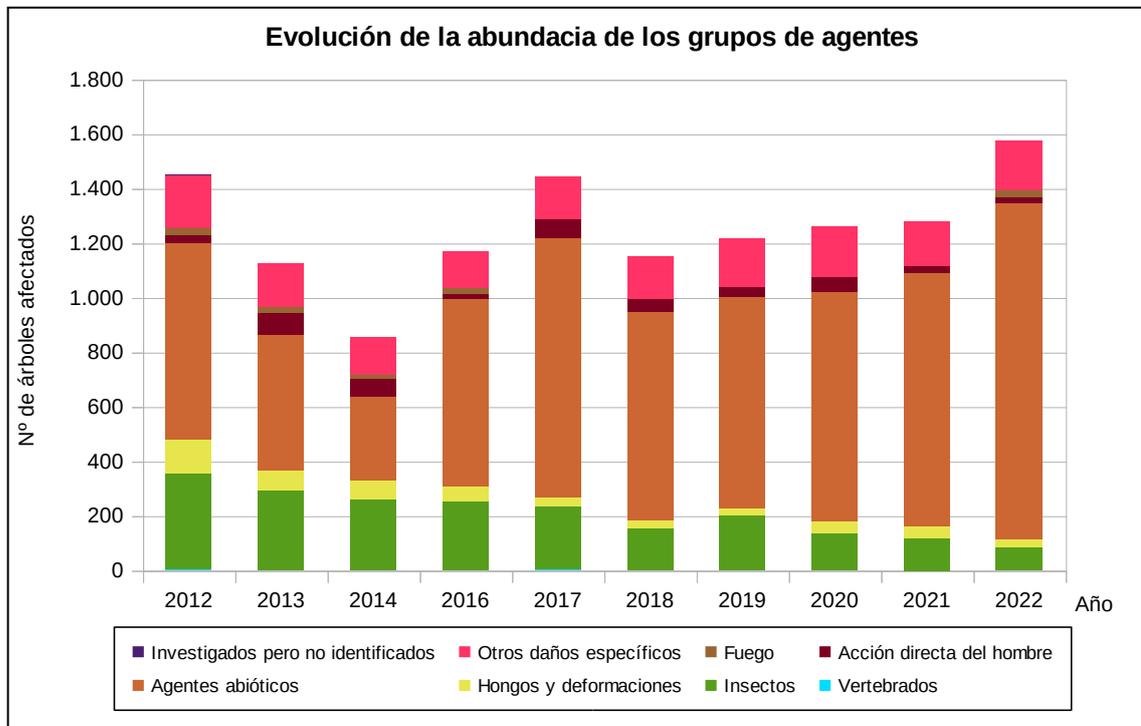


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2012-2022.

Desde 2018 se observa una tendencia ascendente en la cantidad de ejemplares afectados por algún grupo de agentes, encontrando el incremento más significativo en esta última temporada. Esta tendencia se debe al incremento del grupo “Agentes abióticos”, en el que la sequía resulta el agente más relevante.

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

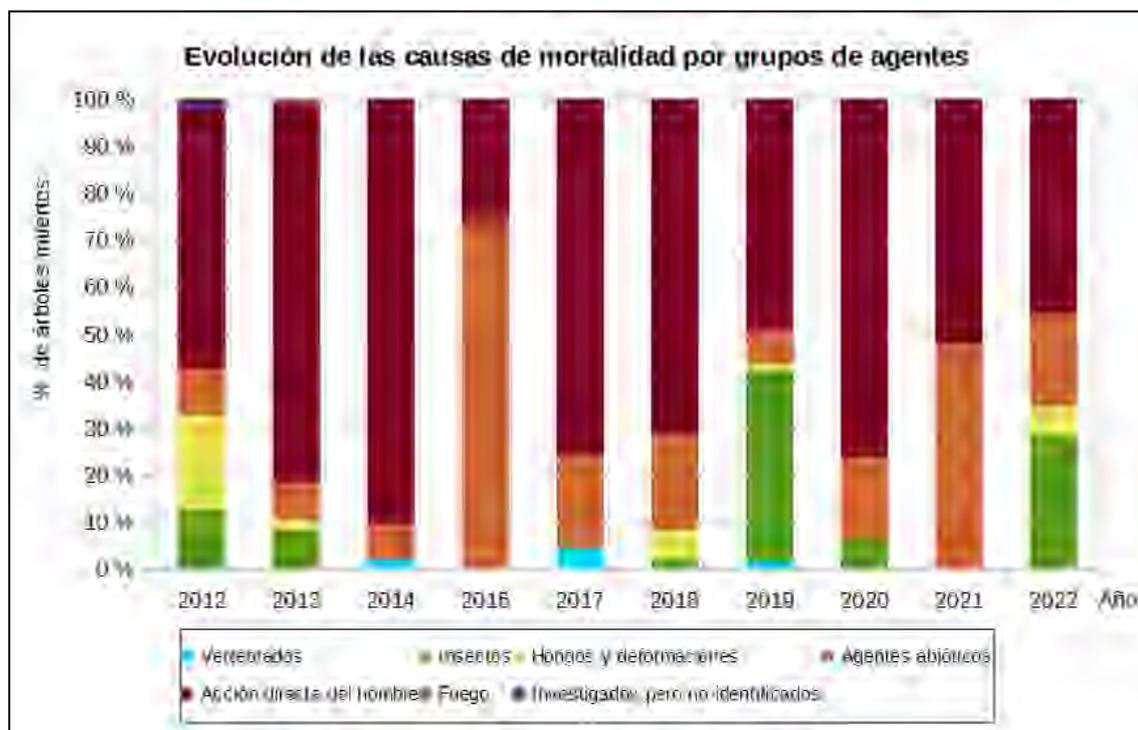


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2012-2022.

En él se observa que a lo largo de la serie la principal causa de mortalidad ha sido la “Acción directa del hombre”, siendo las cortas el único agente en este grupo. Otras causas de mortalidad observadas este año, han sido la sequía y algunos derribos por viento, integrados ambos dentro del grupo “Agentes abióticos”, daños por “Insectos” perforadores que han afectado a pinos y eucaliptos y por último, los “Hongos y deformaciones” que han afectado a un ejemplar de castaño.

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	40	87	53	23	46	49	69	68	46	35

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 subgrupos de 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 óidio (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

En cuanto al comportamiento de las temperaturas en el último año climatológico hay que destacar que el **otoño** ha resultado cálido en la mayor parte de Cataluña, siendo incluso muy cálido en el área pirenaica de Lleida. El carácter térmico de septiembre ha sido muy cálido con una temperatura media superior en 1,4 °C al valor de referencia del periodo 1981-2010. Sin embargo, octubre ha sido entre normal y cálido; mientras que noviembre ha sido frío con una temperatura media inferior en 0,8 °C al valor de referencia del periodo.

El **invierno** ha resultado cálido en el conjunto de la Comunidad, alcanzando el carácter de muy cálido en el área pirenaica de Lleida, amplias zonas de Girona y sur de Tarragona. Diciembre ha sido un mes muy cálido, al igual que febrero, ya que han registrado temperaturas medias superiores en 1,3 °C y 2 °C respectivamente. Enero también resultado cálido si bien las anomalías térmicas respecto a la media se mantienen en 0,2 °C.

La **primavera** comenzó con un mes de marzo entre normal y frío con una temperatura media inferior en 0,3 °C al valor de referencia del periodo, destacando que se ha registrado la oscilación térmica más baja desde 1940. Por otra parte, abril ha sido normal rozando el cálido con una temperatura media superior en 0,4 °C a la media del periodo. Por otro lado, el carácter térmico de mayo ha sido extremadamente cálido con una temperatura media de 17,9 °C superior en 3,0 °C al valor de referencia del periodo 1981-2010.

El **verano** se ha caracterizado por resultar extremadamente cálido en la mayor parte del territorio catalán, con anomalías en torno a +3 °C. El carácter térmico de junio ha sido muy cálido con una temperatura media en la Comunidad de 22,8°C. Junto con el 2003 han sido los meses de junio más cálidos de los últimos 82 años. Del mismo modo los meses de julio y agosto han mostrado un carácter térmico extremadamente cálido en el conjunto de Cataluña.

4.2. Precipitaciones

La distribución espacial de la precipitación ha sido muy irregular debido a su carácter tormentoso, típico del **otoño**. Las lluvias más abundantes tuvieron lugar en Tarragona, en zonas limítrofes con Castellón en las que, debido a la llegada de una DANA a primeros de septiembre, registraron precipitaciones superiores a 250 mm., dando un mes húmedo. Sin embargo, octubre fue seco o muy

seco en casi todo el territorio, sin llegar a alcanzar el 50% de la precipitación normal para el periodo de referencia. Por último, noviembre resultó húmedo en su conjunto, a causa de las intensas precipitaciones asociadas a la borrasca Blas, durante la primera quincena del mes, principalmente.

El **invierno** ha resultado muy seco en toda la Comunidad, alcanzando el carácter de extremadamente seco en el sur de Tarragona y buena parte de la provincia de Girona. Esto se debe a que ninguno de los meses del trimestre alcanzó el 25 % del valor de referencia del periodo 1981-2010, quedando febrero en el 20%.

La **primavera** comenzó con un mes de marzo muy húmedo, alcanzando una precipitación un 200% superior al valor de referencia del periodo, muy necesario tras un invierno muy seco; mientras que el mes de abril registró valores de precipitación muy próximos a la normalidad. Por último, hay que destacar que en el mes de mayo, la precipitación ha sido deficitaria prácticamente en toda Cataluña, siendo la mitad occidental y el cuadrante nordeste las zonas más deficitarias. El carácter pluviométrico de este mes de ha sido muy seco.

El **periodo estival** ha sido seco o muy seco en el extremo nororiental de la Comunidad (Girona), mientras que en el área pirenaica y central ha resultado más bien húmedo.

El mes de junio se caracterizó por resultar muy seco, con precipitaciones que oscilaron entre valores superiores a los 70 mm en zonas del Pirineo e inferiores a 10 mm en áreas muy amplias de Girona, Barcelona y del interior de Lleida. El mes de julio por el contrario ha resultado húmedo o muy húmedo en Tarragona y Barcelona, mientras que en Girona ha sido muy seco. Así mismo, agosto ha sido muy húmedo en la provincia de Lleida y parte de Barcelona y húmedo en el resto.



Imagen nº 1: Masa de pinar en Montclar (Barcelona).

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:

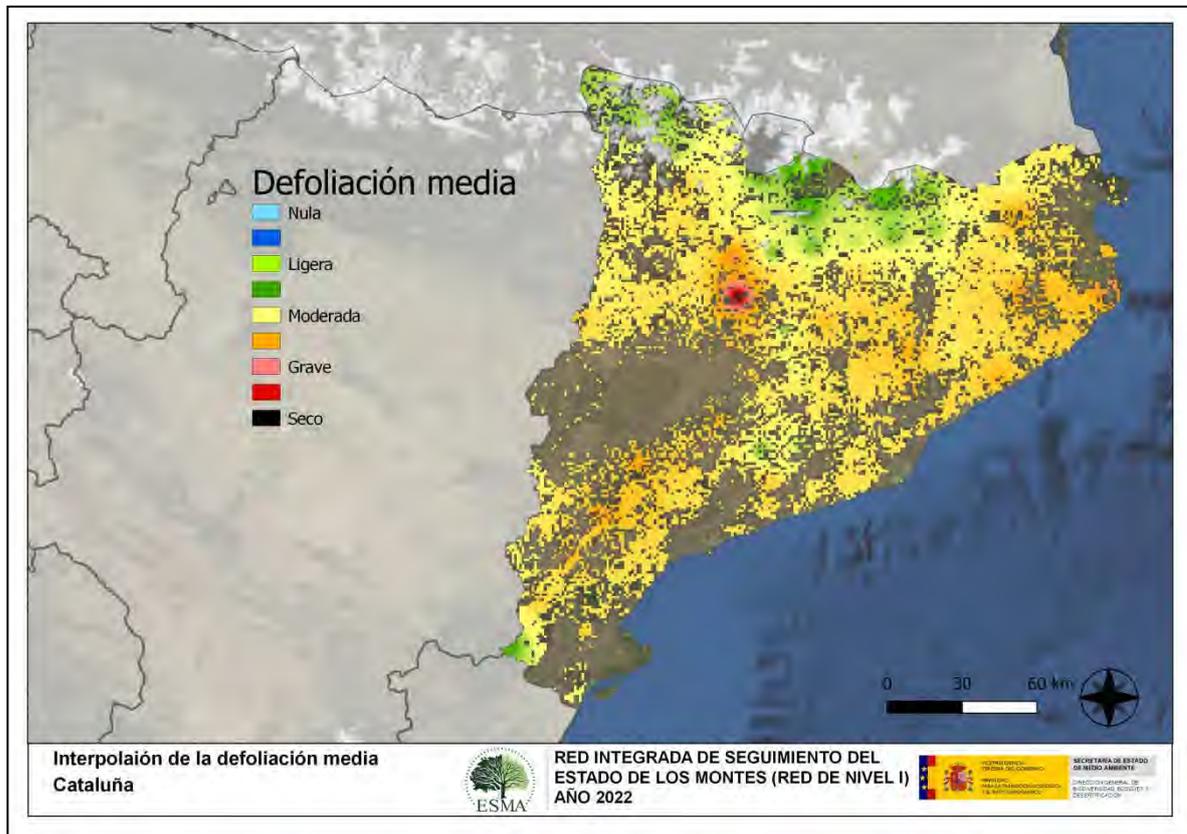
- ◆ Número de muestras: en este caso nos referimos a la cantidad de parcelas de la Red.
- ◆ Varianza de las muestras: Es una representación de la variabilidad del parámetro en estudio (defoliación), entre las distintas muestras (parcelas).

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; que se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.

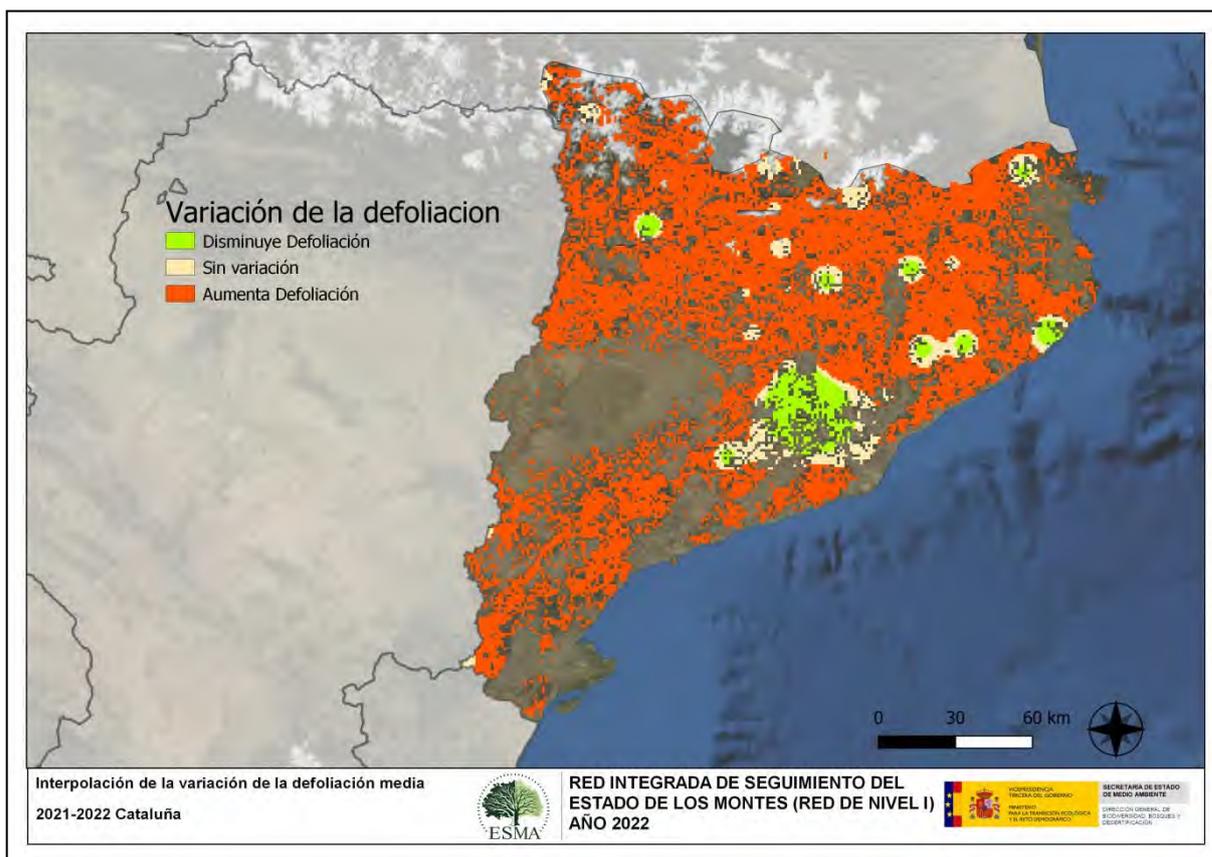


Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2022.

Como se puede observar, la defoliación media registrada en el año 2022 resulta moderada en casi todo el territorio, existiendo incluso pequeñas áreas con defoliaciones graves, en el sureste de Lleida, a causa de los incendios forestales.

Sólo en determinadas localizaciones del área pirenaica, se observan defoliaciones de carácter ligero.

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 observar, en la mayor parte del territorio catalán la defoliación ha aumentado con respecto a los valores de 2021. Existen tan sólo algunos puntos aislados en el centro y norte de la Comunidad donde se ha producido una disminución en la tasa de pérdida de biomasa foliar.

6. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES

A continuación, 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 Cataluña, se estudian el pino carrasco (*Pinus halepensis*) 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 halepensis*

La conífera con mayor representación es el pino carrasco 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 dentro de la clase “ligera” hasta la temporada 2016 y en 2018, encontrando el valor mínimo (19,71%) en el año 2014. Desde el año 2019 la defoliación ha ido en aumento alcanzando el valor máximo del periodo de estudio en esta temporada, con un 34,18% (clase “moderada”).

En caso de considerar los pinos carrascos cortados, el valor máximo del parámetro también corresponde a 2022, con un 34,65%.



Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 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.

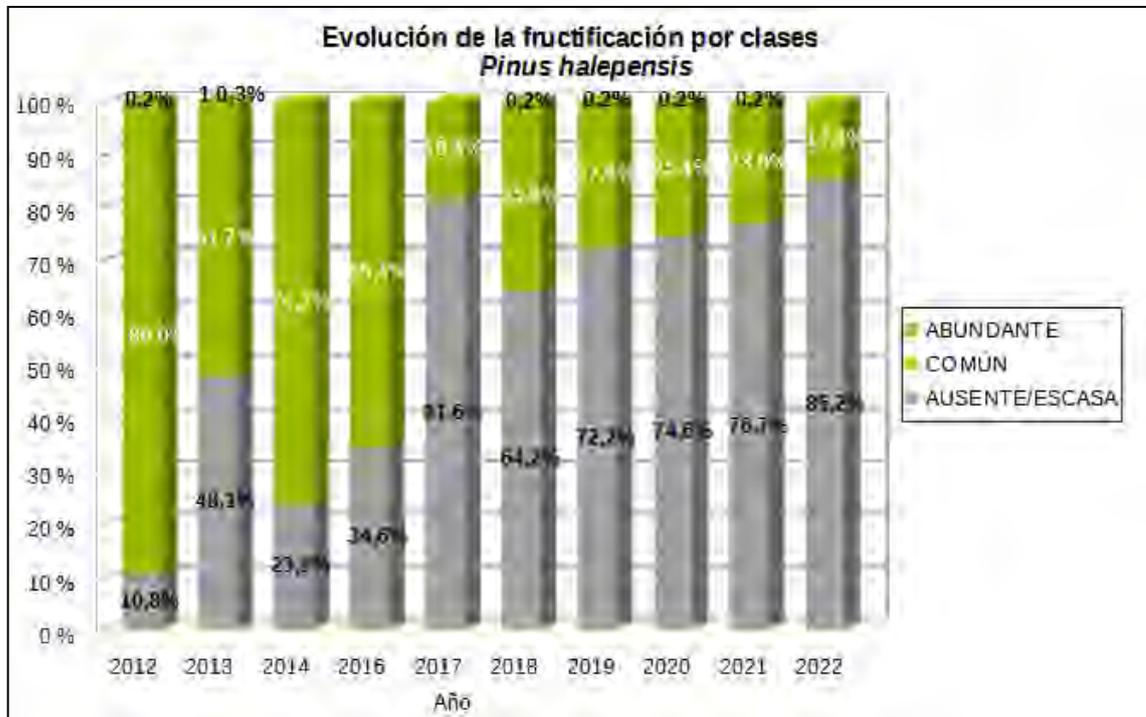


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2012-2022.

Desde el comienzo de la toma de datos de este parámetro se observa que el estado de fructificación más abundante es el “Común”, si bien desde 2017 se viene observando una notable disminución de la producción de piñas, observando esta temporada la menor cantidad de fruto de la serie estudiada.

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

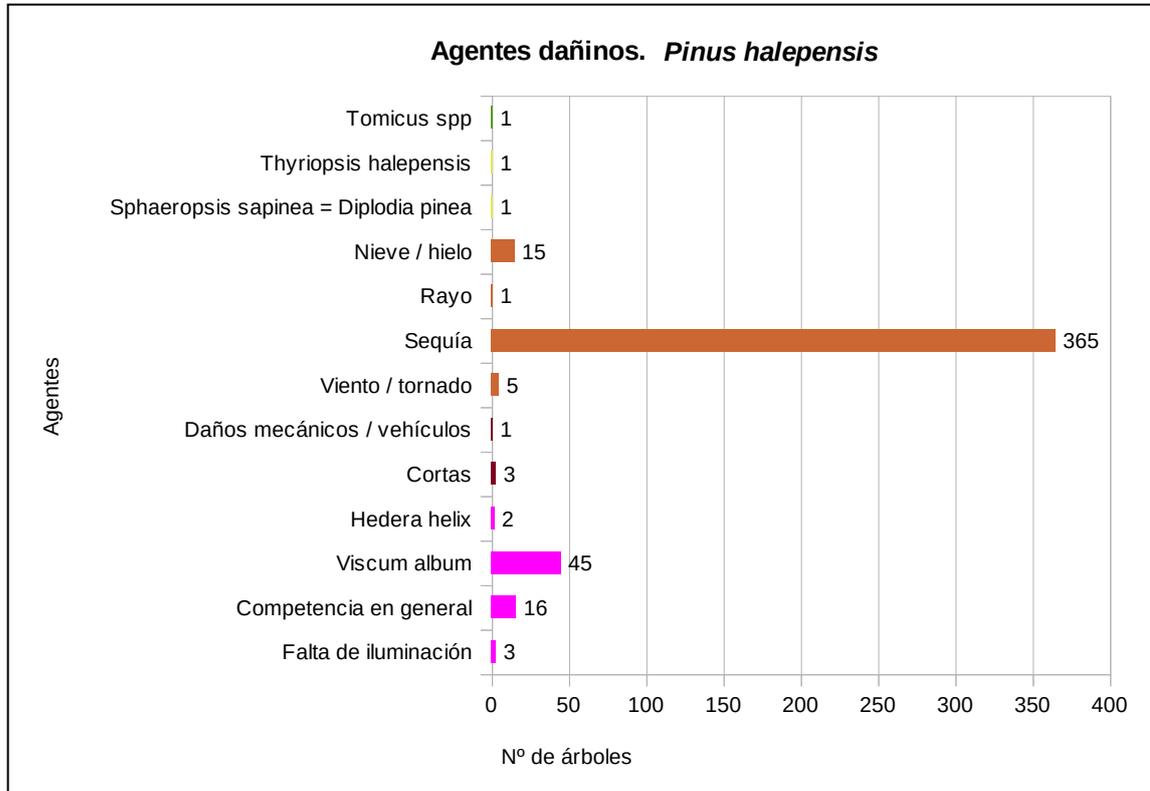


Gráfico nº 15: Agentes dañinos en *Pinus halepensis* en 2022.

Como se puede apreciar en el gráfico, el agente más detectado esta temporada, ha sido la “sequía”, que ha afectado a 365 pinos carrascos de la muestra, lo que supone el 89,02% de los ejemplares de esta especie evaluados.

El muérdago (*Viscum album* subsp. *austriacum*) es el segundo agente en cuanto a abundancia que se ha detectado afectando a esta especie, en concreto sobre 45 pies, lo que supone casi el 11% de la muestra de pino carrasco.

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.

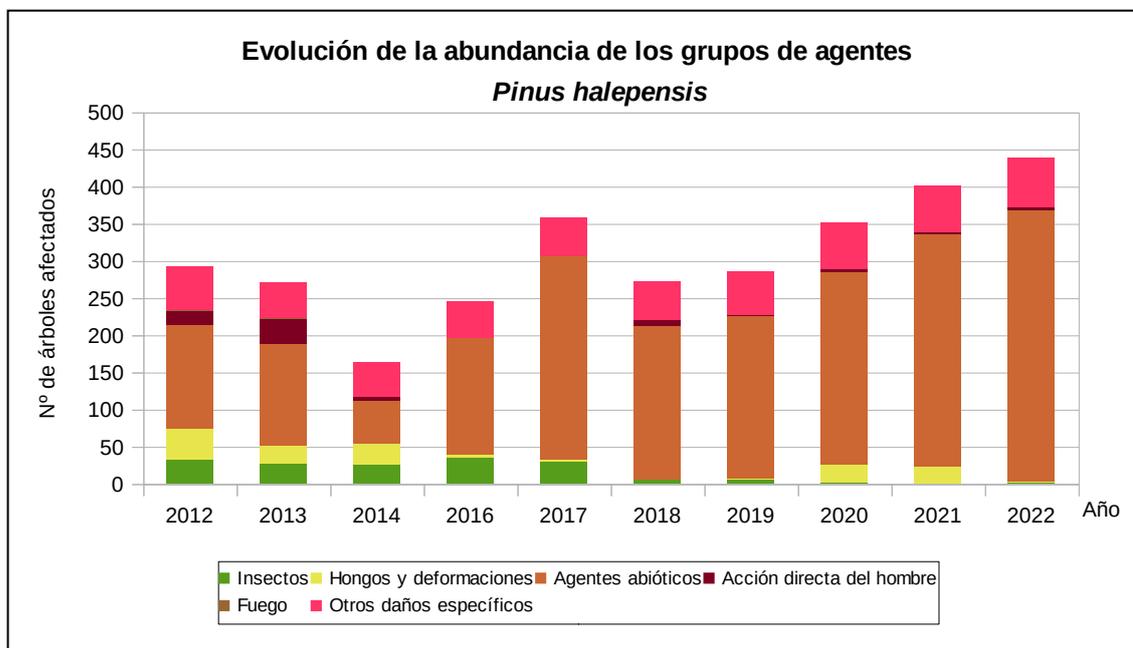


Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2012-2022.

Se aprecia que en las últimas 5 temporadas ha existido una tendencia ascendente en cuanto al número de pies afectados por los diferentes grupos de agentes presentados por esta especie; siendo muy significativo el incremento de los pinos afectados por “Agentes abióticos”, donde la sequía es el agente que más influye.

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

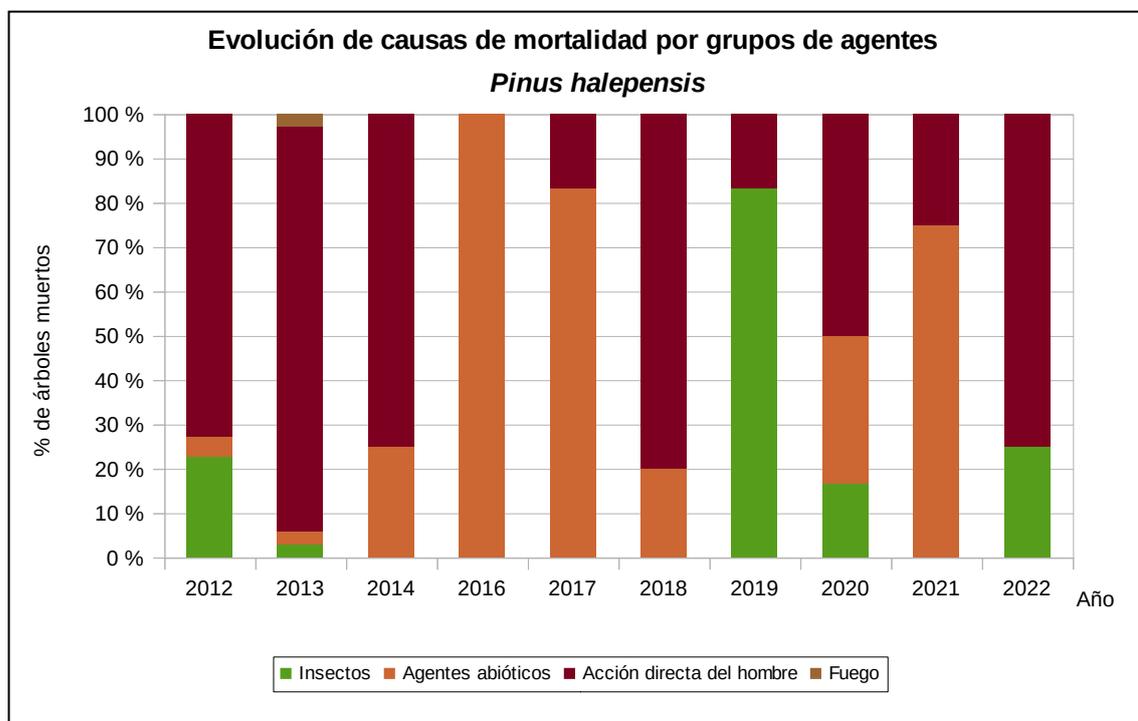


Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2012-2022.

A lo largo de la serie de estudio, se puede observar que la “Acción directa del hombre” es la causa principal de mortalidad. Esto se debe a que las cortas, incluidas en este grupo, resultan reiteradas sobre esta especie. En la actual temporada ésta ha sido la principal causa de mortalidad, si bien tan sólo ha supuesto la baja de 3 ejemplares de la muestra. Además, otro pino ha muerto debido a la afección por “Insectos” perforadores.

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	22	35	4	13	6	10	6	6	4	4

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

6.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 18, 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 entre las clases “Moderada” y “Ligera”, habiéndose alcanzado en la última temporada, sin contar con los pies cortados, el valor más alto de los últimos 11 años (32,68%), en contraposición de la obtenida en 2014, cuando con un 21,62% de defoliación media se observó la mínima tasa de pérdida foliar.

En caso de considerar los ejemplares cortados, este año también se encuentra la mayor defoliación de la serie, alcanzando un 33,49%, dentro de la clase “Moderada”.

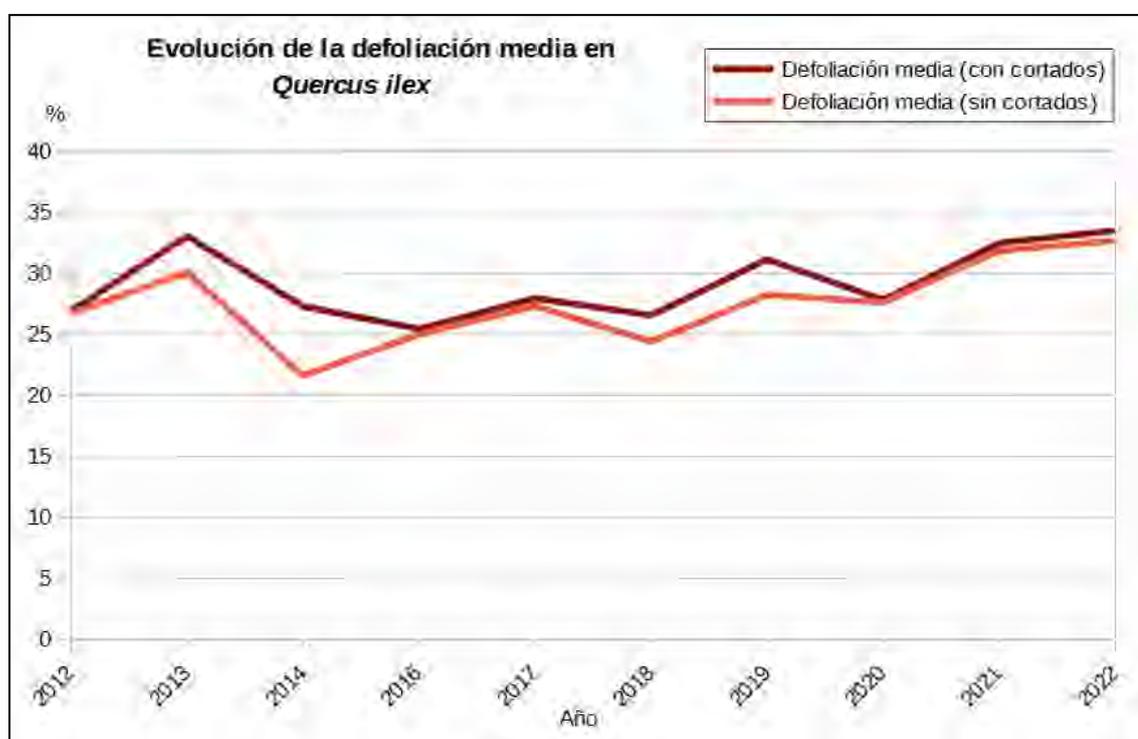


Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2012-2022.

De nuevo, 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.

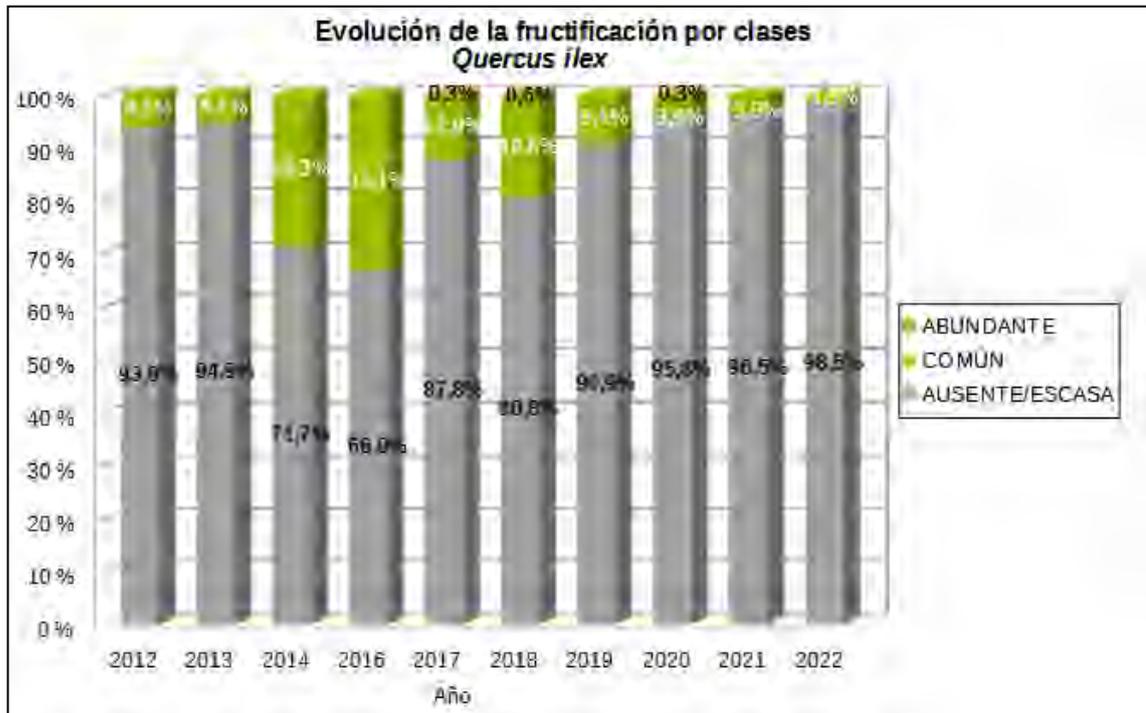


Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2012-2022.

A lo largo de la serie de estudio se puede observar que predomina la ausencia de bellota, detectando el mínimo en la temporada actual, en la que tan sólo el 1,5% de las encinas han mostrado una fructificación considerada “Común”.

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.

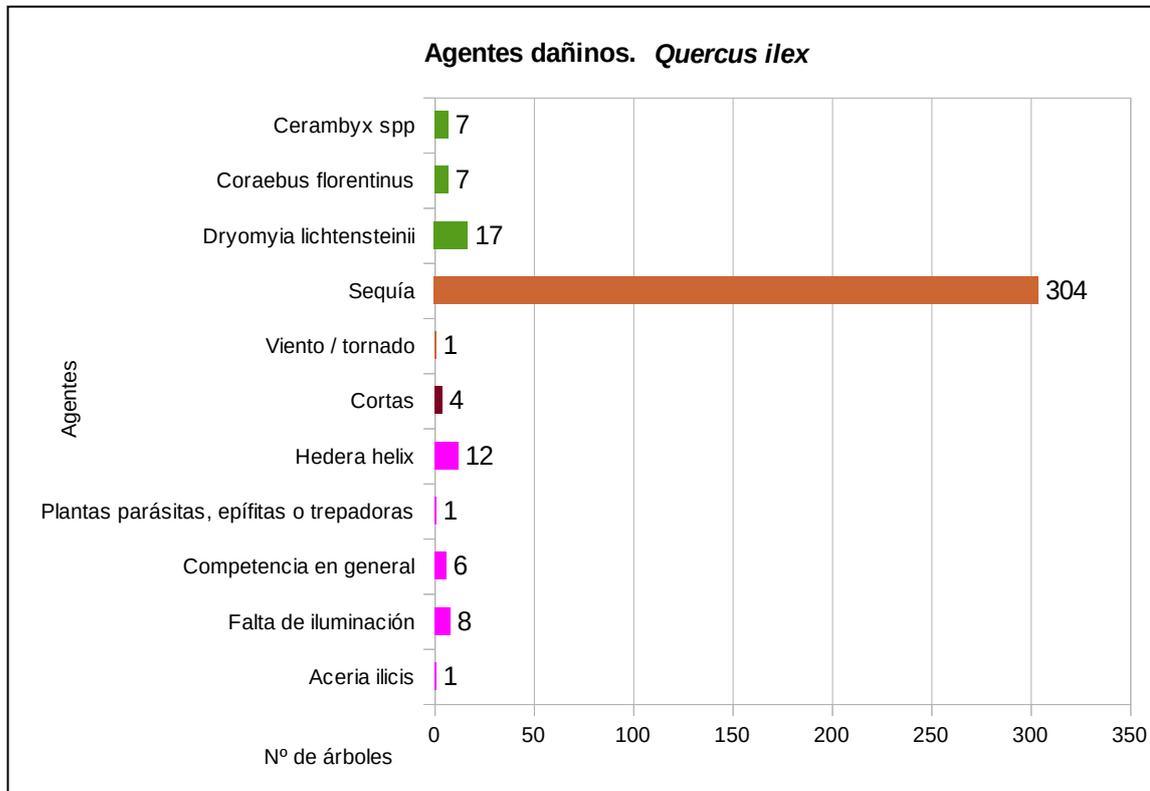


Gráfico nº 20: Agentes dañinos en *Quercus ilex* en 2022.

En el caso de la encina, se observa que el agente dañino que más le ha afectado esta temporada es la “Sequía”, afectando a 304 ejemplares, lo que supone un 91,5% de la muestra. Así, se han observado sintomatologías diversas, como la caída prematura de hojas o la presencia de ramillos puntisecos en la copa del arbolado afectado.

En segundo lugar, aparecen los daños causados por el insecto gallícola *Dryomyia lichtensteini* que en la actual temporada ha afectado al 5,12% de los pies muestreados.

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.

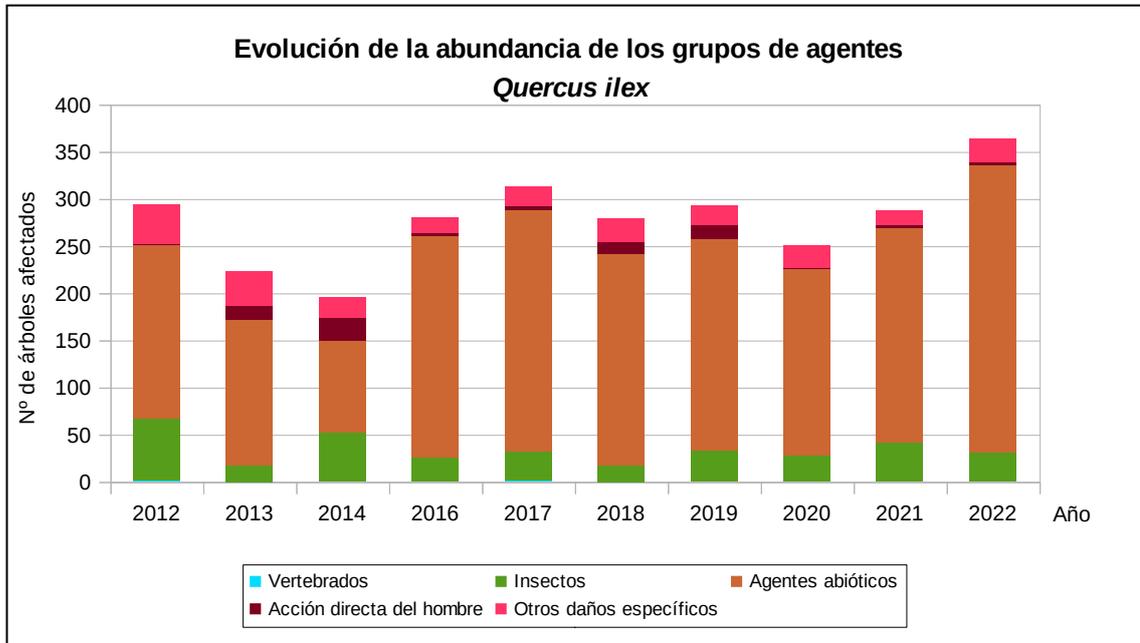


Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2012-2022.

A lo largo de las tres últimas temporadas, se viene observando un incremento de la cantidad de encinas afectadas por algún grupo de agentes, de manera que respecto a 2021 el aumento ha sido de un 21,15%. Esto se debe principalmente al aumento que muestra el grupo “Agentes abióticos”, donde la sequía es el principal agente consignado.

Respecto al grupo “Insectos”, los perforadores y los inductores de agallas foliares han resultado los más abundantes en la afección de esta especie.

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

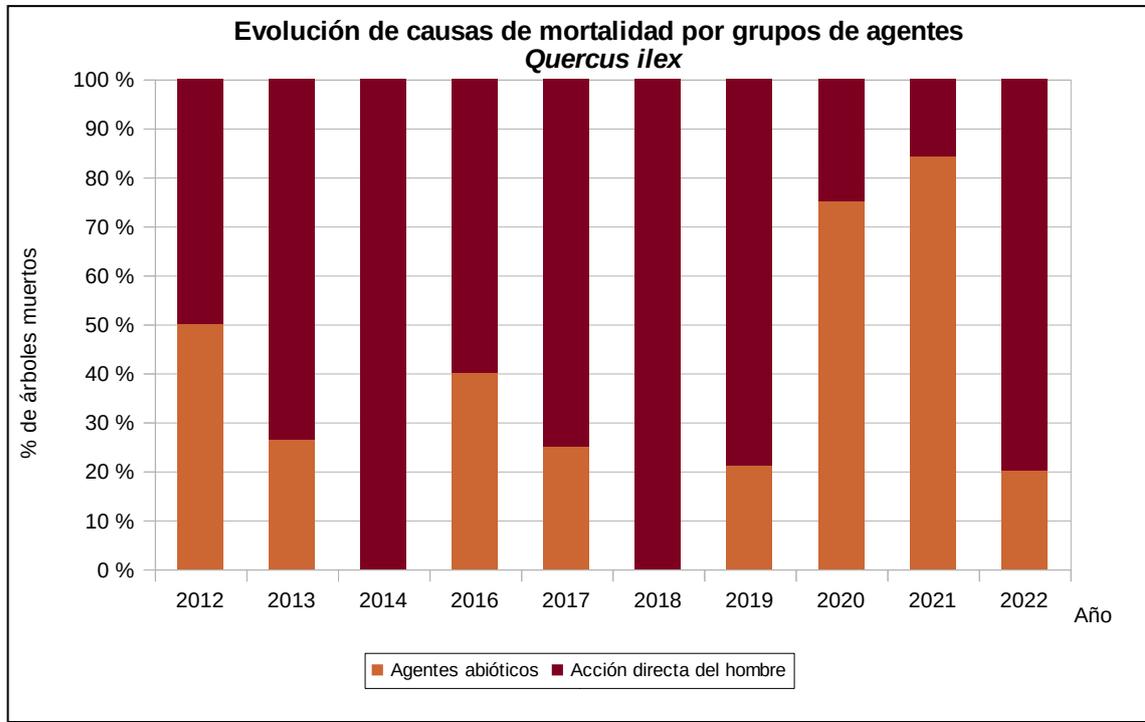


Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2012-2022.

En él se aprecia la “Acción directa del hombre” como causa de mortalidad más frecuente a lo largo de la serie de estudio; lo que en todos los casos se debe a las cortas. Esta ha sido la causa en la última campaña de la muerte de 4 ejemplares de encina de la muestra, mientras que otra se ha secado a causa de la sequía, incluida en los “Agentes abióticos”.

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	2	19	25	5	4	11	19	4	19	5

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 Cataluña

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 y abetales

Este año no se han encontrado daños significativos asociados a episodios con fuertes temporales de lluvia, viento, o nieve; en contraste con lo observado en 2021 y 2020. Por el contrario, se han encontrado daños ocasionados por las tormentas de **granizo** y **viento** ocurridas entre agosto y septiembre. Se vieron afectadas masas de *Pinus pinea* y *P. halepensis* en la provincia de Barcelona afectando a las comarcas del Vallès Oriental (Santa Eulàlia de Ronçana) y del Bages (Sallent); mientras que en Girona los principales daños se han observado en la comarca de La Selva (Maçanet de la Selva). En la provincia de Lleida, en la comarca del Solsonès (Navès), los daños se han observado sobre *P. nigra*, que luego facilitaron los ataques de *Diplodia pinea*.

El temporal Filomena ocurrido a principios de enero de 2021 dejó en Catalunya una nevada inusualmente extensa y copiosa, siendo la más importante desde 2010. En consecuencia, se observaron daños en masas forestales de la Terra Alta, la Ribera d'Ebre, el Priorat, les Garrigues, el Segrià y l'Urgell, además de algunos municipios de la Conca de Barberà y el Perelló.

Por último, el temporal Gloria (enero 2020), produjo daños en las comarcas de La Selva, Vallès Oriental, Baix Llobregat, Baix Camp, Ribera d'Ebre, Alt Urgell y Alt Pirineu, especialmente en bosques de coníferas (*Pinus halepensis*, *P. sylvestris*).



Imagen nº 2: Masa mixta de pino laricio y pino carrasco

Durante las inspecciones de 2022, no se han observado focos activos con pinos muertos/afectados por ataques de perforadores *Scolytinae*, como *Ips*, *Tomicus* y *Orthotomicus*, o de *Cerambycidae*, en las zonas en las que en años anteriores hubo temporales de viento y nieve; aunque sí que son evidentes los daños en copa, con rotura de ramaje principal o del tronco, o bien totalmente arrancado de raíz.

En la Val d'Aran, durante 2022 no se han producido episodios con vientos fuertes destacables, ni se han observado daños significativos asociados en sus bosques. Sí que se han observado de manera puntual, a raíz de los últimos temporales (primavera 2021), daños en abetos y pinos en Betren-Escunhau, y sobre piceas en Vielha.

Los **incendios** más graves se han registrado en Barcelona, Lleida y el límite provincial entre Tarragona y Zaragoza, quemando un total de 3.392 ha de arbolado hasta el mes de septiembre. Será conveniente vigilar la posible aparición y proliferación de ataques de perforadores asociados (*Ips*, *Tomicus* y *Orthotomicus*), especialmente en los incendios de la Conca de Barberà (en 2021) y del Bages y La Noguera (en 2022). Este año se ha producido un incendio en Castellar de la Ribera (Lleida) que ha afectado a una masa de pino laricio (*Pinus nigra*).

Se siguen observando ataques del lepidóptero perforador ***Dioryctria splendidella*** a nivel del tronco de pinos (*Pinus pinaster*), bien visibles en algunos municipios de La Selva (provincia de Gerona), como en Caldes de Malavella, Vidreres y Sils.

Algunos de los propietarios de estas fincas afectadas han realizado trabajos silvícolas, con la eliminación de los pinos afectados (*P. pinaster*) y favoreciendo al pino piñonero (*Pinus pinea*), mucho más adaptado a estas condiciones.

Destacan los ataques del hongo ***Diplodia pinea*** a nivel de brotes en pinos, observados a raíz de los fuertes temporales de viento y granizo que sucedieron unas semanas antes, en agosto. Destacan los daños observados en masas de *Pinus pinea* y *Pinus halepensis* en la provincia de Barcelona afectando a las comarcas del Vallès Oriental (Santa Eulàlia de Ronçana) y del Bages (Sallent); mientras que en Girona los principales daños se han observado en la comarca de La Selva (Maçanet de la Selva). En la provincia de Lleida, en la comarca del Solsonès (Navès), los daños se han observado sobre *P. nigra*. En estas zonas hay muchos pinos con afectaciones muy graves, con seca de ramillos y ramas que pueden alcanzar el 60-90% del total de la copa.



Imagen nº 3: Ramillos de *Pinus nigra*, afectados por *Sphaeropsis sapinea*.

Como ha ido sucediendo desde hace varias temporadas, en las comarcas del interior con presencia de *Pinus nigra*, como en La Segarra, Conca de Barberà y Anoia, se siguen observando zonas con fuertes defoliaciones y seca de copa, e incluso con pinos muertos. Esta temporada no se han encontrado nuevos daños, en estas masas debilitadas.

La presencia de daños por la acción de hongos foliares, destacando *Thyriopsis halepensis* y *Mycosphaerella* sp., detectados hace algunas temporadas, sobre masas forestales de *Pinus pinea* en la comarca del Maresme (municipios de Cabrera de Mar y de Sant Pol de Mar) y de la comarca de La Selva (municipios de Tossa de Mar y Lloret de Mar), en la presente temporada ha sido de escasa relevancia.

Con relación a los ataques de los escolítidos más importantes y dañinos para las masas forestales de pinos, destacan las especies *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus*, *Tomicus piniperda* y *Tomicus destruens*. Su presencia en 2022 ha sido esporádica y puntual, sin focos de especial importancia. Destacan los corros de pies afectados por *Ips sexdentatus* e *Ips acuminatus* sobre *Pinus sylvestris* en los Ports de Tortosa-Beceite (Tarragona); también en la parte alta de la comarca del Solsonès (Coll de Jou y a lo largo de la carretera LV-4241, provincia de Lérida), sobre masas de *P. sylvestris*, se pueden encontrar focos muy reducidos, o pies aislados, atacados por *Ips acuminatus*. Otras especies de pino afectadas por escolítidos han sido el pino carrasco (*Pinus halepensis*) sobre la que se han encontrado algunos ataques de *Tomicus* sp. y *Orthotomicus* sp. en Batea, Corbera d'Ebre y Horta de Sant Joan (Tarragona) y en las comarcas de La Selva y Bajo Ampurdán (Girona). Además, se han encontrado pinos piñoneros (*Pinus pinea*), afectados por *Tomicus* sp. en la comarca del Maresme (Barcelona).



Imagen nº 4: Galerías de *Ips sexdentatus*

Por otra parte, en La Selva y Bajo Ampurdán, sobre pino insigne (*Pinus radiata*) se han encontrado daños por *Ips sexdentatus* y *Tomicus* sp.; mientras que sobre pino laricio (*Pinus nigra*), se han encontrado algunos ataques por *Tomicus* sp. en las comarcas de La Segarra, Conca de Barberà y Anoia.

En las masas de *Pinus uncinata*, la presencia de pinos muertos por ataques de *Ips sexdentatus* e *Ips acuminatus* es muy puntual y siempre aparecen de manera esporádica, aunque se han encontrado pinos afectados en Espot y en la Val d'Aran (Naut Aran: Arties, Gessa, Salardú y Tredós), en zonas con terrenos muy magros.

Se han encontrado defoliaciones y bolsones de invierno 2020-2021 de **procesionaria del pino** en diversos puntos de la red, destacando los observados en Serra de Boumort, Coll de Bòixols, Coll de Jou y Port del Comte. Según información facilitada por técnicos del DARP, los ataques de procesionaria del ciclo 2017-2018 fueron muy importantes en las comarcas del Berguedà, Solsonès, Bages, Moianès, Pallars Jussà, Alta Ribagorça, Cerdanya y Alt Urgell, especialmente en los pinares de *Pinus nigra* en la Catalunya Central y de *Pinus sylvestris* en los Pirineos.

En el invierno 2021, el DARP estimó defoliaciones significativas sobre unas 29.800 ha, lo que implicará posiblemente un tratamiento aéreo en otoño 2022 con *Bacillus BTK* sobre unas 20.000 ha. Las defoliaciones han sido muy importantes en las comarcas de Cerdanya, Pallars Jussà, Berguedà, Solsonès, Bages y Baix Penedès, especialmente en los pinares de *Pinus sylvestris* en los Pirineos, de *Pinus nigra* en la Catalunya Central y de *Pinus halepensis* en Tarragona. En otoño 2022, el DARP ha realizado tratamientos aéreos (con *Bacillus BTK*) en las zonas más afectadas.

Debido a las fuertes sequías de los últimos veranos, en las valoraciones del 2018-2022 ha sido fácil observar la presencia de pinos, especialmente de *Pinus nigra* y en las comarcas interiores (Berguedà, Bages, Solsonès), con muy baja densidad foliar y en un estado de decadencia progresiva y debilidad muy significativa; es fácil que estos pinos puedan morir en un futuro próximo, asociado a ataques de perforadores *Scolytinae*.



Imagen nº 5: Bolsones de procesionaria, sobre *Pinus nigra*.

En la Val d'Aran continúa observándose la presencia de abetos secos y puntisecos, distribuidos especialmente en los límites inferiores de los abetares (Vielha e Mijaran, y en Naut Aran). Se trata de daños presumiblemente asociados al **estrés hídrico**, a los ataques de escolítidos, como son *Pityokteines spinidens* y *P. curvidens*, y a la presencia de **muérdago**; además de las características del terreno con fuerte pendiente y poco profundo, y de la falta de trabajos silvícolas durante los últimos 20-30 años.

La presencia de fanerógamas hemiparásitas, como el muérdago (*Viscum album*), es fácil de encontrar sobre *Abies alba* en los Pirineos, especialmente en la Val d'Aran, y en *Pinus halepensis* y *P. sylvestris* en Tarragona, y sobre *P. sylvestris* en Lleida (Alt Urgell: Josa, Tuixén, La Vansa, Fórnols). En la Val d'Aran, la infestación de muérdago sigue siendo importante, con mayor presencia en los límites inferiores de los abetares, donde los ataques son intensos y provocan la muerte de la copa superior. Destacan algunas zonas de Baricauba, de Betren-Escunhau y de Gessa. Los ataques de muérdago también se deben al debilitamiento de las coníferas y como consecuencia del abandono de las actividades silvícolas tradicionales.



Imagen nº 6: *Abies alba* afectados por muérdago

Por último, es notable la presencia de *Pinus halepensis* afectados por muérdago en Corbera d'Ebre, Horta de Sant Joan, Cabacés, Granadella y en Pobla de Cérvoles.

7.2. Encinares y Robledales

En la última temporada no se han producido temporales de **viento/nieve** han presentado escasa incidencia esta temporada, aunque aún son patentes los daños que ocasionó la borrasca Gloria (2020) y Filomena (2021) en Osor y Montseny, sobre masa de encinar.

El verano 2022 ha sido uno de los más cálidos desde que se dispone de registros, especialmente en las comarcas del interior de Cataluña (Osona, Berguedà, Garrotxa y Ripollès) y por ello, se han observado encinas que presentan parte del follaje seco, llegando incluso a la totalidad de la copa en algunos casos. Durante las inspecciones de la temporada pasada destacaron la defoliación y seca de ramaje y de copas completas de encinas, asociado a factores meteorológicos y de sequía grave, especialmente en el litoral y prelitoral de la provincia de Girona (comarcas de La Selva, Gironès y Baix Empordà).

En cuanto a los agentes bióticos que afectan a nivel de ramaje de las encinas, destacan los ataques de insectos perforadores, como ***Coraebus florentinus***. Actualmente, los ataques producidos por este bupréstido resultan algo más notables que los apreciados en campañas anteriores. Así, los daños más intensos se han encontrado en las comarcas de La Selva y Baix Empordà (Girona), cerca de los puntos de Osor y Sant Feliu de Buixalleu.

Debe destacarse que la observación de ramaje afectado por *C. florentinus* aparece a finales de invierno y se alarga durante primavera; de estas ramas afectadas emergerán los nuevos adultos en el verano.



Imagen nº 7: Encinas con daños por *Coraebus florentinus*.

La presencia de coleópteros xilófagos, como ***Cerambyx spp*** (*Cerambycidae*), se encuentra siempre asociada a ejemplares muy debilitados y en estado *decadente*. Continúan observándose ataques activos y señales de galerías viejas *por* cerambícidos en diversos ejemplares de encinas (*Quercus ilex*) en estado decadente y crónico en Avinyó (Barcelona) y en Vallfogona de Riucorb (Tarragona). Destacan los daños observados sobre encinas (*Quercus ilex*) en Sagás (Barcelona) y sobre quejigo (*Q. faginea*) en Vallfogona de Riucorb (Tarragona).



Imagen nº 8: Daños por *Cerambyx spp.* en encina.

Este año no se han detectado defoliaciones causadas por *Lymantria dispar*, por lo que el episodio de plaga explosiva observado entre 2018 y 2021 puede darse por finalizado. También destacaron las defoliaciones en una pequeña zona de coscoja (*Quercus coccifera*) que aparecieron en 2020 en el municipio de Querol (Tarragona).

En cuanto a los daños producidos por insectos picadores-chupadores, continúan observándose afectaciones por la cochinilla de la encina, *Kermes vermilio*, en determinadas zonas costeras de la provincia de Tarragona (en Cambrils, Reus, Salou y Tarragona), en la provincia de Barcelona (en el Garraf) y en la provincia de Girona (en las comarcas del Baix Empordà y Alt Empordà). Se han tomado muestras de ramilletes secos de estas encinas afectadas y se confirma la presencia de la cochinilla de la encina, *Kermes vermilio*. (*Hemiptera: Coccoidea*), así como de la existencia de cuerpos fructíferos en la corteza del ramillete, los cuales podrían corresponder con total seguridad al hongo fitoparásito *Diplodia mutila* (teleomorfo *Botryosphaeria stevensii*), muy frecuentemente asociado a la cochinilla *Kermes vermilio*.



Imagen nº 9: Detalle de un ramillete afectado por una colonia de *Kermes vermilio*

En cuanto a la presencia de los insectos que producen y desarrollan agallas, destacan los himenópteros *Cynipidae* y otras agallas provocadas por el díptero *Dryomyia lichtensteini*, así como las erinosis causadas por el ácaro *Eriophyes ilicis* (*Aceria ilicis*); sin embargo, todas estas infestaciones indicadas son de baja densidad e importancia, y se detectan de manera puntual y dispersa.



Imagen nº 10: Agallas inducidas por *Dryomyia lichtensteini* sobre hojas de encina.

7.3. Alcornocales

Durante la última temporada no se han producido episodios de fuertes **temporales** que hayan provocado daños en alcornocales.

Destacan los daños que sufrieron las masas afectadas por la **sequía** durante el verano de 2021, observando defoliaciones graves o muy graves, con seca de ramaje, e incluso de copa entera, que se observó en bastantes alcornoques, especialmente en el litoral y prelitoral de la provincia de Girona (comarcas de La Selva, Gironès y Baix Empordà) y en Barcelona (en el norte del Maresme). En esta temporada, no se han encontrado daños nuevos a causa del estrés hídrico.

La presencia de daños bióticos de origen fúngico, como los asociados al hongo del escaldado **Diplodia mutila**, está muy limitada y no pueden indicarse zonas forestales donde los ataques y daños sean generalizados o significativos. El hecho de que las condiciones meteorológicas de los últimos veranos hayan sido secas y calurosas, han podido contribuir a frenar los ataques de este hongo.

En algunas parcelas de la comarca de La Selva, visitadas durante los trabajos de la saca del corcho del verano 2022, ha sido prácticamente imposible encontrar árboles con afectaciones activas, con los típicos exudados oscuros que produce el ataque de *Diplodia*. Relacionado con *Diplodia* y **Platypus cylindrus**, el DARP ha realizado durante 2022 estudios de campo (con trampas de feromona para *Platypus*) en diversos alcornocales del Vallès Oriental, La Selva y Gironès, y que complementarán los resultados obtenidos en los estudios de campo y laboratorio del 2021 (realizados por la Universitat de Lleida y el DARP).

Como también se ha apuntado para las encinas, los daños causados por el perforador de ramas, **Coraebus florentinus**, han presentado niveles algo superiores a los observados en años anteriores, aunque en ningún caso suponen un problema de carácter grave.

A nivel del tronco, destacan los daños continuados que causa sobre el sector forestal e industrial del corcho la culebrilla del corcho **Coraebus undatus** (*Coleoptera: Buprestidae*) en diversos bosques de Gerona, especialmente en la comarca de La Selva. En aquellas parcelas situadas en terrenos magros, con suelos muy pobres y pendiente acusada, la afectación supera con mucha facilidad el 50 % de la saca (en las zonas más malas se puede llegar al 90 % de la saca), a diferencia del arbolado que se encuentra en zonas umbrías y en terrenos más llanos y mucho más fértiles.



Imagen nº 11: Galerías producidas por *Coraebus undatus*.

Durante este verano el DARP, en colaboración con el CSIC de Barcelona, ha desarrollado nuevas experiencias de seguimiento de las poblaciones de *C. undatus*, mediante la utilización de trampas cromáticas y con diferentes atrayentes, para la captura de adultos en vuelo. Según información recibida por el DARP, las capturas obtenidas con las experiencias desarrolladas durante 2017-2022 han sido muy superiores a las obtenidas durante 2015-2016 en estas mismas zonas de seguimiento; aunque se sigue observando una disminución de las capturas desde el máximo obtenido en 2017-2018. Se ha encontrado daños puntuales en comarcas de Girona (Guilleries) y Barcelona (Montnegre).

Otro insecto perforador frecuente en alcornoque, por debajo del corcho a nivel de tronco y ramas primarias, es la hormiga *Crematogaster scutellaris*, en la actual campaña y al igual que las anteriores, se encuentra ampliamente extendida. Por el contrario, la presencia y ataques de la hormiga *Lasius brunneus* son mucho menores y muy locales en los alcornocales del interior, habiéndose detectado tan sólo en algunas fincas del interior de La Selva y del Alt Empordà (Girona).

Los daños por insectos picadores-chupadores, como por ejemplo las erinosis causadas por el ácaro *Eriophyes ilicis* son muy limitados y se consideran muy puntuales en pies aislados y dispersos. Se han observado ejemplares afectados en alcornocales de La Selva y del Bajo Ampurdán. También se han encontrado agallas provocadas por el díptero *Dryomyia lichtensteini*, y por himenópteros *Cynipidae*, pero de manera mucho más esporádica que los ataques de erinosis.



Imagen nº 12: Agallas sobre las hojas producidas por *Dryomyia lichtensteini*.

7.4. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales

Actualmente, puede afirmarse que la avispa del castaño, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) está completamente instalada en la geografía catalana. En 2016, el DARP encontró las primeras afectaciones en la Serra de Prades (Tarragona) y en 2017 su presencia se extendió por toda esa zona. Sin embargo, se ha observado que continúa la tendencia observada en años anteriores, y la seca de ramillos observada en las valoraciones del 2022 ha disminuido de manera significativa. Es muy posible que la suelta del parasitoide *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) esté implicado en este control biológico de la avispa del castaño.

Dryocosmus kuriphilus se encuentra incluido en la lista A2 de la EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) y produce unas agallas típicas en hojas y brotes, los cuales se secan llegado el verano, ocasionando una significativa pérdida en la superficie foliar y en la producción de fruto.



Imagen nº 13: Agallas producidas por *Dryocosmus kuriphilus* en hoja de castaño.

Sin embargo, el principal agente nocivo sigue siendo *Cryphonectria parasitica*, causante del chancro del castaño, siendo las comarcas de La Garrotxa y La Selva (Girona) donde se concentran los principales daños, hasta el extremo de que muchos de los propietarios forestales con castaños están abandonando su aprovechamiento por esta enfermedad. Se han encontrado daños de consideración en Osor y alrededores.

En el año 2014 se citó la presencia de la oruga del boj (*Buxus sempervirens*), *Cydalima perspectalis* en el municipio de Besalú (comarca de la Garrotxa, Girona). Según el DARP, desde entonces, debido a su carácter invasor, el rapidísimo desarrollo de esta especie y la falta de eficiencia de los depredadores naturales que se conocen, la propagación a otras comarcas vecinas fue muy rápida. Además, el comercio de esta planta ornamental ha propiciado la aparición de nuevos focos en otros lugares.

El boj en Catalunya está presente de forma natural en gran parte de la superficie forestal del territorio y los métodos de control en el medio natural resultan inviables, por lo que la supervivencia del boj como especie arbustiva de nuestras montañas se está viendo seriamente amenazada.

Desde el año 2018, la Generalitat de Catalunya está llevando a cabo una serie de ensayos y actuaciones para hacer el seguimiento de la invasión y poder conocer mejor cuál es el comportamiento de esta polilla y cuáles son los métodos de control más eficientes para regular su población.

La presencia de *Cydalima* y los graves daños que provocan las orugas sobre la planta, como son la defoliación y seca posterior del ramaje afectado, siguen su expansión de manera muy significativa y alarmante por toda la provincia de Barcelona y Girona. En 2020, los focos avanzaron en dirección predominante SO hacia el Berguedà, Bages y Anoia; comenzaron las primeras detecciones en el Priorat y volvieron a detectarse en el Baix Penedès.

Por el contrario, no se detectaron afectaciones al medio natural en la comarca del Tarragonès; aunque se observaron ejemplares y ataques muy puntuales en el Baix Camp y en els Ports de Beseit (Tarragona) y en el Solsonès (Lleida).

Durante 2021, la plaga continuó con la tendencia de propagación en dirección predominante SO desde el foco inicial (2014, en la Garrotxa). Las comarcas con mayor extensión y grado de afectación son Osona, Ripollès, Garrotxa, Berguedà y Moianès. Así, en 2021, en comparación con el año 2020, el DARP encontró 3 nuevas comarcas y 8 nuevos municipios afectados por *Cydalima*; de manera que en diciembre de 2021 había un total de 23 comarcas y 193 municipios afectados, con una estimación de superficie de boj afectado, de unas 169.000 ha.

De los datos recogidos por el DARP (2014-2021), el 51% de los ejemplares de boj no rebrotan después de un ataque severo; el 72% de los ejemplares de boj no rebrotan tras 2 años continuados de afectación.

Este año su presencia en el municipio de Les (en el Sur de la Val d'Aran), está muy localizada, sobre ejemplares de jardinería y en bosque; las capturas de adultos son bajas en los municipios del centro de la comarca, pero nulos en el norte. Sin embargo, todavía no se han visto afectaciones en el entorno forestal en las comarcas de Alta Ribagorça, Pallars Jussà, Pallars Sobirà, Noguera, Terra Alta, Ribera d'Ebre, Baix Ebre, Conca de Barberà y Alt Camp, donde existen grandes extensiones de boj.

En cuanto a las masas de eucalipto, se viene detectando un incremento de los daños en tronco ocasionados por hongos causantes de chancros del género ***Cryphonectria***.

En cuanto a los eucaliptos, y en diversas plantaciones del Gironès, La Selva y Baix Empordà (Girona), es habitual encontrar ejemplares con daños en el tronco, ocasionados por la proliferación de los ataques del hongo causante del chancro, ***Botryosphaeria*** y ***Cryphonectria***.

Estos daños también son visibles en ejemplares cercanos Aiguaviva (Girona). En estas mismas plantaciones, pero de manera mucho más puntual y esporádica, se observan ataques sobre pies aislados, del perforador cerambícido ***Phoracanta semipunctata***, el cual mata al árbol (pero siempre asociado a arbolado muy debilitado y asociado a las condiciones del terreno y al fuerte estrés hídrico que provocan las sequías reiteradas).

También destaca la proliferación de los ataques de la psila ***Glycaspis brimblecombei***, especialmente en los municipios del litoral de las provincias de Barcelona y Girona, pero siempre sobre arbolado ornamental; no se tiene constancia de su presencia en plantaciones forestales.

En olmo común (*Ulmus minor*) continúan apreciándose daños producidos por el hongo de la **grafiosis** (*Ophiostoma novo-ulmi*), que llegan a provocar la marchitez de las hojas de diversos ramillos, e incluso hasta afectar a toda la rama y al ejemplar completo. Estos daños aparecen de manera significativa a partir de mayo y se generalizan en junio y julio, hasta producirse el secado de la parte aérea. Destacan los ataques observados en La Selva y en el Alt Empordà, especialmente de los olmos situados en márgenes de carreteras y de campos agrícolas o de pastos.



Imagen nº 14: Pie de *Ulmus minor* afectado por grafiosis.

Por lo que concierne a las palmeras, y como se ha indicado en los últimos informes, continúa la expansión de los ataques por ***Paysandisia archon***, el lepidóptero perforador, en el municipio de Barcelona y alrededores, en dirección Sur al Baix Llobregat. Los ataques son muy frecuentes en la comarca del Maresme (Barcelona) y en la totalidad de las comarcas de la costa y del centro de la provincia de Girona.

Sus ataques son importantes sobre la palmera del Himalaya (*Trachycarpus fortunei*), pero también se pueden encontrar daños sobre ejemplares de *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix robellini*, *Washingtonia* spp. y *Butia* spp., siempre a nivel ornamental (viveros y jardines). Esta especie exótica invasora originaria de América del Sur se detectó por primera vez en el entorno natural del Parque de El Garraf a inicios de 2020 y, actualmente, se ha confirmado su presencia en los municipios de Sant Pere de Ribes y de Olivella (Barcelona). Es preocupante el peligro que supone esta plaga, ya que si las poblaciones siguen extendiéndose podrían llegar a dañar y poner en peligro a las poblaciones autóctonas de palmito que existen en determinadas comarcas catalanas, como en el Garraf (Barcelona) y en Tarragona, y que se den situaciones de plaga incontrolada, como ya ha sucedido en Mallorca (Serra de Tramontana), en Valencia (comarca del Camp de Túria y en el Parque Natural de la Sierra Calderona) y en la costa mediterránea de Francia.

Finalmente debe hacerse hincapié sobre el perforador *Xylosandrus compactus* (Col.: Scolytinae). En 2019 la Universitat de les Illes Balears confirmó la detección, por primera vez en España, de ejemplares de *X.compactus*, un escarabajo altamente polífago de especies leñosas originario de Asia que forma parte de la lista de alerta de la EPPO y está presente en algunas regiones de Francia, Italia y Grecia. En agosto del año 2020 se detectó en Banyoles (Girona), afectando arbolado ornamental (*Laurus* y *Liquidambar*); en octubre se detectaron ataques en Platja d'Aro (Girona) sobre laurel silvestre y también en Vila-seca (Tarragona), sobre arbolado diverso (*Ceratonía*, *Corylus*) (Riba et al. 2021, EPPO 2021).

Esta especie exótica excava galerías en ramas jóvenes de árboles para alojar los hongos simbiotes que cultiva y de los cuales se alimentan las larvas. Los árboles atacados se marchitan, se mueren sus ramas, se fracturan sus brotes y, finalmente, se secan del todo. *X.compactus* es altamente polífago y la bibliografía indica que más de 225 especies pertenecientes a unas 60 familias son hospedantes; en Italia, causa daños en *Ceratonía siliqua*, *Laurus nobilis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Ruscus aculeatus* y *Viburnum tinus*; en Francia, aunque sin causar daños importantes, se ha registrado sobre *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Phillyrea* sp. y *Quercus ilex* (www.phytoma.com). Durante 2021-2022, el DARP está haciendo un seguimiento con trampas y atrayentes genéricos, y valoraciones en campo, para conocer las zonas y huéspedes afectados, el grado de infestación y los daños que desarrollan este perforador.

En el ámbito forestal, se han encontrado ataques especialmente sobre *Ceratonía* y *Laurus*, pero también sobre *Prunus* y *Ulmus*; mientras que, en el ámbito ornamental, las especies atacadas son mucho más numerosas.

Hay que recordar que en Francia e Italia ya se han observado ataques sobre más de 54 géneros de plantas (agrícolas, ornamentales y forestales).

En los seguimientos del 2021 se detectó la presencia de otra especie de *Xylosandrus*, *X.germanus*, en Tarragona y Girona, tanto con la captura de adultos interceptados en trampas con atrayentes, como en ramas de *Ceratonía*; supone la primera detección en árbol vivo para la Península Ibérica.

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

Cataluña

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

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	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥ 60 Años	Total
ARBOLES CON DEFOLIACIÓN																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación															
0: No defoliado	0-10	1	0	0	0	9	34	0	9	0	0	0	5	20	38	58
1: Ligeramente defoliado	11-25	102	73	2	0	148	114	9	13	110	0	20	183	446	328	774
2: Moderadamente defoliado	26-60	287	95	14	47	73	5	6	2	211	0	43	111	574	320	894
3: Gravemente defoliado	>60	16	29	0	1	3	1	1	0	6	0	5	1	49	14	63
4: Seco o desaparecido	0	4	1	0	0	2	1	7	1	5	0	7	7	21	14	35

Cataluña

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

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	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥ 60 Años	Total
PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: No defoliado	0-10	0,24	0,00	0,00	0,00	5,83	21,94	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	1,03	1,80	5,32	5,18
1: Ligeramente defoliado	11-25	20,88	36,87	12,50	0,00	62,98	73,55	89,13	52,00	33,13	0,00	26,67	59,61	40,18	45,94	42,33
2: Moderadamente defoliado	26-60	70,00	47,98	87,50	97,92	31,06	3,23	26,69	8,00	63,55	0,00	37,33	36,16	51,71	44,82	49,01
3: Gravemente defoliado	>60	3,90	14,65	0,00	2,08	1,28	0,65	4,35	0,00	1,81	0,00	6,67	0,33	4,41	1,96	5,45
4: Seco o desaparecido	0	0,96	0,51	0,00	0,00	0,85	0,65	30,43	4,00	1,51	0,00	9,33	2,28	1,89	1,96	1,92

8.2. Formularios 4b

Formulario 4b

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

Coníferas
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	9+16+17
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		228	144	15	37	174	79	677	182	54	1	11	61	76	385		1.062
0	0-10	0	0	0	0	1	16	17	1	0	0	0	8	18	27		44
1	11-25	51	52	2	0	98	59	262	51	21	0	0	50	55	177		439
2	26-60	164	65	13	36	71	3	352	123	30	1	11	2	2	169		521
3	>60	10	27	0	1	3	1	42	6	2	0	0	0	0	8		50
4	Seco	3	0	0	0	1	0	4	1	1	0	0	1	1	4		8

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
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	9+16+17
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		33,68	21,27	2,22	5,47	25,70	11,67	63,75	47,27	14,03	0,26	2,86	15,84	19,74	86,25		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	20,25	2,51	0,55	0,00	0,00	0,00	13,11	23,68	7,01		4,14
1	11-25	22,37	36,11	13,33	0,00	56,32	74,68	38,70	28,02	38,89	0,00	0,00	81,97	72,37	45,97		41,34
2	26-60	71,93	45,14	86,67	97,30	40,80	3,80	51,99	67,58	55,56	100,00	100,00	3,28	2,63	43,90		49,06
3	>60	4,39	18,75	0,00	2,70	1,72	1,27	6,20	3,30	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08		4,71
4	Seco	1,32	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,59	0,55	1,85	0,00	0,00	1,64	1,32	1,04		0,75
		100	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
(completarse 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	9+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		23	11	225	0	24	150	433	0	14	107	0	51	157	329		762
0	0-10	0	1	0	0	0	2	3	0	8	0	0	0	3	11		14
1	11-25	9	8	68	0	8	91	184	0	5	42	0	12	92	151		335
2	26-60	6	2	151	0	12	51	222	0	0	60	0	31	60	151		373
3	>60	1	0	3	0	2	1	7	0	0	3	0	3	0	6		13
4	Seco	7	0	3	0	2	5	17	0	1	2	0	5	2	10		27

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completarse 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	9+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		5,31	2,54	51,96	0,00	5,54	34,64	56,82	0,00	4,26	32,52	0,00	15,50	47,72	43,18		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	1,33	0,69	0,00	57,14	0,00	0,00	0,00	1,91	3,34		1,84
1	11-25	39,13	72,73	30,22	0,00	33,33	60,67	42,49	0,00	35,71	39,25	0,00	23,53	58,60	45,90		43,96
2	26-60	26,09	18,18	67,11	0,00	50,00	34,00	51,27	0,00	0,00	56,07	0,00	60,78	38,22	45,90		48,95
3	>60	4,35	0,00	1,33	0,00	8,33	0,67	1,62	0,00	0,00	2,80	0,00	5,88	0,00	1,82		1,71
4	Seco	30,43	0,00	1,33	0,00	8,33	3,33	3,93	0,00	7,14	1,87	0,00	9,80	1,27	3,04		3,54
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

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.	8
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2022.	9
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.	11
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.	11
Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2022.	12
Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.	14
Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2022.	15
Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2012-2022.	18
Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2012-2022.	19
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus halepensis</i> , 2012-2022.	26
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus halepensis</i> , 2012-2022.	27
Gráfico nº 15: Agentes dañinos en <i>Pinus halepensis</i> en 2022.	28
Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2012-2022.	29
Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2012-2022.	30
Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022.	31
Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022.	32
Gráfico nº 20: Agentes dañinos en <i>Quercus ilex</i> en 2022.	33
Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022.	34
Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2012-2022.	35

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Masa de pinar en Montclar (Barcelona).....	22
Imagen nº 2: Masa mixta de pino laricio y pino carrasco.....	36
Imagen nº 3: Ramillos de <i>Pinus nigra</i> , afectados por <i>Sphaeropsis sapinea</i>	37
Imagen nº 4: Galerías de <i>Ips sexdentatus</i>	38
Imagen nº 5: Bolsones de procesionaria, sobre <i>Pinus nigra</i>	39
Imagen nº 6: <i>Abies alba</i> afectados por muérdago	40
Imagen nº 7: Encinas con daños por <i>Coraeus florentinus</i>	41
Imagen nº 8: Daños por <i>Cerambyx</i> spp. en encina.	41
Imagen nº 9: Detalle de un ramillo afectado por una colonia de <i>Kermes vermilio</i>	42
Imagen nº 10: Agallas inducidas por <i>Dryomyia lichtensteini</i> sobre hojas de encina.	42
Imagen nº 11: Galerías producidas por <i>Coraeus undatus</i>	43
Imagen nº 12: Agallas sobre las hojas producidas por <i>Dryomyia lichtensteini</i>	44
Imagen nº 13: Agallas producidas por <i>Dryocosmus kuriphilus</i> en hoja de castaño.	45
Imagen nº 14: Pie de <i>Ulmus minor</i> afectado por grafiosis.	47

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.....	6
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2022.....	10
Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2022.	24
Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2021-2022.	25

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales.....	5
Tabla nº 2: Clases de defoliación.	7
Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media.	10
Tabla nº 4: Clases de fructificación.	12
Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes.	13
Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2022.	17
Tabla nº 7: Árboles muertos por año.	19
Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución de los subgrupos de agentes.	20
Tabla nº 9: <i>Pinus halepensis</i> muertos por año.	30
Tabla nº 10: <i>Quercus ilex</i> muertos por año.	35

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

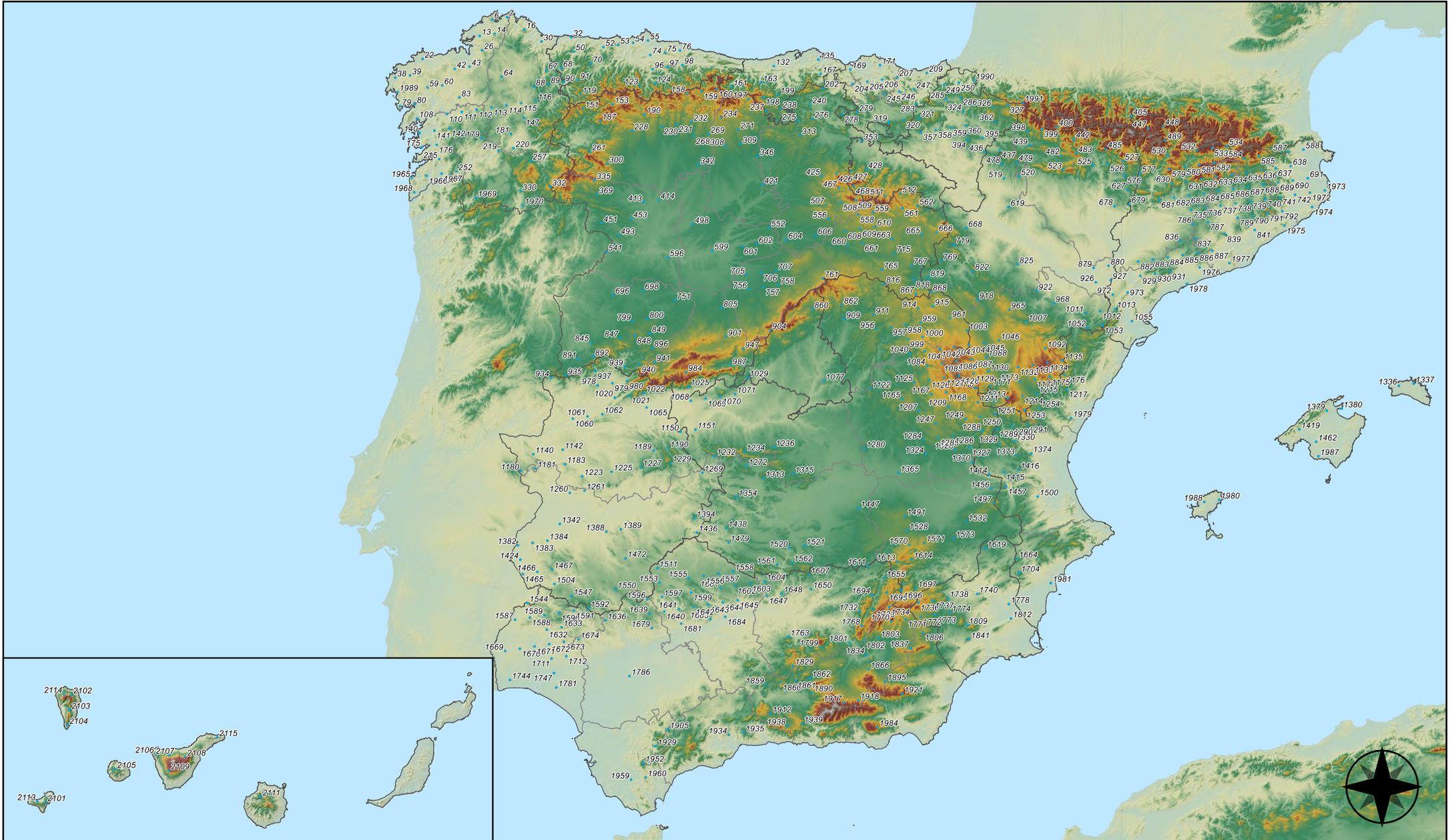
- Clases de defoliación.
- Interpolación de la defoliación media.
- Interpolación de la variación de la defoliación media 2021-2022.

◆ 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

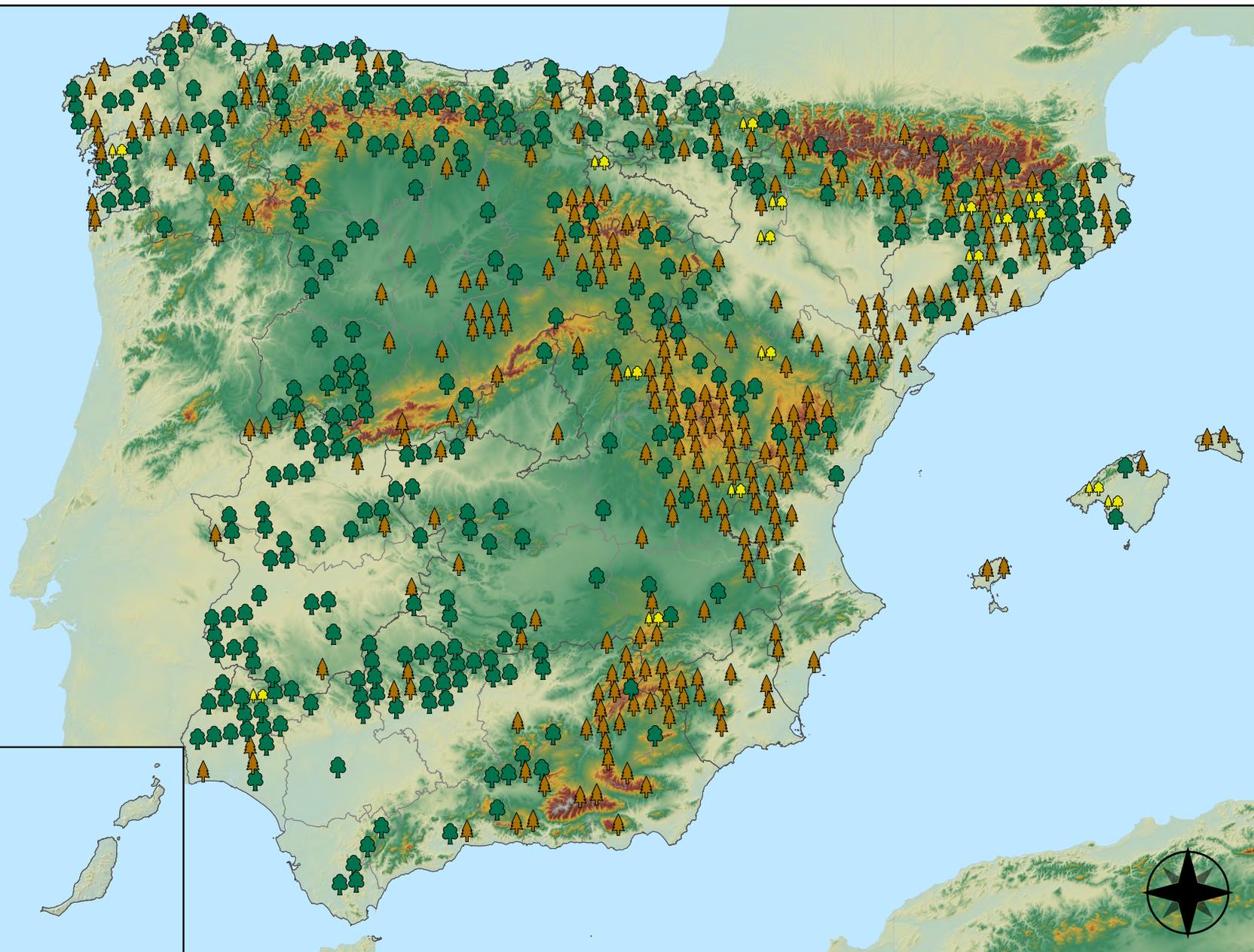


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Leyenda

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



Tipo de Masa

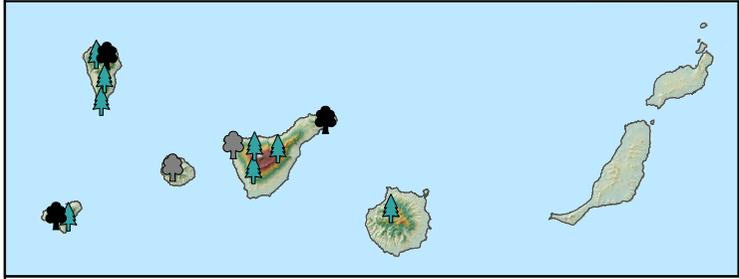
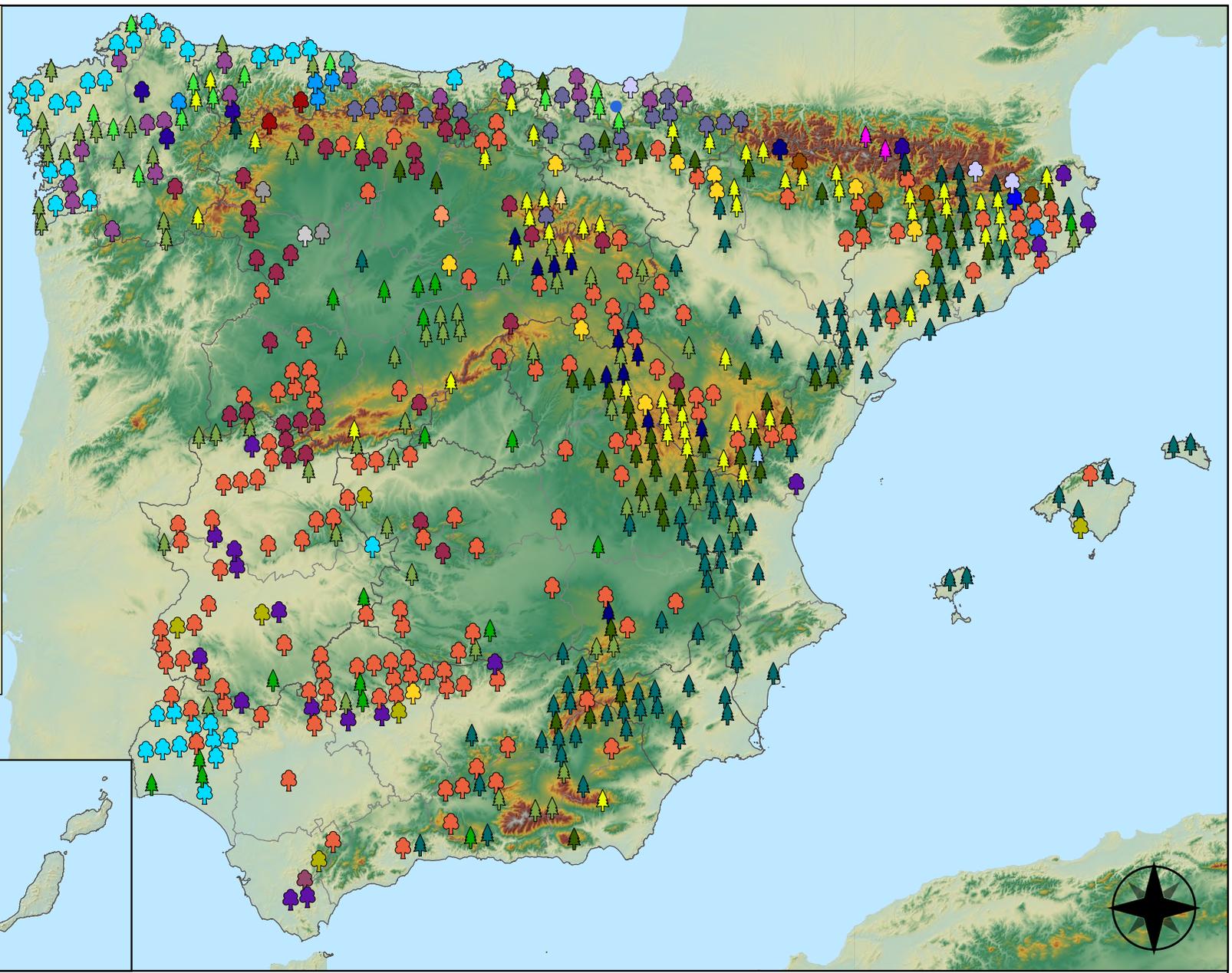


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



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



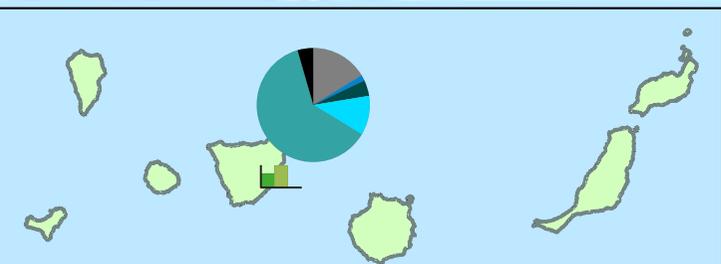
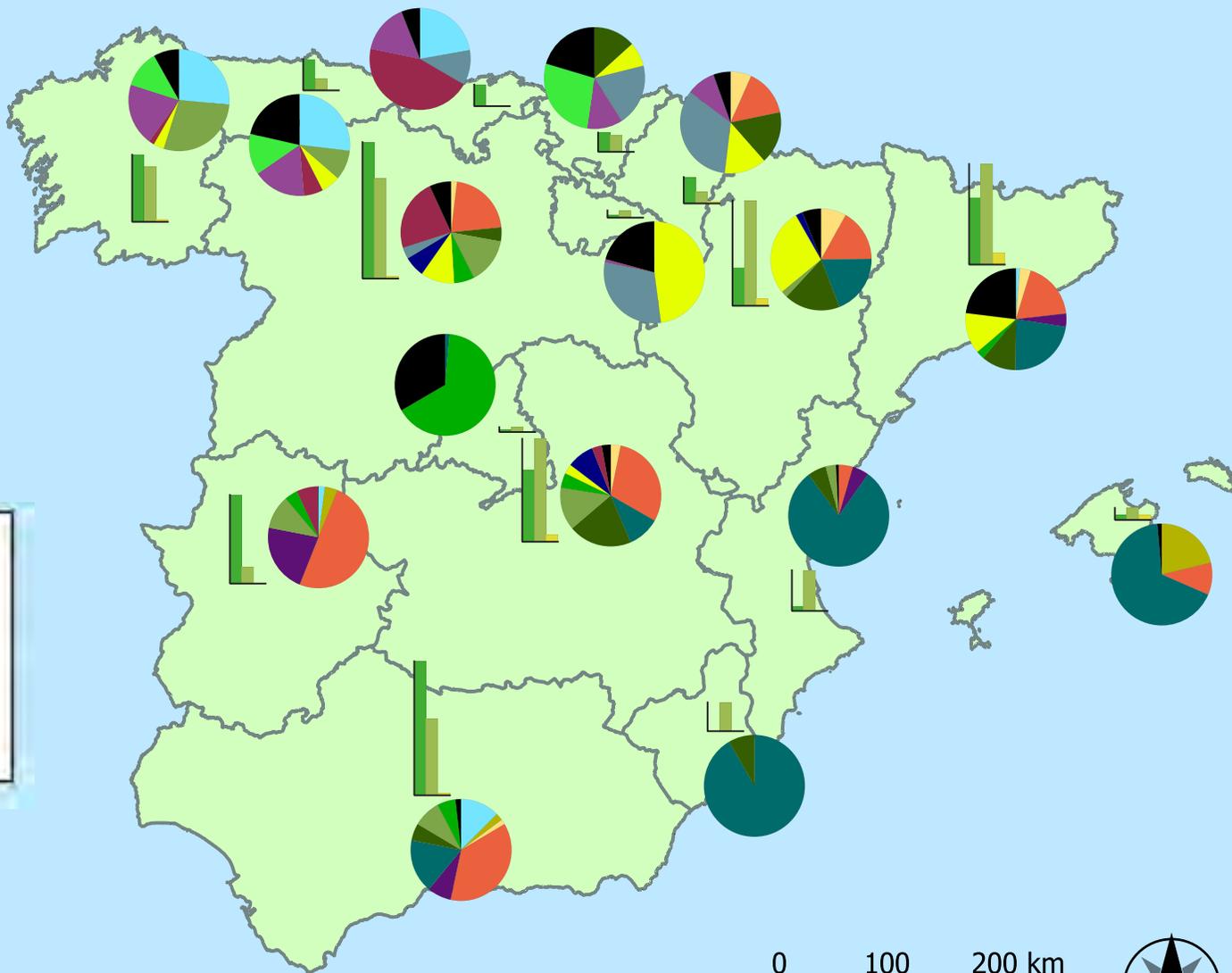
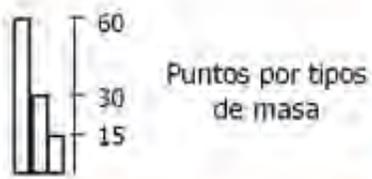
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Especies principales



Tipos de masa



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



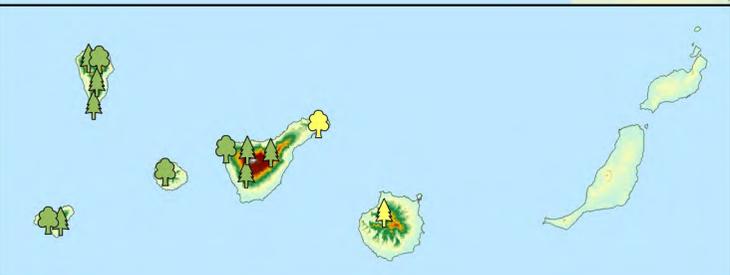
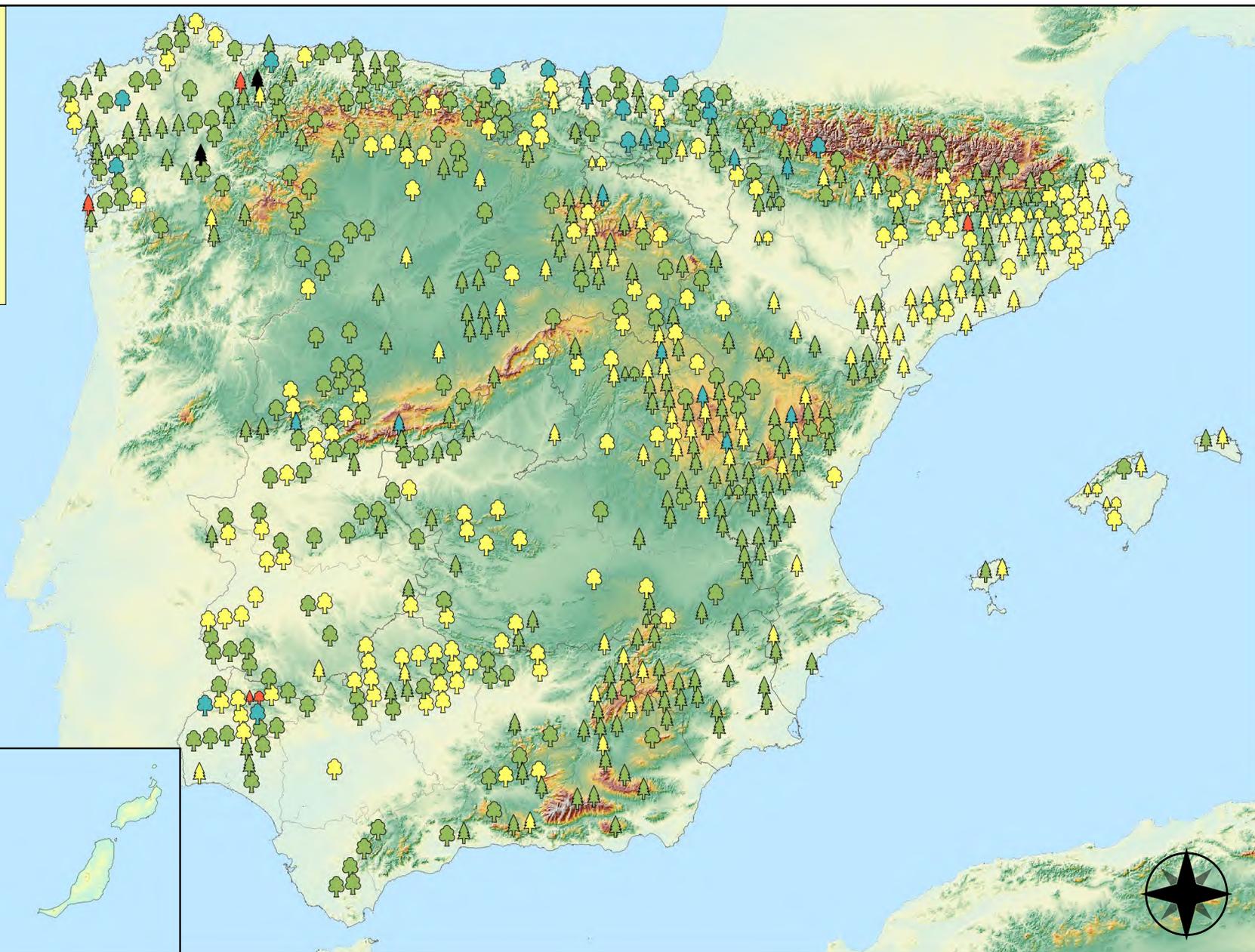
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

Tipo de Parcela Clases Defoliación

Coníferas		Nula	
Fronosas		Ligera	
Masas Mixtas		Moderada	
		Grave	
		Seco	

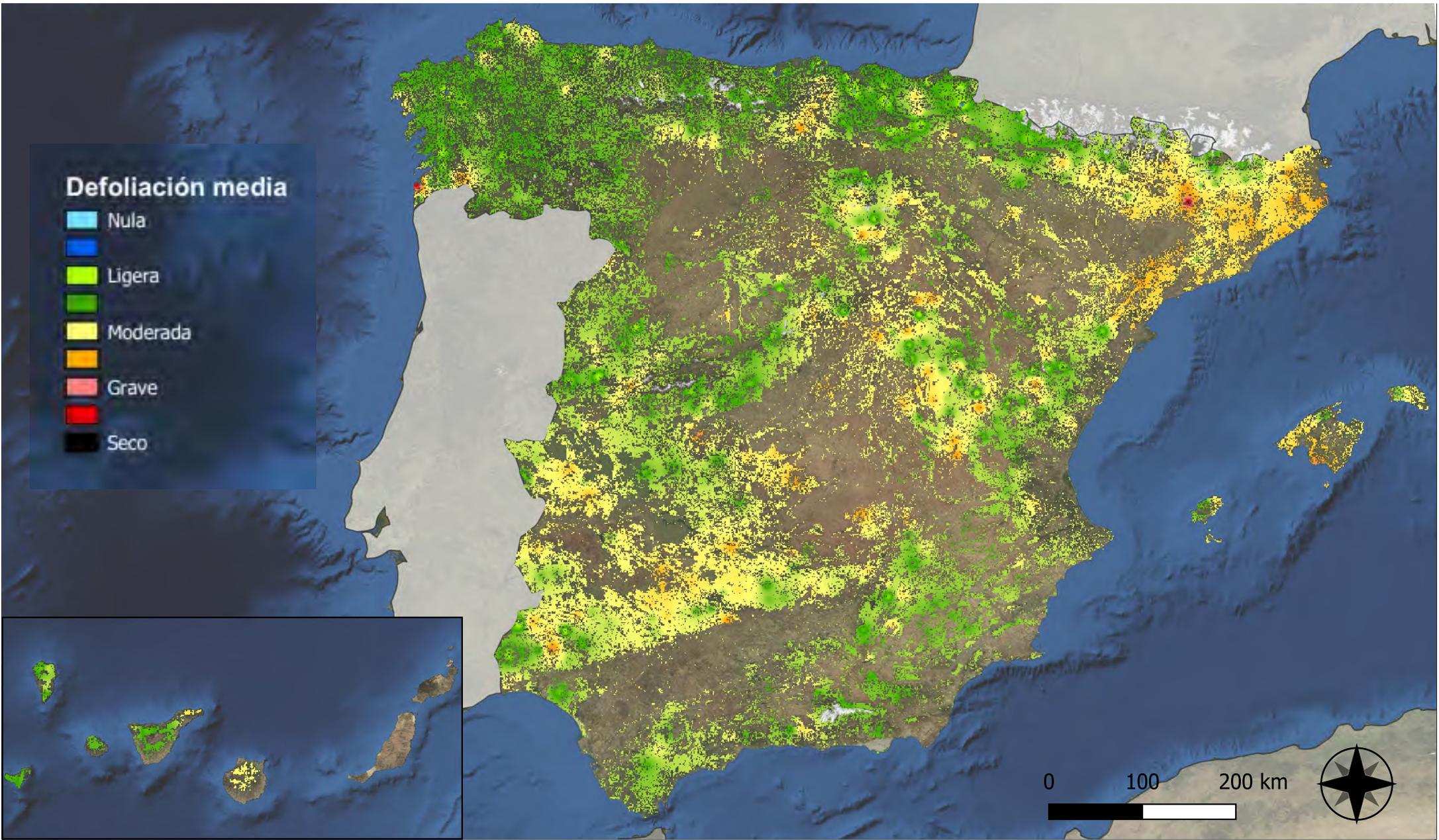


Clases de Defoliación



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





Defoliación media

- Nula
- Ligera
- Moderada
- Grave
- Seco

Interpolación de la defoliación media



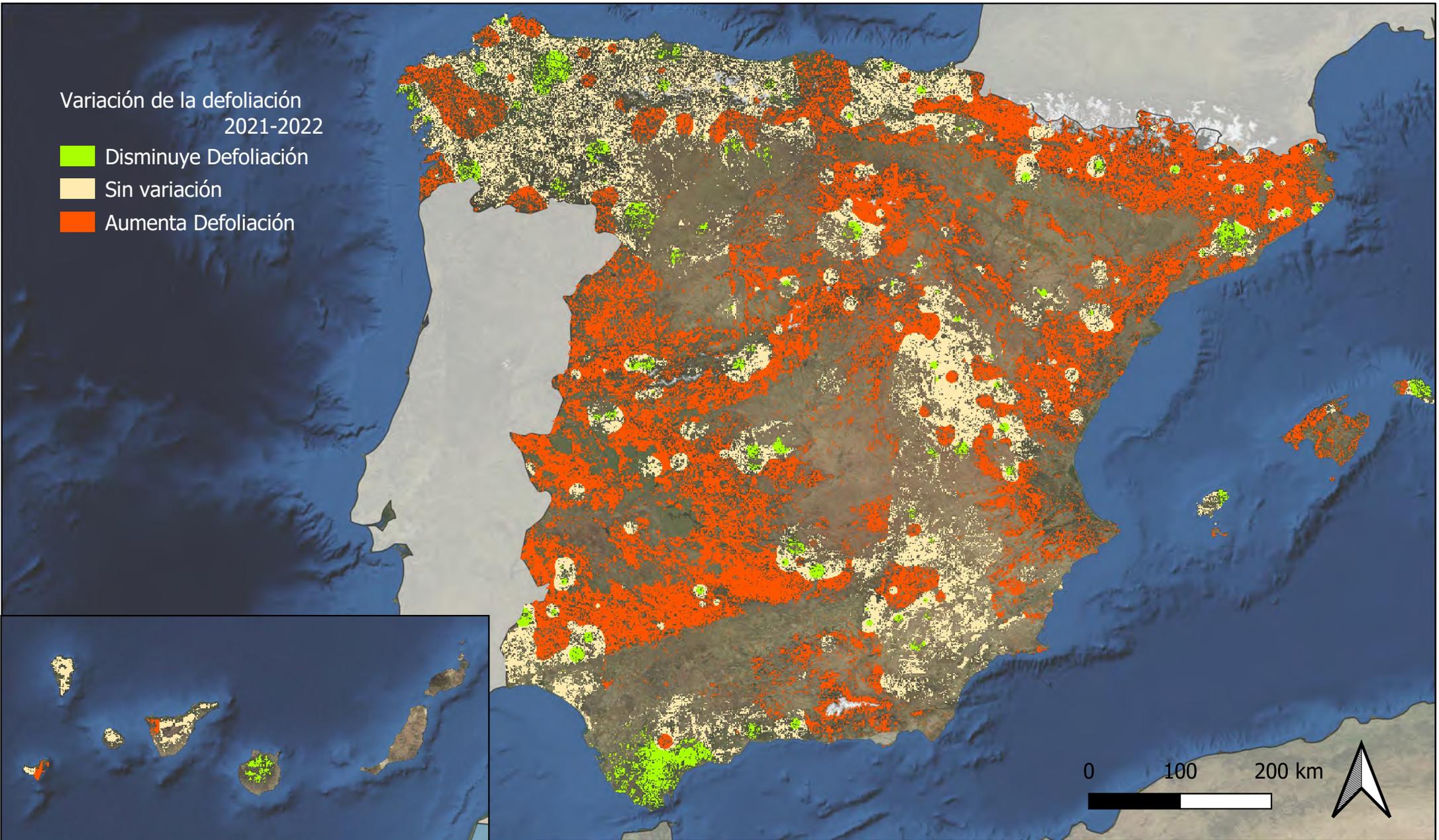
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



SECRETARÍA DE ESTADO DE
DESEMPEÑO DEL
MANTENIMIENTO DE
LOS MONTES
1986-2012

Variación de la defoliación
2021-2022

- Disminuye Defoliación
- Sin variación
- Aumenta Defoliación



Interpolación de la variación de la
defoliación media 2021-2022

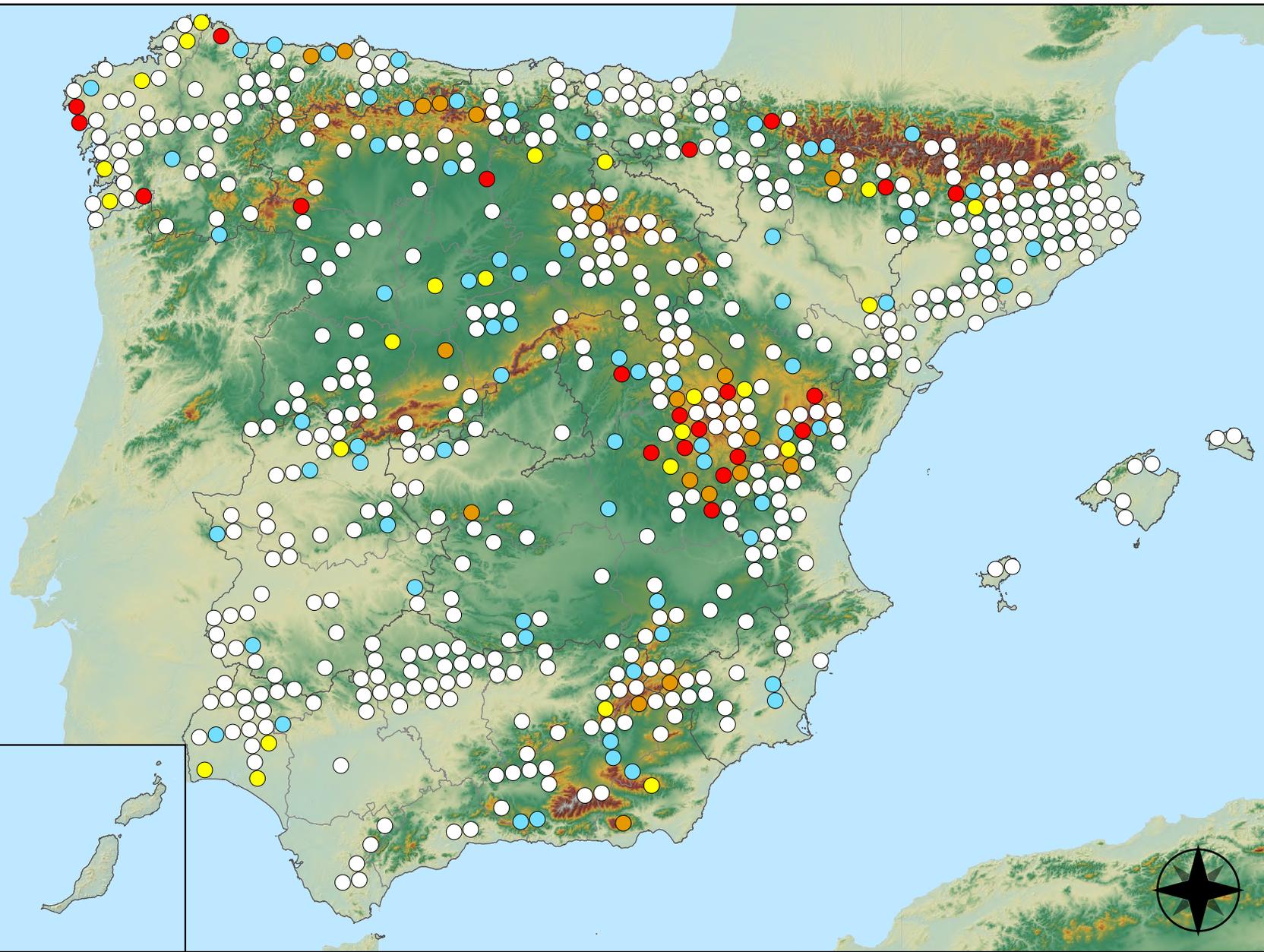


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I)
AÑO 2022



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

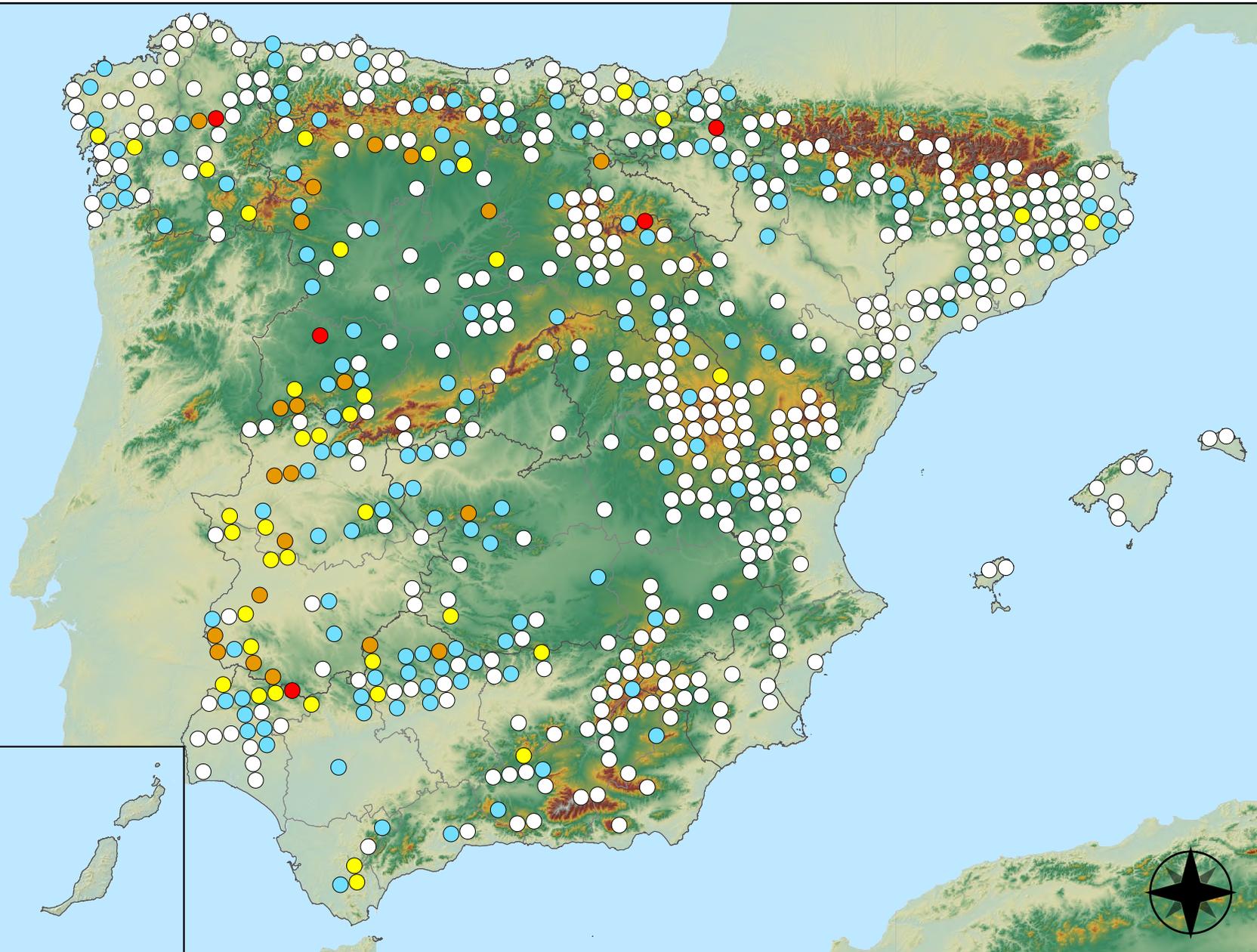


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

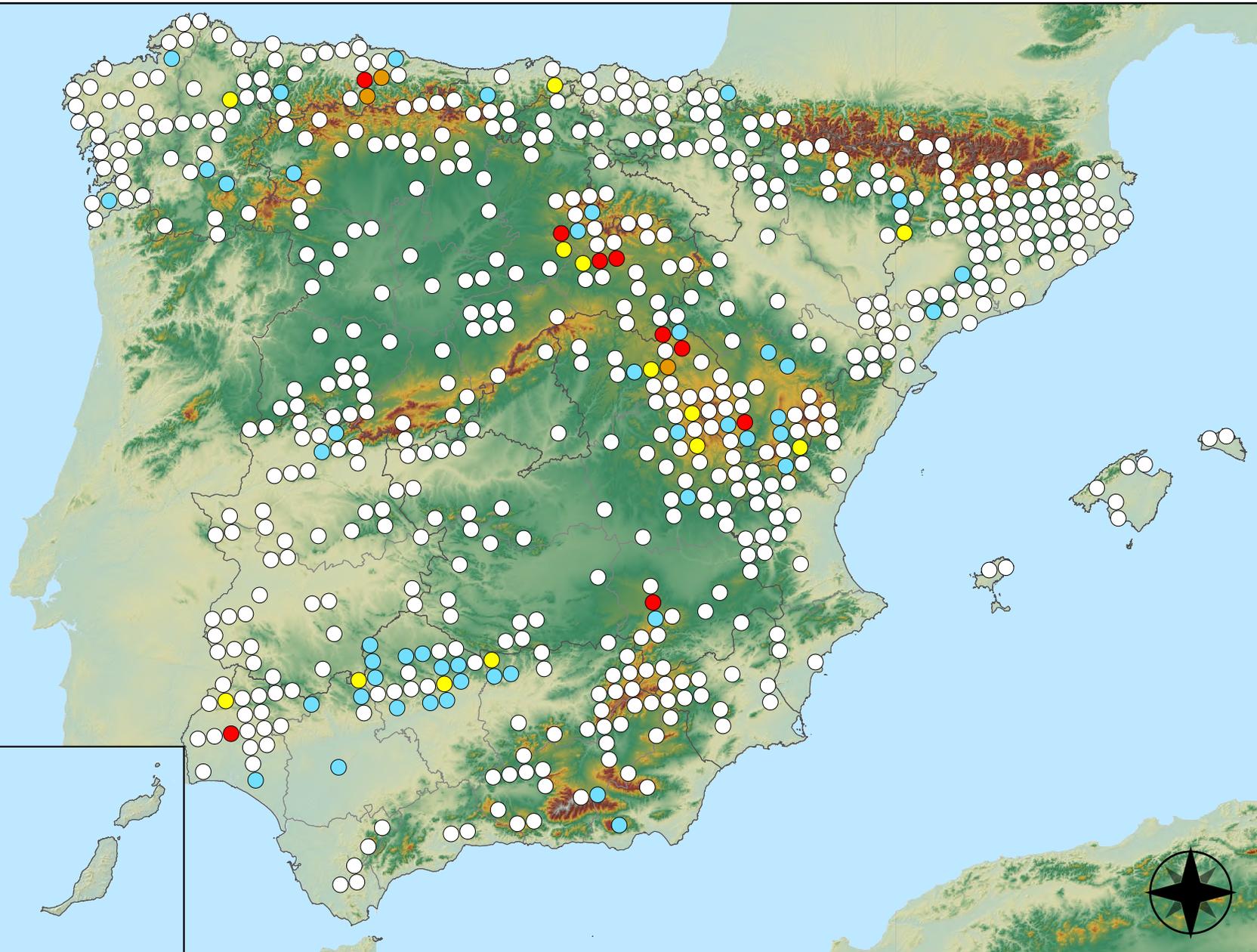


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

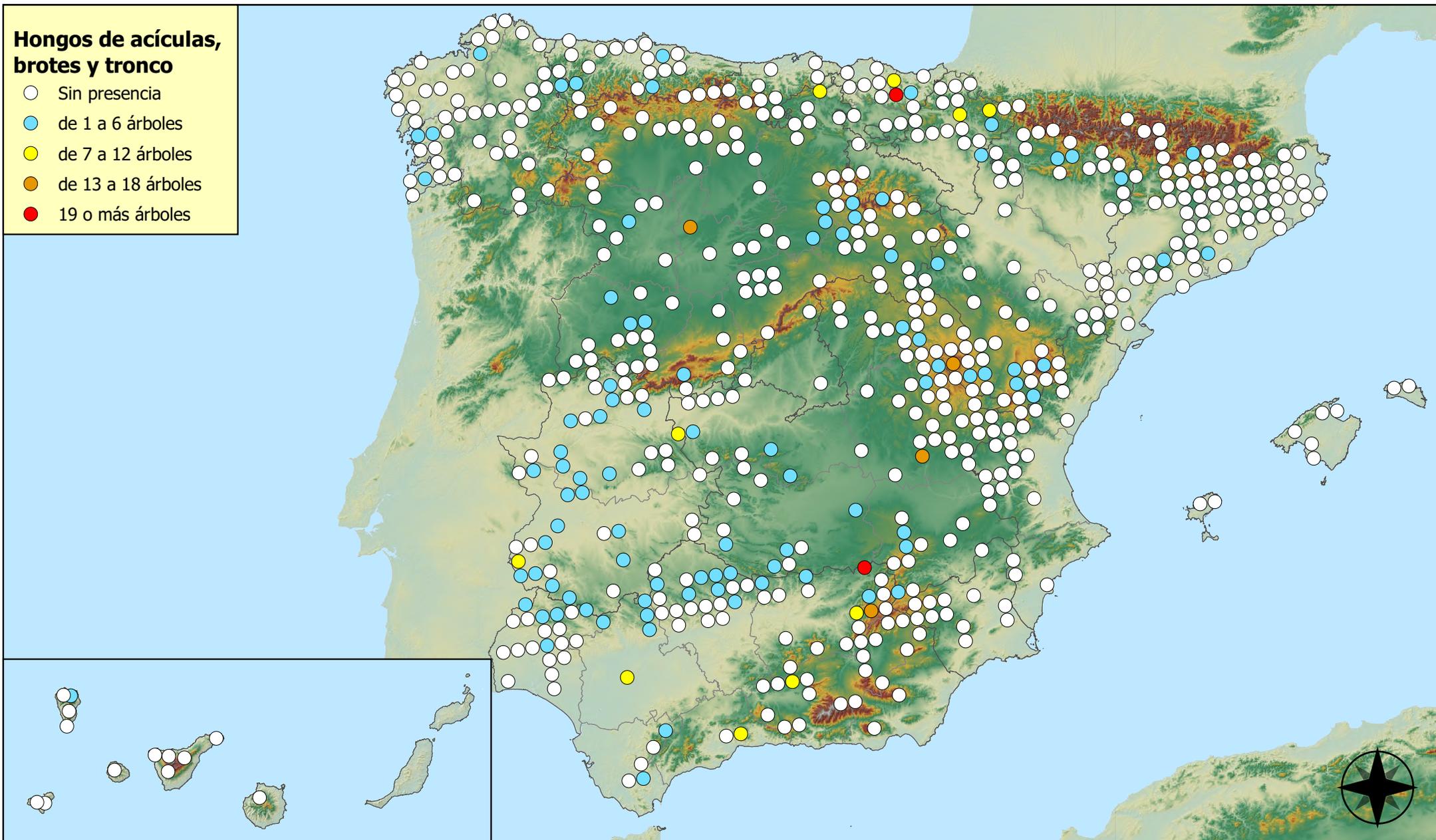


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

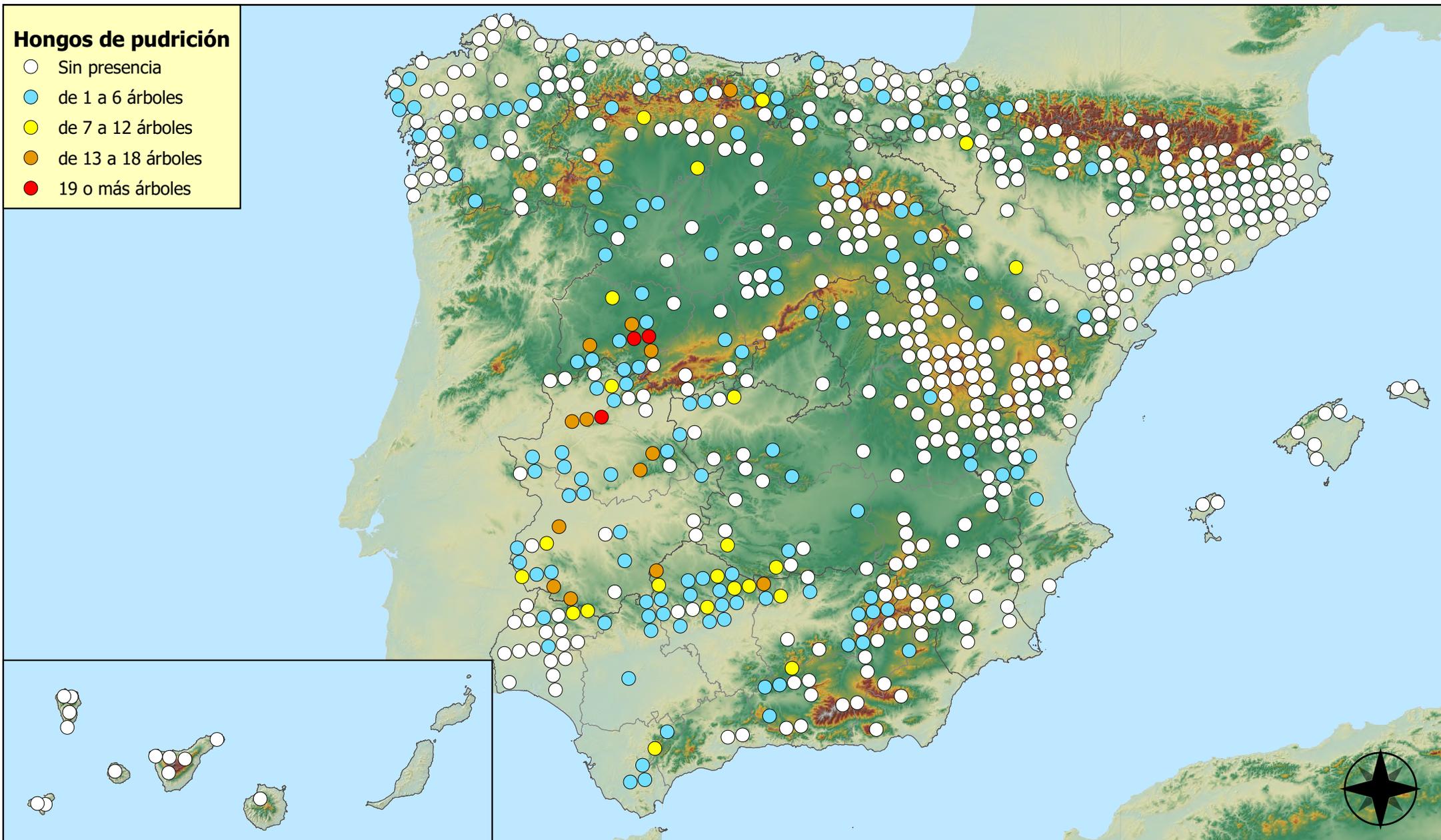


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

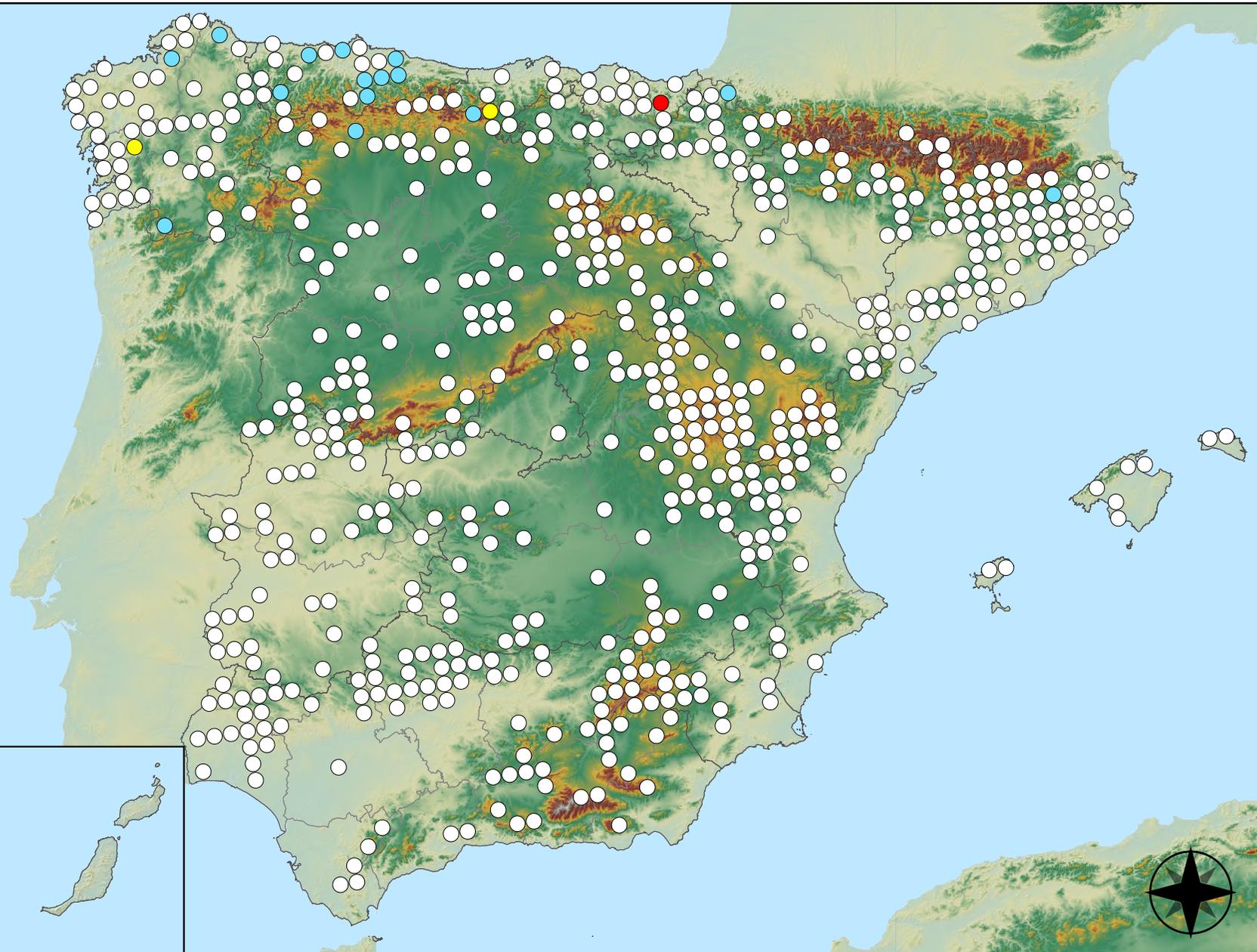


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

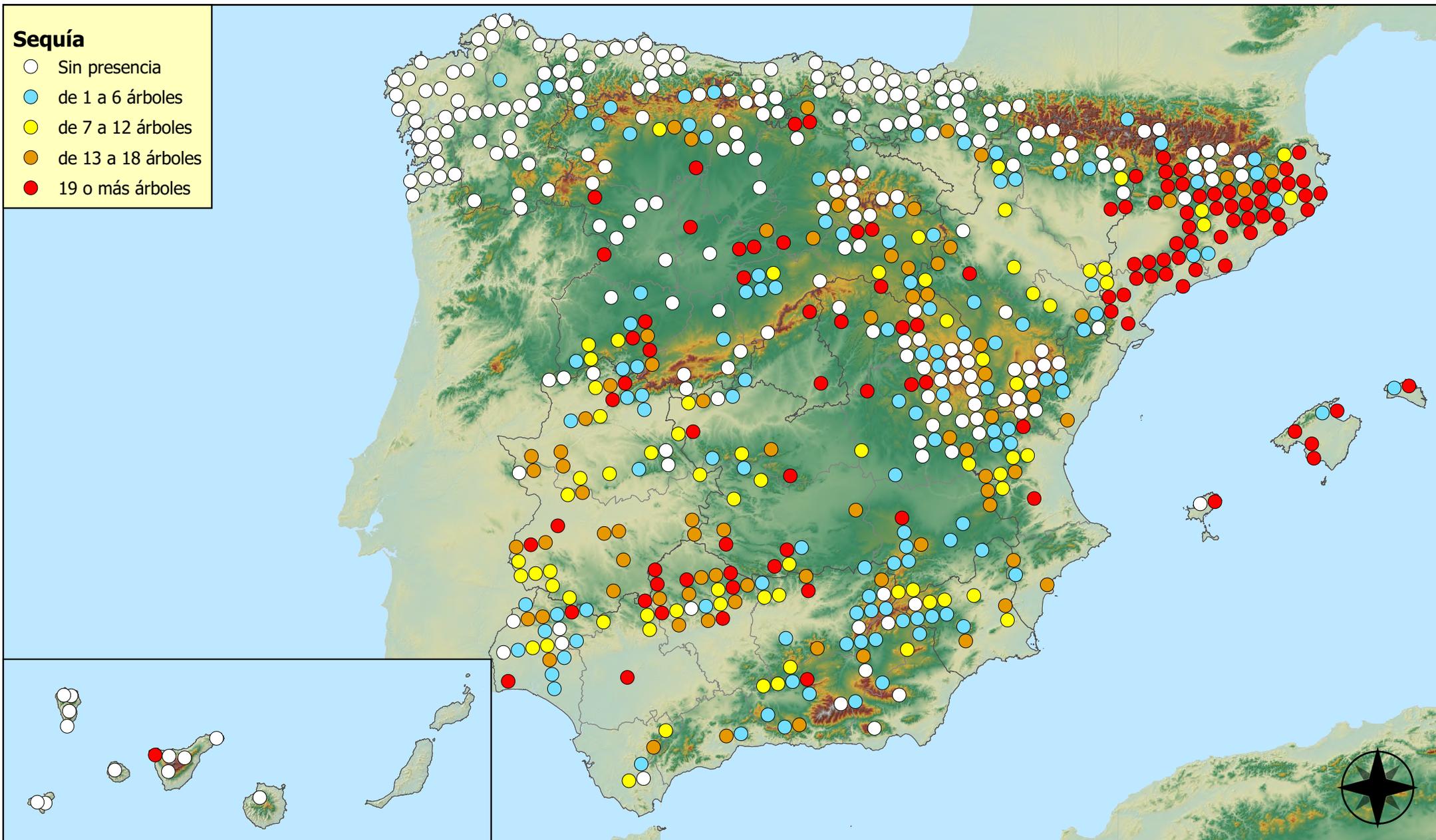


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

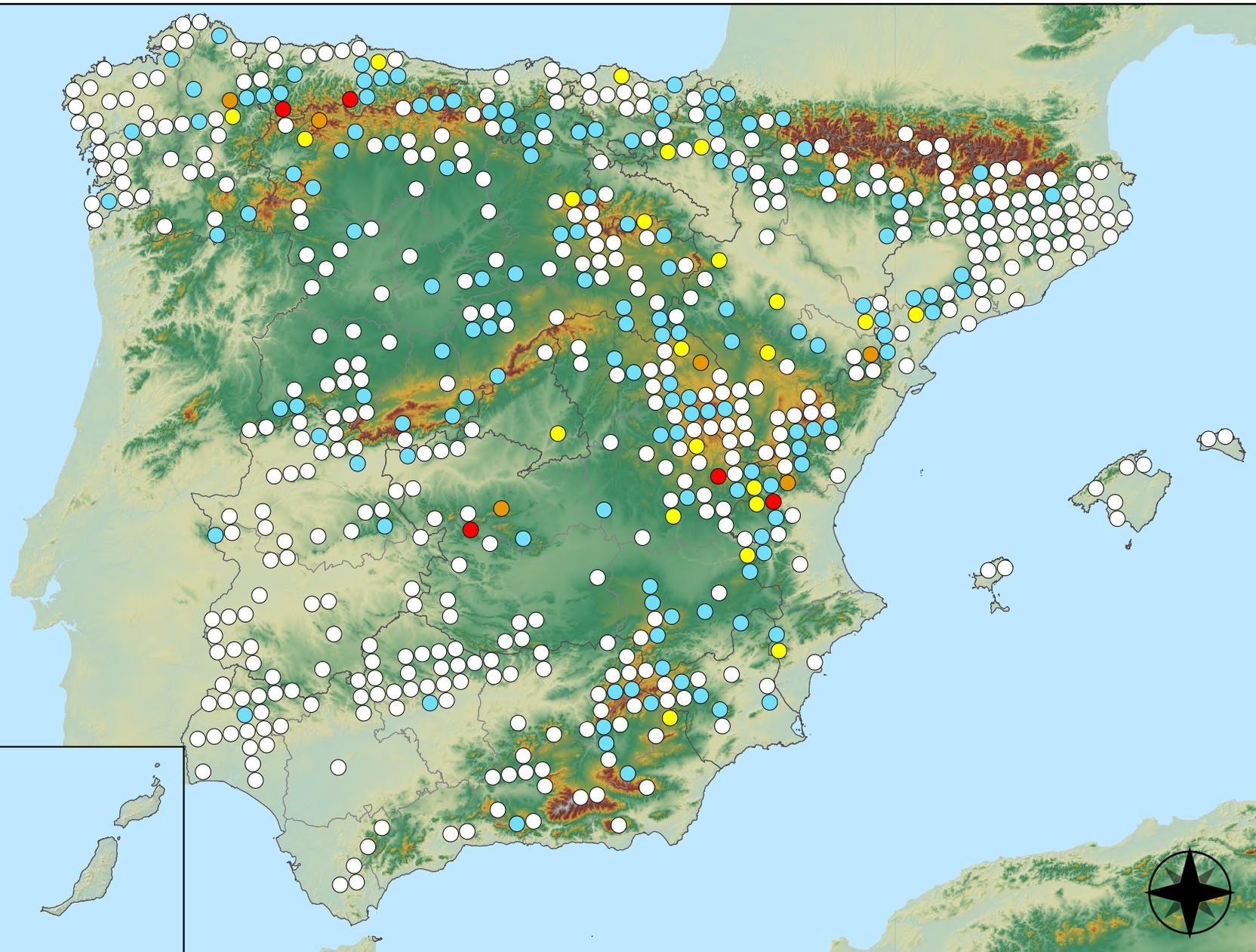


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



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

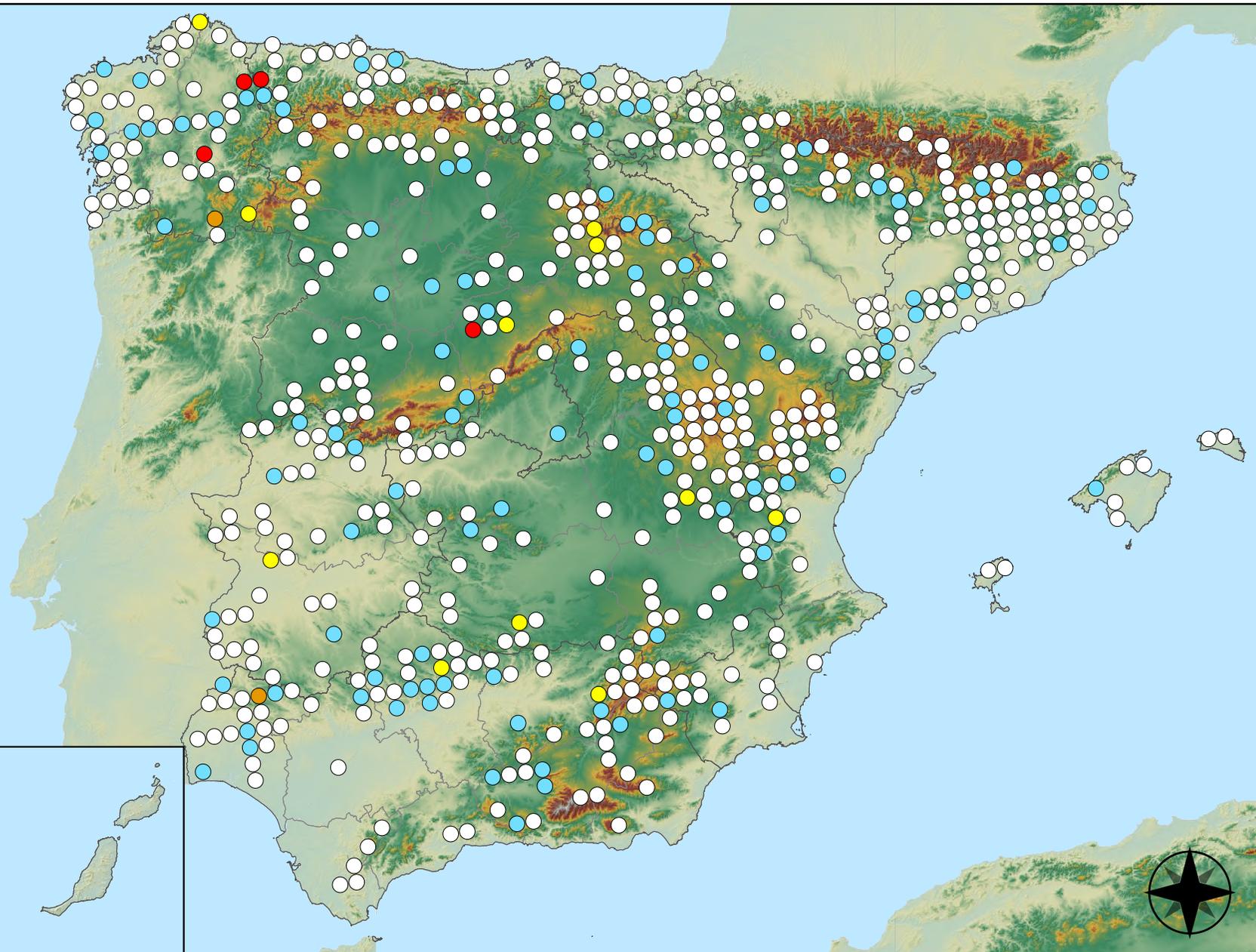


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

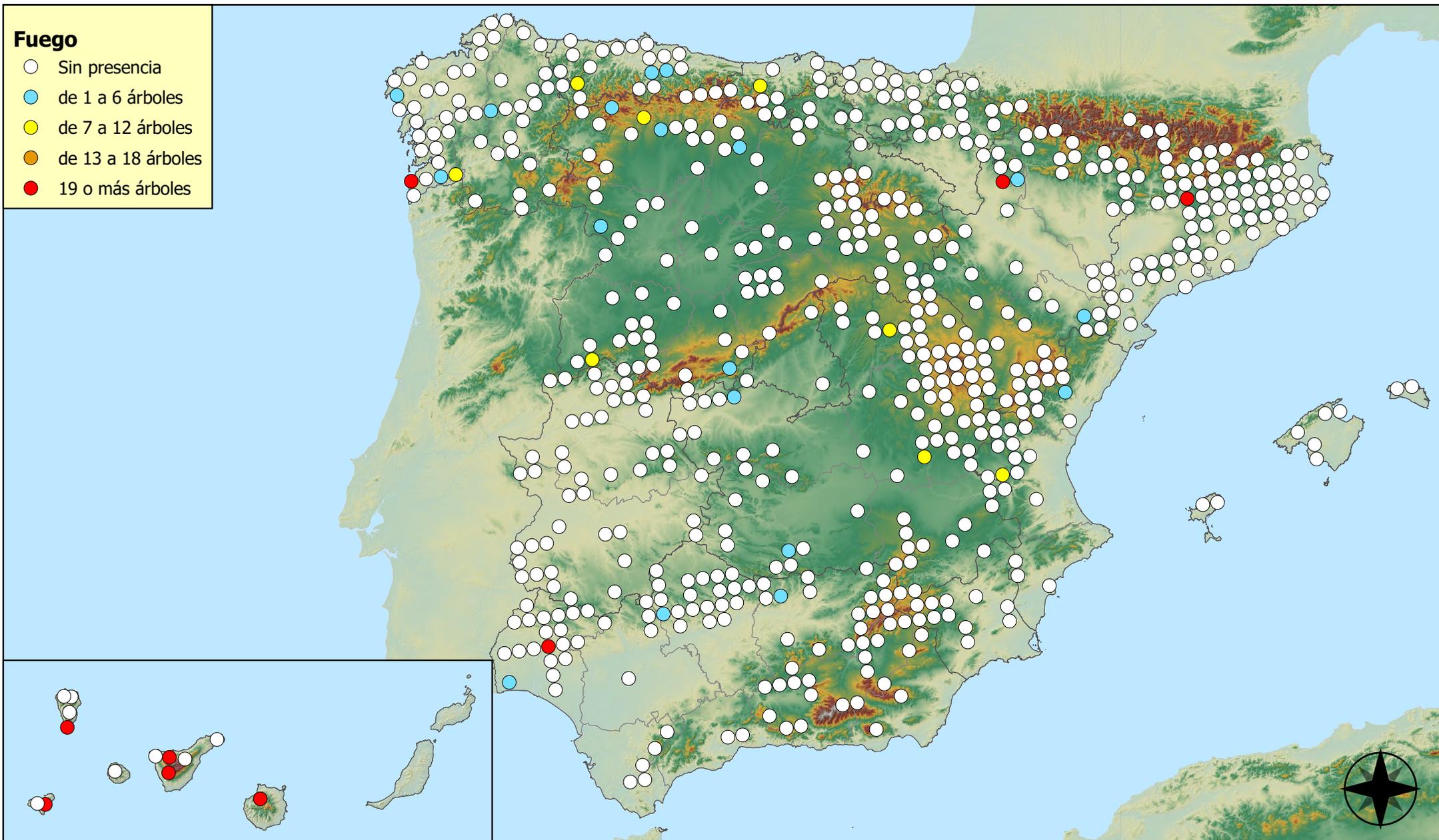


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



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

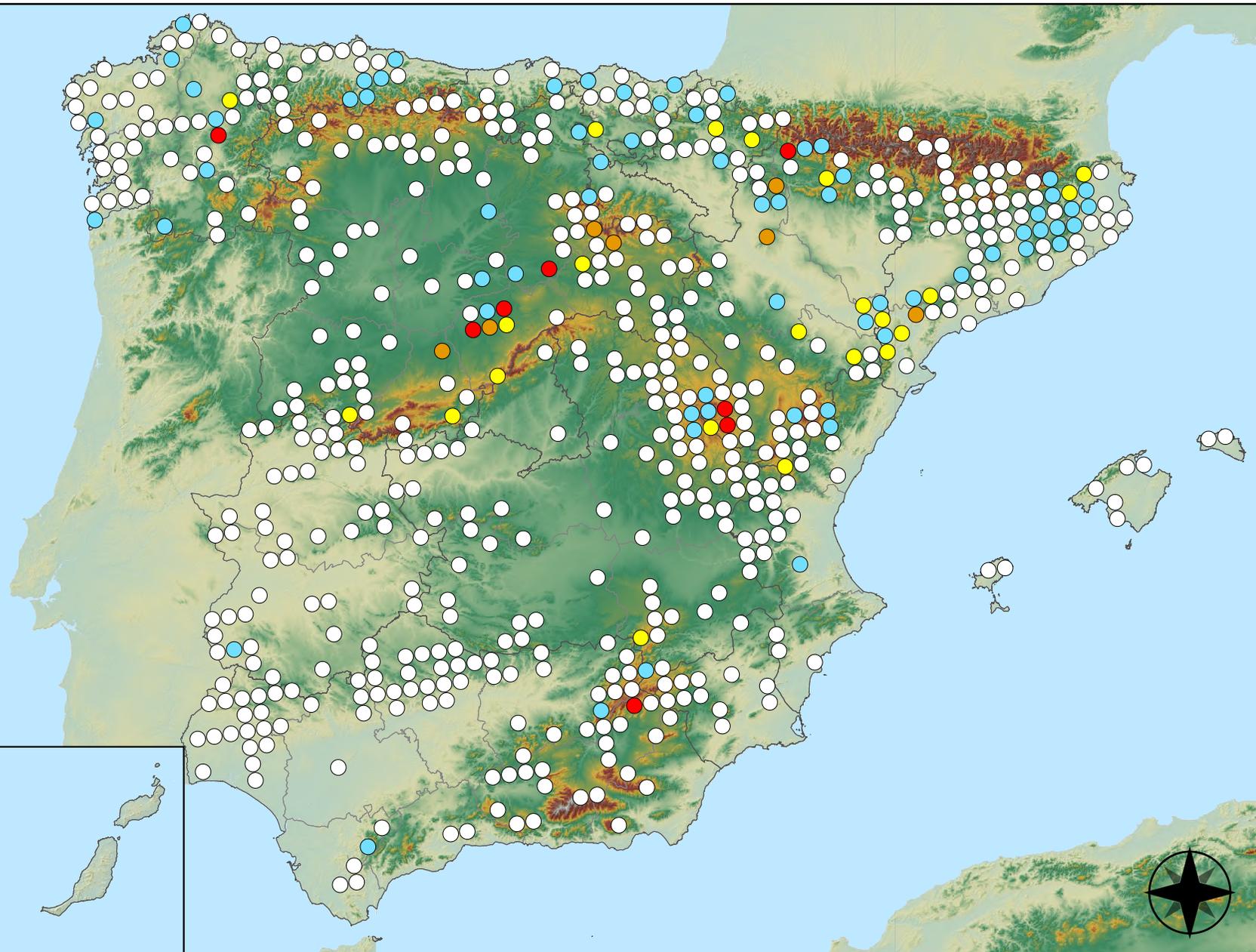


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL
ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I).
AÑO 2022.



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

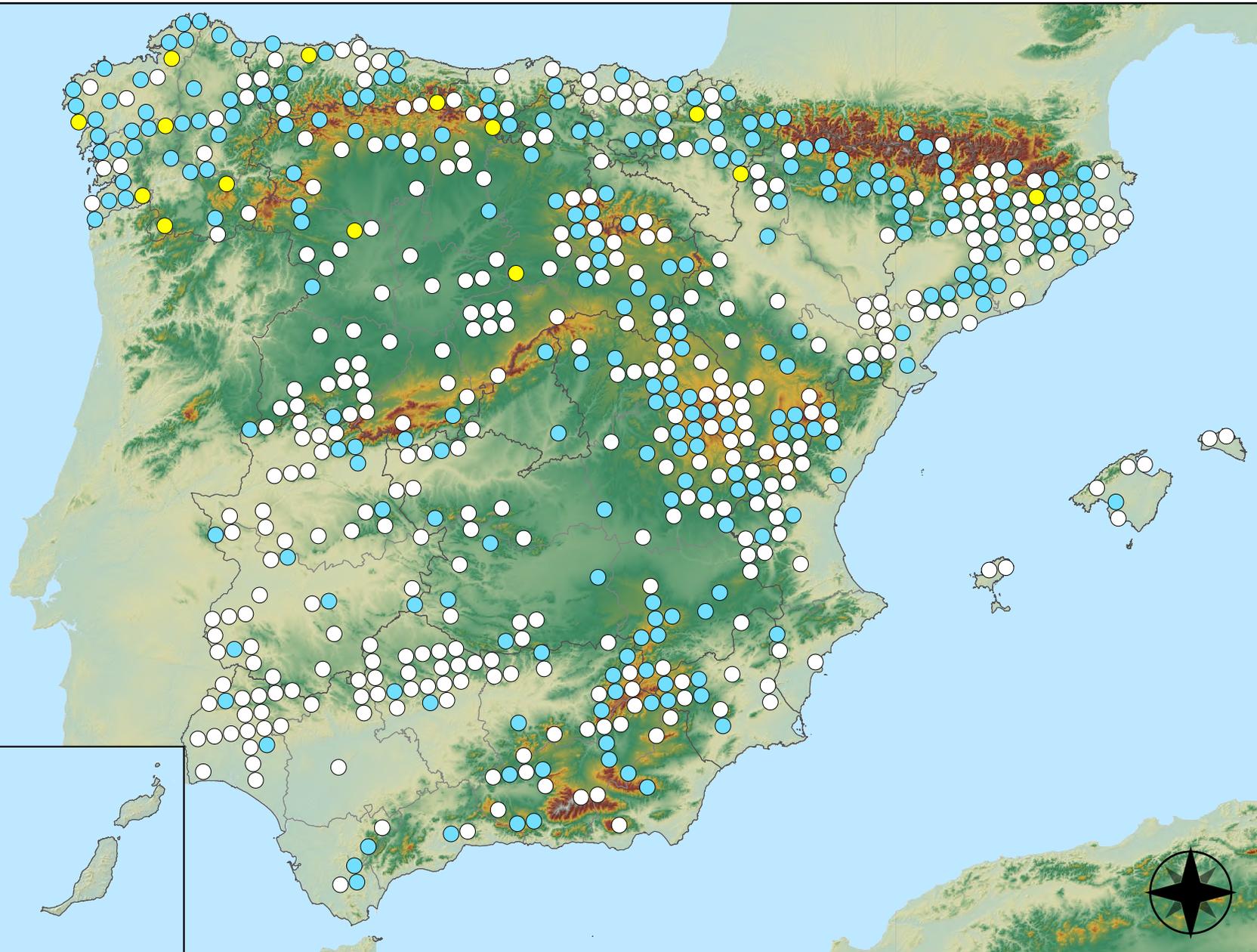


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I). AÑO 2022.



Competencia

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

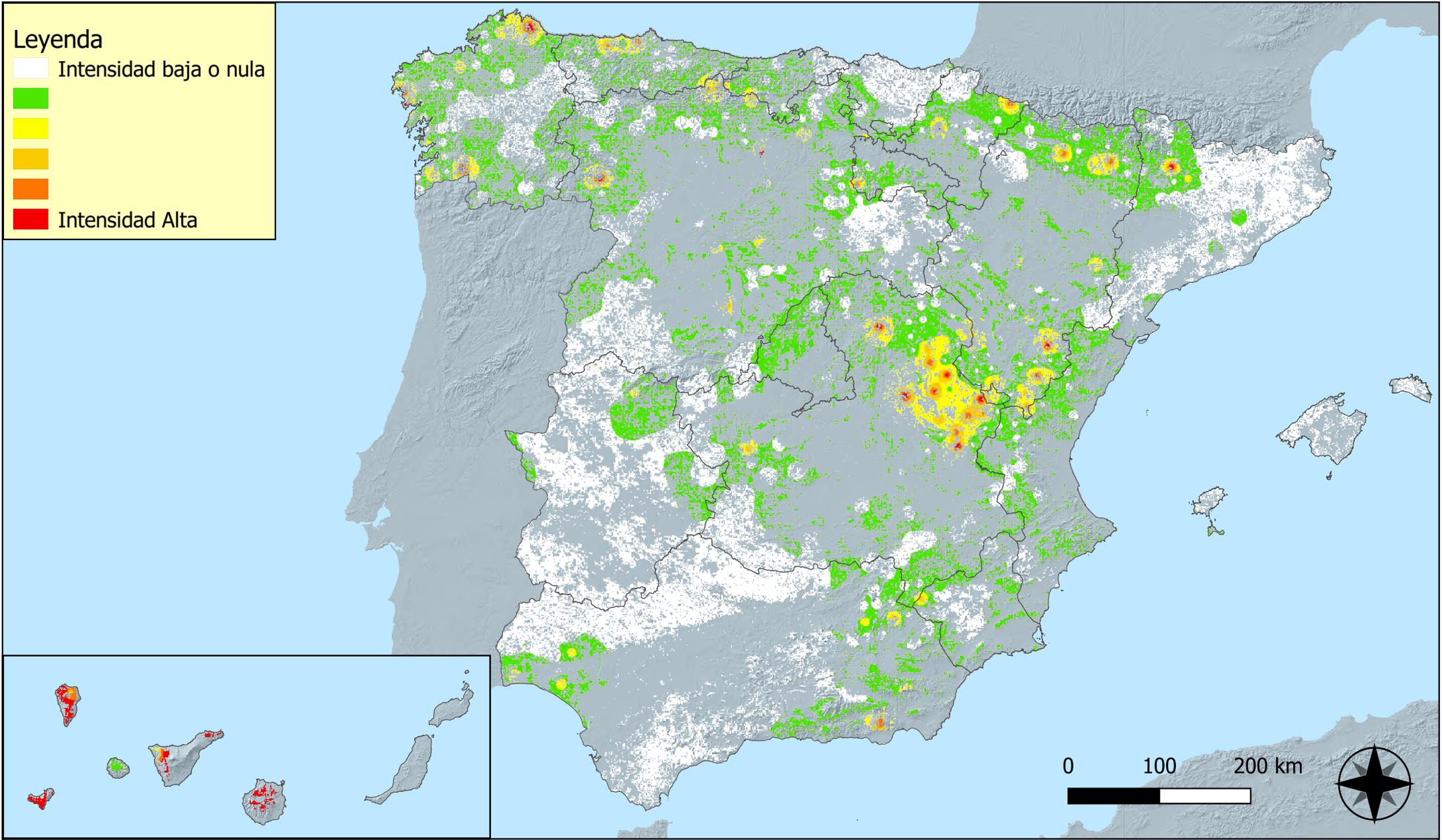


Puntos con presencia de daños por competencia



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





Distribución de daños por insectos defoliadores y minadores

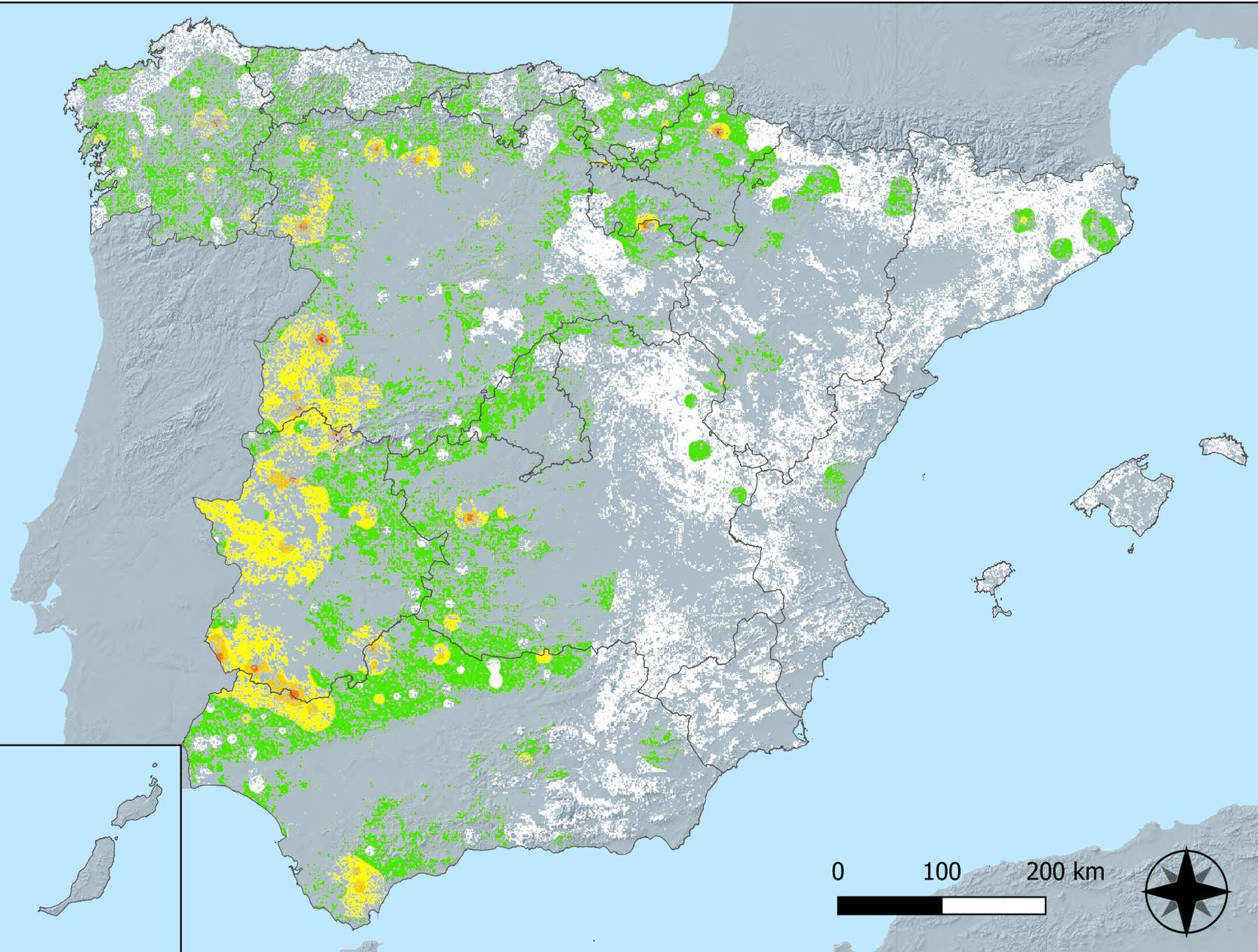


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta



Distribución de daños por insectos perforadores

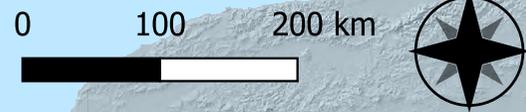
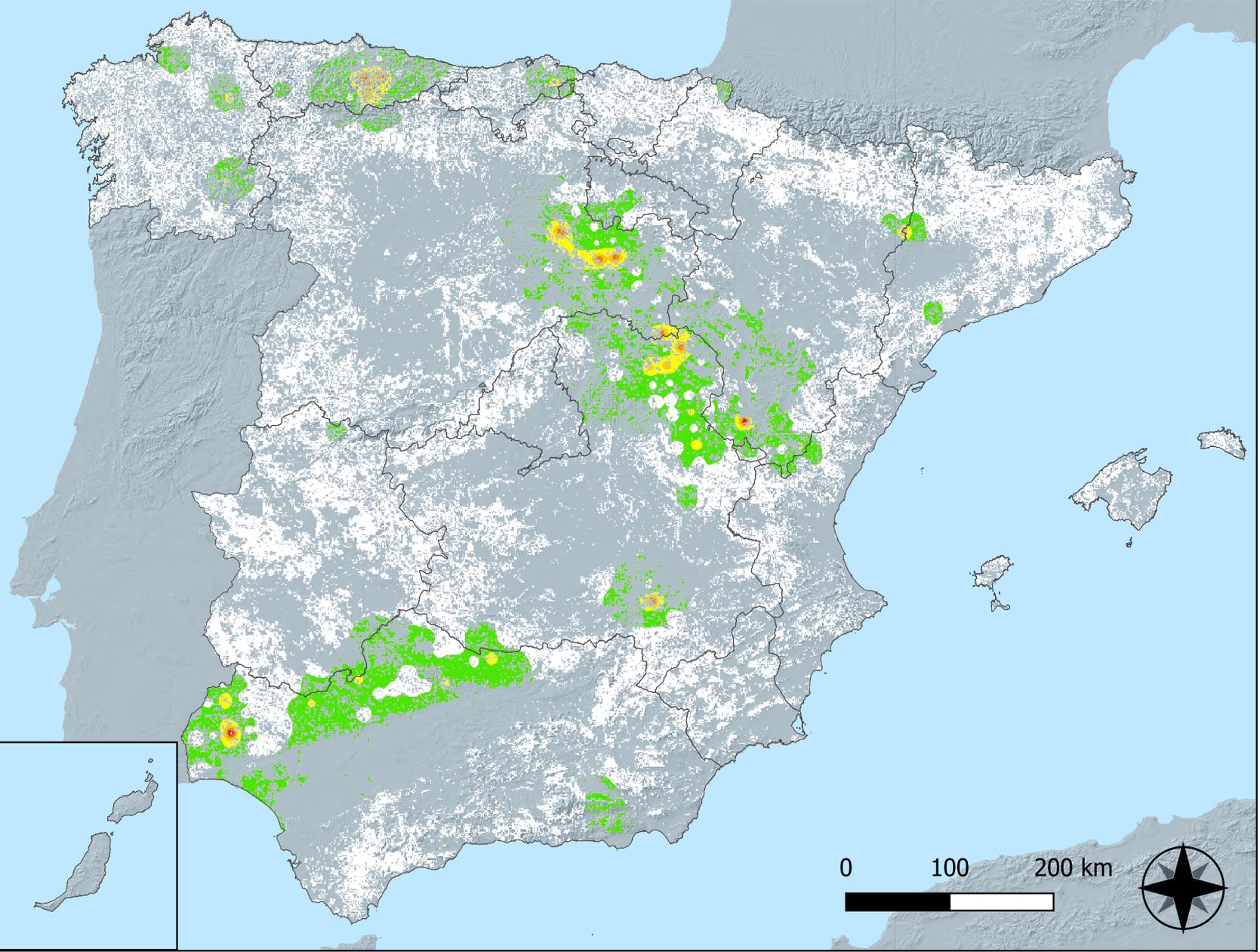


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta



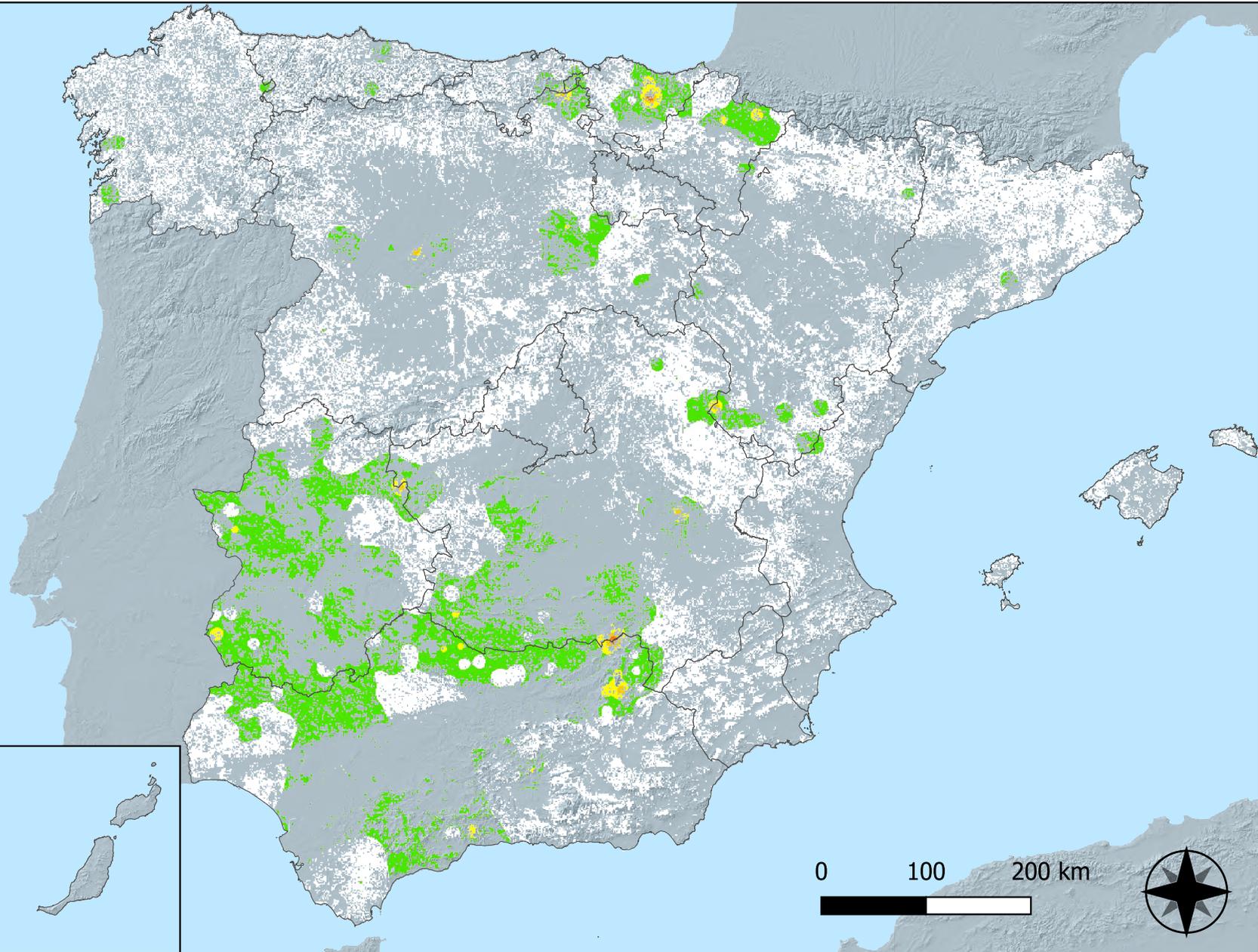
Distribución de daños por insectos chupadores y gallícolas



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



SECRETARÍA DE ESTADO DE
DESEMPEÑO
100 000000 100 000000 100 000000



Distribución de daños por hongos de acículas, brotes y tronco

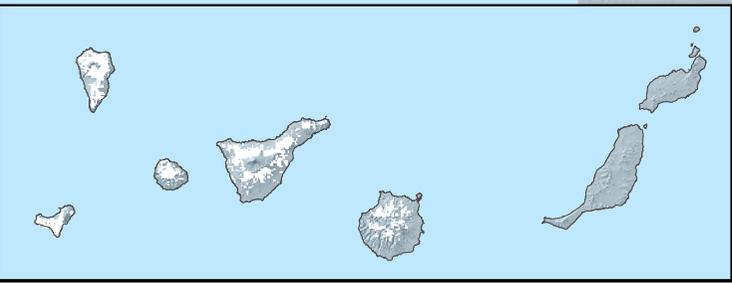
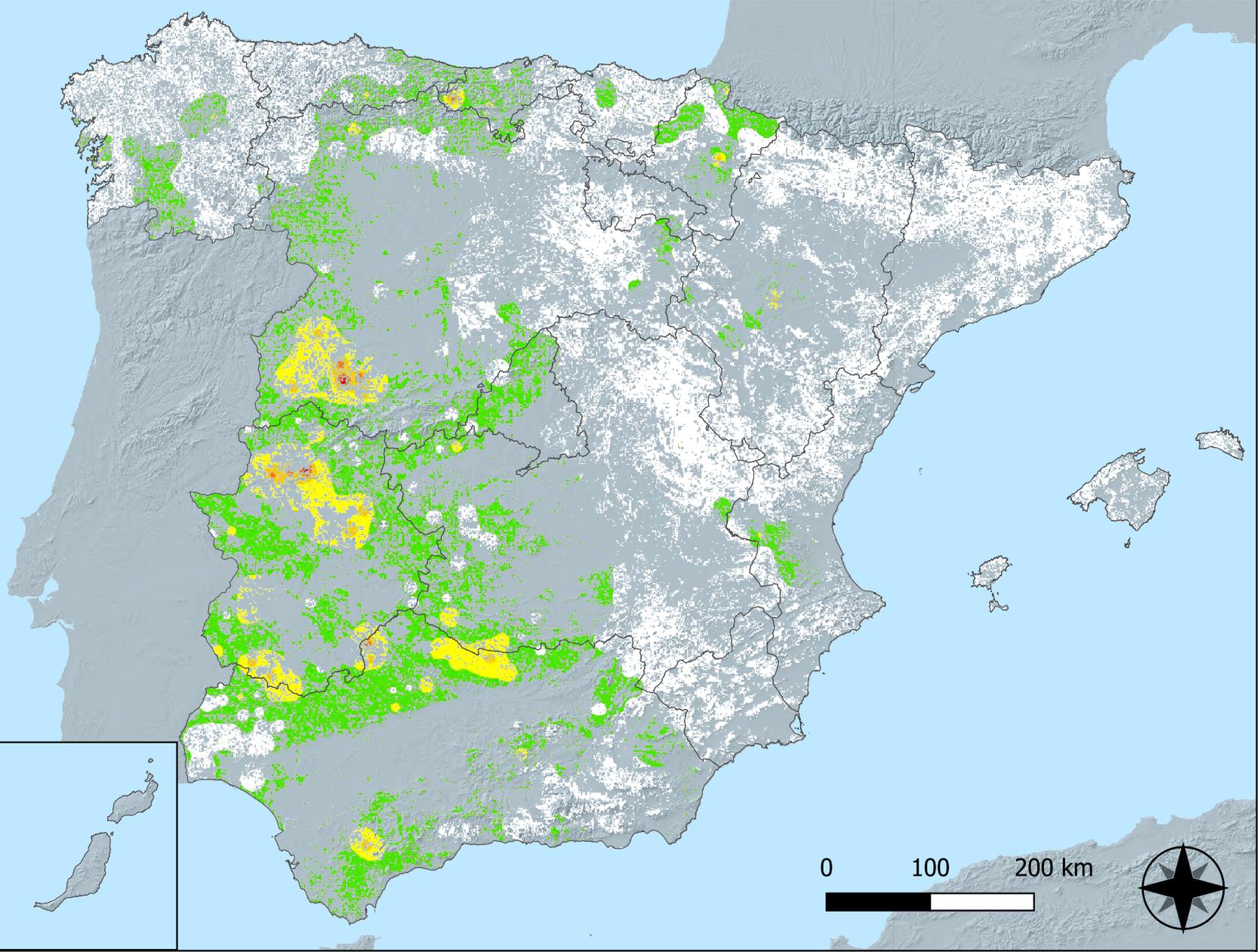


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta



Distribución de daños por hongos de pudrición



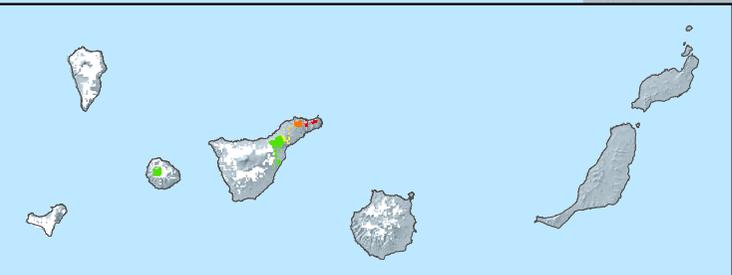
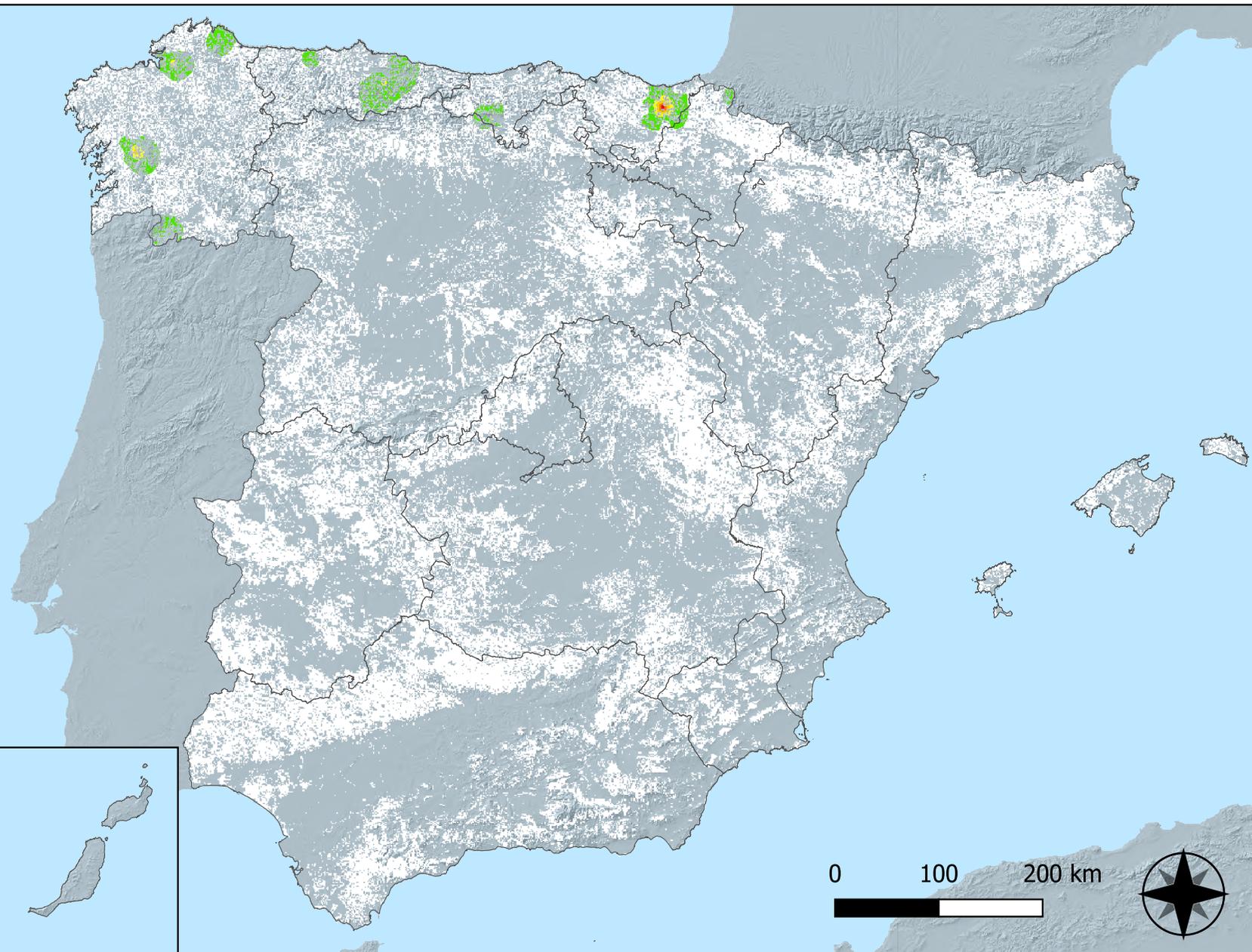
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



SECRETARÍA DE ESTADO DEL DESEMPEÑO
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA
 DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES Y MEDIO AMBIENTE

Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad Media-Baja
- Intensidad Media
- Intensidad Media-Alta
- Intensidad Alta

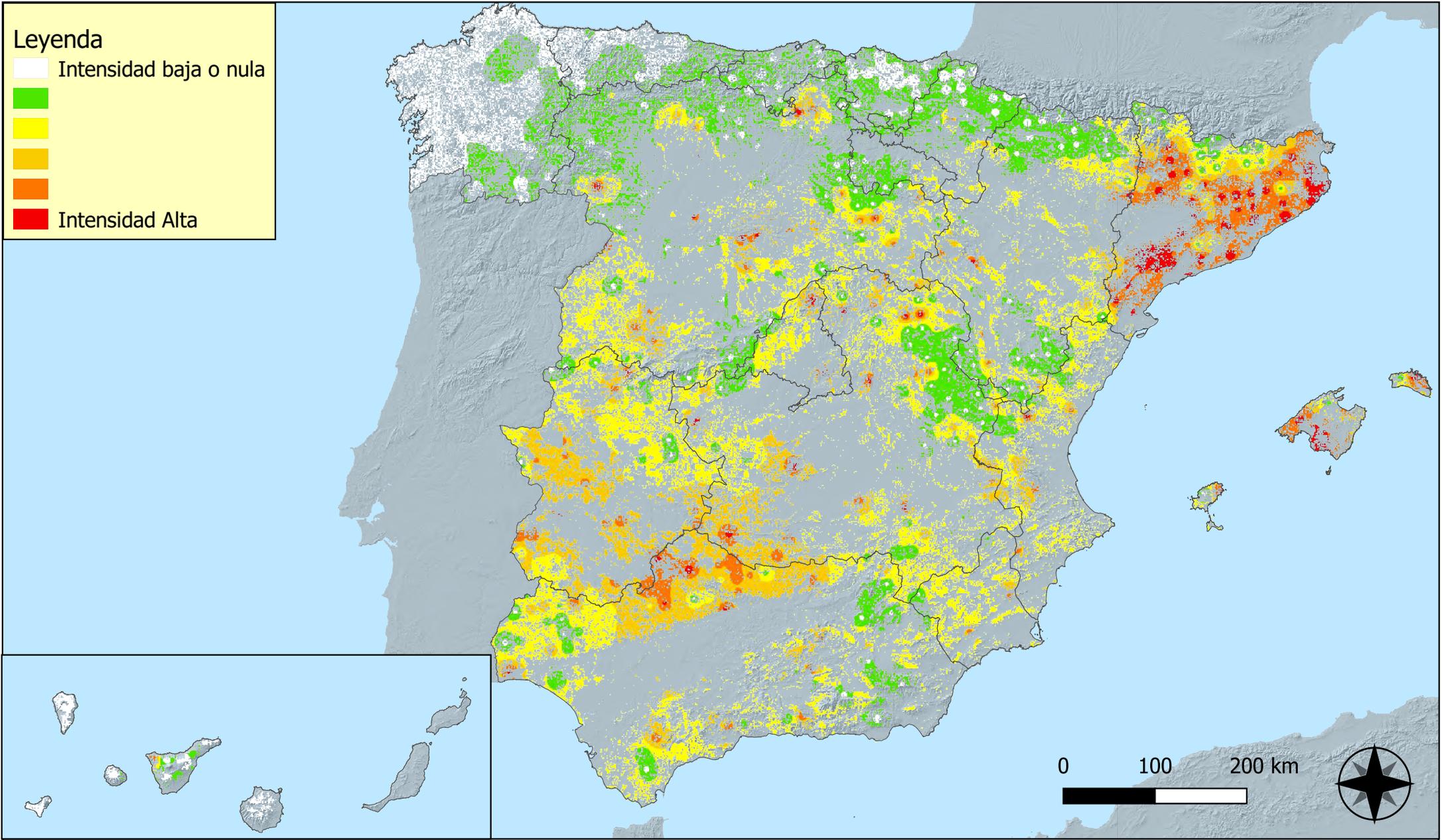


Distribución de daños por hongos en hojas planas



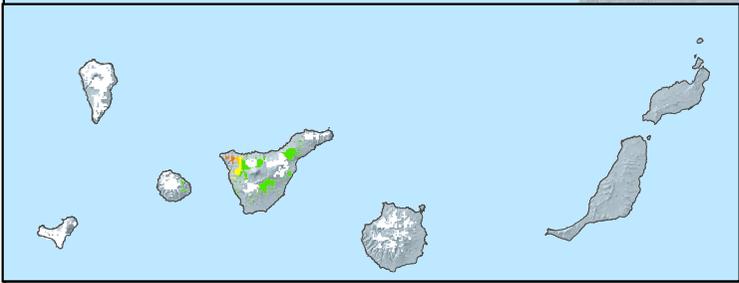
RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022





Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta

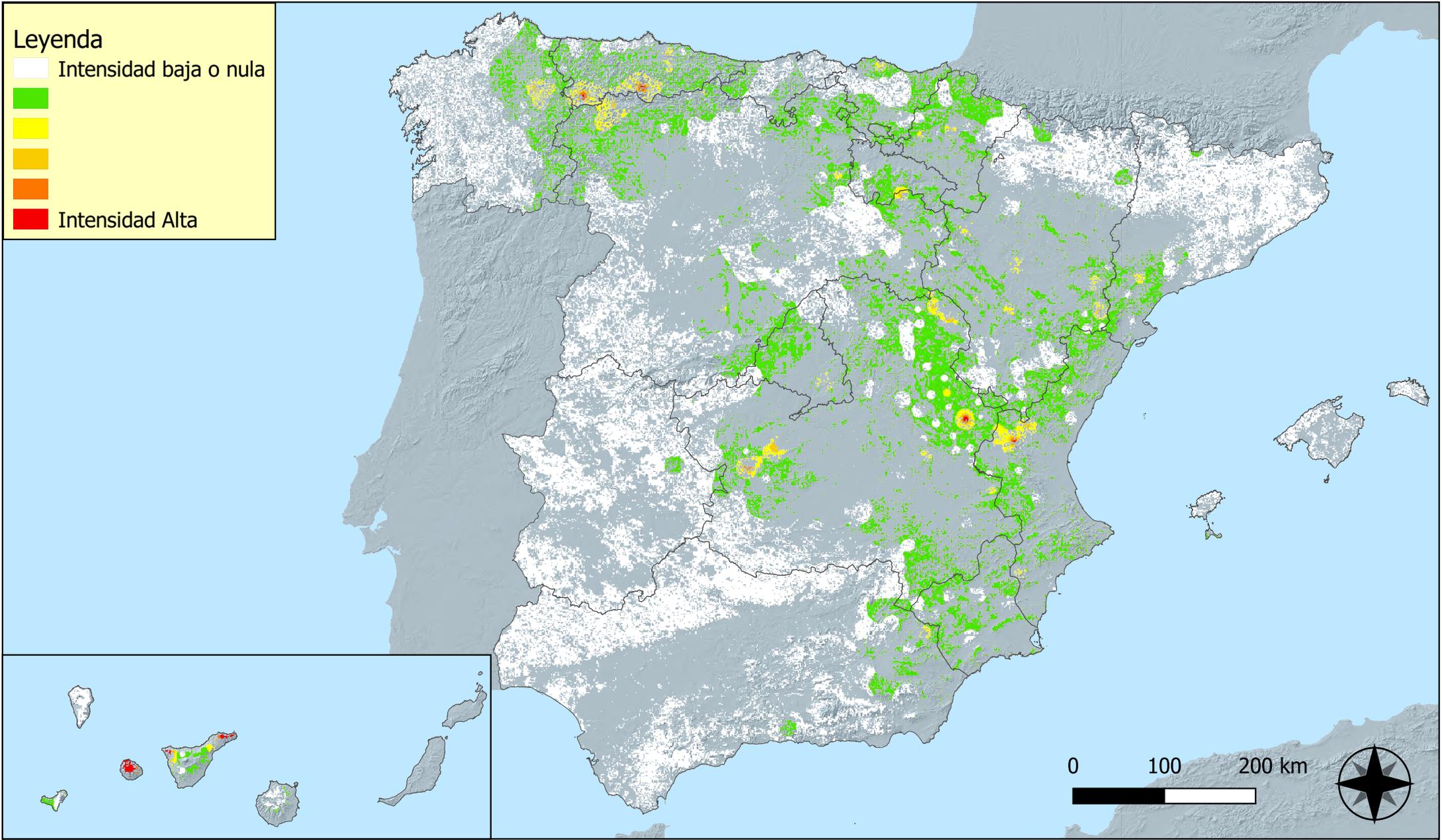


Distribución de daños por sequía



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





Distribución de daños por granizo, nieve y viento

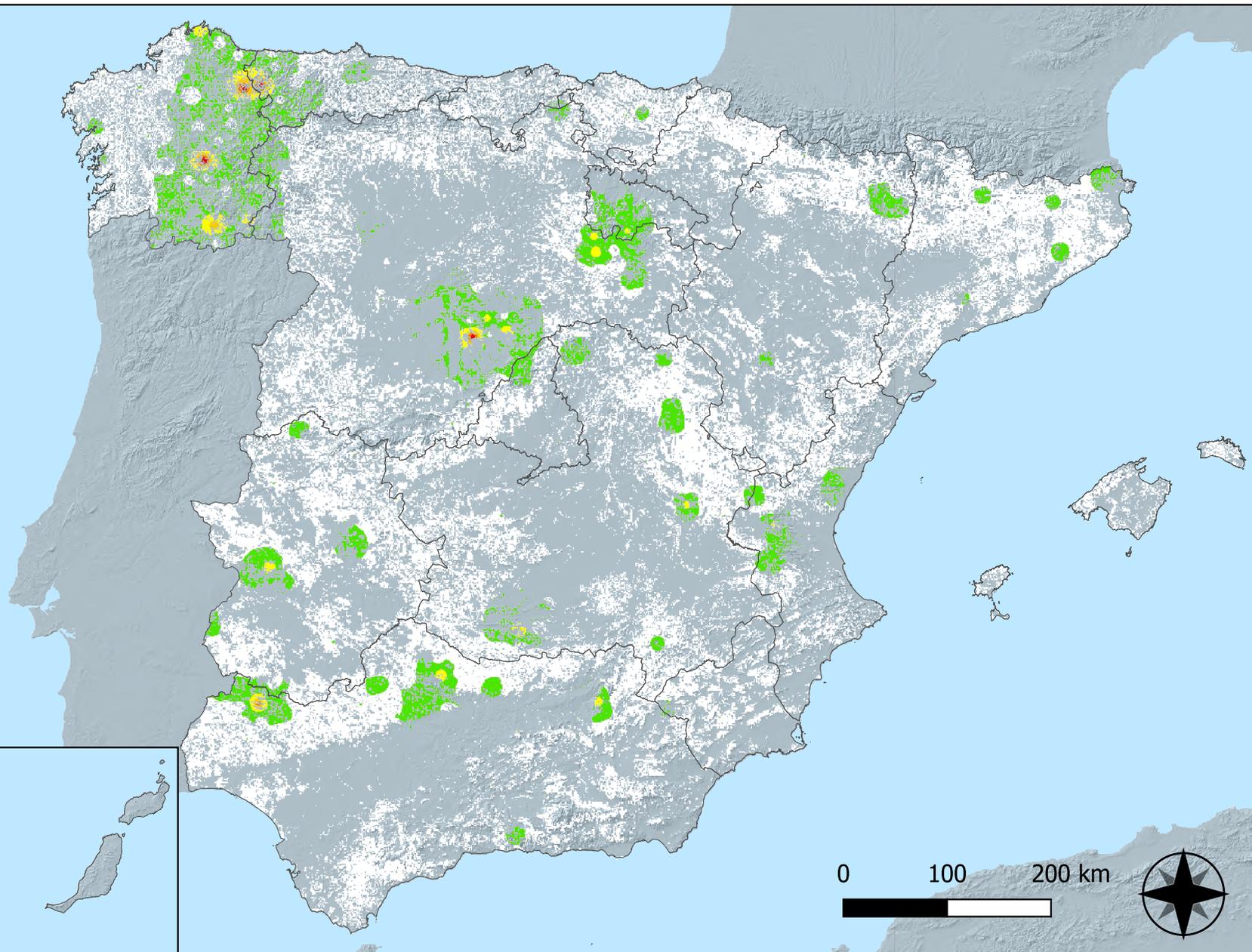


RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS MONTES (RED DE NIVEL I) AÑO 2022



Leyenda

- Intensidad baja o nula
-
-
-
- Intensidad Alta

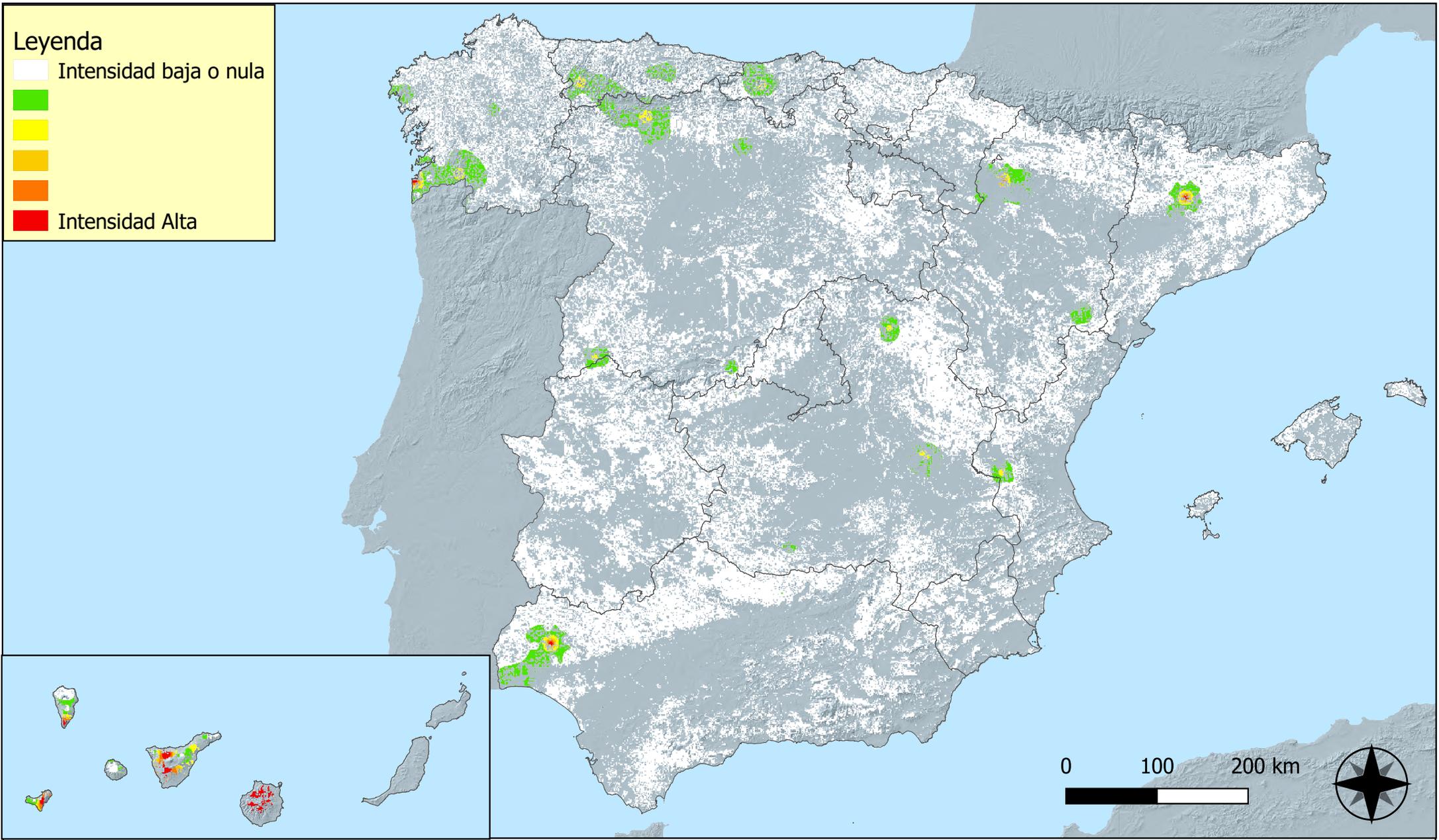


Distribución de daños por acción directa del hombre



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



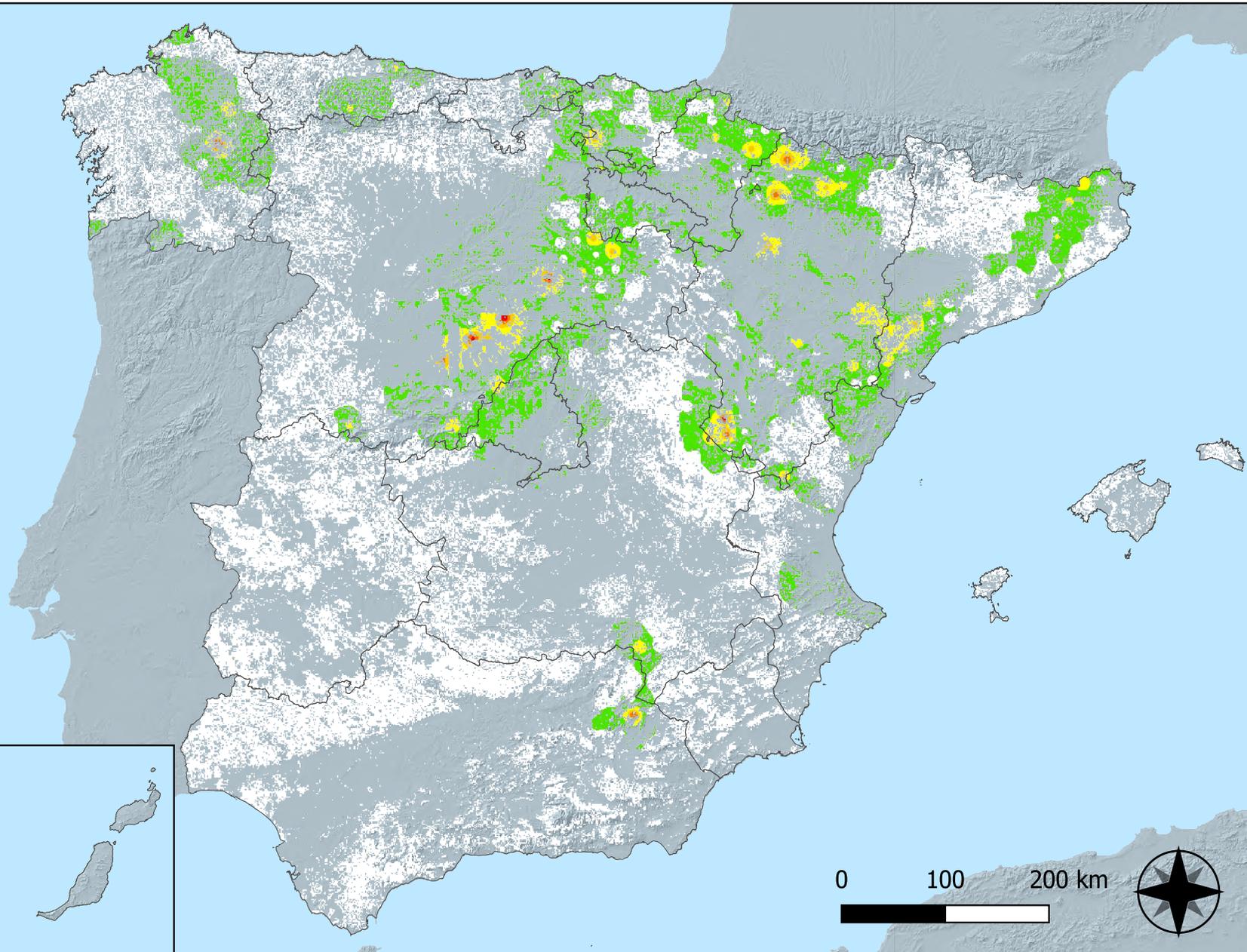


Distribución de daños por fuego



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



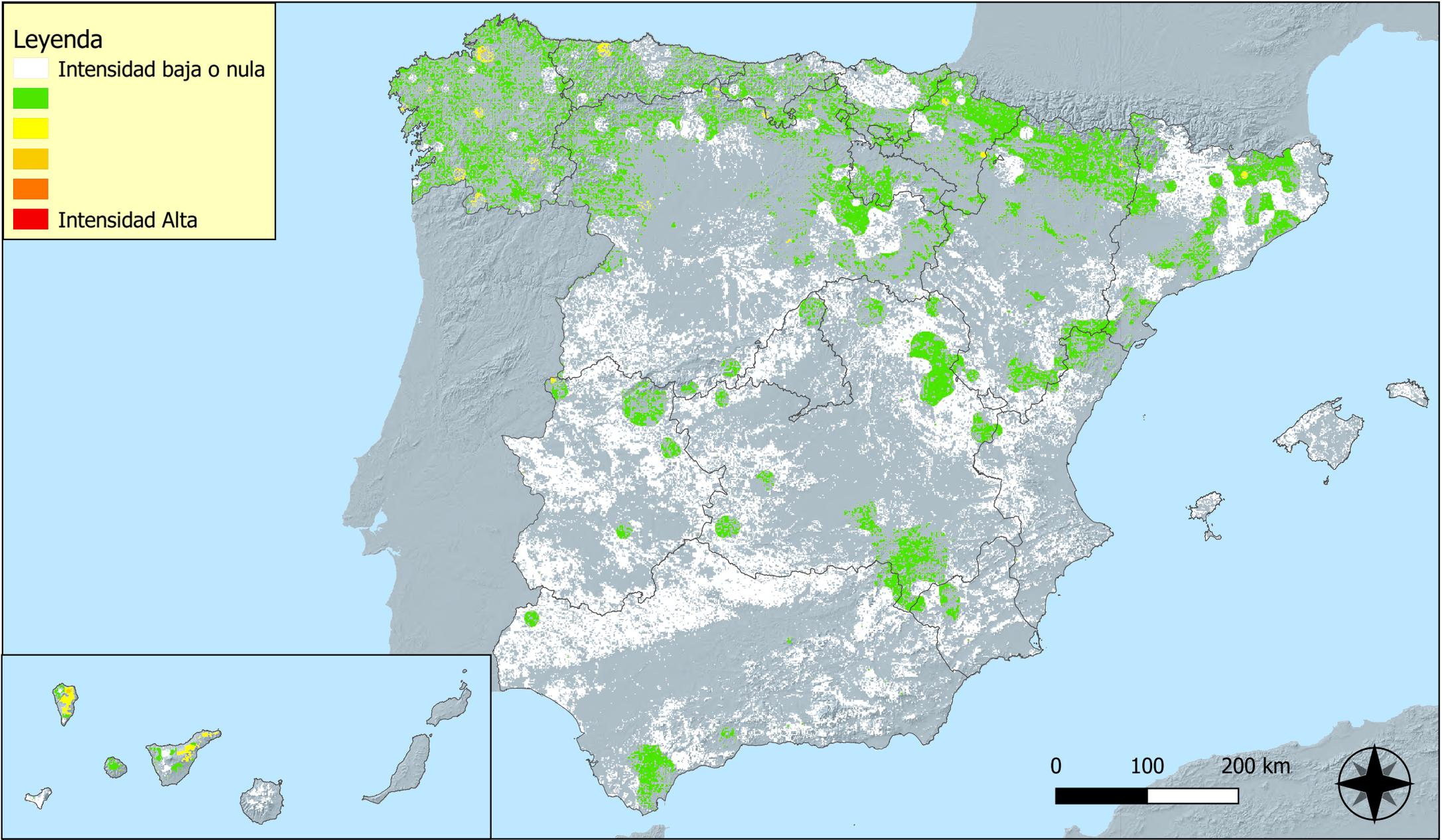


**Distribución de daños por plantas
parásitas, epífitas y trepadoras**



**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

