

2011

## MANTENIMIENTO Y TOMA DE DATOS DE LA RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO A GRAN ESCALA DE LOS BOSQUES EN ESPAÑA (RED DE NIVEL I)

### FUTMON

### MÓDULO 12: RESULTADOS EXTREMADURA



**ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES, S.L.**  
 C/ Hoyuelo, 3 - Bajo A . 28007-MADRID.  
 Tif: 91.501.88.23. Fax: 91.433.27.66. Web: [www.esmas.es](http://www.esmas.es)



# FUTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM

## -FUTMON-



*Action: L2a - Large Scale Representative Monitoring in Cooperation with the International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest (ICP Forests).*

2  
0  
1  
1

## RESULTS OF THE LARGE SCALE MONITORING (L2a) IN SPAIN - REPORT 2011

### MODULE 12: RESULTS EXTREMADURA



*Futmon Associated Beneficiary nº23  
Servicio de Sanidad Forestal y Equilibrios Biológicos  
Direcc. Gral. de Medio Natural y Política Forestal  
c/ Ríos Rosas, 24, 6ª pl. ES 28003 Madrid*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I.....	2
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA.....	5
3.1. Defoliación.....	5
3.2. Fructificación.....	13
3.3. Análisis de los agentes observados.....	14
3.4. Análisis por especie forestal.....	20
3.4.1. <i>Pinus pinaster</i> .....	20
3.4.2. <i>Quercus ilex</i> .....	24
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS.....	28
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	28
4.2. Encinares y alcornocales .....	29
4.3. Rebollares y quejigares.....	38
4.4. Pinares.....	41
4.5. Eucaliptales.....	42
4.6. Fresnedas.....	43
4.7. Olmedas.....	44
4.8. Otras especies.....	45
5. FORMULARIOS U.E.....	46
5.1. Formulario T1+2+3.....	47
5.2. Formularios 4b.....	48
5.3. Formulario Survey.....	50
Índice de Gráficos.....	51
Índice de Imágenes.....	52
Índice de Mapas.....	53
Índice de Tablas.....	54

---

ANEXO CARTOGRÁFICO.....	55
-------------------------	----

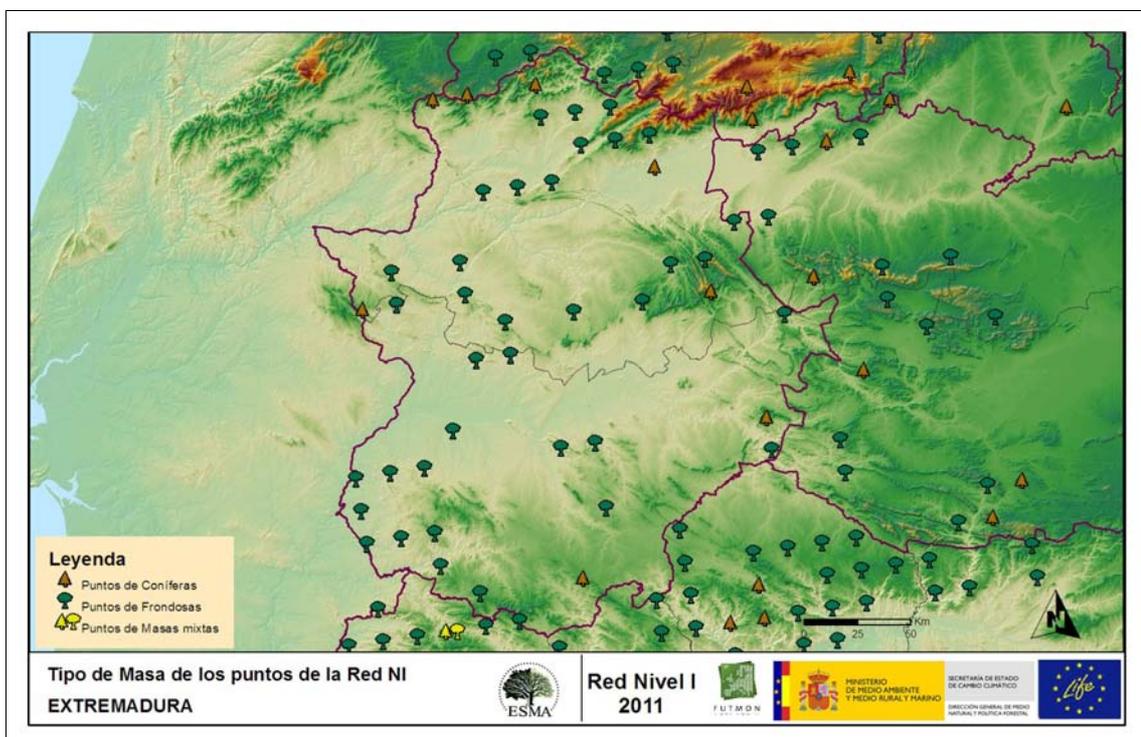
# 1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad extremeña se localizan un total de 44 puntos de muestreo de la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala de los Bosques (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 1.056 árboles.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 9 de agosto y 10 de octubre de 2011; siendo su 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.

A continuación se muestra el mapa de distribución de las parcelas de la Red de Nivel I en Extremadura.



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.

## 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I

La distribución de las parcelas de muestreo en ambas provincias, resulta bastante similar en cuanto a su número, aunque es ligeramente superior en Cáceres ya que presenta una mayor superficie cubierta por masas forestales; mientras que Badajoz cuenta con mayor superficie agrícola.

A continuación se presenta un sencillo gráfico que muestra la distribución de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las provincias de la Comunidad.

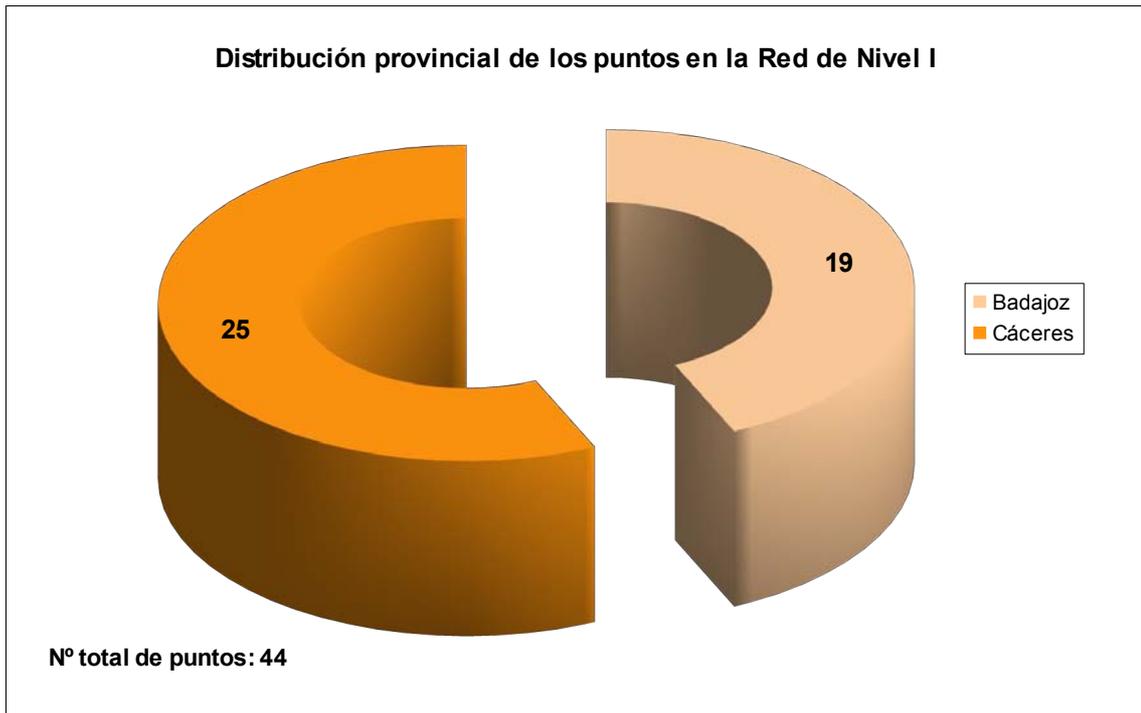


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa que más de las tres cuartas partes de las parcelas corresponden a frondosas, principalmente a las encinas y alcornoques que forman la dehesa extremeña. Dentro de las masas de coníferas, la especie más representada es el pino rodeno (*Pinus pinaster*).

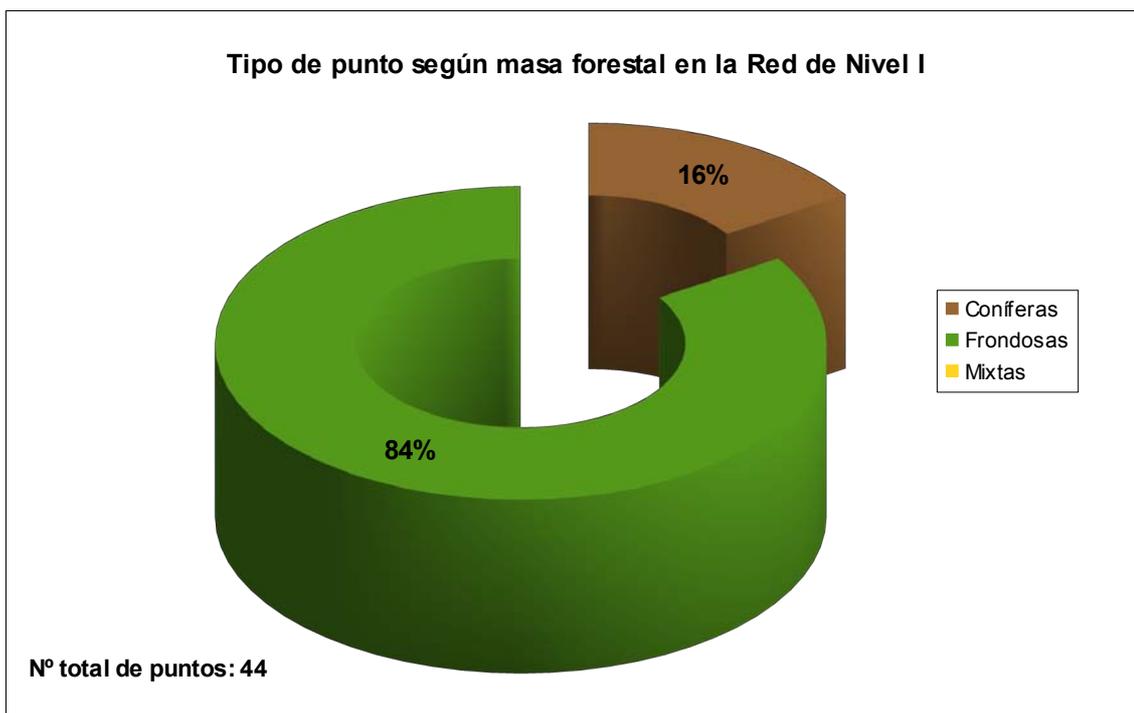


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra en la Comunidad se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es la encina (*Quercus ilex*) suponiendo el 54% de los pies muestreados.

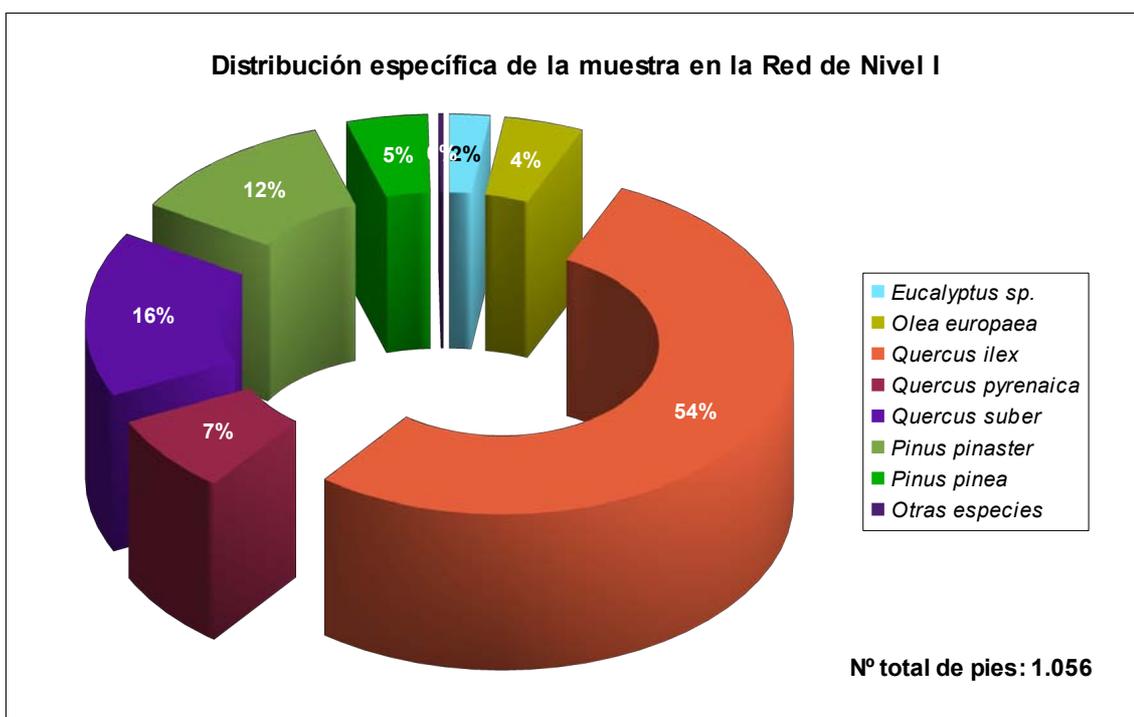


Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

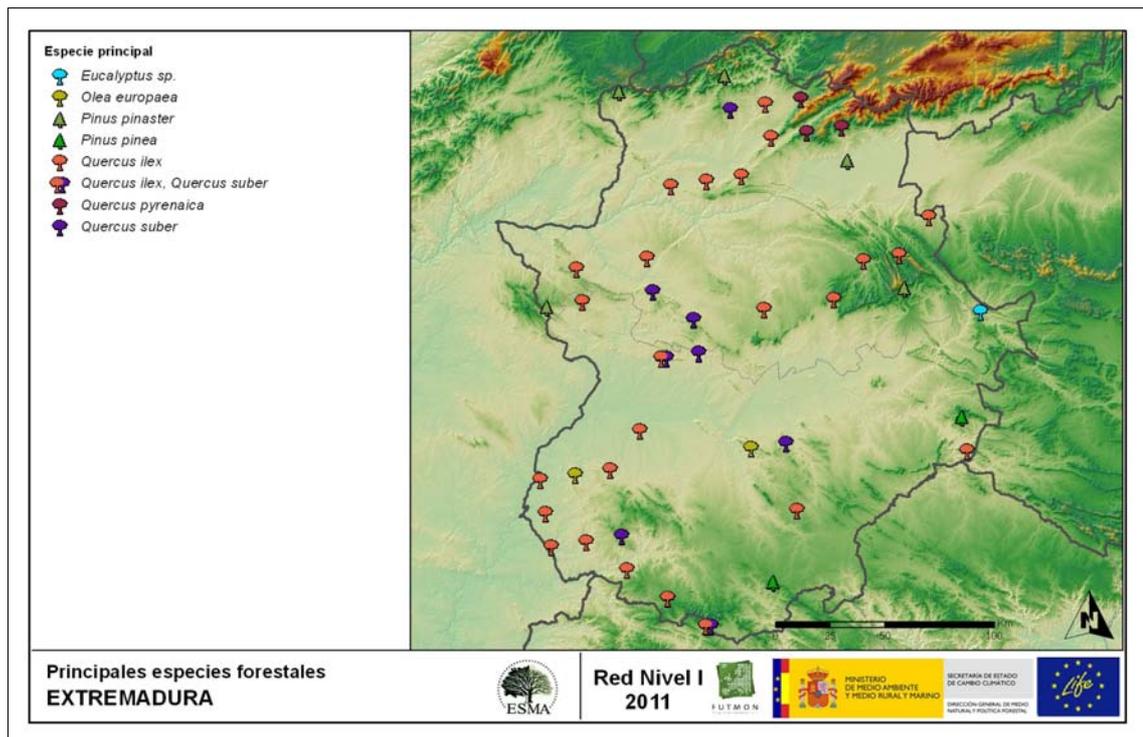
Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación inferior al 1% del total de pies muestreados en toda la Comunidad, se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*. La relación de especies incluidas en dicho bloque se presenta en la Tabla nº 1, junto con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

Especie	Nº de pies	Porcentaje
<i>Quercus coccifera</i>	1	0,09

Tabla nº 1: Otras especies forestales.

El siguiente mapa muestra la distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I, según las especies forestales que los forman.

En el mapa se representan las especies principales de las parcelas, atendiendo al número de pies. Las parcelas consideradas monoespecíficas (16 o más pies de la misma especie), se representan con una única especie principal; mientras que las mixtas (aquellas en las que ninguna de las especies alcanza la cantidad de 16 árboles), se muestran con las dos especies más abundantes del punto.



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

### 3. 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.

La decoloración es un parámetro que a partir de la presente temporada, no es objeto de estudio; mientras que desde este año, se toman nuevos datos correspondientes al estado del árbol y a su copa evaluable.

#### 3.1. Defoliación

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

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

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

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

En numerosos gráficos realizados en el documento, se establece una comparación en este 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 crea 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 en 2011.

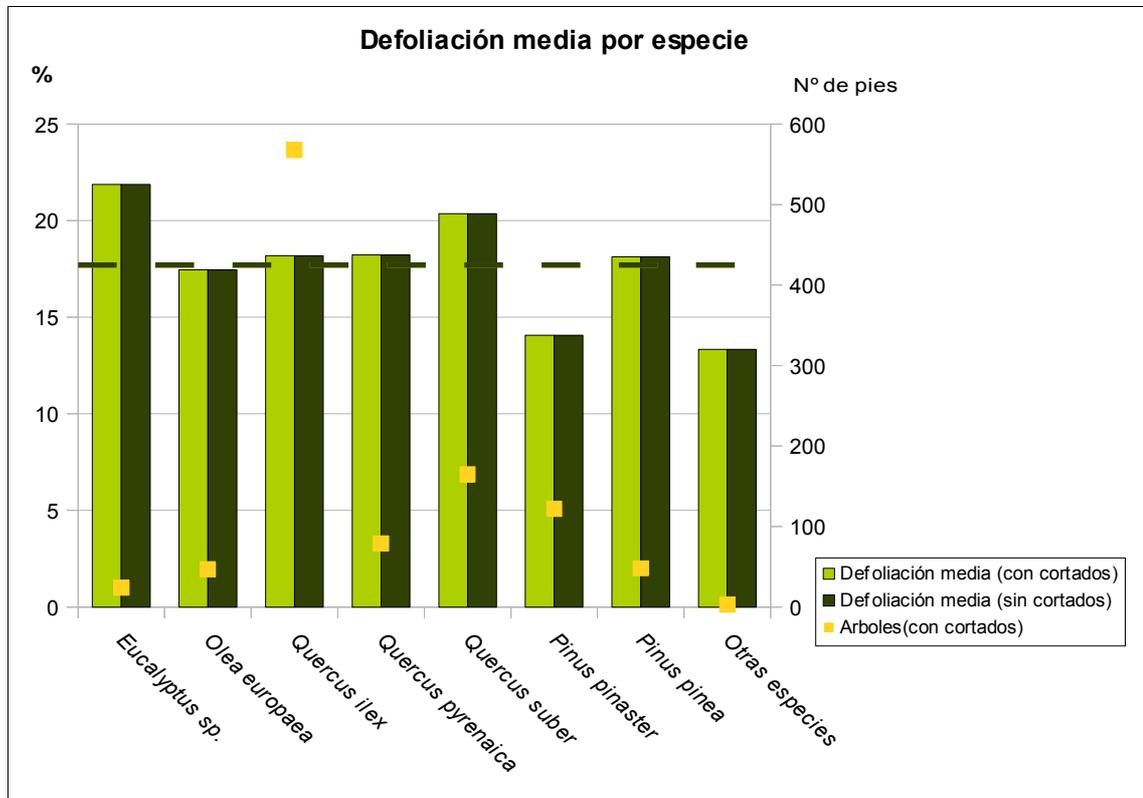


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.

Como se puede apreciar en el gráfico, todas las especies de la muestra quedan incluidas dentro de la clase "ligera", siendo el eucalipto la que presenta la defoliación media mayor. Por otra parte, se observa que en 2011 no se han producido cortas de árboles en ninguna de las especies que componen la muestra.

En el Gráfico nº 5 se presenta la distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2011.

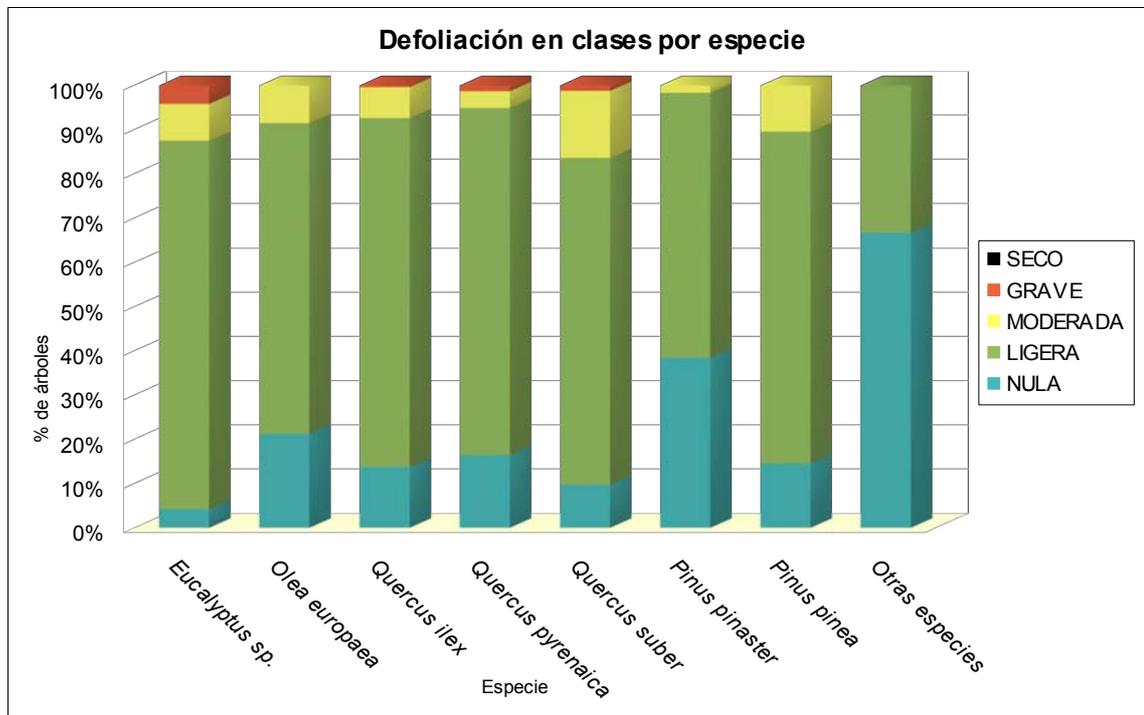
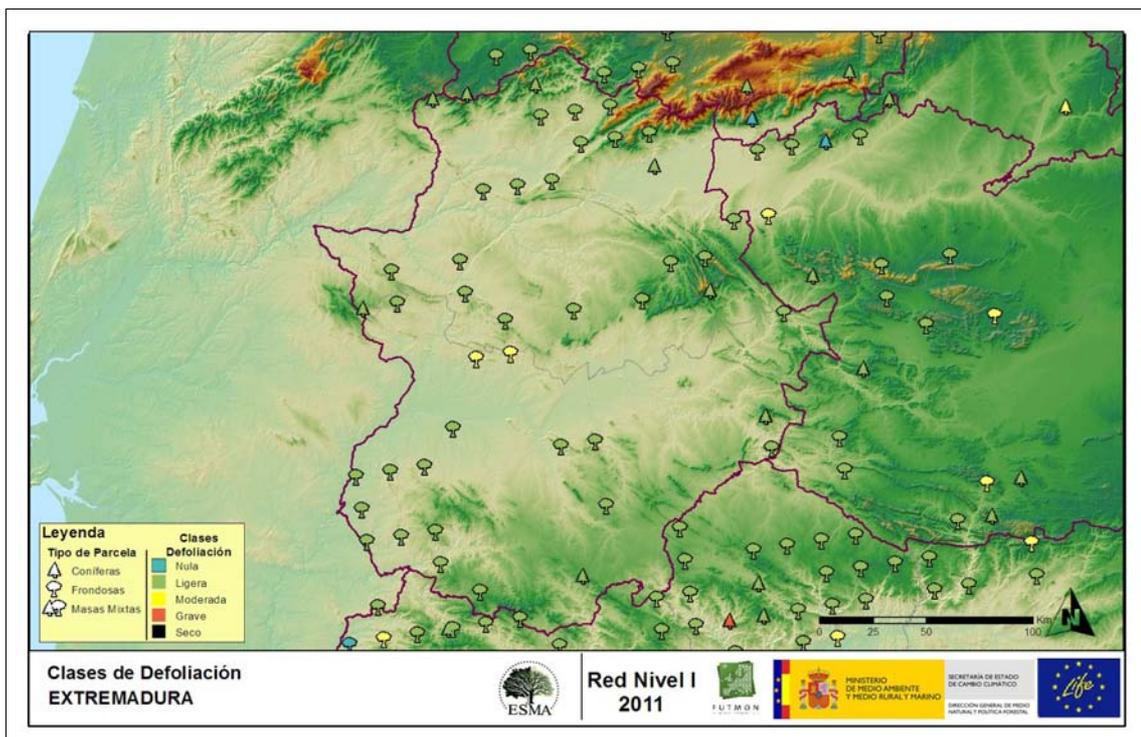


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.

En la mayoría de las especies predominan las defoliaciones incluidas en las clases “nula” y “ligera”, aunque todas ellas presentan escasos porcentajes de pies incluidos en las categorías “moderada” y “grave”. Esto se asocia a los ramillos puntisecos, a causa de sequías pasadas, que se mantienen en las copas de los pies afectados durante varios años.

A continuación se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2011. Para ello se calcula una defoliación media, con los valores asignados a los 24 pies que conforman la parcela, y posteriormente se traduce a una clase de defoliación, siguiendo las definiciones establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2011.

Los dos gráficos siguientes muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años, 2000-2011. En ambos se incluyen la totalidad de la muestra de árboles en cada una de las temporadas para coníferas y frondosas.

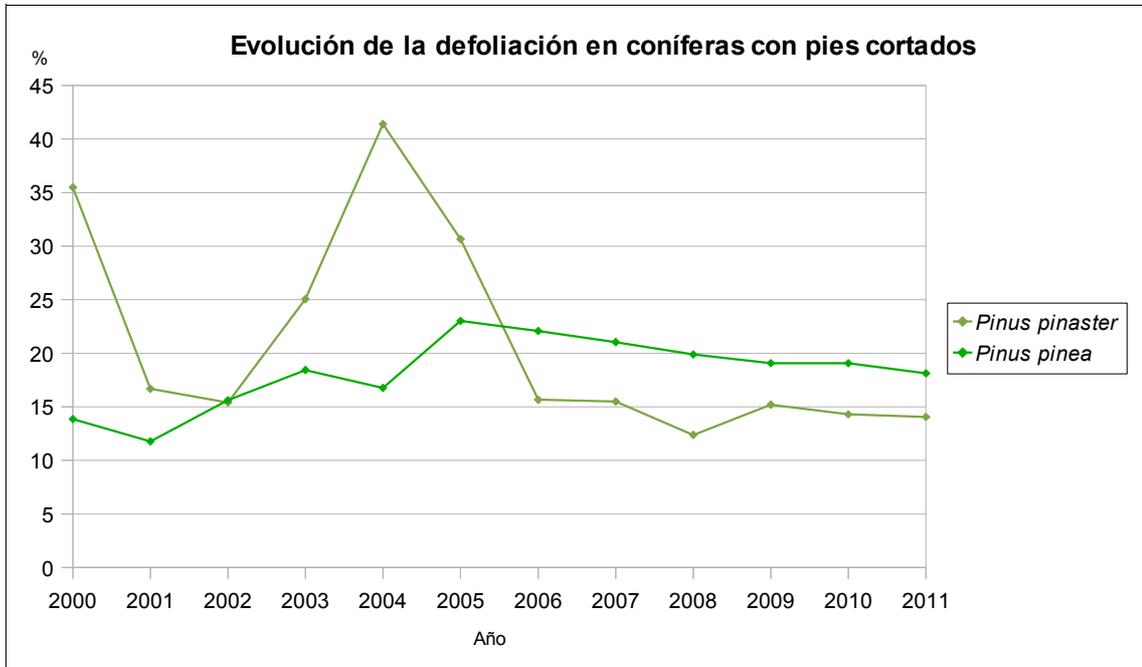


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

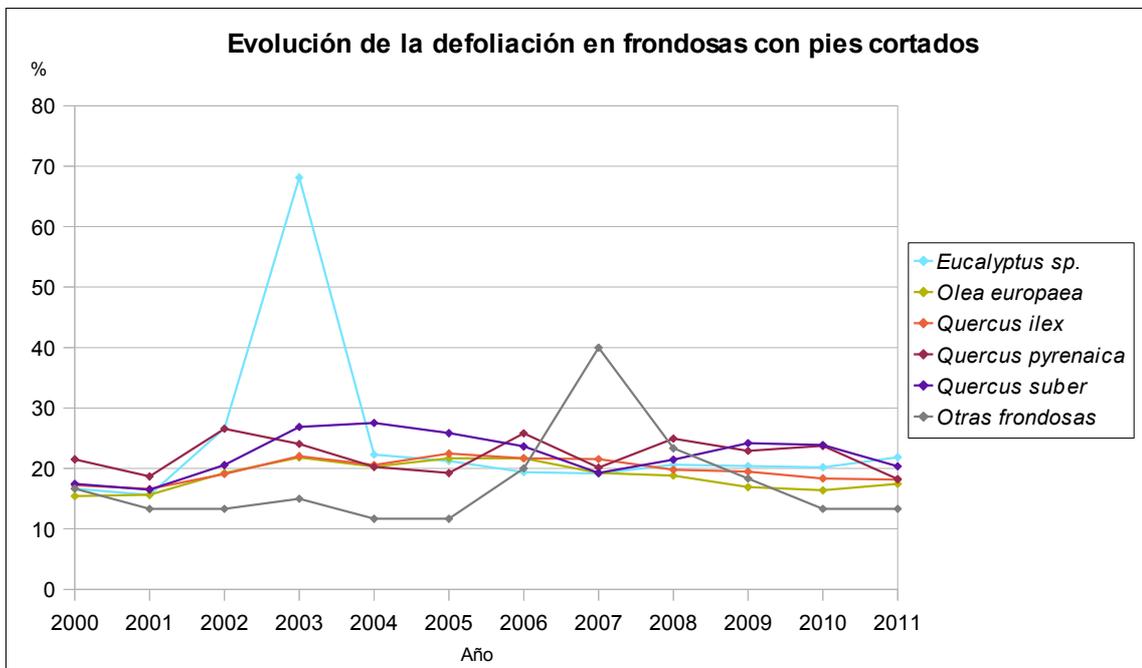


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

Para completar el estudio de la defoliación se ha realizado una interpolación de la defoliación media obtenida en cada parcela de muestreo, sobre el mapa forestal del Estado (Mapa Forestal Español 1:50.000 del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), mediante un estudio de estadística espacial.

Se han aplicado técnicas geoestadísticas para modelar la relación espacial de la defoliación media del año 2011 y realizar su predicción espacial para todo el territorio nacional.

Como introducción al análisis exploratorio, se constata que la Red de Nivel I comprende 620 puntos repartidos en forma de malla regular de 16x16 Km y sobre superficie forestal arbolada. Su evaluación se ha realizado durante el pasado verano y en los años venideros se podrá estudiar, también geoestadísticamente, la evolución de la defoliación con los resultados de cada año de muestreo.

En el estudio del presente año se ha eliminado, para el cálculo de la defoliación media de cada punto, la población de la muestra correspondiente a los árboles muertos a causa del fuego o de cortas. Con ello se descartan los valores extremos que introducen un “ruido” excesivo en la interpolación, así como en el análisis de la variable.

Una vez estudiada estadísticamente la variable (realizado el semivariograma, analizada la distribución de la variable,...) se ajusta el variograma experimental con el variograma teórico resultando una serie de parámetros, que sirven para realizar la interpolación de la forma más precisa posible y adecuar el modelo predictivo a la realidad.

De los resultados, del estudio, se obtiene un modelo esférico con parámetros *sill* 39, *nugget* 27 y *rango* 83298 para la defoliación media 2011.

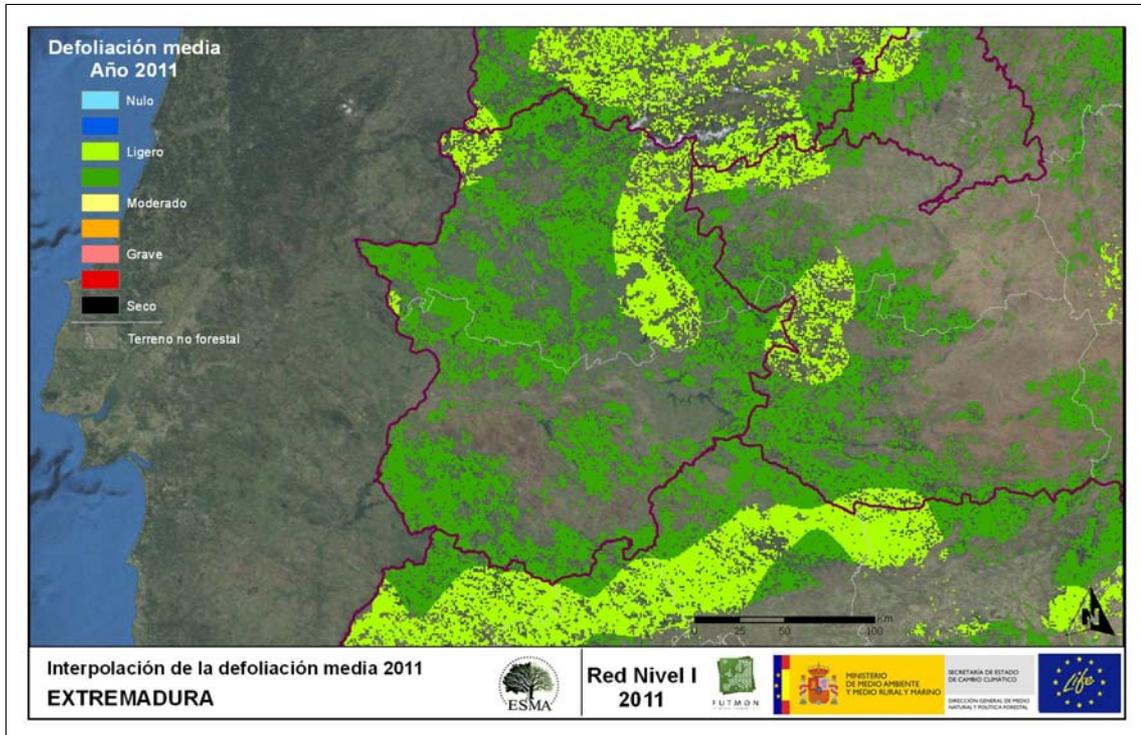
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad local, para realizar la estimación.

Tras el estudio de las variables y el ajuste al modelo teórico, aplicamos el método correspondiente de interpolación, de modo que se genera un mapa de estimación de la defoliación media 2011 y un mapa de error de la variable.

Es conveniente señalar que el estudio geoestadístico se ha realizado mediante el software R (R Development Core Team, 2008). R: A language and environment for statistical computing. R: Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>) y sus paquetes *gstat* (<http://www.gstat.org>) y *geoR* (<http://leg.ufpr.br/geoR/>). Con los datos obtenidos, se han realizado las interpolaciones con software GIS, QGIS, ArcGIS,... para obtener los mapas estimativos.

Cualquier estudio de interpolación debe adjuntar su desviación o error normal, para obtener una idea precisa y fiable de los datos aportados. Por ello, en la Imagen nº 2 del Módulo 02 (Resultados España), se expone el citado mapa de error de la interpolación.

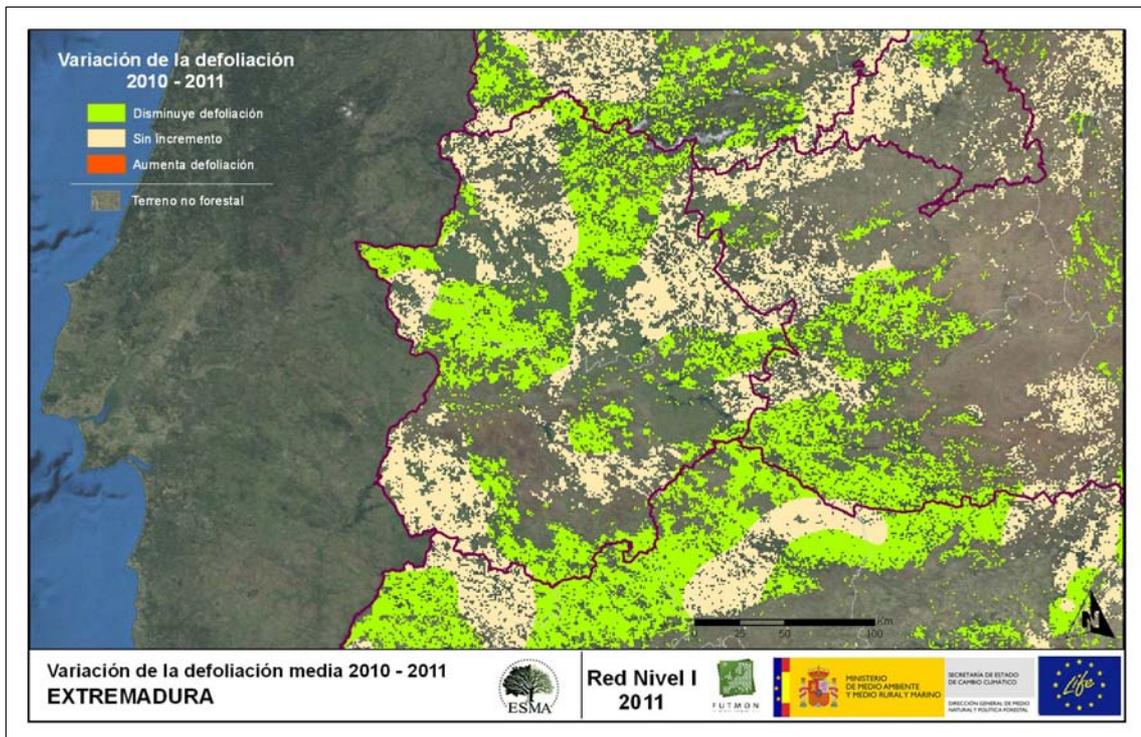
A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2011, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2011.

Como se puede observar en el Mapa nº 4, la defoliación media registrada en el año 2011 es ligera para el conjunto de la Comunidad, observando los valores más bajos para el parámetro en el extremo oriental de la provincia de Cáceres.

Seguidamente, se muestra el mapa de variación de la defoliación media 2010-2011. 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 2010.



Mapa nº: 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2010 - 2011.

Con respecto a la temporada 2010, la defoliación ha experimentado una ligera mejora en la mayor parte de las masas muestreadas. Este hecho es la consecuencia de la paulatina mejora que están experimentando los montes de la Comunidad, que durante estos últimos tres años se van recuperando de los episodios de estrés hídrico sufridos años atrás.

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

Tabla nº 3: 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.

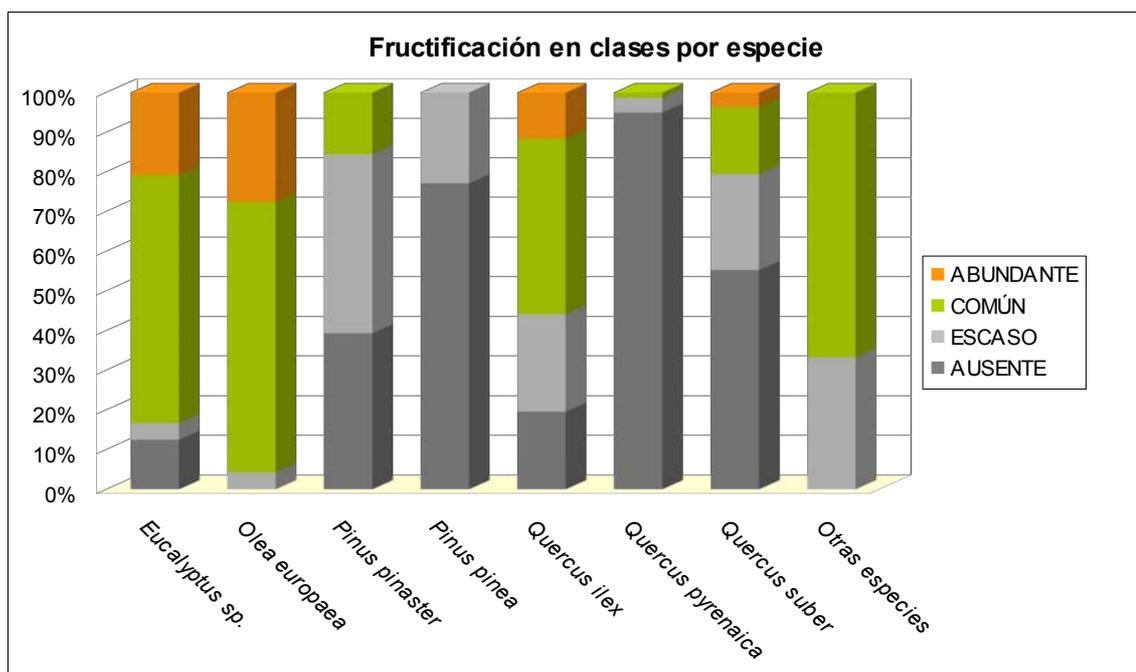


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.

### 3.3. Análisis de los agentes observados

A continuación se muestra una tabla en la que aparecen los grupos de agentes dañinos observados en las parcelas de la Red de Nivel I de Extremadura. Además, se expone la cantidad de árboles en los que aparecen, indicando igualmente los tipos de agentes pertenecientes a cada grupo y el código con el que se les identifica; teniendo en cuenta que un mismo árbol puede resultar afectado por más de un grupo de agentes.

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

Asociación de agentes	Pies afectados	Grupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	523		
Vertebrados	4		
Insectos (200)	202	Insectos defoliadores (210)	<a href="#">Defoliadores</a>
		Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	<a href="#">Perforadores</a>
		Insectos chupadores (250) y gallicolas (270)	<a href="#">Chupadores y gallicolas</a>
Hongos (300)	141	Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	<a href="#">Hongos de acículas, tronco y tizones</a>
		Hongos de pudrición (304)	<a href="#">Hongos de pudrición</a>
		Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	<a href="#">Hongos en hojas planifolias</a>
Factores físicos y/o químicos (400)	272	Sequía (422)	<a href="#">Sequía</a>
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	<a href="#">Granizo, viento y nieve</a>
Daños de origen antrópico (500)	55	Acción directa del hombre (500)	<a href="#">Acción directa del hombre</a>
Fuego (600)	19	Fuego (600)	<a href="#">Fuego</a>
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	16	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	<a href="#">Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</a>
		Competencia (850)	<a href="#">Competencia</a>
Investigados pero no identificados (900)	4	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 4: Vínculos a los mapas de presencia de los grupos de agentes en los puntos.

En el Gráfico nº 9, se muestra la distribución de las diferentes asociaciones de agentes detectados en la presente campaña. En él se muestra el porcentaje de ocasiones en las que aparecen cada una de ellas, sobre alguno de los árboles evaluados.

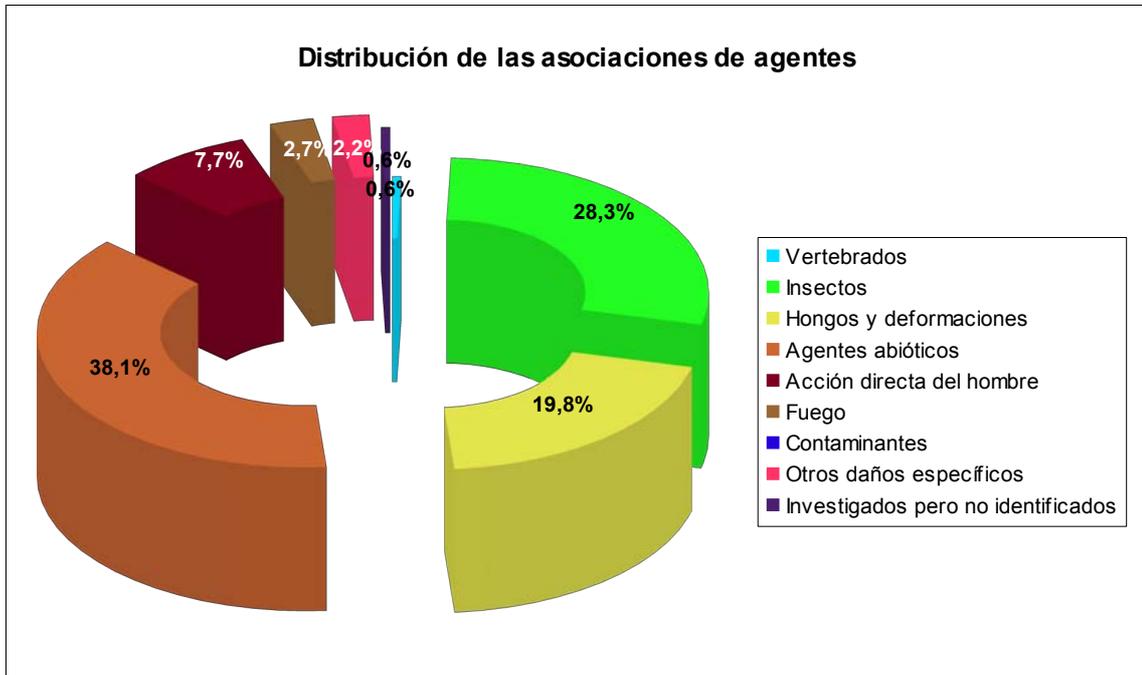


Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.

En 2011 se aprecia como la asociación de agentes más relevante son los “Agentes abióticos”, en los que la sequía ha resultado el factor más influyente de la categoría. De nuevo, los daños observados corresponden a antiguos ramillos puntisecos que permanecen prendidos en las copas de los pies afectados.

En segundo lugar aparece el grupo de los “Insectos” en el que destacan, tanto los defoliadores, como los perforadores de tronco y ramas.

La tercera categoría más abundante es la denominada “Hongos y deformaciones”, donde el agente principal está compuesto por diversos hongos causantes de pudriciones de troncos.

En el Gráfico nº 10 se muestra el porcentaje de árboles afectados por cada uno de los grupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2011, respecto al total de árboles muestreados.



Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.

En él se observan que el grupo de agentes más abundante es el denominado “Factores físicos en general”, dentro del cual la sequía es el código que más veces se ha consignado, si bien en la mayoría de los casos se trataba de daños antiguos, que van disminuyendo a lo largo de las últimas temporadas.

El siguiente grupo de agentes en cuanto a abundancia se refiere, es el formado por “Insectos perforadores de tronco, ramas, ramillos y brotes”. En este caso, los principales agentes dañinos son los coleópteros *Cerambyx* sp. y *Coroebus florentinus*, que afectan a diversas especies del género *Quercus*.

Los daños en troncos y ramas gruesas producidos por los hongos de pudrición son también importantes, siendo el principal agente del grupo llamado “Hongos en general”, lo que es muy frecuente en los pies añosos y envejecidos de las dehesas de Extremadura. Además, dentro de este grupo también tienen un peso importante los tizones producidos por los hongos del género *Diplodia*.

En el Gráfico nº 11 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 12 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

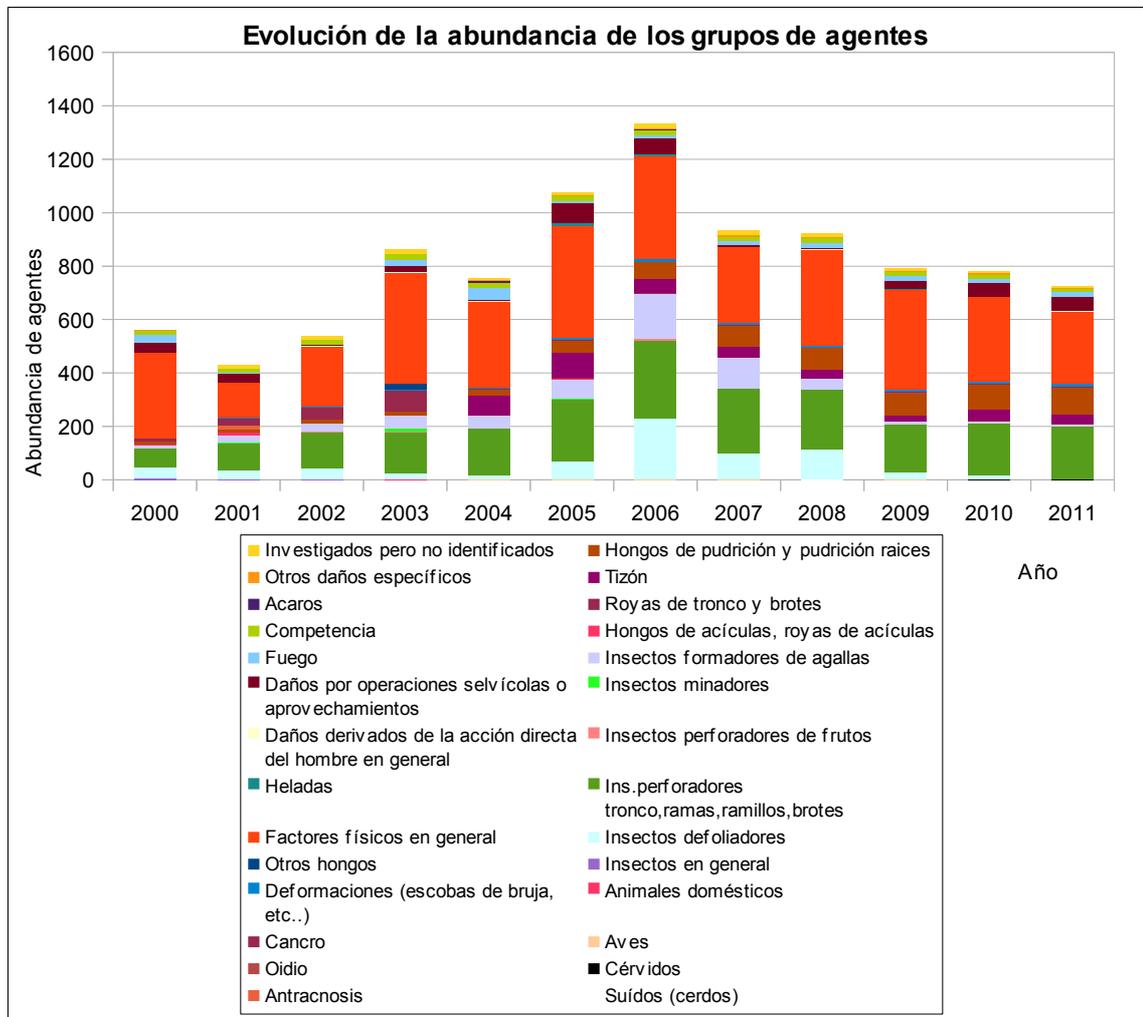


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.

En el gráfico anterior, es notable la disminución de la abundancia de agentes, a lo largo de los últimos cinco años, que ha sido de un 22% desde 2007.

Dentro de las asociaciones de agentes que más han disminuido, destacan, de nuevo, los “Factores físicos” con un 14% respecto a la temporada pasada. Esto se debe a la recuperación de las masas forestales frente a los periodos de sequía, como se ha comentado con anterioridad.

Respecto a la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes, hay que destacar que las tasas resultan mucho más elevadas en aquellos años en los que las bajas por fuego o cortas han sido importantes, como son los años 2000, 2004 y 2005. Otro grupo de agentes que han provocado la muerte de pies de la muestra a lo largo del periodo estudiado han sido los “Factores físicos en general”, siendo la sequía el principal agente dentro de este grupo. Son también importantes las muertes causadas por el grupo de agentes denominado “Insectos perforadores” dentro del cual los daños causados por cerambícidos a las especies del género *Quercus* son los mayores responsables.

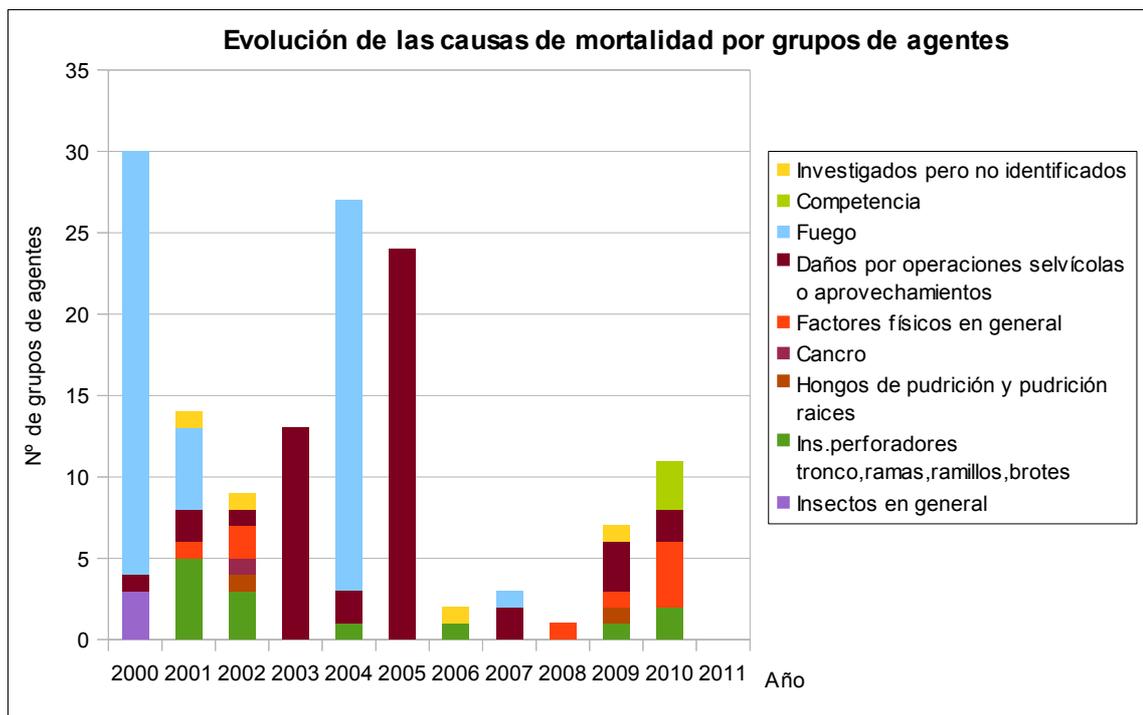


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.

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

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos a lo largo de los últimos 12 años, en la que se observa la ausencia de pies muertos durante esta temporada.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Pies muertos</b>	30	10	5	13	27	24	2	3	1	7	11	0

Tabla nº 5: Árboles muertos por año.

Seguidamente, se presenta una tabla con las referencias a los mapas generados por grupos de agentes. En cada mapa se muestra la distribución de los agentes a lo largo del territorio.

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

Grupos de agentes	Referencia de mapa
Insectos defoliadores (210)	<a href="#">Defoliadores</a>
Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	<a href="#">Perforadores</a>
Insectos chupadores (250) y gallicolas (270)	<a href="#">Chupadores y gallicolas</a>
Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	<a href="#">Hongos de acículas, tronco y tizones</a>
Hongos de pudrición (304)	<a href="#">Hongos de pudrición</a>
Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	<a href="#">Hongos en hojas planifolias</a>
Sequía (422)	<a href="#">Sequía</a>
Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	<a href="#">Granizo, viento y nieve</a>
Acción directa del hombre (500)	<a href="#">Acción directa del hombre</a>
Fuego (600)	<a href="#">Fuego</a>
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	<a href="#">Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</a>
Competencia (850)	<a href="#">Competencia</a>

Tabla nº 6: Vínculos a los mapas de distribución por grupos de agentes.

### 3.4. Análisis por especie forestal

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

#### 3.4.1. *Pinus pinaster*

La conífera con mayor representación es el *Pinus pinaster* y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 13, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años.

La defoliación media observada a lo largo del periodo estudiado se ha mantenido dentro de las clases “ligera” y “moderada”, alcanzándose el máximo de la serie en el año 2004 (41,38%), como consecuencia de los daños por fuego que provocaron la muerte de numerosos pies de la muestra. Por el contrario, en 2008 se registró el valor mínimo del periodo estudiado (12,38%)

En este año se han observado los registros del parámetro más bajos para la serie estudiada, alcanzando un 14,06%, incluido dentro de la clase “ligera”.

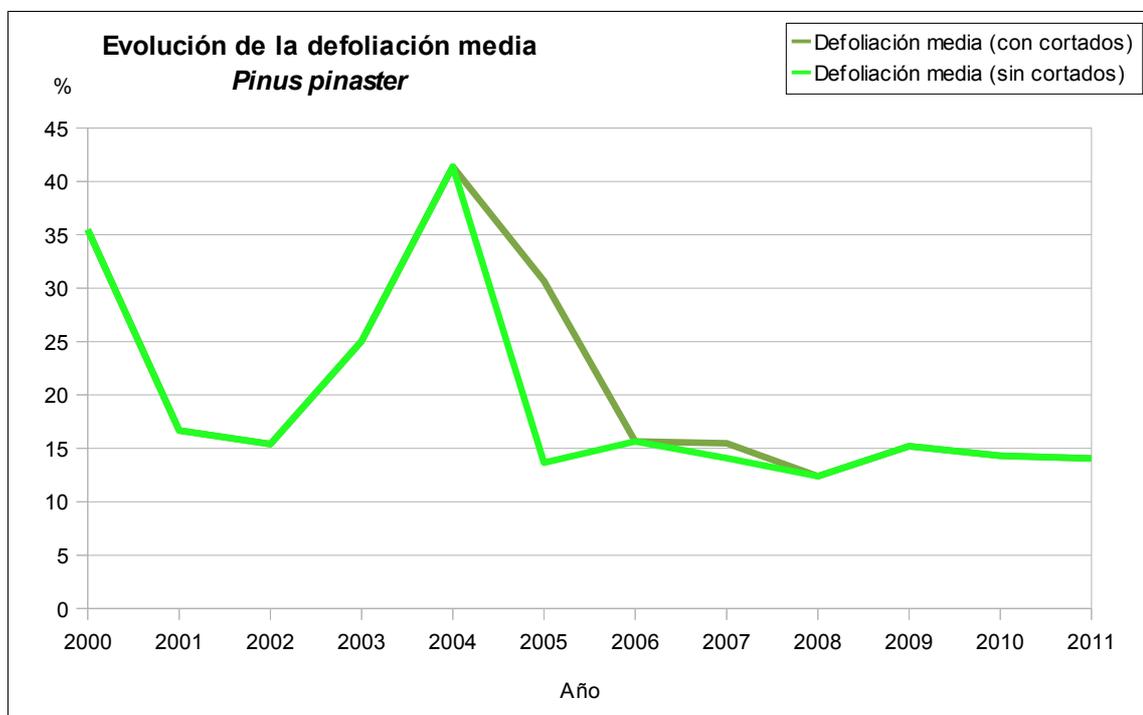


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus pinaster*, 2000-2011.

La evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzó a tomar este tipo de dato. Para representar su evolución, se hace necesario mantener las categorías establecidas desde 2006, de manera que las clases 1.1 Ausente y 1.2 Escasa, se agrupan en una sola definida como Ausente/Escaso. Así este parámetro se expresa en tres categorías 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.

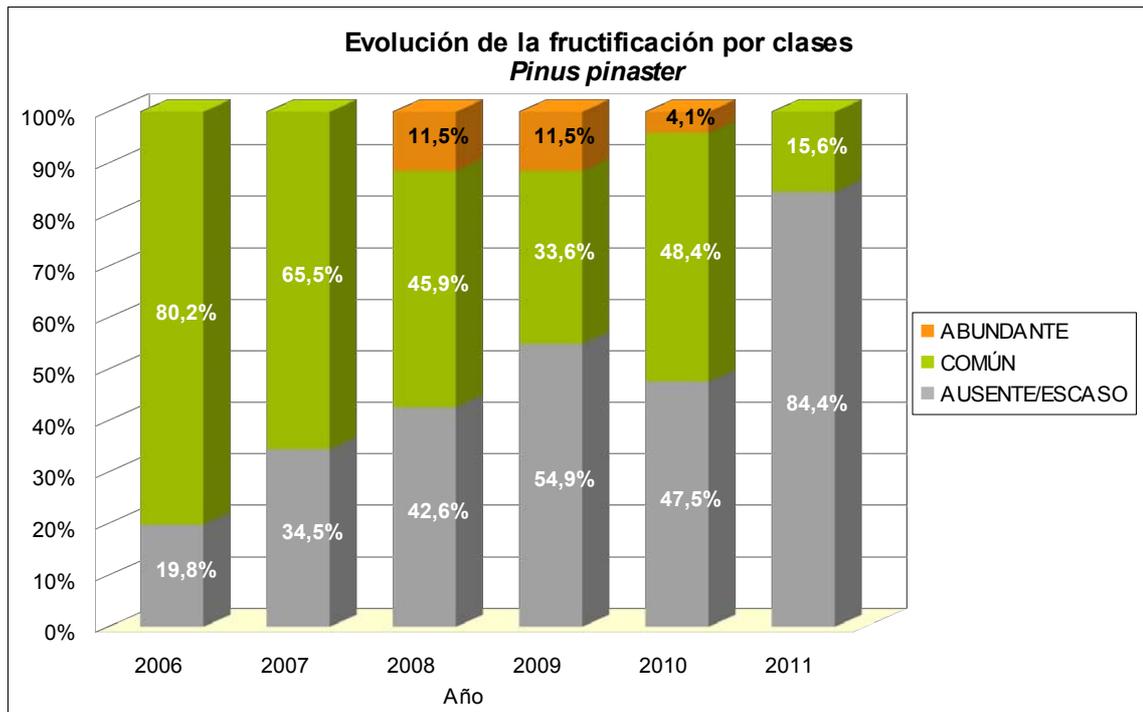


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus pinaster*, 2006-2011.

A lo largo del periodo de estudio se aprecia una clara disminución de la producción de piñas en el *Pinus pinaster*, que sólo se atenúa ligeramente la temporada pasada. Este año se ha detectado el valor mínimo de fructificación de todo el periodo.

En el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 12 años para *Pinus pinaster*.

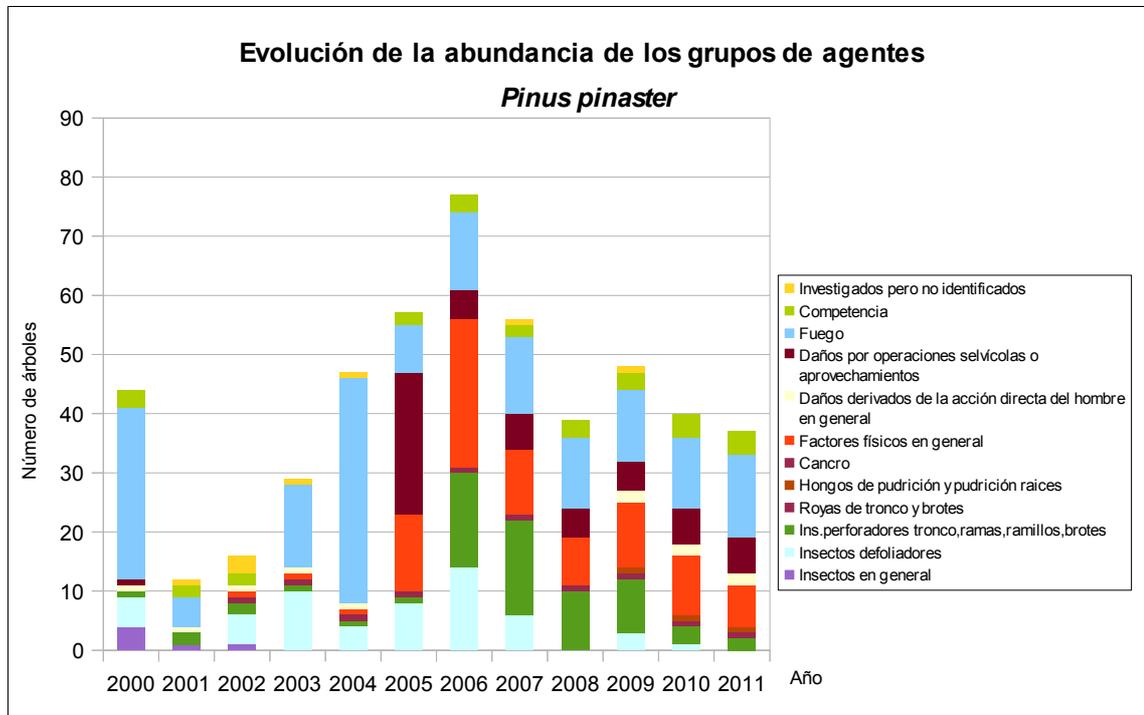


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus pinaster*, 2000-2011.

Se aprecia una tendencia decreciente a lo largo de las últimas tres temporadas, asociada al descenso de pinos afectados por “Insectos perforadores” del grupo de los escolítidos. También es notable la disminución del grupo denominado “Factores físicos en general”, en el que la sequía y el viento son os principales causantes de daños.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Pinus pinaster*. En él se puede observar que son las cortas y el fuego las principales causas de mortalidad en esta especie, siendo los años 2000, 2004 y 2005 en los que más bajas se produjeron por estos agentes. A su vez destaca la ausencia de pies muertos, durante los últimos cuatro años, dentro de los pinos objeto de muestreo.

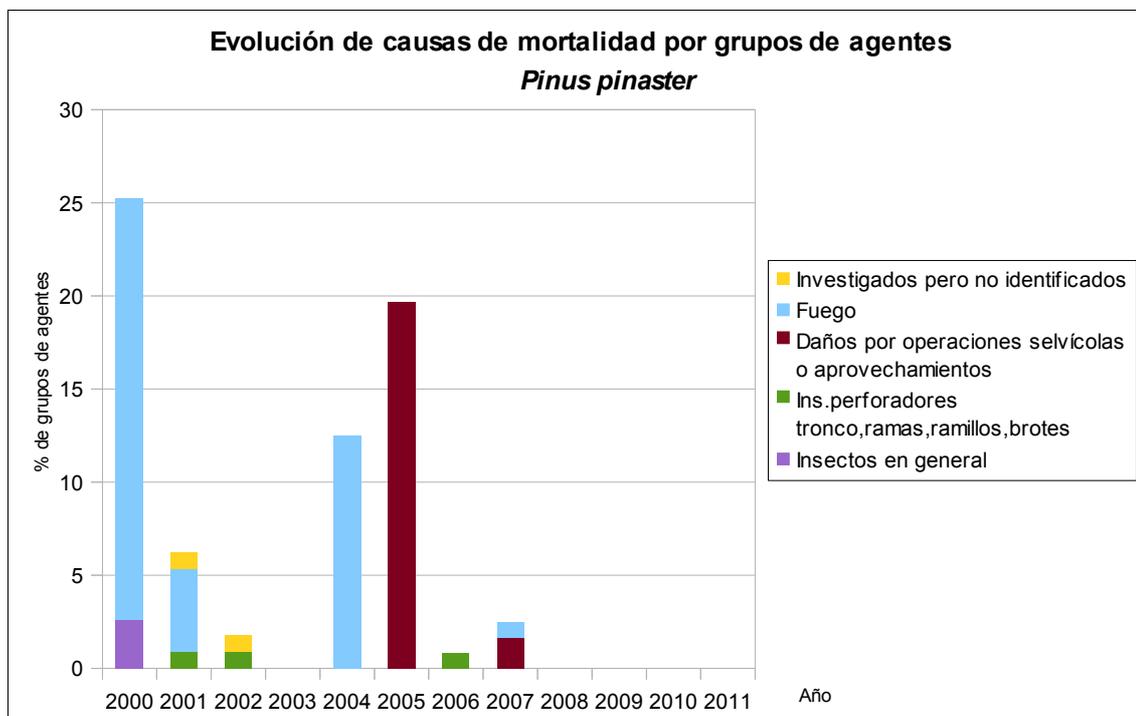


Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus pinaster*, 2000-2011.

A continuación se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de *Pinus pinaster* muertos, a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Pies muertos</b>	29	6	1	0	14	24	1	3	0	0	0	0

Tabla nº 7: *Pinus pinaster* muertos por año.

### 3.4.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para ella se muestra, en el Gráfico nº 17, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años.

La defoliación media observada a lo largo del periodo de estudio se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, alcanzando el máximo en la temporada 2005 (22,48%), siendo los importantes daños por estrés hídrico que la sequía ocasionó ese año la causa que más influyó. El mínimo histórico de la serie se alcanzó en la temporada 2001, con un 16,62% de defoliación media, mientras que en 2011 se ha registrado un 18,19%.

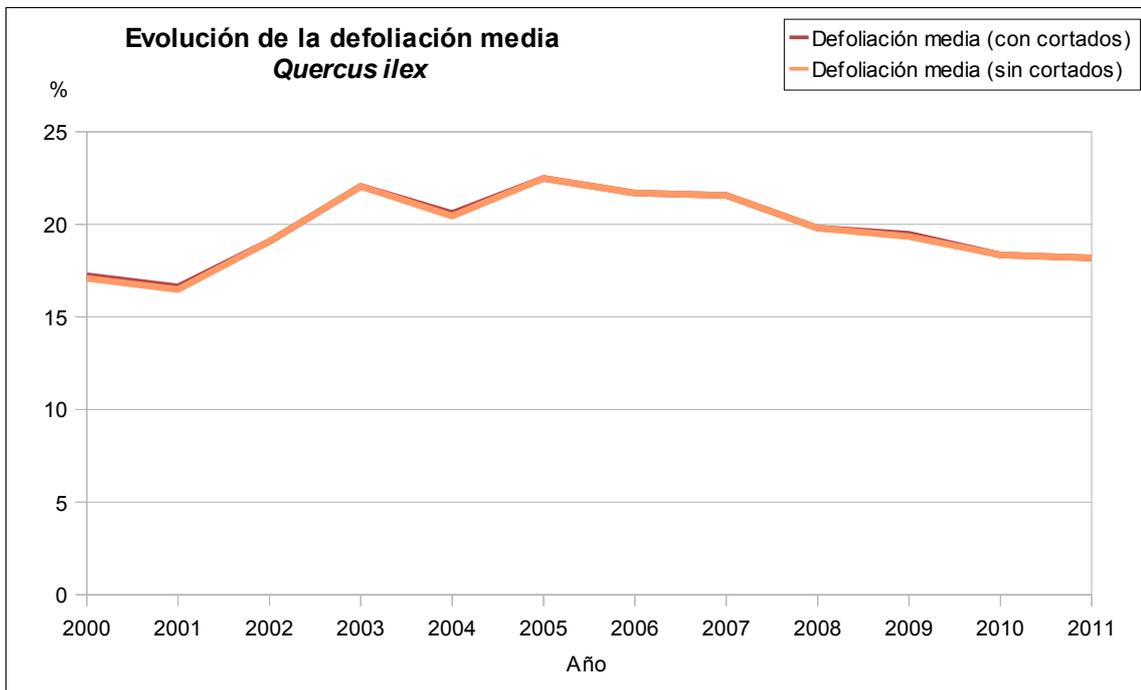


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2011.

De nuevo, la evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzó a tomar este tipo de dato. Para representar su evolución, se hace necesario mantener las categorías establecidas desde 2006, de manera que las clases 1.1 Ausente y 1.2 Escasa, se agrupan en una sola definida como Ausente/Escaso. Así este parámetro se expresa en tres categorías 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.

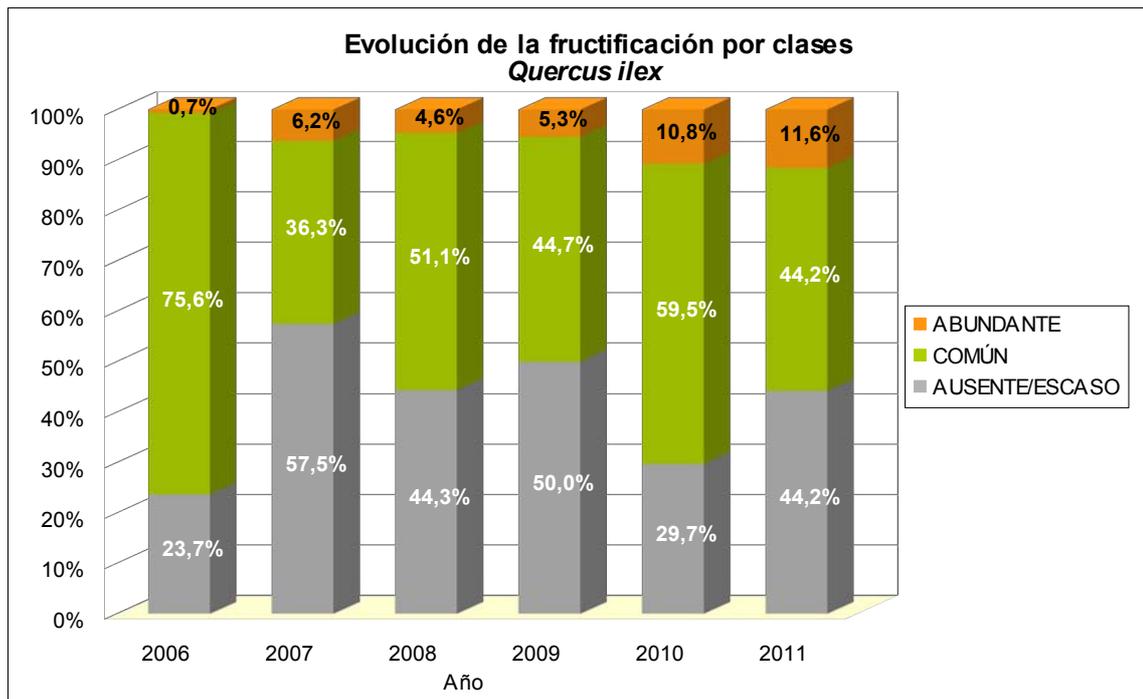


Gráfico n° 18: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2011.

En el caso de la encina se observa un predominio de la fructificación “Común” o “Abundante”, a lo largo del periodo de estudio; en el que todas las temporadas, salvo 2008, presentan una buena producción de bellotas en más de la mitad de los árboles evaluados.

Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 12 años, pero en este caso sólo para la encina.

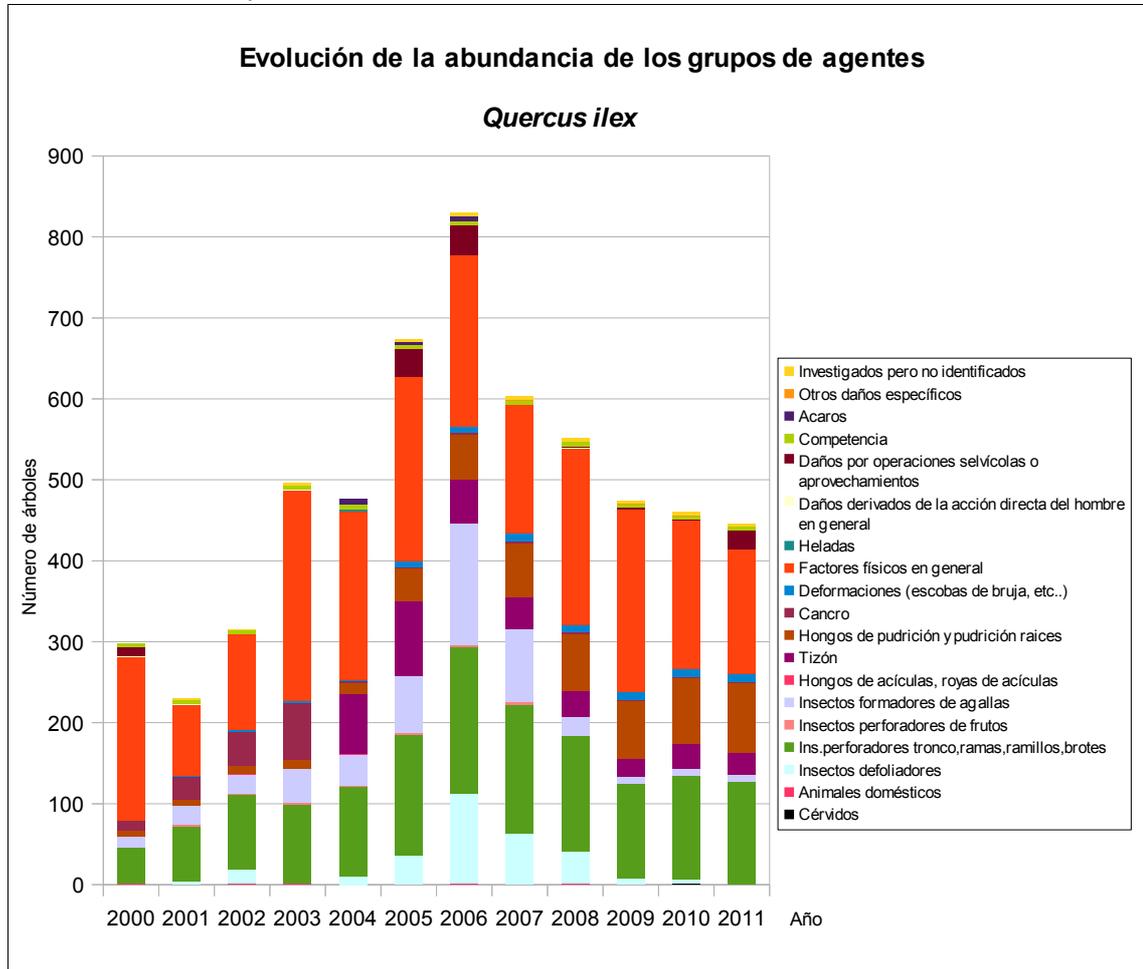


Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

Desde el año 2006 se aprecia una tendencia decreciente en la cantidad de encinas afectadas por los diversos grupos de agentes. El principal grupo a lo largo de la serie es el formado por “Factores físicos en general”, dentro del cual la sequía es el que mayor número de daños ha causado, los cuales además son capaces de perdurar durante varios años en los pies afectados.

Otro de los grupos de agentes que afectan de manera importante a la encina a lo largo de toda la serie es el denominado “Insectos perforadores”, estando integrado principalmente por coleópteros del género *Cerambyx* y por el bupréstido *Coroebus florentinus*.

Los hongos xilófagos y los tizones causados hongos del género *Diplodia*, integrados ambos en el grupo “Hongos en general” son también causantes de numerosos daños a lo largo del periodo de estudio.

Por otro lado, continúa la disminución de los daños ocasionados por la sequía, incluidos en los “Factores físicos en general”, que se han reducido en un 16% respecto a la temporada pasada.

En el Gráfico nº 20 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre la encina. Junto con las cortas (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”), la sequía, integrada dentro del grupo “Factores físicos en general”, es el agente que más mortalidad ha ocasionado a lo largo del periodo de estudio.

Otros agentes causantes de la muerte de algunos pies han sido los cerambícidos, pertenecientes al grupo “Insectos perforadores”, y los “Hongos de pudrición”, siendo frecuente que la muerte de algunos pies sobrevenga por la acción conjunta de ambos agentes. Aún con todo, esta temporada no ha muerto ninguna de las encinas objeto de estudio en la Comunidad.

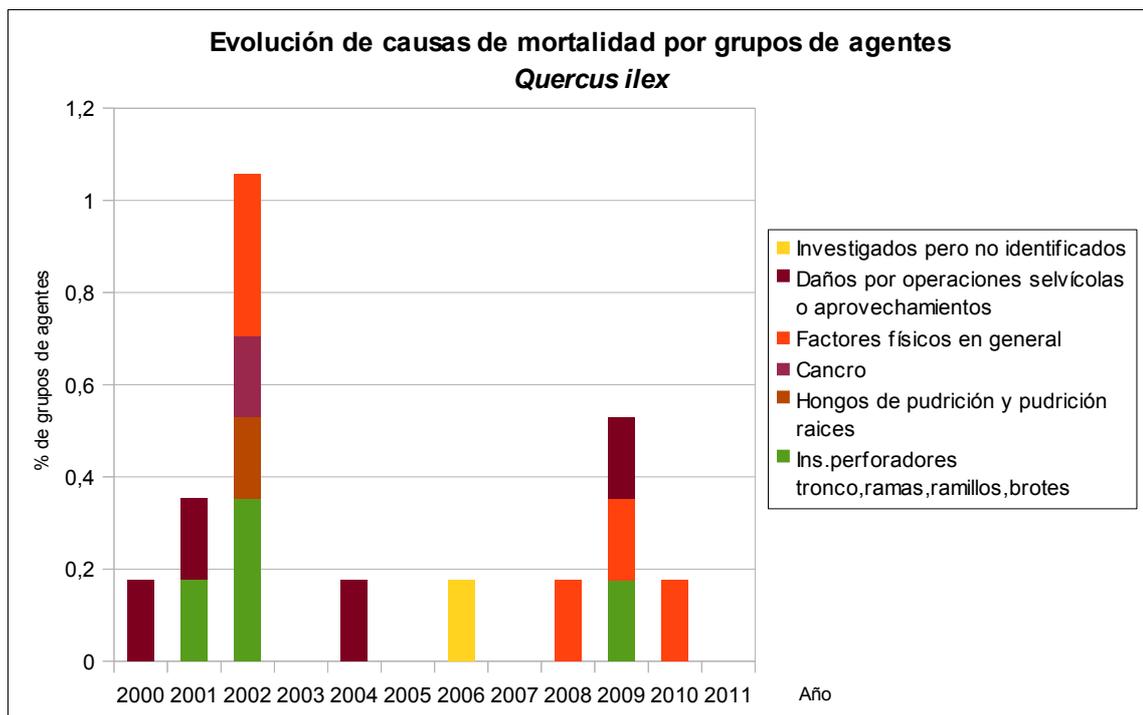


Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de encinas muertas a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Pies muertos</b>	1	1	3	0	1	0	1	0	1	3	1	0

Tabla nº 8: *Quercus ilex* muertos por año.

## 4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS

### 4.1. Antecedentes meteorológicos

Las precipitaciones del trimestre otoñal de 2010 se han situado en el conjunto de España en torno a los valores normales de esta estación. Por el contrario en Extremadura el otoño ha sido más seco de lo normal, aunque el mes de septiembre fue húmedo en el sur de la Comunidad.

Por el contrario los valores pluviométricos registrados durante el invierno, se han situado claramente por encima de los valores medios registrados años anteriores, tanto a nivel nacional como en la Comunidad extremeña, resultando extremadamente húmedos los meses de enero y de febrero especialmente.

La primavera de 2010 se ha caracterizado por resultar, al igual que el invierno, muy húmeda, siendo los meses de marzo y abril los que registraron los valores pluviométricos más altos.

Estas lluvias registradas antes de que los árboles comenzaran su periodo vegetativo, han favorecido la brotación y su desarrollo posterior. De igual manera, las precipitaciones acumuladas entre diciembre y abril han contribuido a la recuperación de las cantidades de agua embalsada en las presas y pantanos de toda la Comunidad.



Imagen nº 1: Embalse de la Serena.

Respecto a las temperaturas, a nivel nacional el otoño ha resultado normal o muy ligeramente más frío de lo normal, aunque por el contrario el trimestre tuvo carácter frío en Extremadura. El invierno, por el contrario, ha resultado algo más cálido de lo normal, siendo los meses de enero y febrero especialmente cálidos, con anomalías térmicas positivas próximas a 1°C. La primavera ha sido extremadamente cálida, si bien se han producido grandes oscilaciones térmicas a lo largo de este periodo. El verano de 2011 ha resultado muy cálido en la mayor parte de España, siendo especialmente cálido durante el trimestre junio-agosto, con unas temperaturas medias que superaron en torno a 2° C los valores normales.

## 4.2. Encinares y alcornoques

Las abundantes precipitaciones registradas en la Comunidad previas al comienzo de la actividad vegetativa y durante ésta, han contribuido a que encinas y alcornoques vuelvan a presentar en la actual campaña una buena foliación, con importantes metidas y un normal desarrollo de la hoja del año en general. Pese a ello, los signos de sequías pasadas se siguen observando sobre algunos pies en forma de ramillos secos. Estos daños, consecuencia del **estrés hídrico** sufrido en un momento puntual, pueden permanecer en el árbol durante un largo periodo de tiempo, por lo que no resulta extraña la observación de secuelas producidas por la sequía en años en los que, como el actual, las precipitaciones han sido abundantes.

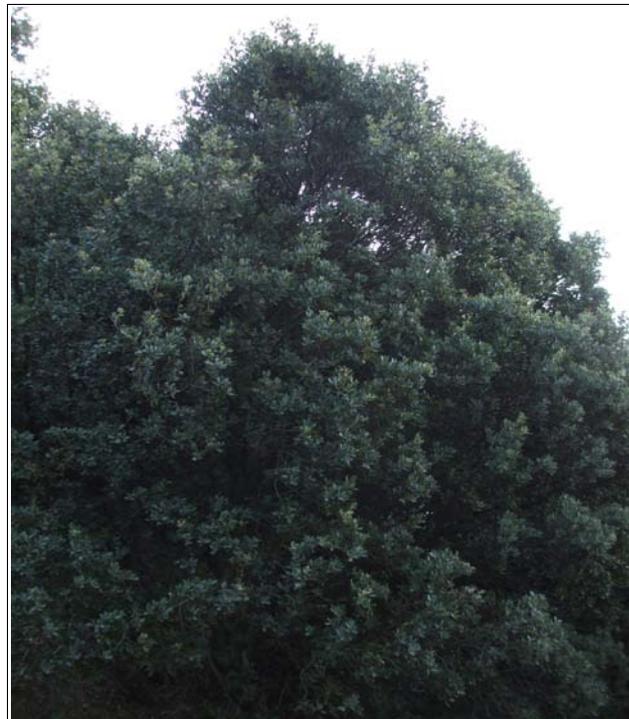


Imagen nº 2: Brotes del año en encina.

La producción de bellota, se puede volver a considerar abundante para ambas especies de manera general en casi todos los puntos de seguimiento observados. Sin embargo, en los daños producidos por el insecto perforador de fruto *Balaninus elephas* se ha observado un ligero incremento en algunas zonas del sur de la Comunidad (Bodonal de la Sierra), no suponiendo por el momento un problema serio que comprometa la viabilidad de la fructificación.

Por otro lado los daños producidos por el agente *Brenneria quercinea*, bacteria productora de melazas y exudaciones salivosas en la bellota, se mantienen en niveles similares a los observados el año anterior. Los daños ocasionados por este agente se han observado principalmente sobre encina, siendo su presencia notablemente menor en alcornoque.



Imagen nº 3: Bellotas afectadas por *Balaninus elephas*.



Imagen nº 4: Daños de *Brenneria quercinea* en bellota

Las masas de encina y alcornoque suponen en la actualidad más del 60% de la superficie forestal de la Comunidad, tratándose mayoritariamente de formaciones adhesionadas. En efecto, la superficie ocupada por los sistemas adhesionados en Extremadura es superior a 1,4 millones de hectáreas, lo que representa el 34% de la superficie forestal del territorio. El uso agro-silvo-pastoral que tradicionalmente se ha dado a las dehesas, ha permitido que se obtuvieran de estas masas diversos aprovechamientos como el de pastos o el de leñas de manera conjunta, optimizándose así el rendimiento económico de estos bosques. La consecuencia directa de este manejo es la disminución de la espesura de la masa, dando lugar a bosques claros con escasa ocupación del suelo por matorral e inexistente regeneración natural. En este escenario, la tendencia natural de las dehesas es a envejecer, llegando a un estado en el que el vuelo sólo está conformado por pies añosos y decrepitos, más vulnerables a los ataques de ciertos agentes. Ésta es la situación de numerosas dehesas en la Comunidad, donde además en el pasado se han producido intensas podas, que buscan maximizar la cantidad de leña obtenida. En ellas se han cortado ramas con diámetros excesivos, que no llegan a cicatrizar de forma adecuada y se ven colonizadas por hongos de pudrición de diversa índole, así como por insectos perforadores.

La acción conjunta de este tipo de hongos y de las larvas excavadoras de galerías, del género ***Cerambyx* spp.** así como de ***Oryctes nasicornis***, dañan y debilitan la estructura del árbol. Como consecuencia de ello se produce una notable pérdida de la resistencia del leño de encinas y alcornoques, lo que favorece la rotura de ramas gruesas y fustes por la acción del viento o simplemente porque llega un momento en el que el propio peso de la rama afectada es superior a lo que ésta puede soportar.



Imagen nº 5: Fuste roto afectado por pudriciones.



Imagen nº 6: Pie con graves daños por *Cerambyx* spp.

Este tipo de daños, frecuentes en pies viejos de las dehesas extremeñas, se han encontrado sobre encinas y alcornoques en la provincia de Cáceres en la zona de Moraleja, en el trayecto entre Zarza de Granadilla y Guijo de Granadilla, entre Navas del Madroño y Arroyo de la Luz, en los alrededores del embalse de Gabriel y Galán, en Villar del Rey, Oliva de Plasencia, Jaraicejo, en el trayecto entre Torrejoncillo y Grimaldo, en San Vicente de Alcántara y en Valencia de Alcántara.

Sobre encinas de la provincia de Badajoz se continúan observando viejos daños en el recorrido entre Villanueva del Fresno y Valencia del Mombuey; en Alconchel, en Jerez de los Caballeros, en Olivenza, en el trayecto entre Oliva de la Frontera y Villanueva del Fresno; así como en los alrededores de Zahínos.

Aunque los distintos estudios y trabajos realizados durante estos años han proporcionado un conocimiento mayor del fenómeno conocido como la “**Seca**”, este sigue suponiendo el mayor problema sanitario de las masas del género *Quercus* de la Comunidad. El decaimiento y muerte de encinas y alcornoques por este mal, se sigue registrando de forma continuada desde las últimas décadas del siglo pasado sin que a día de hoy se puedan explicar a ciencia cierta las causas que lo originan.

Actualmente existen en Extremadura en torno a 500 focos de seca, afectando a algo menos del 1% de la superficie arbolada de dehesa. Bajo este término se hace referencia a un conjunto de síntomas en los que pueden verse involucrados multitud de agentes parásitos, en unión de unos condicionantes específicos del medio en el que se desarrollan las distintas especies del género *Quercus* afectadas. Como consecuencia de ello, los pies afectados desarrollan un proceso de decaimiento que puede manifestarse de manera repentina, muriendo el árbol en un periodo corto de tiempo, conociéndose entonces como **muerte súbita**, o bien mostrando el pie paulatinamente síntomas de debilidad que van mermando su follaje a la vez que aparecen ramas muertas, hablándose en ese caso de un **decaimiento progresivo**.



Imagen nº 7: Encinas tras sufrir un episodio de muerte súbita por Seca.

Durante la presente campaña, se siguen observando daños en las zonas afectadas por este fenómeno con respecto al año pasado. Además de las masas que vienen sufriendo este mal desde hace años, se ha detectado la existencia de pies que han padecido recientemente un episodio de muerte súbita en otras localizaciones de la Comunidad. En la provincia de Cáceres continúa observándose la muerte y decaimiento de pies en dehesas entre Zarza de Granadilla y Guijo de Granadilla, en la Mancomunidad de la Sierra de Montánchez, entre Madrigalejo y Zorita, en los alrededores del embalse de Gabriel y Galán, Moraleja, entre la Sierra de Medina y Valencia de Alcántara y en el trayecto entre Torrejoncillo y Grimaldo y entre Santibáñez el Bajo y el Bronco. Por otro lado, se han detectado nuevos focos en dehesas próximas a Membrío, Plasencia, Moraleja y entre Trujillo y Torrejón el Rubio.

En la provincia de Badajoz siguen observándose nuevas mortalidades en algunas dehesas de las Vegas Altas del Guadiana, proximidades de la carretera N-430 a su paso por Casas de Don Pedro, ente Villanueva del Fresno y Oliva de la Frontera y en dehesas del Valle de Tamajosa, Valencia de Mombuey, en el trayecto de Manchita a Guareña, en la cola del Embalse del Zújar y en las orillas de los ríos Guadalmeiz y Zapatón.

Por último, en la carretera BA-022 en el trayecto entre Tres Arroyos y la Risca se ha observado una nueva mancha importante de “Seca” de encinas situada en una zona de encharcamiento estacional que se extiende a lo largo de la vaguada contabilizándose alrededor de 80 pies muertos.



Imagen nº 8: Encina muerta recientemente por Seca junto a otra con un buen estado sanitario aparente.

Otro daño biótico frecuente en encinas y alcornoques es el producido por bupréstidos perforadores de ramillos como *Coroebus florentinus* y *Agrilus grandiceps*. Estos coleópteros causan la muerte de ramas y ramillos de diferentes especies del género *Quercus*, al realizar sus larvas galerías en la parte más externa del xilema que terminan por anillar la rama. Los daños empiezan a ser perceptibles a mediados de la primavera, al adquirir las hojas de la rama afectada una tonalidad anaranjada que, con el transcurso de las semanas, tornará a rojo oscuro para finalmente tirar la hoja y quedarse la rama afectada desnuda, pudiendo permanecer así en el árbol durante varios años. Los imagos de estas especies suelen preferir pies aislados o localizados en masas claras para realizar la puesta, lo que explica que sean los sistemas adehesados los más vulnerables a sufrir la acción de dichos coleópteros.

En Cáceres se han vuelto a detectar daños de especial intensidad sobre encina en Talayuela, en Navas del Madroño, el trayecto entre Villar de Plasencia y Guijo de Granadilla; mientras que sobre alcornoque ha sido en el trayecto entre Torrejoncillo y Portezuelo, Sierra de las Villuercas y en masas próximas a Salorino donde mayor incidencia de estos bupréstidos se ha observado.

En la provincia de Badajoz, como viene siendo habitual en los últimos años, los daños más importantes sobre encina han sido detectados en las proximidades de la carretera EX-103 entre Monesterio y Cabeza la Vaca; de menor intensidad se han encontrado daños en masas próximas a Zafra, entre Alconchel y Olivenza, sobre alcornoque solo se han observado daños de cierta magnitud en Villar del Rey.

Por último, volver a citar daños en las masas pertenecientes al término de Helechosa de los Montes y en las dehesas adyacentes a la carretera N-430 a la altura de Casas de Don Pedro, afectando igualmente tanto a pies de encina como de alcornoque en aquellos lugares donde coexisten ambas especies.



Imagen nº 9: Encina con daños ocasionados por *Coroebus florentinus*.

Un daño muy similar al producido por estos buprústidos, es el ocasionado por los hongos del género **Diplodia**, los cuales causan la muerte de ramas y ramillos al formar canchales y necrosar los tejidos corticales, produciéndose oclusiones en el xilema que interrumpen el movimiento de savia. A raíz de esta trombosis, aparecen hacia la primavera, como primeros síntomas, grupos de hojas cloróticas en algunas ramas que terminan por adquirir un color atabacado.

Los daños producidos por estos hongos han experimentado un ligero incremento con respecto a años anteriores, encontrándose en la provincia de Cáceres en masas próximas a la localidad de Baldío, Sierra de las Villuercas y en dehesas cercanas a Aliseda.

En Badajoz se han detectado daños por este agente en la zona conocida como los Baldíos de Alburquerque, en la Sierra Pajonales, al sur de la ciudad de Badajoz y en dehesas próximas a las localidades de Cheles, Alconchel y Olivenza.

Afectando exclusivamente al alcornoque existe otro buprústido perforador, **Coroebus undatus**, el cual produce galerías en las distintas capas del corcho haciendo que éste pierda calidad, depreciándose así su valor para la industria taponera, con la consiguiente pérdida económica que ello supone. Los daños producidos por este coleóptero dificultan además las labores de descorche, provocándose heridas y desgarros en la capa generatriz que impiden la formación de corcho en la zona donde queda el leño al descubierto, lo que facilita la entrada de otros agentes como perforadores y hongos de pudrición que provocan el debilitamiento del pie. En la presente campaña se han encontrado daños de cierta intensidad por este buprústido sobre alcornoques recién descorchados en la Sierra de Utrera en la localidad próxima a Manchita.

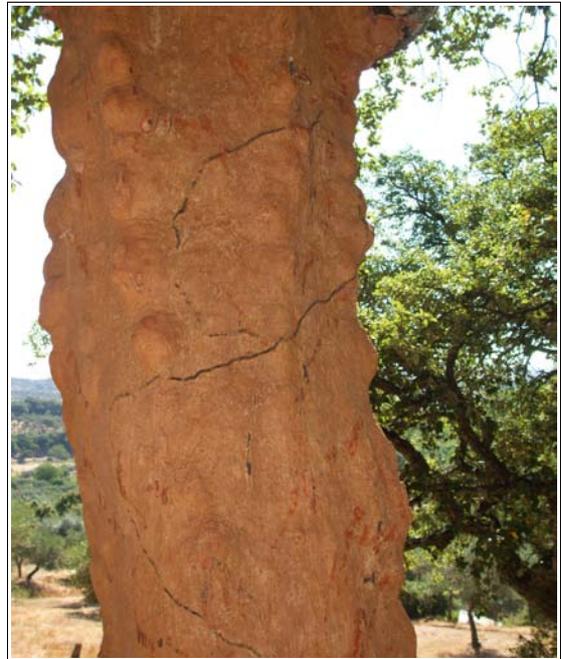


Imagen nº 10: Galerías realizadas por *Coroebus undatus*.

Otro daño que habitualmente afecta a alcornoques y encinas es el producido por **lepidópteros defoliadores**. Sin embargo, en la presente campaña apenas han sido de importancia las pérdidas de hoja producidas por estos insectos, siendo así ya dos años consecutivos en los que las poblaciones de estos agentes se mantienen en niveles bajos.

En las masas de alcornoques, sobre todo en aquellas donde abundan ejemplares viejos y debilitados es frecuente en ramas secas desprendidas en el suelo, o aún en la copa, observar entre el corcho agrietado una capa de consistencia carbonosa de color negruzco producido por el hongo **Biscogniauxia mediterranea**.

Este hongo se comporta en realidad como un parásito oportunista de debilidad, que penetra en los alcornoques a través de las heridas producidas por podas o descorches dependiendo su virulencia del estado vegetativo del árbol.

Este tipo de daños se ha observado principalmente en los alcornoques añosos de la zona de Los Ibres, en las estribaciones de la Sierra de Valdecasa.



Imagen nº 11: Rama de un alcornoque afectada por *Biscogniauxia mediterranea*.

En las dehesas, principalmente en las de encina, resulta relativamente frecuente observar la existencia sobre algunos pies, de unas estructuras en las copas denominadas “escobas de bruja”. Estas deformaciones son ocasionadas por el hongo ascomiceto *Taphrina kruchii*, el cual se transmite fácilmente por las heridas que se producen en el vareo de la bellota, motivo por el cual son las encinas de los sistemas adhesados las más propensas a sufrir este daño.



Imagen nº 12: Escoba de bruja sobre encina producida por *Taphrina kruchii*.

Este hongo estimula las yemas durmientes provocando una producción masiva de hojas, que se secan al inicio del verano ya que el árbol no puede mantener la vascularización de todos los ramillos generados.

Estas escobas de bruja han sido observadas con mayor frecuencia en encinares de los términos de Guijo de Galisteja, Malpartida de Plasencia y Berzocana en la provincia de Cáceres y en Cabeza la Vaca, Fregenal de la Sierra, Monesterio, Pallarés, Burguillos del Cerro y Santa María de Navas en Badajoz.

El díptero inductor de agallas en las hojas *Dryomyia lichtensteini*, es un agente que se lleva observando permanentemente en la Comunidad, afectando principalmente a la encina y, en menor medida, al alcornoque.

Durante las últimas temporadas se ha detectado un descenso de los daños producidos por este cecidómido que se ha mantenido en la presente campaña, si bien existen zonas puntuales donde sus poblaciones son algo mayores, como son encinares próximos a las localidades pacenses de Feria, Oliva de la Frontera, La Parra, Mérida y Valverde de Leganés. De igual manera, la presencia en hojas de encina del hemíptero *Asteriodiaspis ilicicola* mantiene la tendencia a la baja que ya experimentó en 2010.



Imagen nº 13: Agallas de *Dryomyia lichtensteini* en hojas de encina.

Otros agentes detectados de forma testimonial y que en ningún caso han generado daños de consideración, han sido el ácaro *Aceria ilicis* que genera erinosis en las hojas y el hemíptero chupador *Kermes vermilio*.

En masas ubicadas en fincas de caza cercadas con alta densidad de cérvidos y suidos, es frecuente la existencia de heridas sobre ramas y troncos producidas por los machos de ciervo (***Cervus elaphus***) al frotarse las cuernas durante la escoda. Por otro lado, los daños más significativos producidos por jabalíes (***Sus scrofa***), consisten en el descortezamiento de las partes bajas de los troncos, con el rascado continuado de su piel contra el mismo y el levantamiento del suelo a lo largo de raíces superficiales para poder alimentarse de su corteza .

Generalmente, los daños producidos por estos ungulados no suelen revestir importancia, aunque en los casos más graves son capaces de llegar a matar al pie afectado, al lograr los cérvidos partir el fuste si el árbol elegido para escodarse es un pie menor de escaso diámetro o, en el caso de los jabalíes, llegando a anillar completamente el tronco o dejando gran parte del sistema radical al descubierto.



Imagen nº 14: Daño de jabalí sobre raíces de encina.

### 4.3. Rebollares y quejigares

Las masas de rebollo (*Quercus pyrenaica*) y quejigo (*Quercus faginea*) se han visto favorecidas por las generosas precipitaciones caídas en la primavera, respondiendo con una foliación abundante que han conservado en su mayoría hasta entrado el otoño. Únicamente algunos rebollos localizados sobre suelos someros y con orientaciones de solana han sufrido una otoñada prematura como consecuencia del intenso calor padecido durante el verano.

Este tipo de daños se han producido en algunas masas de la Sierra de Guadalupe en zonas próximas a la localidad de Berzocana, donde llegado finales del mes de agosto muchos de los pies se muestran con un aspecto “socarrado” con las hojas completamente secas prendidas en la copa.



Imagen nº 15: Rebollos con otoñada precoz.

Los daños causados por **lepidópteros defoliadores** han vuelto a ser escasos en general, detectándose tan sólo roeduras foliares de escasa consideración producidas por tortricidos, en masas que vegetan en peores condiciones de suelo y con orientaciones en solana, en zonas próximas a Hervás y Baños de Montemayor, en la provincia de Cáceres.

Por otro lado, sigue siendo habitual la existencia de ramas de distinto tamaño muertas como consecuencia de las galerías realizadas en su interior por coleópteros perforadores como ***Coreobus florentinus*** y ***Agrilus grandiceps***. Las larvas de estos bupréstidos producen el anillamiento de ramas y ramillos, lo que conlleva su inevitable muerte y el consiguiente atabacamiento de las hojas, que caen prematuramente para dejar al desnudo la rama afectada, pudiendo permanecer así en el árbol a veces incluso varios años. Este tipo de daños suelen ser reiterados en las mismas masas a lo largo del tiempo, como se ha podido comprobar en la presente campaña en algunos rebollares de la comarca de La Vera y Sierra de Guadalupe, donde junto a daños antiguos se detectaban otros realizados recientemente por dichos coleópteros.



Imagen nº 16: Ramillo muerto en rebollo por *Coreobus florentinus*.

Algunos ejemplares de rebollo de masas localizadas entre Aldeanueva del Camino y Casas del Monte han vuelto a presentar este verano ramillos muertos como consecuencia de **tizones**, hongos necrosantes del tejido cortical de ramillos, presentando las copas de los pies afectados fognazos repartidos a modo de manchas. En cualquier caso, este fenómeno no ha supuesto una pérdida sensible de la superficie foliar.

El hongo foliar *Microsphaera alphitoides*, conocido por producir el oidio del roble, sigue estando presente en niveles bajos en los rebollares durante la presente campaña. Únicamente, se le ha encontrado, afectando muy ligeramente, en hojas de rebrotes de cepa y raíz que se encuentran bajo la cubierta de pies adultos en alguna masa próxima a Baños de Montemayor. Este agente se caracteriza por recubrir las hojas de los robles de una masa blanca pulverulenta, dificultando o impidiendo la correcta brotación. En los casos más graves, las hojas se deforman y no llegan a desarrollarse completamente; tras ataques repetidos la ramas e incluso el árbol entero puede llegar a morir.



Imagen nº 17: Hojas adultas cubiertas por oidio.

Las agallas foliares, principalmente las producidas por los cinípidos del género *Neuroterus*, siguen presentes en algunos rebollares del norte de la provincia de Cáceres, si bien en ningún caso suponen un problema serio.



Imagen nº 18: Agallas inducidas por *Neuroterus* spp.

Otro tipo de agallas observadas sobre *Quercus pyrenaica*, aunque en mucha menor proporción, son las producidas por *Andricus kollari*, *Andricus quercustozae* y *Andricus foecundatrix*, que se han vuelto a encontrar en rebollares próximos a las localidades de Tejada de Tiétar y Villar del Pedroso, en la provincia de Cáceres.

## 4.4. Pinares

Las abundantes precipitaciones caídas durante la primavera ha permitido que los pinares presenten importantes metidas con un buen desarrollo de la acícula en general. No obstante, todavía son patentes en algunos pinares los efectos por el **estrés hídrico** como consecuencia del déficit luvias padecido en 2009, mostrándose en forma de microfiliis y algunas ramillas secas en la copa.

Dentro de los daños abióticos más importantes hay que hacer mención al **incendio** que asoló una importante extensión de pino rodeno (*Pinus pinaster*) en la Comarca de las Hurdes en el verano de 2009.

Los árboles de las zonas afectadas por este incendio pueden ser posteriormente colonizados por insectos fitófagos con el peligro que conlleva para el arbolado vivo colindante, pero gracias a las labores de extracción de madera muerta que se llevaron a cabo el año anterior no se han producido daños de importancia de este tipo en las masas afectadas.

Los daños producidos por **escolítidos** en las masas de pinar han sido, en general, escasos y sin provocar daños significativos destacando únicamente algunos daños salpicados sobre pino piñonero en ejemplares añosos localizados en el término cacereño de Garrovillas y algunos daños en brotes debido a la proliferación de estos insectos en restos de cortas sin retirar en la Sierra de la Rinconada. Otras zonas donde se han encontrado daños por escolítidos, aunque en menor intensidad, han sido en pinares de *P. pinaster*, localizados en los términos de Alía y Navalvillar de Ibor.

Los daños producidos por el lepidóptero defoliador ***Thaumetopoea pityocampa***, más conocido como la procesionaria del pino, han vuelto a experimentar en la presente campaña una sensible disminución. Las masas de pino rodeno de la zona noroeste de Cáceres comprendidas entre Moraleja y Valverde del Fresno y desde Perales del Puerto hasta la frontera con Portugal, fuertemente castigadas en años anteriores, han mostrado una importante recuperación y no se han registrado daños nuevos.

También se han observado ligeros daños en las copas de los pinos carrascos provocadas por el hongo ***Sirococcus conigenus***, en las zonas de Alcántara y en el Parque Nacional de Monfragüe (Cáceres). El síntoma más característico es la presencia de acículas atabacadas con disposición en “bandera”, como consecuencia de la torsión de los braquiblastos provocada por la colonización del hongo. Estos daños se presentan fundamentalmente sobre las ramas bajas de los árboles y van ascendiendo de forma gradual, provocando reducciones del porcentaje de copa viva.

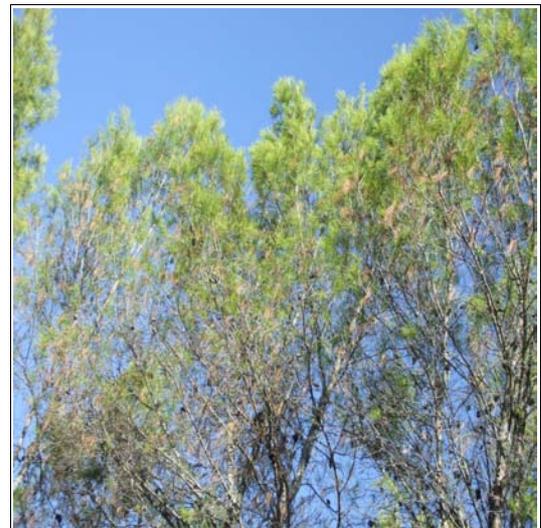


Imagen nº 19: Pinar afectado de *Sirococcus conigenus*.

## 4.5. Eucaliptales

La recuperación que han presentado la mayoría de las especies forestales gracias a las abundantes precipitaciones caídas en la primavera no es ajena a las masas de eucalipto. Sin embargo, los efectos que la **sequía** del año 2009 produjo en esta especie se siguen apreciando en forma de numerosas ramas y ramillos secos que aun permanecen prendidos.

Los daños de origen abiótico encontrados durante la presente inspección en esta especie han sido el **fuego**, que se ha producido en una zona próxima a Cuaternos (Cáceres) y las numerosas roturas de fustes y ramas que el **viento** provocó el año pasado en masas de la Sierra de Deleitosa (Cáceres), pero que aún siguen siendo muy visibles.



Imagen nº 20: Eucaliptal afectado por incendio.

De los agentes bióticos que afectan a estas masas, el más abundante sigue siendo el psílido ***Glycaspis brimblecombei***. Este hemíptero, se caracteriza por producir en las hojas unas estructuras blancas a modo de escudo conocidas como *lerps*, formados a partir de azúcares. Estos son creados por las ninfas para su protección, por lo que es frecuente encontrar a éstas bajo dichas estructuras. Este agente puede llegar a producir la pérdida de turgencia de las hojas, que van perdiendo la tonalidad verde hasta que se produce la defoliación. Si bien se ha detectado una disminución de las poblaciones de este psílido con respecto al año anterior, su presencia en los eucaliptales sigue siendo importante, volviéndose a encontrar de manera abundante en algunas masas próximas a Orellana de la Sierra y Navalvillar de Pela (Badajoz), así como en Aliseda (Cáceres).

El psílido formador de ampollas foliares ***Ophelimus eucalypti***, otro de los hemípteros frecuentes en los eucaliptales, ha presentado unos exiguos niveles poblacionales, manteniendo la tendencia a la baja que ya experimentó el año pasado.

Apenas se han encontrado daños en algunas masas del sur de Badajoz, tratándose principalmente daños antiguos que se han mantenido al no haber tirado la hoja los pies afectados.



Imagen nº 21: Lerps de *Glycaspis brimblecombei* en hoja



Imagen nº 22: Ampollas foliares producidas por *Ophelimus eucalypti*.

La presencia del cerambícido *Phoracantha spp.*, al igual que en años anteriores, es meramente testimonial, observándose únicamente galerías sobre pies que vegetan en condiciones edáficas desfavorables y fustes caídos.

#### 4.6. Fresnedas

El buen estado sanitario que, de forma general, han presentado las fresnedas durante el verano ha estado sin duda favorecido por las abundantes precipitaciones caídas en la primavera. Gracias a éstas, los fresnos de la Comunidad han presentado una buena foliación consiguiendo mantener la hoja durante todo el verano en gran parte del territorio. Únicamente en algunas localizaciones, como consecuencia del intenso calor estival padecido este año, se ha observado una otoñada prematura que ha sido algo más intensa en aquellos pies ubicados en zonas de solana, como se ha podido comprobar en fresnedas próximas a Talayuela y otras localizadas en el Valle de Ambroz, ambas en la provincia de Cáceres.

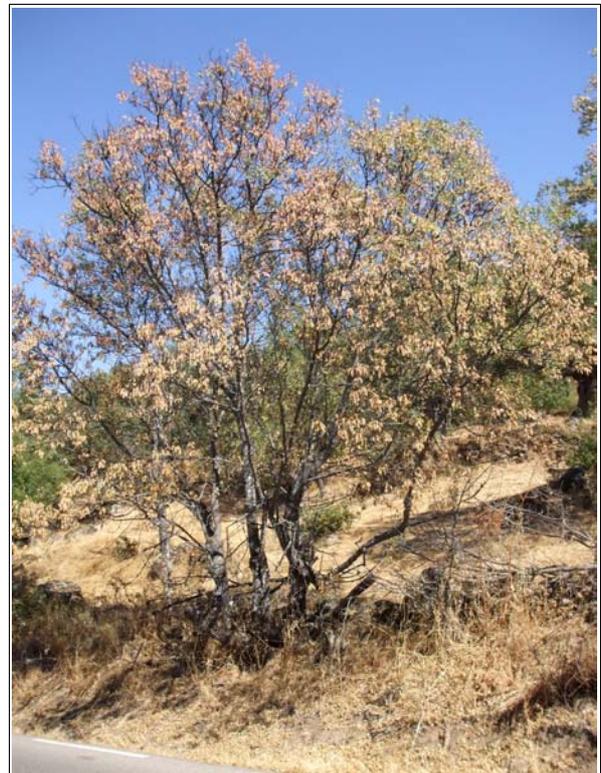


Imagen nº 23: Otoñada prematura en fresnos.

Por otro lado, esta temporada no se ha vuelto a observar en ninguna fresneda de la Comunidad el “plateado” del follaje. Este fenómeno es causado por el hemíptero *Monosteira unicostata*, tígido que ocasiona múltiples picaduras minúsculas en la hoja del fresno al tiempo que segrega una sustancia que queda adherida a los folíolos que les vuelve de una tonalidad gris-plateada. Como consecuencia de ello no se realiza correctamente la fotosíntesis, debilitando al árbol y pudiendo producir la caída prematura de la hoja.

#### 4.7. Olmedas

Las olmedas extremeñas (*Ulmus minor*), al igual que las del resto del país, vienen sufriendo recurrentes ataques de la conocida grafiosis del olmo, enfermedad producida por el hongo vascular *Ophiostoma novo ulmi*. Estos daños se repiten anualmente, existiendo años en los que la capacidad agresiva del hongo es mayor, afectando a un gran número de pies en prácticamente todos los territorios.

En los últimos años se viene observando en la una mayor facultad infectiva por parte de este agente, ocasionando nuevos daños en prácticamente la totalidad de las olmedas observadas. De esta forma, avanzado el verano, la presencia de hojas marchitas prendidas de los olmos es un paisaje habitual en todos aquellos lugares donde habita esta especie, afectando por igual a ejemplares jóvenes como a adultos, si bien la incidencia siempre es mayor sobre chirpiales nuevos. Los daños en la presente campaña se han vuelto a observar en casi todas las alineaciones de olmos situados en los bordes de carreteras de la Comunidad .



Imagen nº 24: Olmos afectados por grafiosis.

Otro daño típico de las olmedas son las defoliaciones causadas por el crisomélido *Xanthogaleruca luteola*. Tanto las larvas como los adultos de este insecto se alimentan del parénquima foliar, respetando sólo la nerviación de la hoja, esqueletizando los órganos foliares. Cuando el ataque es muy intenso, el arbolado presenta un color marrón muy acusado, llegando a causar defoliaciones totales a mediados de verano. En el caso de padecer daños reiterados, los olmos sufren un debilitamiento generalizado que los predispone a ser infestados por escolítidos perforadores que son vectores de la grafiosis. En la presente inspección se han vuelto a producir importantes defoliaciones ocasionadas por este crisomélido en olmedas de Montijo.

## 4.8. Otras especies

Las abundantes precipitaciones caídas en primavera han permitido que la humedad del suelo haya adquirido valores elevados, en una época en la que la vegetación tiene mayores requerimientos hídricos por encontrarse en plena actividad vegetativa. Gracias a ello, las especies forestales han presentado una foliación generosa, mermando los daños que el estrés hídrico produjo el año pasado, si bien las altas temperaturas del verano han provocado que algunos ejemplares de especies caducifolias que vegetaban en peores estaciones presentasen una otoñada prematura.

El enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) ha mostrado una sensible mejoría con respecto al año pasado, en el cual la prolongada **sequía** sufrida ocasionó incluso la muerte de numerosos ejemplares que vegetaban sobre suelos someros.

Un daño observado año tras año en los enebrales de la Comarca de la Vera, es la muerte de ramillos terminales por la acción de hongos del género **Kabatina**. En la presente temporada este agente ha vuelto a ocasionar la muerte de algunos brotes, observándose un nivel de los daños similares con respecto al año pasado.

El madroño (*Arbutus unedo*), especie muy común en montes bajos de encina que pueblan las sierras extremeñas, viene padeciendo desde hace unos años la muerte de numerosos brotes repartidos de forma irregular por la copa. Estos daños son provocados por hongos del género **Phomopsis**, los cuales producen una pérdida de la densidad de la copa así como el aborto de frutos. El conjunto del brote afectado, constituido por hojas tiernas, ennegrece súbitamente, permaneciendo los brotes así muertos durante bastante tiempo en el árbol.

Este daño a vuelto ha ser observado en amplias zonas del sureste de Cáceres (Sierras de las Villuercas, Deleitosa y Guadalupe), y noreste de Badajoz, como se ha podido comprobar en masas mixtas de madroño y encina próximas a Helechosa de los Montes.



Imagen nº 25: Daños en ramillos por *Phomopsis* spp.



Imagen nº 26: Frutos de madroño afectados por *Phomopsis* spp.

## 5. FORMULARIOS U.E.

En este punto se presentan las tablas de resultados tal y como las demanda el ICP-Forest. Las especificaciones y normativa de cada tabla se encuentran recogidas en el manual del ICP Forest titulado “Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and análisis of the effects of air pollution on forest” (06/2006), que se puede encontrar en Internet, en la dirección: <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>

Los formularios U.E. son enviados al ICP-Forest con el resultado obtenido de la revisión de la Red de Nivel I durante el año en curso.

Los resultados son presentados para cada una de las comunidades autónomas y para toda España. En concreto las tablas presentadas son:

- Formulario T<sub>1+2+3</sub>. Se compone de 2 tablas, una con los resultados absolutos y otra con los resultados relativos (%).
- Formulario 4b. Resultados absolutos y relativos (%) de: Coníferas- defoliación y Frondosas- defoliación.
- Formulario Survey. Resultados absolutos y relativos (%).

## 5.1. Formulario T<sub>1+2+3</sub>

### Extremadura

#### FORMULARIO T<sub>1+2+3</sub>

Total de datos 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	0	0	47	7	0	0	1	0	78	13	16	12	60	114	174
1: ligeramente defoliado	11-25	0	0	73	36	0	0	20	0	448	62	122	34	255	540	795
2: moderadamente defoliado	26-60	0	0	2	5	0	0	2	0	40	3	25	4	21	60	81
3: gravemente defoliado	>60	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	2	0	4	2	6
4: seco o desaparecido		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Extremadura

#### FORMULARIO T<sub>1+2+3</sub>

Total de datos 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	0,00	0,00	38,52	14,58	0,00	0,00	4,17	0,00	13,73	16,46	9,70	24,00	17,65	15,92	16,48
1: ligeramente defoliado	11-25	0,00	0,00	59,84	75,00	0,00	0,00	83,33	0,00	78,87	78,48	73,94	68,00	75,00	75,42	75,28
2: moderadamente defoliado	26-60	0,00	0,00	1,64	10,42	0,00	0,00	8,33	0,00	7,04	3,80	15,15	8,00	6,18	8,38	7,67
3: gravemente defoliado	>60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00	0,35	1,27	1,21	0,00	1,18	0,28	0,57
4: seco o desaparecido		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 5.2. 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 <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	0	64	41	0	0	105	0	0	58	7	0	0	65		170
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	27	6	0	0	33	0	0	20	1	0	0	21		54
1	11-25	0	0	35	30	0	0	65	0	0	38	6	0	0	44		109
2	26-60	0	0	2	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0			7
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0

Observaciones

### Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS  
(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 <sup>2</sup> )																	
% de árboles tipo		0,00	0,00	60,95	39,05	0,00	0,00	61,76	0,00	0,00	89,23	10,77	0,00	0,00	38,24		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	0,00	42,19	14,63	0,00	0,00	31,43	0,00	0,00	34,48	14,29	0,00	0,00	32,31		31,76
1	11-25	0,00	0,00	54,69	73,17	0,00	0,00	61,90	0,00	0,00	65,52	85,71	0,00	0,00	67,69		64,12
2	26-60	0,00	0,00	3,13	12,20	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			4,12
3	>60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
4	Seco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
		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: ESPAÑA  
Región: Extremadura

Periodo del muestreo: Del 09/08 al 10/10 de 2011

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 <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		24	0	84	63	23	41	235	0	0	484	16	142	9	651		886
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	1	0	7	9	2	8	27	0	0	71	4	14	4	93		120
1	11-25	20	0	73	50	16	31	190	0	0	375	12	106	3	496		686
2	26-60	2	0	4	3	3	2	14	0	0	36	0	22	2	60		74
3	>60	1	0	0	1	2	0	4	0	0	2	0	0	0	2		6
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Observaciones

Formulario 4b

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

Frondosas
Defoliación

País: ESPAÑA  
Región: Extremadura

Periodo del muestreo: Del 09/08 al 10/10 de 2011

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 <sup>2</sup> )																	
% de árboles tipo		10,21	0,00	35,74	26,81	9,79	17,45	26,52	0,00	0,00	74,35	2,46	21,81	1,38	73,48		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	4,17	0,00	8,33	14,29	8,70	19,51	11,49	0,00	0,00	14,67	25,00	9,86	44,44	14,29		13,54
1	11-25	83,33	0,00	86,90	79,37	69,57	75,61	80,85	0,00	0,00	77,48	75,00	74,65	33,33	76,19		77,43
2	26-60	8,33	0,00	4,76	4,76	13,04	4,88	5,96	0,00	0,00	7,44	0,00	15,49	22,22	9,22		8,35
3	>60	4,17	0,00	0,00	1,59	8,70	0,00	1,70	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,31		0,68
4	Seco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

## 5.3. Formulario Survey

### Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Extremadura

**SURVEY 2011**

Todas las especies

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

Nº de puntos muestreados	Nº de árboles muestreados	Árboles defoliados						
		Clase 0 Ninguna	Clase 1 Ligera	Clase 2 Moderada	Clase 3 Grave	Clase 4 Seco o desaparecido	Clase 2+3+4 Moderada a grave	Clase 1+2+3+4 Ligera a grave
44	1.056	174	795	81	6	0	87	882

### Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Extremadura

**SURVEY 2011**

Todas las especies

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

Nº de puntos muestreados	Nº de árboles muestreados	% de árboles defoliados						
		Clase 0 Ninguna	Clase 1 Ligera	Clase 2 Moderada	Clase 3 Grave	Clase 4 Seco o desaparecido	Clase 2+3+4 Moderada a grave	Clase 1+2+3+4 Ligera a grave
44	1.056	16,48	75,28	7,67	0,57	0,00	8,24	83,52

## 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.....	3
Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.....	6
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.....	7
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.....	9
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.....	9
Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.....	13
Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.....	15
Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.....	16
Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.....	17
Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.....	18
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2011.....	20
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus pinaster</i> , 2006-2011.....	21
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2011.....	22
Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2011.....	23
Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	24
Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2011.....	25
Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	26
Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	27

## Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Embalse de la Serena.....	28
Imagen nº 2: Brotes del año en encina.....	29
Imagen nº 3: Bellotas afectadas por <i>Balaninus elephas</i> .....	30
Imagen nº 4: Daños de <i>Brenneria quercinea</i> en bellota.....	30
Imagen nº 5: Fuste roto afectado por pudriciones.....	31
Imagen nº 6: Pie con graves daños por <i>Cerambyx</i> spp.....	31
Imagen nº 7: Encinas tras sufrir un episodio de muerte súbita por Seca.....	32
Imagen nº 8: Encina muerta recientemente por Seca junto a otra con un buen estado sanitario aparente.....	33
Imagen nº 9: Encina con daños ocasionados por <i>Coroebus florentinus</i> .....	34
Imagen nº 10: Galerías realizadas por <i>Coroebus undatus</i> .....	35
Imagen nº 11: Rama de un alcornoque afectada por <i>Biscogniauxia mediterranea</i> .....	36
Imagen nº 12: Escoba de bruja sobre encina producida por <i>Taphrina kruchii</i> .....	36
Imagen nº 13: Agallas de <i>Dryomyia lichtensteini</i> en hojas de encina.....	37
Imagen nº 14: Daño de jabalí sobre raíces de encina.....	38
Imagen nº 15: Rebollos con otoñada precoz.....	38
Imagen nº 16: Ramillo muerto en rebollo por <i>Coroebus florentinus</i> .....	39
Imagen nº 17: Hojas adultas cubiertas por oidio.....	40
Imagen nº 18: Agallas inducidas por <i>Neuroterus</i> spp.....	40
Imagen nº 19: Pinar afectado de <i>Sirococcus conigenus</i> .....	41
Imagen nº 20: Eucaliptal afectado por incendio.....	42
Imagen nº 21: Lerps de <i>Glycaspis brimblecombei</i> en hoja.....	43
Imagen nº 22: Ampollas foliares producidas por <i>Ophelimus eucalypti</i> .....	43
Imagen nº 23: Otoñada prematura en fresnos.....	43
Imagen nº 24: Olmos afectados por grafiosis.....	44
Imagen nº 25: Daños en ramillos por <i>Phomopsis</i> spp.....	45
Imagen nº 26: Frutos de madroño afectados por <i>Phomopsis</i> spp.....	45

## 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.....	4
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2011.....	8
Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2011.....	11
Mapa nº: 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2010 - 2011.....	12

## Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales.....	4
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	5
Tabla nº 3: Clases de fructificación.....	13
Tabla nº 4: Vínculos a los mapas de presencia de los grupos de agentes en los puntos.....	14
Tabla nº 5: Árboles muertos por año.....	18
Tabla nº 6: Vínculos a los mapas de distribución por grupos de agentes.....	19
Tabla nº 7: <i>Pinus pinaster</i> muertos por año.....	23
Tabla nº 8: <i>Quercus ilex</i> muertos por año.....	27

## ANEXO CARTOGRÁFICO

En este Anexo están incluidos todos los mapas realizados. Algunos de ellos aparecen en el documento del proyecto, para explicar con el mejor detalle posible los resultados obtenidos en la revisión de la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala de los Bosques (Red de Nivel I).

Aquí la cartografía se presenta a nivel nacional, a mayor escala y de forma más manejable, como mapas independientes para cualquier utilización. Los mapas presentados son los siguientes:

- **Mapas de Presentación de los puntos de la Red de Nivel I**

Mapa de Numeración de puntos.

Mapa de Situación.

Mapa de Tipo de masa.

Mapa de Especie forestal.

Mapa de Distribución de las especies principales y tipos de masa en las Comunidades Autónomas.

- **Mapas de los Parámetros de Referencia**

Mapa de Distribución de las clases de defoliación.

Mapa de Interpolación de la defoliación media.

Mapa de Interpolación de la variación de la defoliación media 2010-2011.

- **Mapas de Presencia de Agentes en los puntos de la Red de Nivel I**

Mapa de Presencia de insectos defoliadores.

Mapa de Presencia de insectos perforadores.

Mapa de Presencia de insectos chupadores y gallícolas.

Mapa de Presencia de hongos de acículas, brotes y tronco.

Mapa de Presencia de hongos de pudrición.

Mapa de Presencia de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Presencia de sequía.

Mapa de Presencia de granizo, nieve y viento.

Mapa de Presencia de daños derivados de la acción directa del hombre.

Mapa de Presencia de fuego.

Mapa de Presencia de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Presencia de competencia.

- **Mapas de Distribución de la Presencia de Agentes**

Mapa de Distribución de insectos defoliadores.

Mapa de Distribución de insectos perforadores.

Mapa de Distribución de insectos chupadores y gallícolas.

Mapa de Distribución de hongos de acículas, brotes y tronco.

Mapa de Distribución de hongos de pudrición.

Mapa de Distribución de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Distribución de sequía.

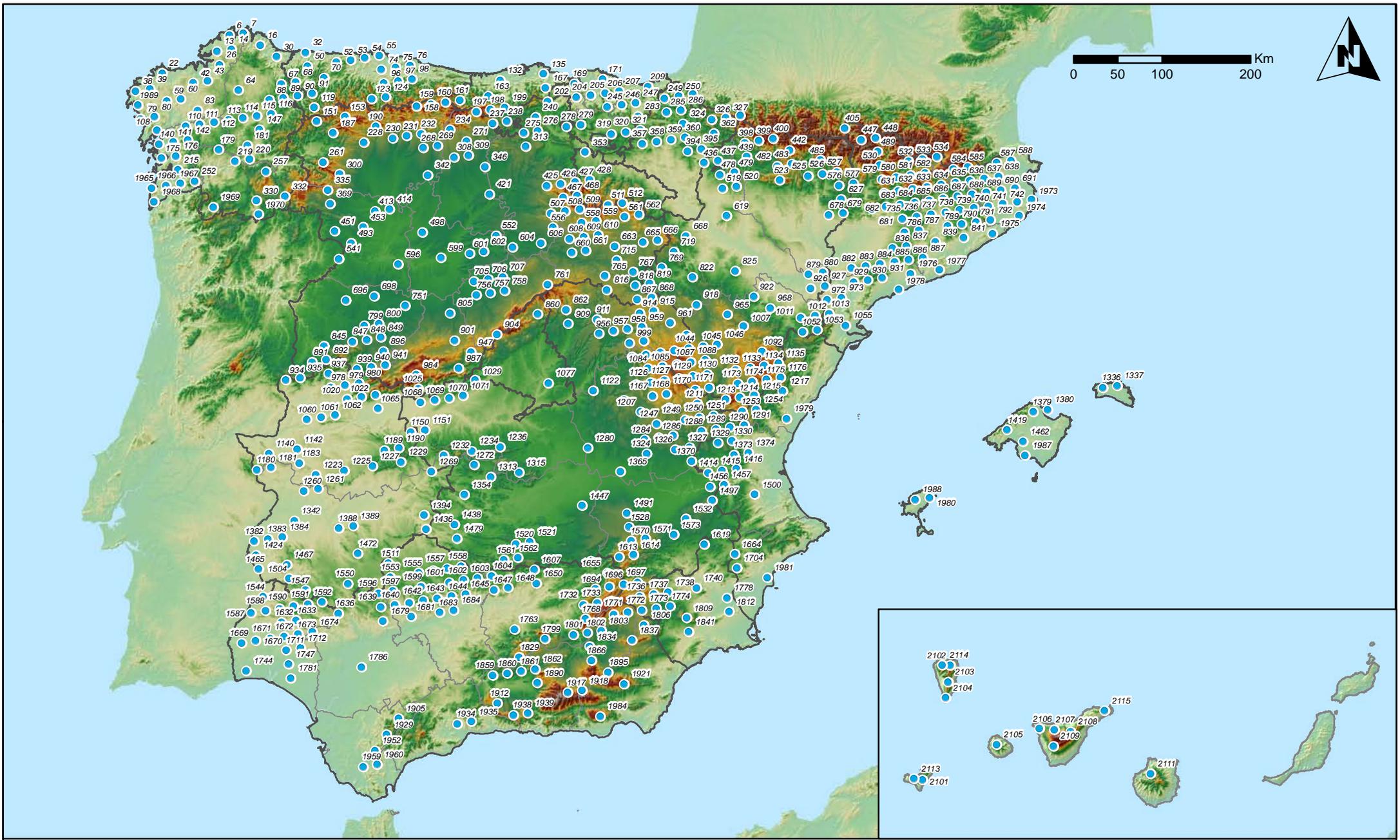
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

Mapa de Distribución de daños derivados de la acción directa del hombre.

Mapa de Distribución de fuego.

Mapa de Distribución de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Distribución de competencia.



**Numeración de puntos de la Red**  
**España**

**Red Nivel I**  
**2011**

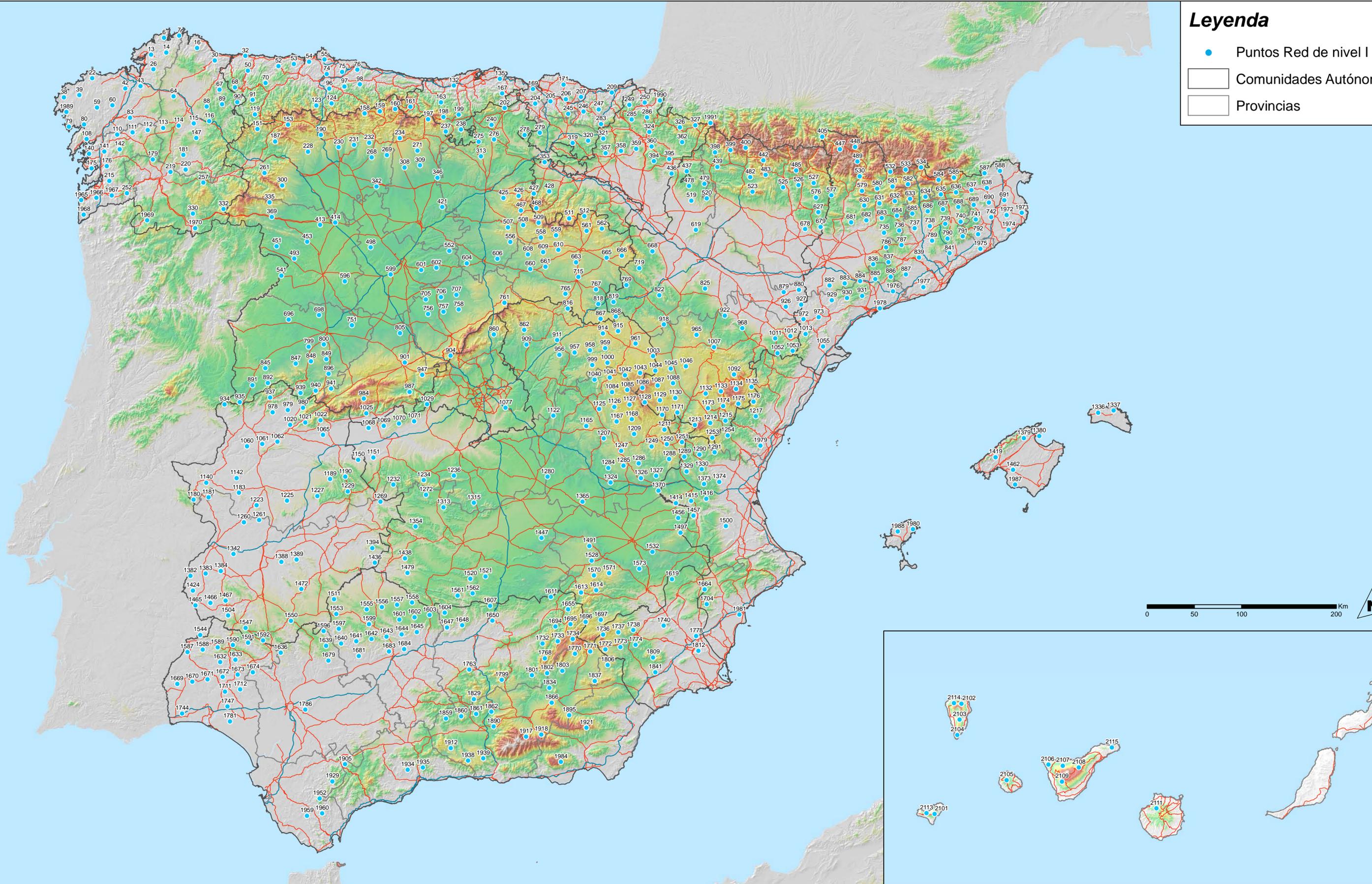


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



# Leyenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias



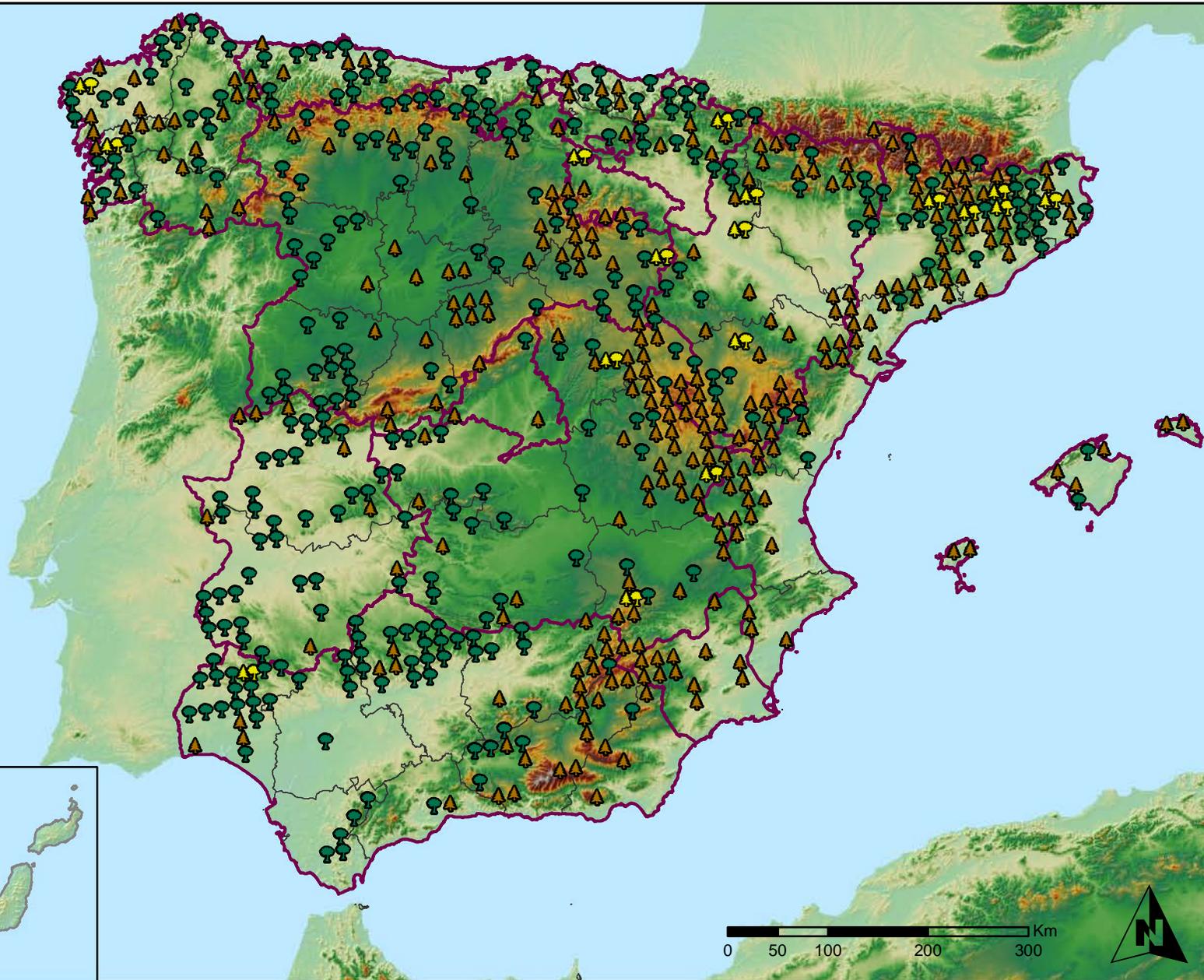
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I  
España

Red Nivel I  
2011



## Leyenda

- ▲ Puntos de Coníferas
- Puntos de Frondosas
- ▲● Puntos de Masas mixtas



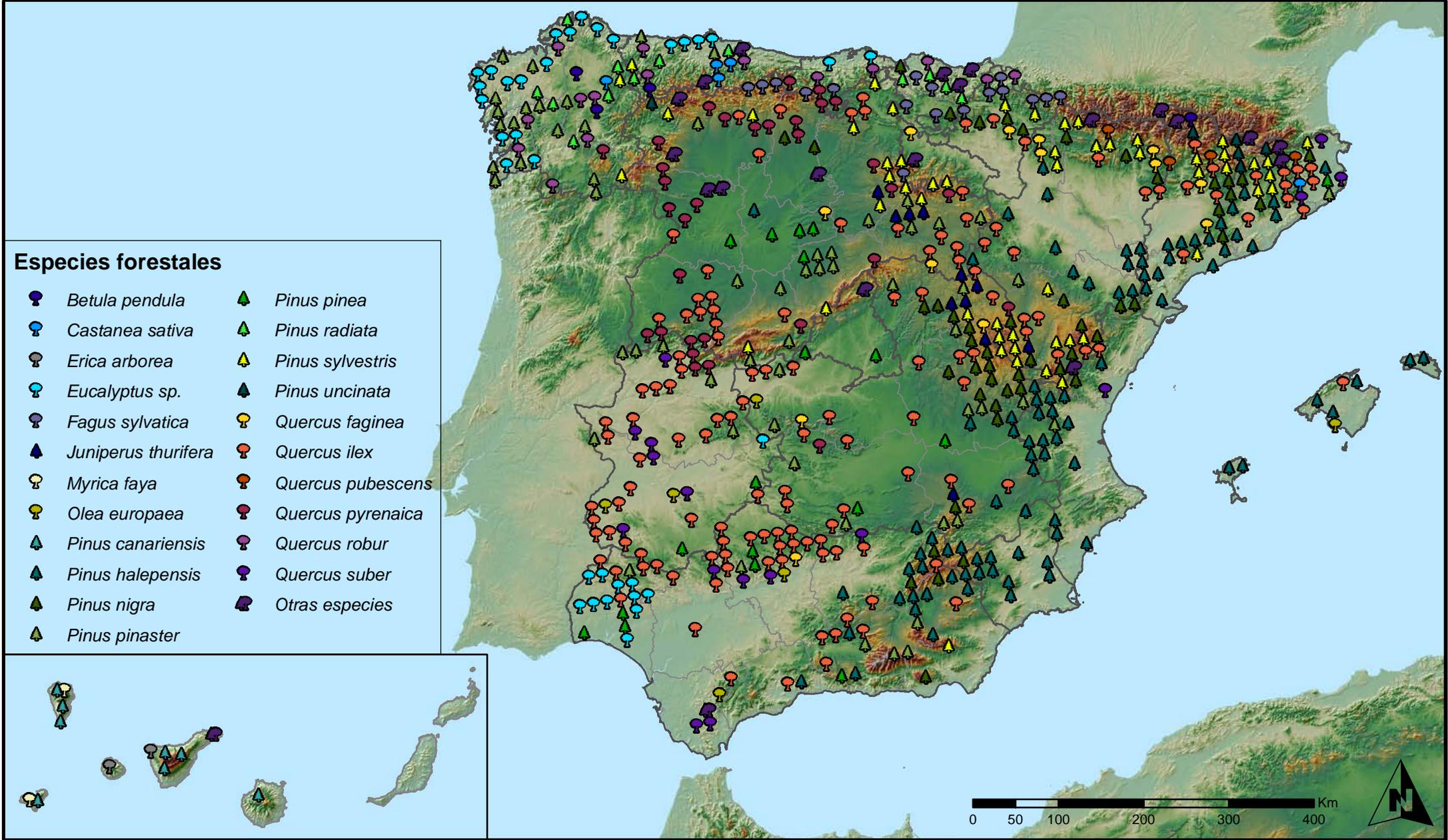
Tipo de Masa de los puntos de la Red NI  
España

Red Nivel I  
2011



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





**Especies forestales**

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Betula pendula</i>      | <i>Pinus pinea</i>       |
| <i>Castanea sativa</i>     | <i>Pinus radiata</i>     |
| <i>Erica arborea</i>       | <i>Pinus sylvestris</i>  |
| <i>Eucalyptus sp.</i>      | <i>Pinus uncinata</i>    |
| <i>Fagus sylvatica</i>     | <i>Quercus faginea</i>   |
| <i>Juniperus thurifera</i> | <i>Quercus ilex</i>      |
| <i>Myrica faya</i>         | <i>Quercus pubescens</i> |
| <i>Olea europaea</i>       | <i>Quercus pyrenaica</i> |
| <i>Pinus canariensis</i>   | <i>Quercus robur</i>     |
| <i>Pinus halepensis</i>    | <i>Quercus suber</i>     |
| <i>Pinus nigra</i>         | <i>Otras especies</i>    |
| <i>Pinus pinaster</i>      |                          |

**Especies forestales Red de Nivel I  
España**

**Red Nivel I  
2011**



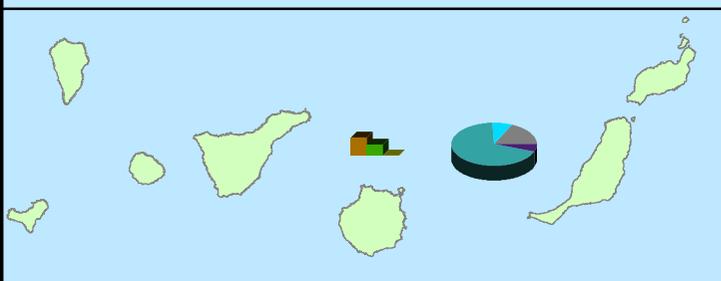
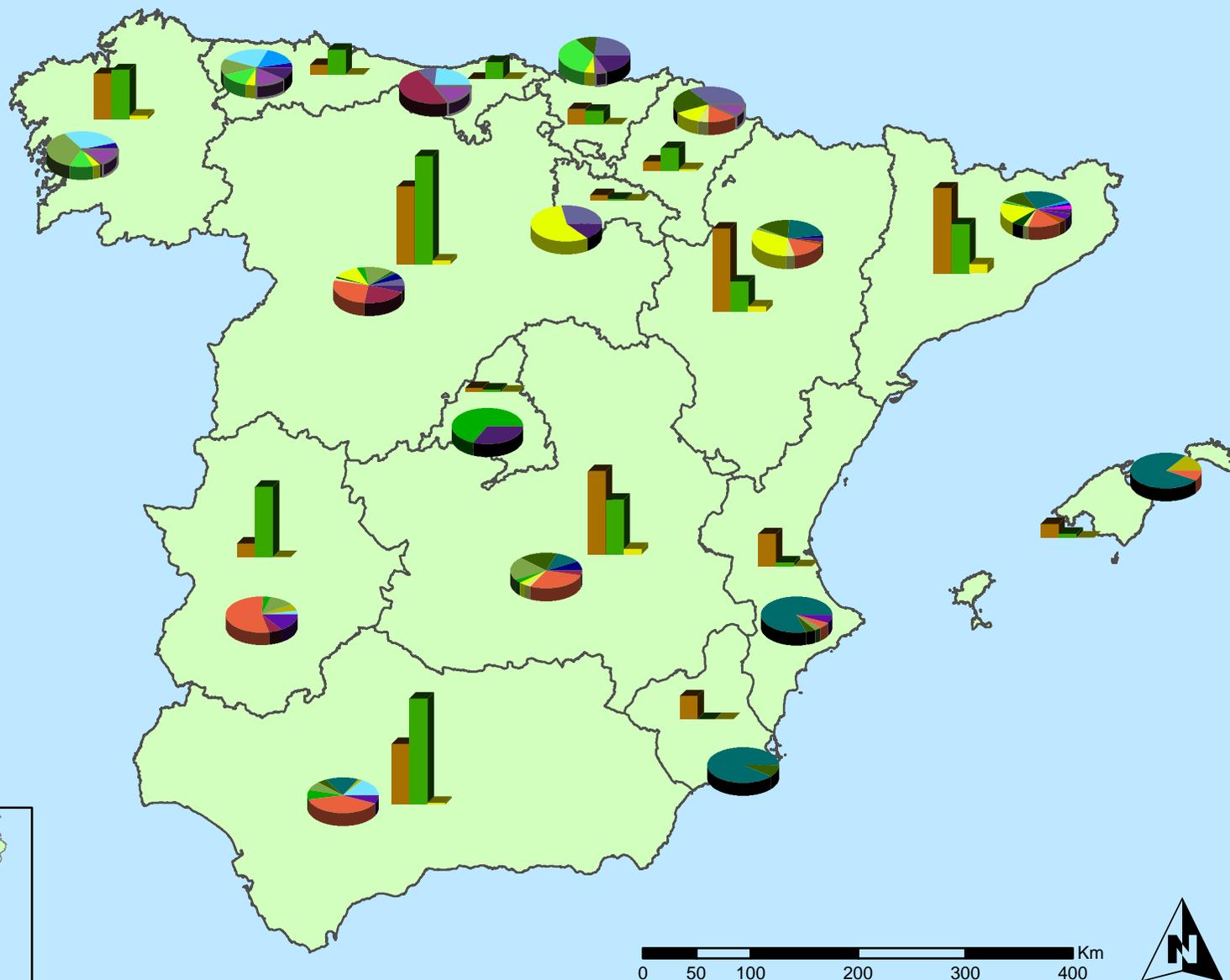
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Distribución de especies principales



## Distribución de masas



Distribución de las especies principales y tipos de masa en las Comunidades Autónomas

Red Nivel I  
2011

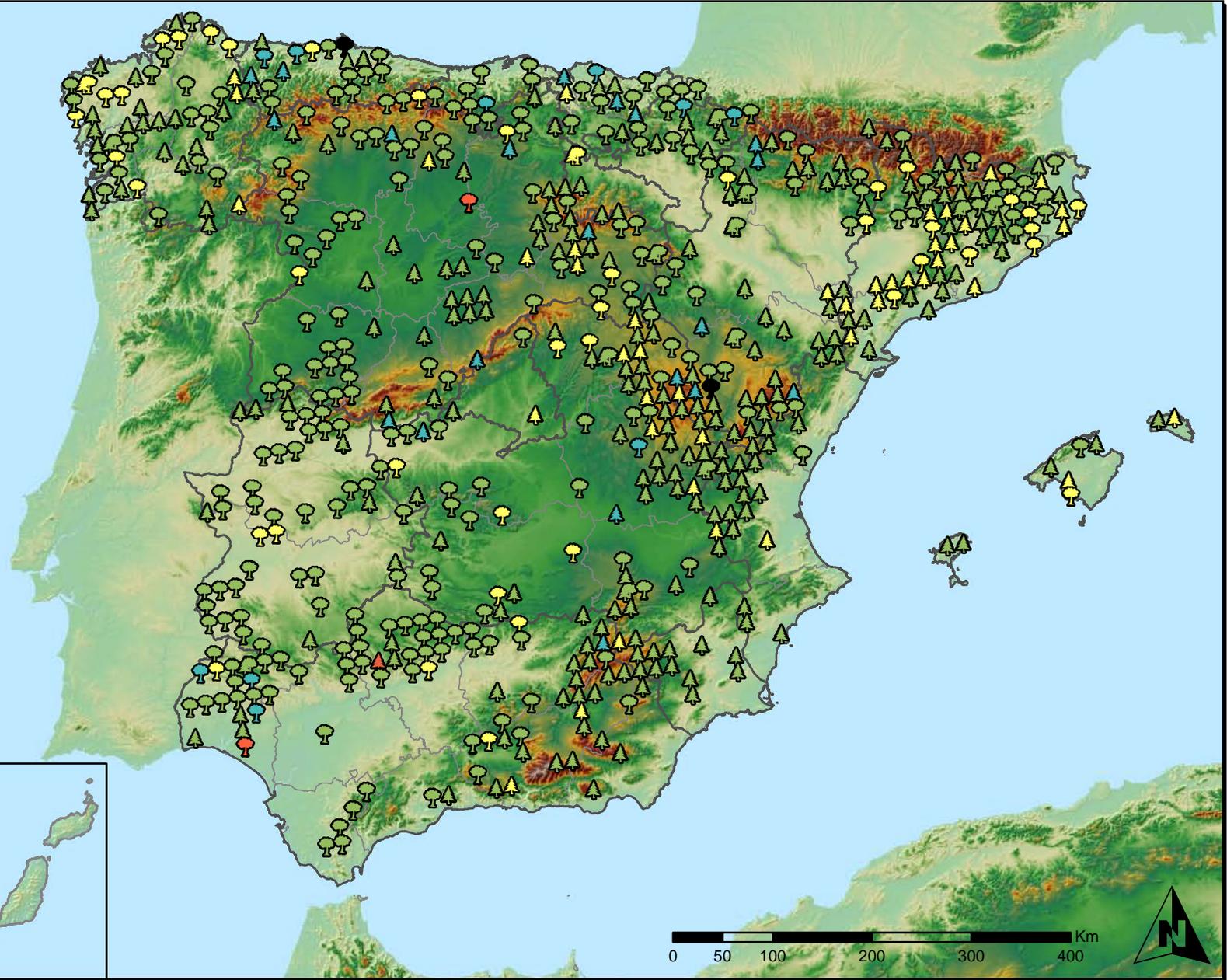


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



**Leyenda**

Tipo de Parcela	Clases Defoliación
Coníferas	Nula
Frondosas	Ligera
Masas Mixtas	Moderada
	Grave
	Seco



**Clases de Defoliación  
España**

**Red Nivel I  
2011**



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



# Defoliación media Año 2011



Interpolación de la defoliación media 2011  
España

Red Nivel I  
2011



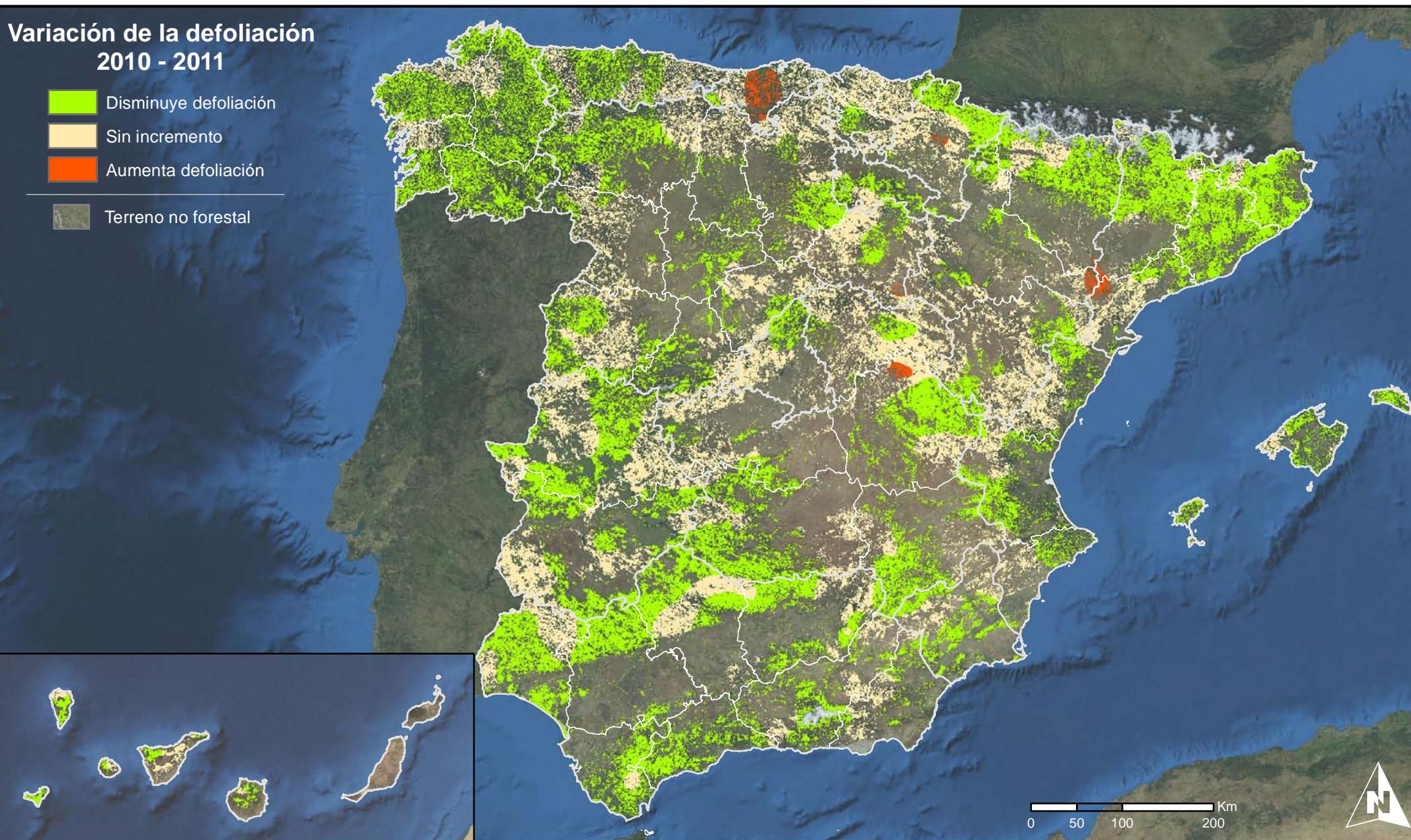
MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Variación de la defoliación 2010 - 2011

-  Disminuye defoliación
-  Sin incremento
-  Aumenta defoliación
-  Terreno no forestal



Variación de la defoliación media 2010 - 2011  
España

Red Nivel I  
2011



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

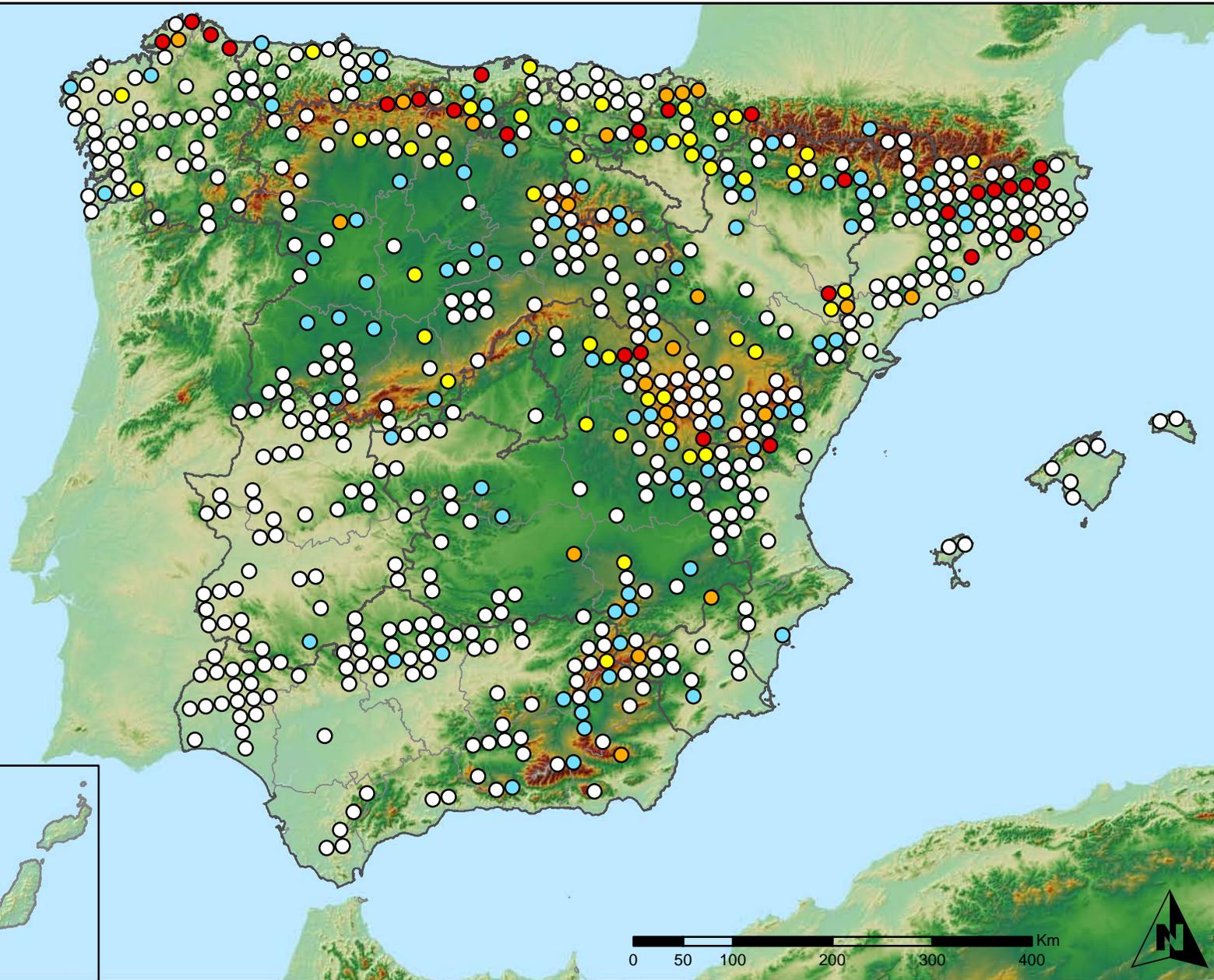
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos defoliadores  
España

Red Nivel I  
2011



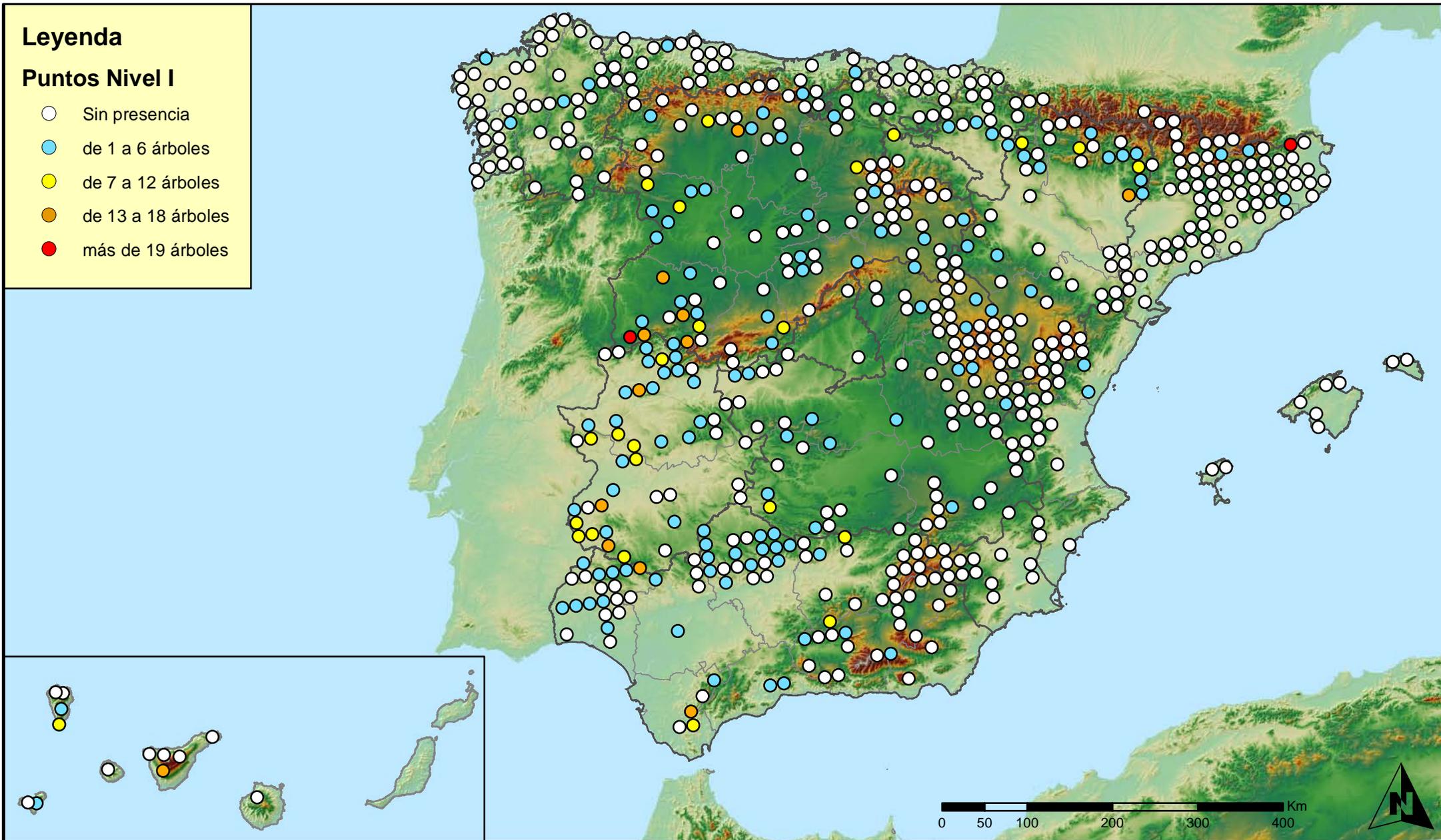
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos perforadores  
España

Red Nivel I  
2011



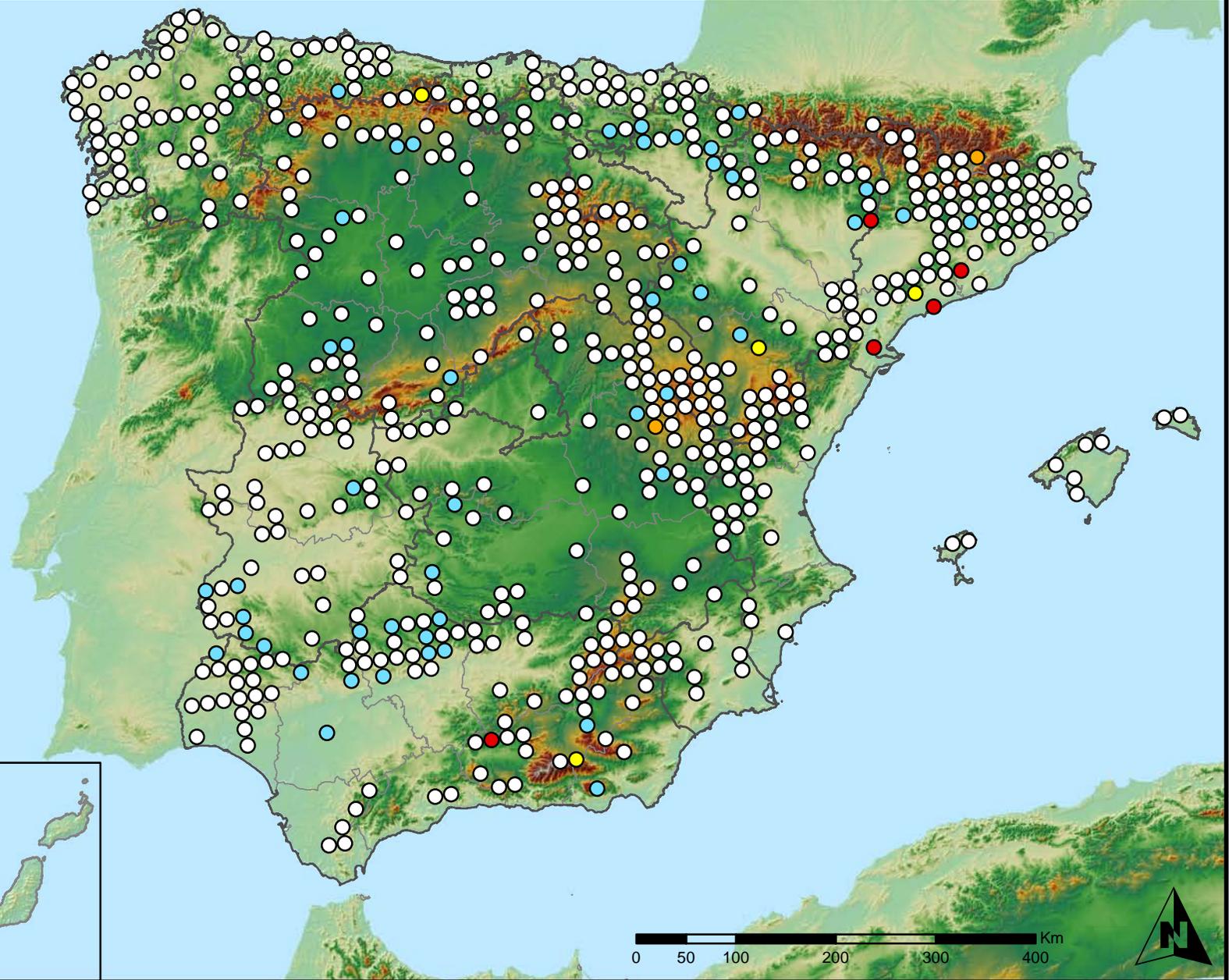
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos chupadores  
y gallícolas  
España

Red Nivel I  
2011



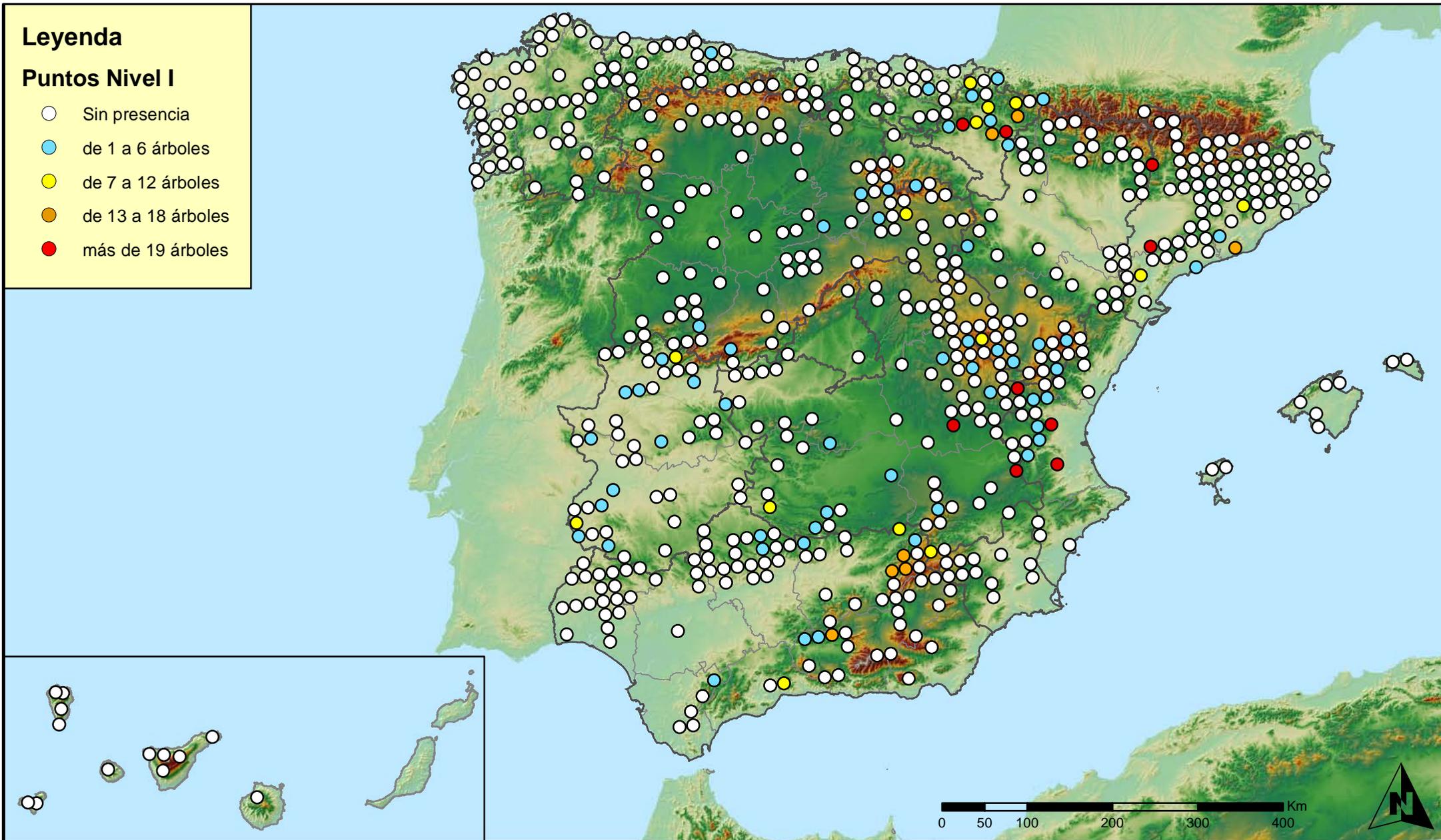
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos de acículas,  
brotes y tronco.  
España

Red Nivel I  
2011



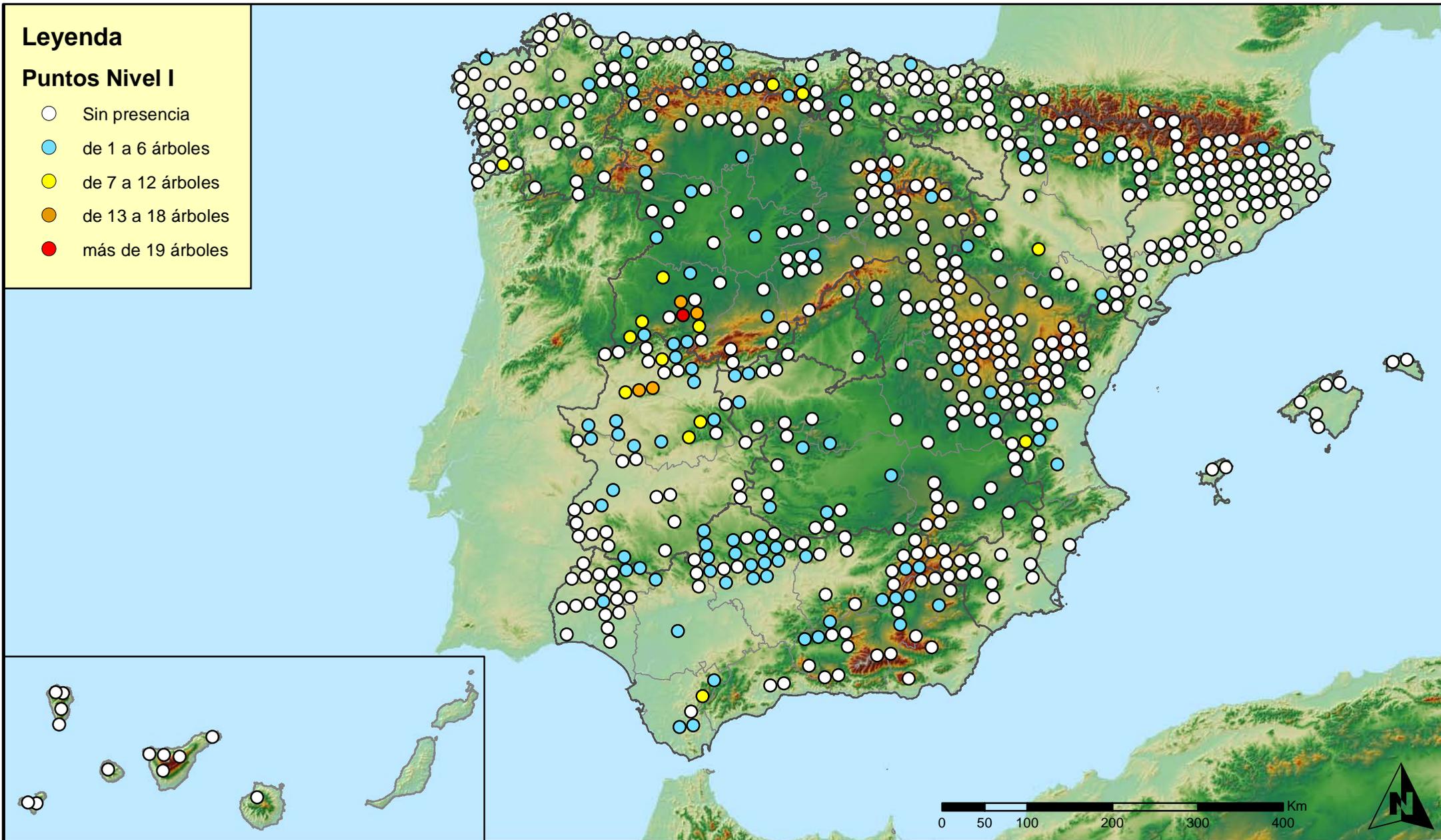
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos de pudrición  
España

Red Nivel I  
2011



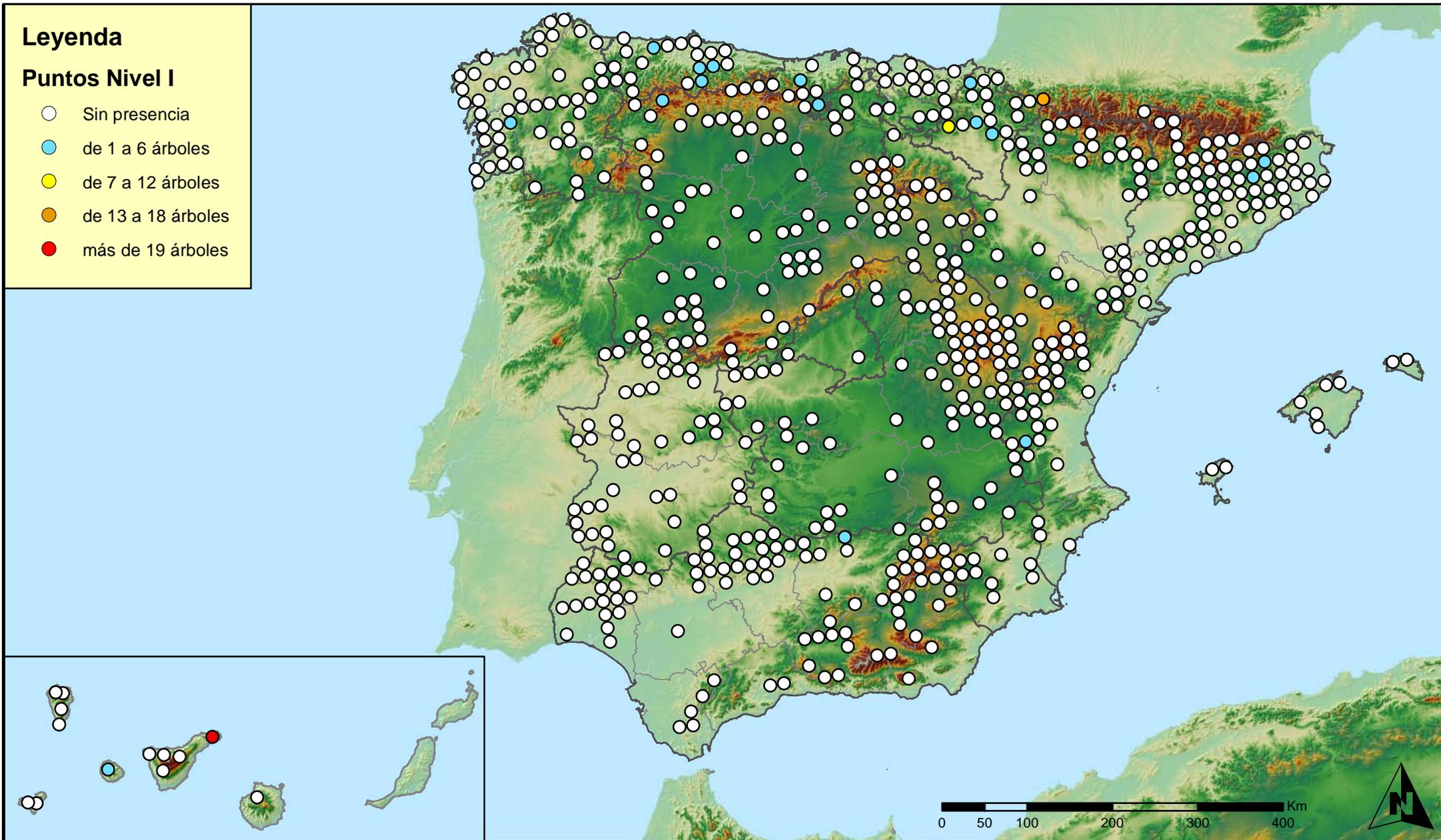
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos en hojas planifolias  
España

Red Nivel I  
2011



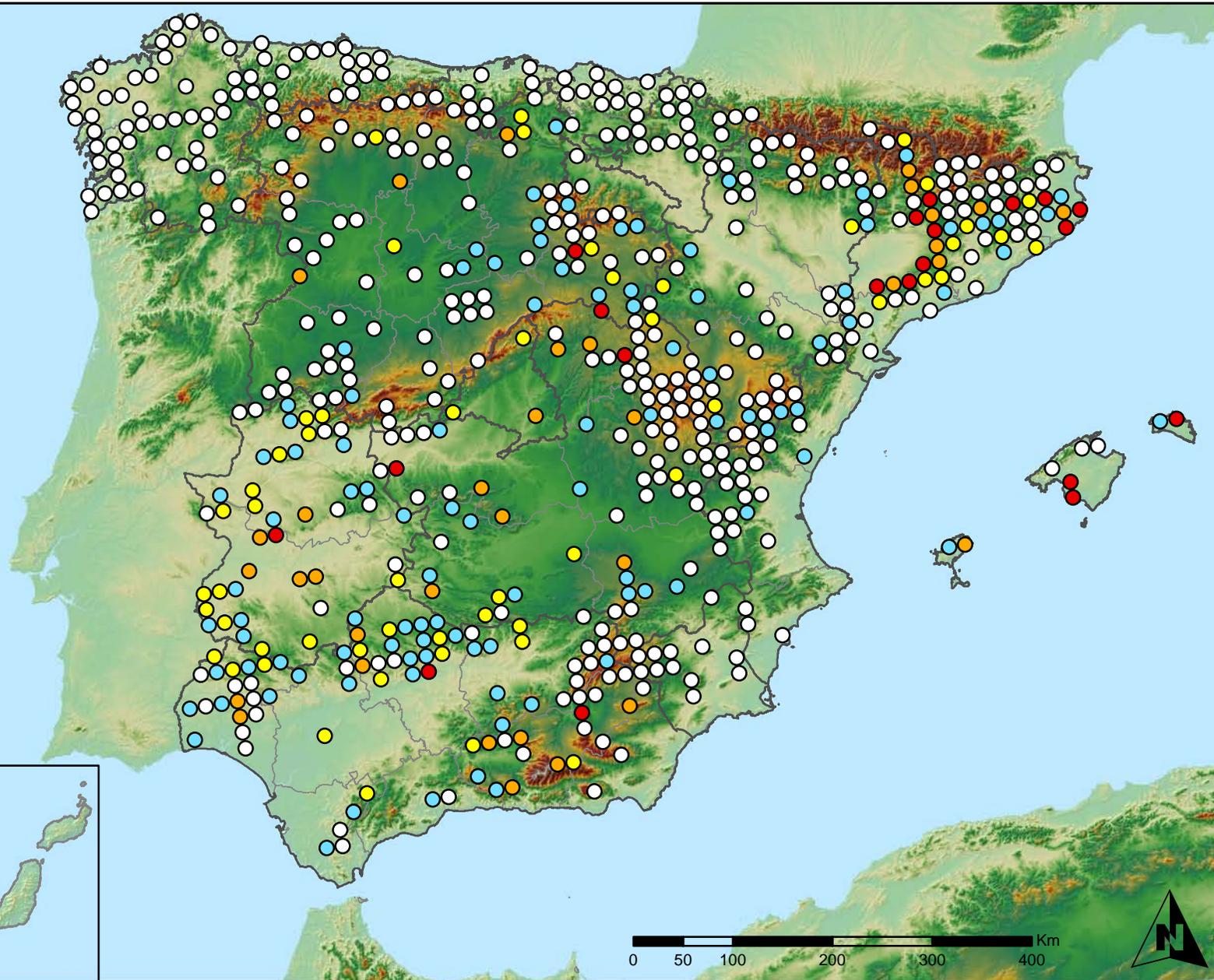
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Sequía  
España

Red Nivel I  
2011



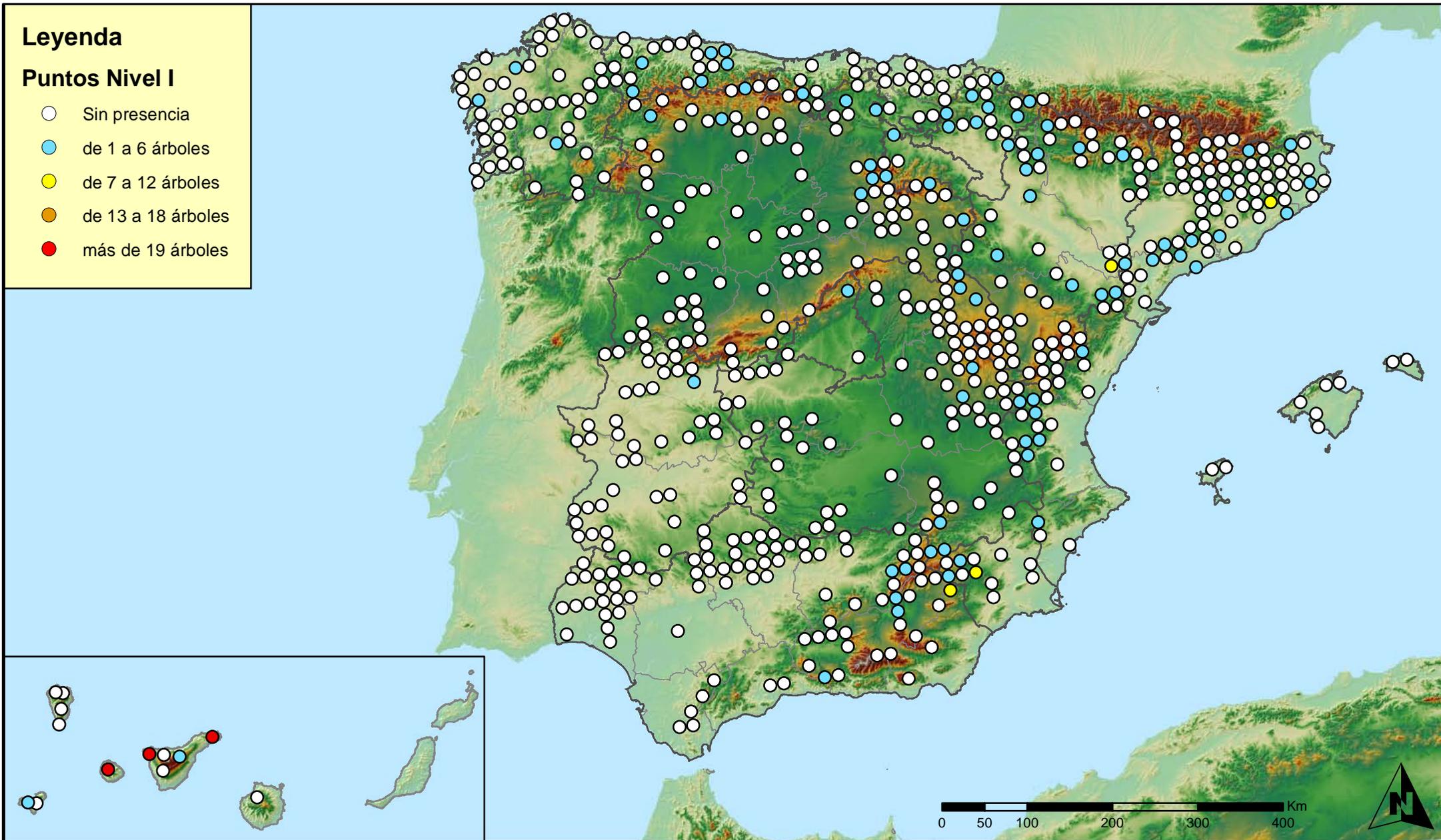
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Ganizo, nieve y viento  
España

Red Nivel I  
2011



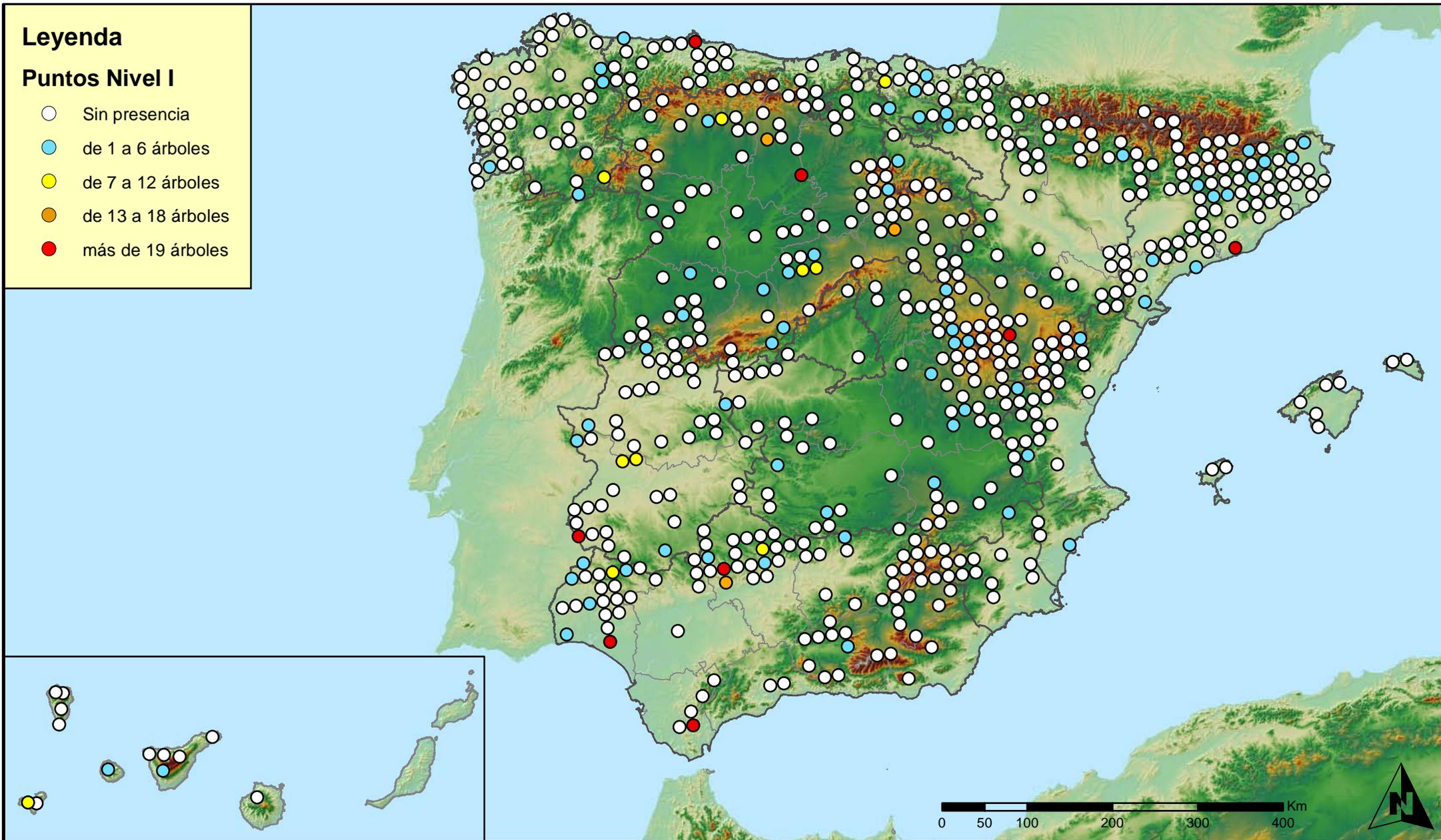
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



**Presencia de agentes: Daños derivados de la acción del hombre España**

**Red Nivel I  
2011**



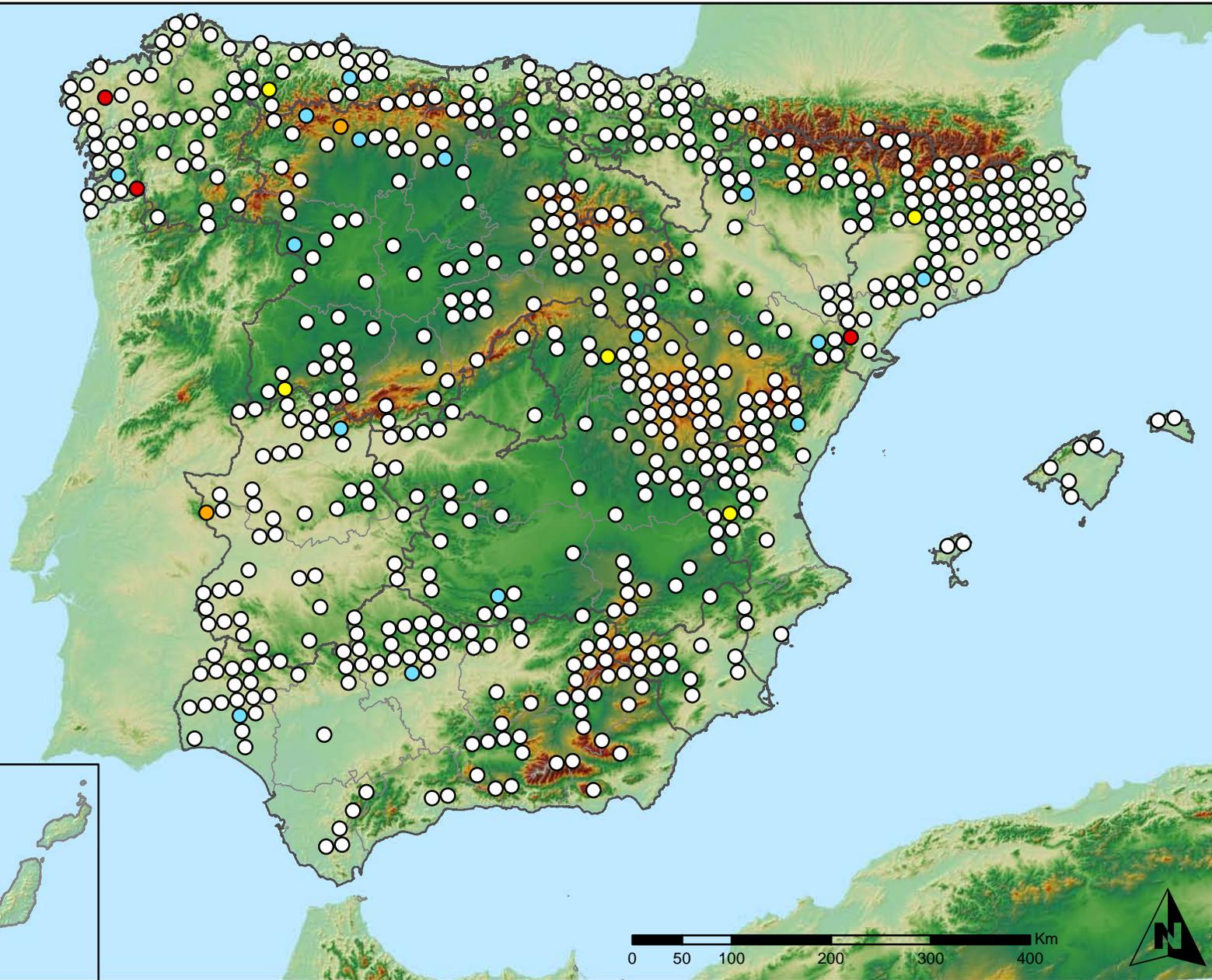
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Fuego  
España

Red Nivel I  
2011



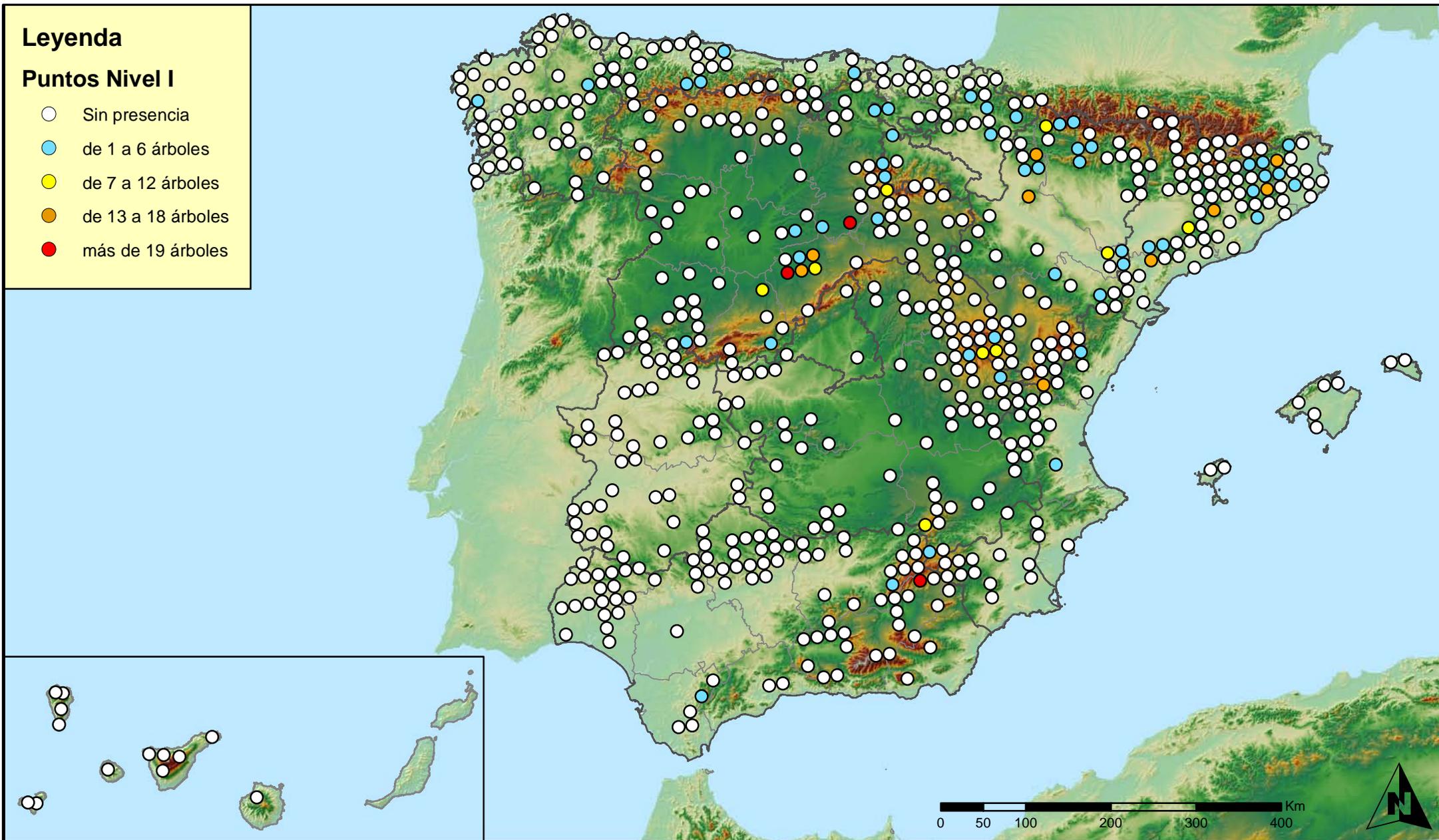
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Plantas parásitas, epífitas  
o trepadoras  
España

Red Nivel I  
2011



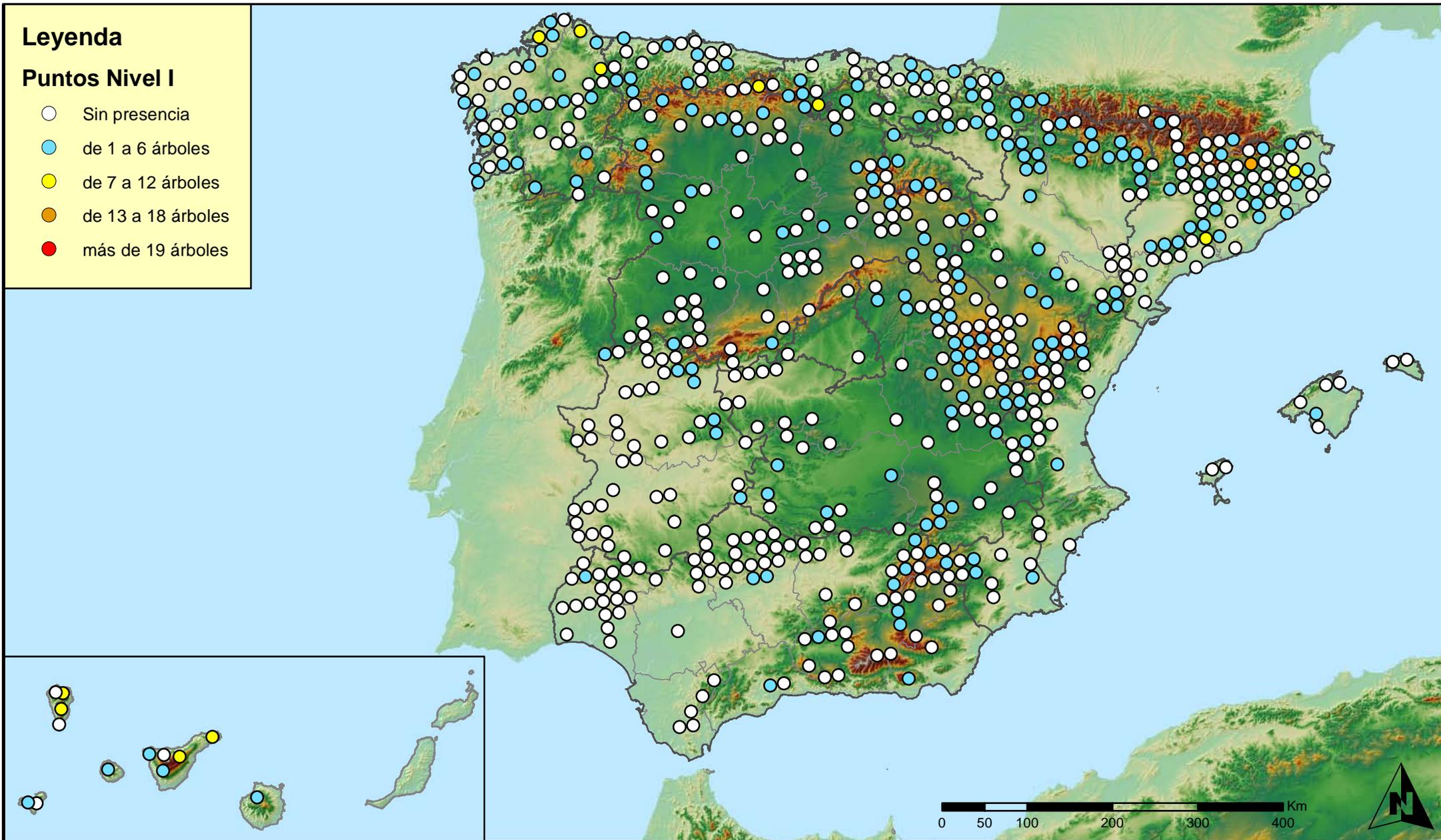
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Competencia  
España

Red Nivel I  
2011

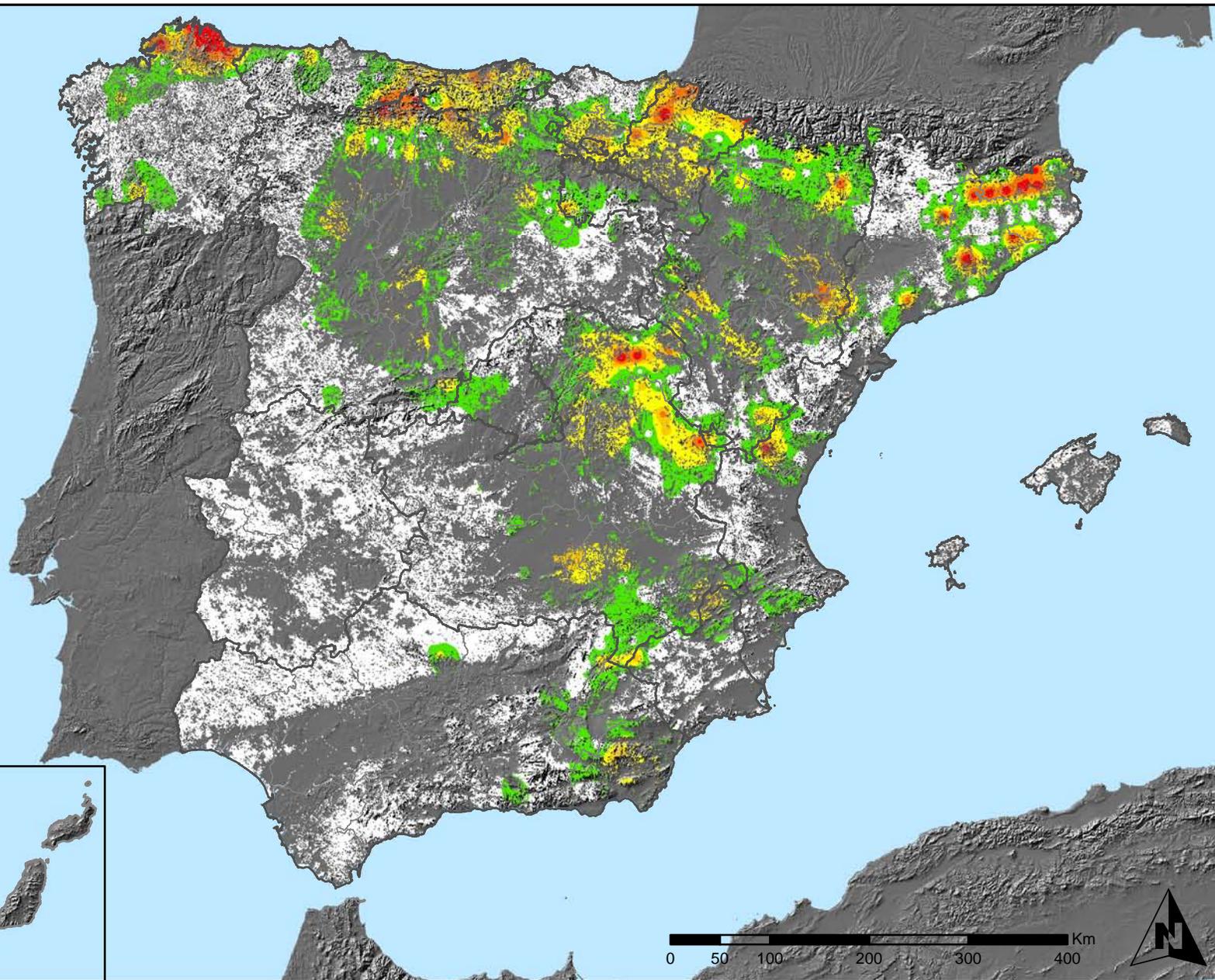


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



**Distribución de agentes: Insectos defoliadores  
España**

**Red Nivel I  
2011**

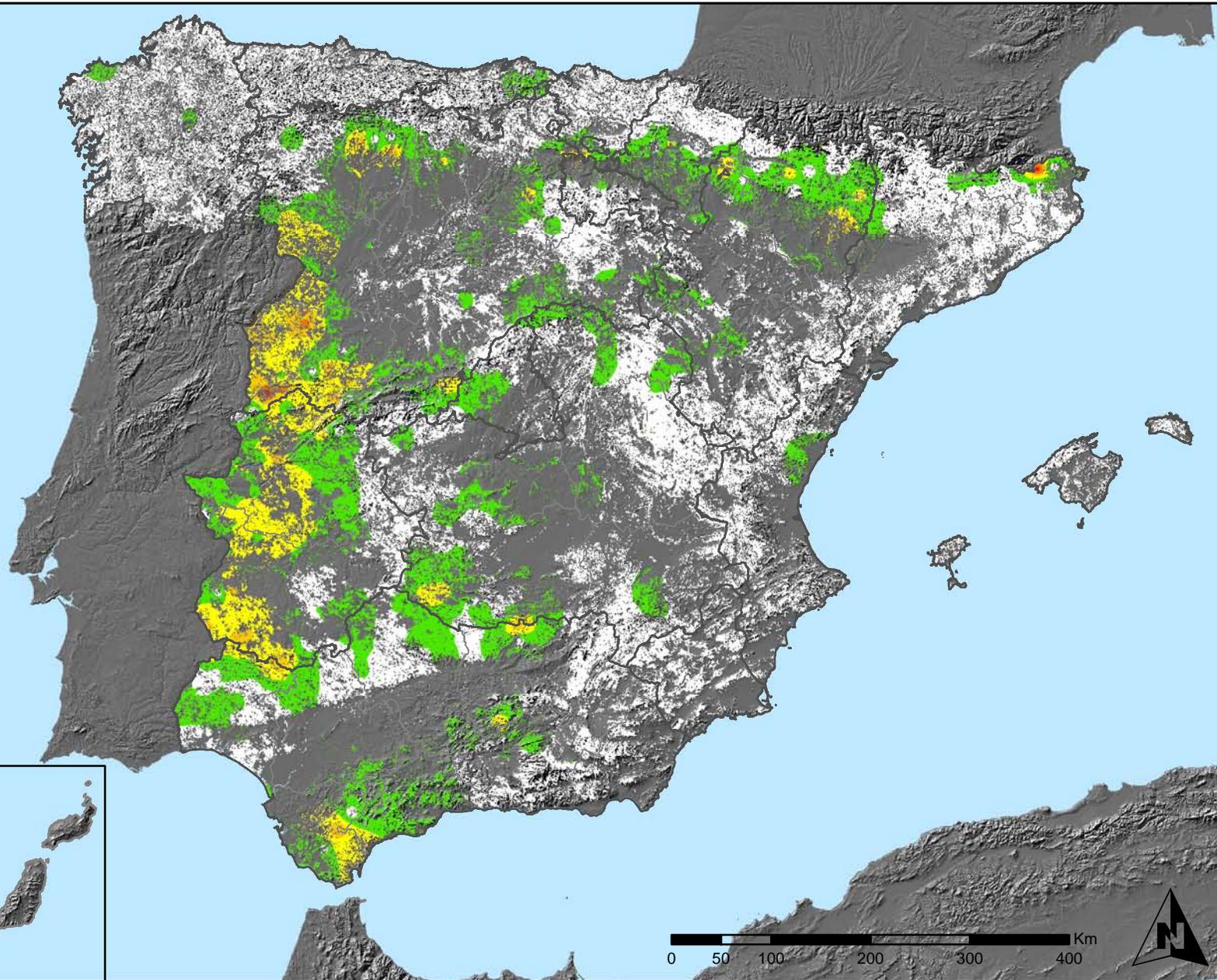


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos perforadores  
España

Red Nivel I  
2011

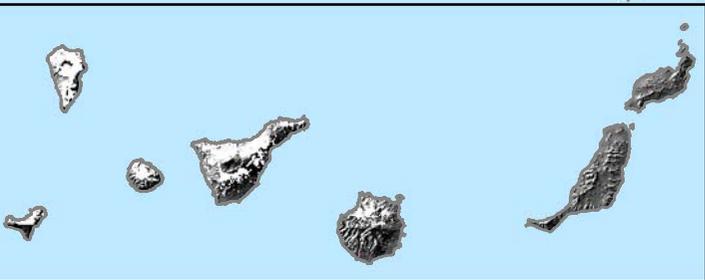
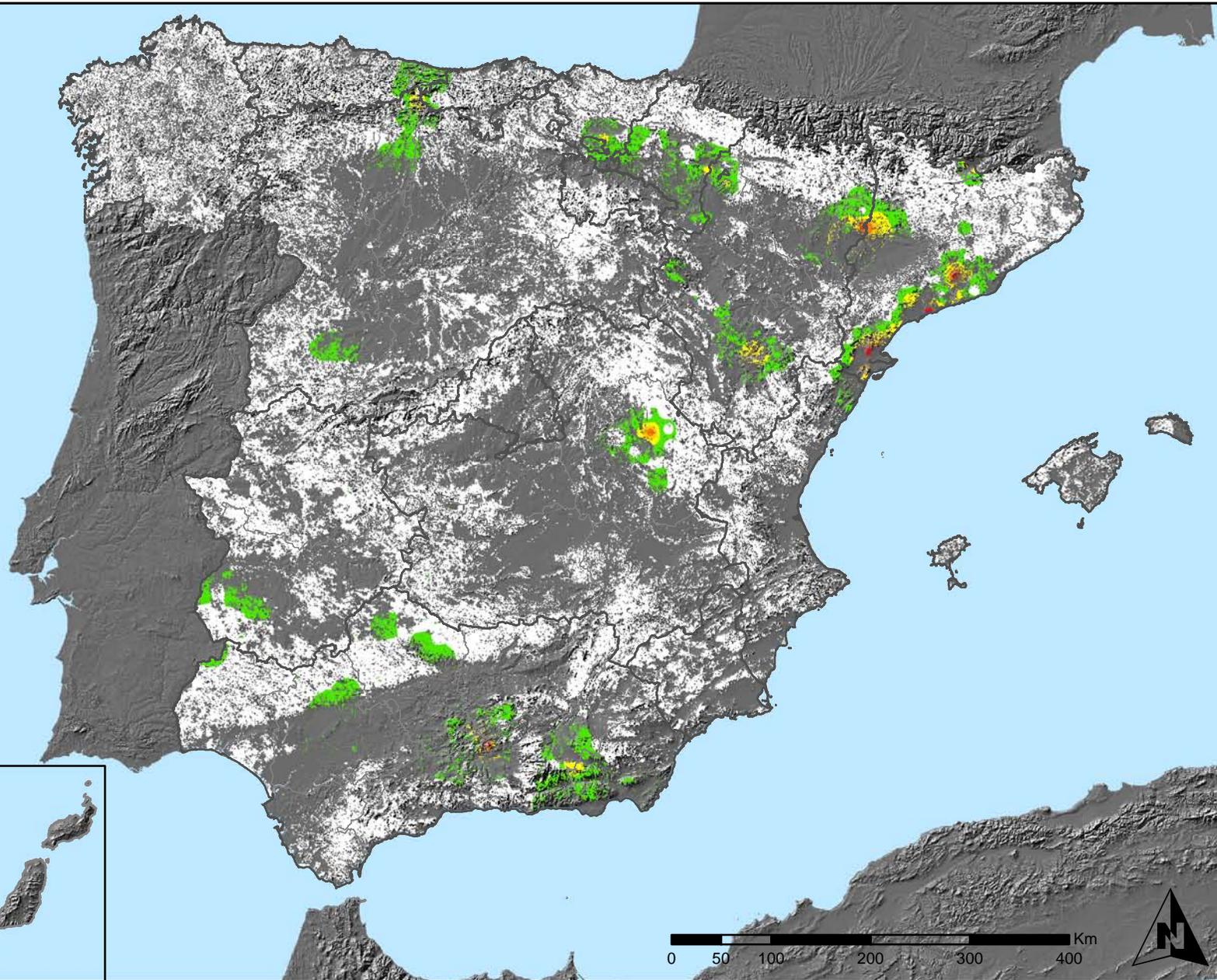


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



**Distribución de agentes: Insectos chupadores y gallícolas**  
**España**

**Red Nivel I**  
**2011**

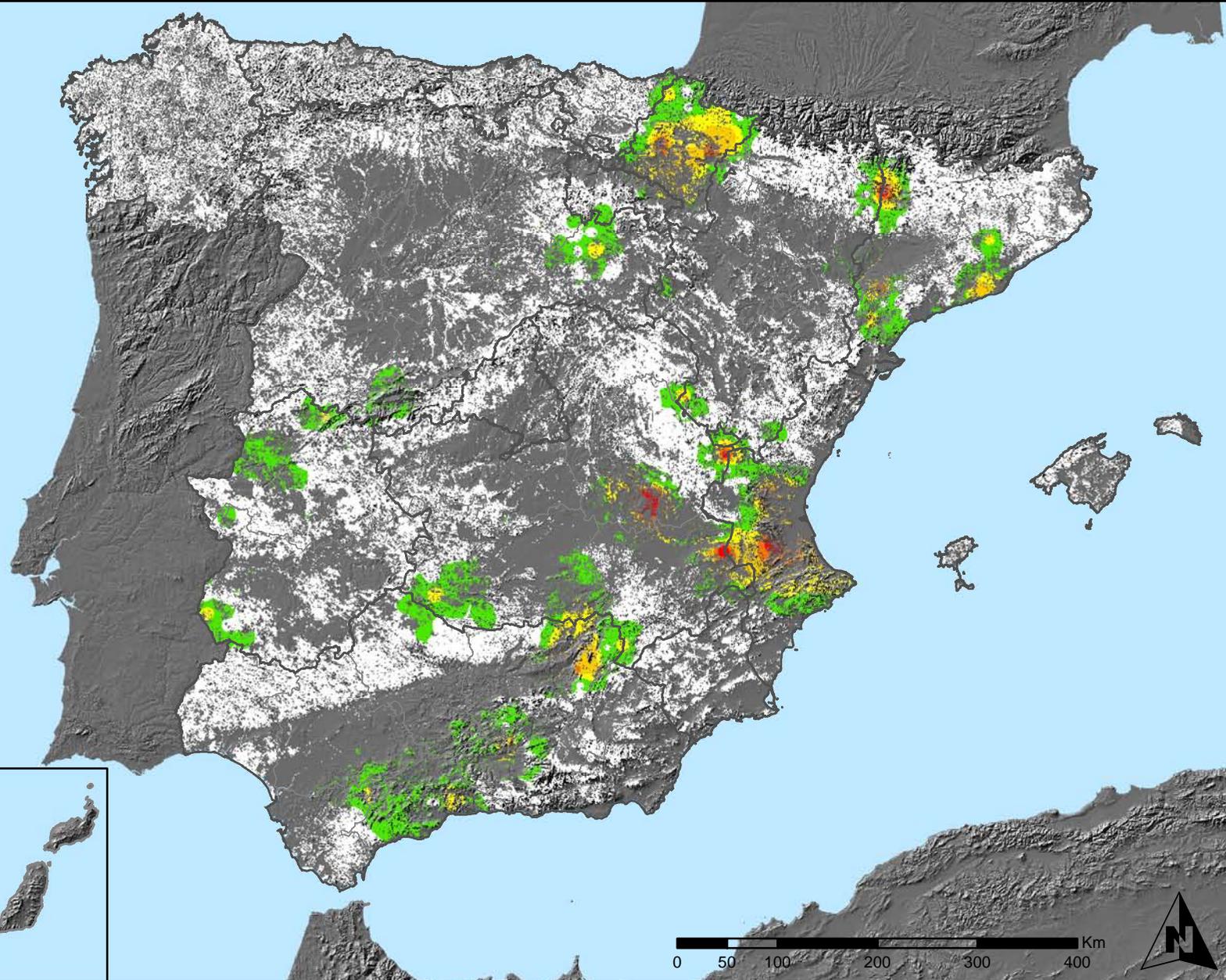


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de acículas, brotes y tronco España

Red Nivel I 2011

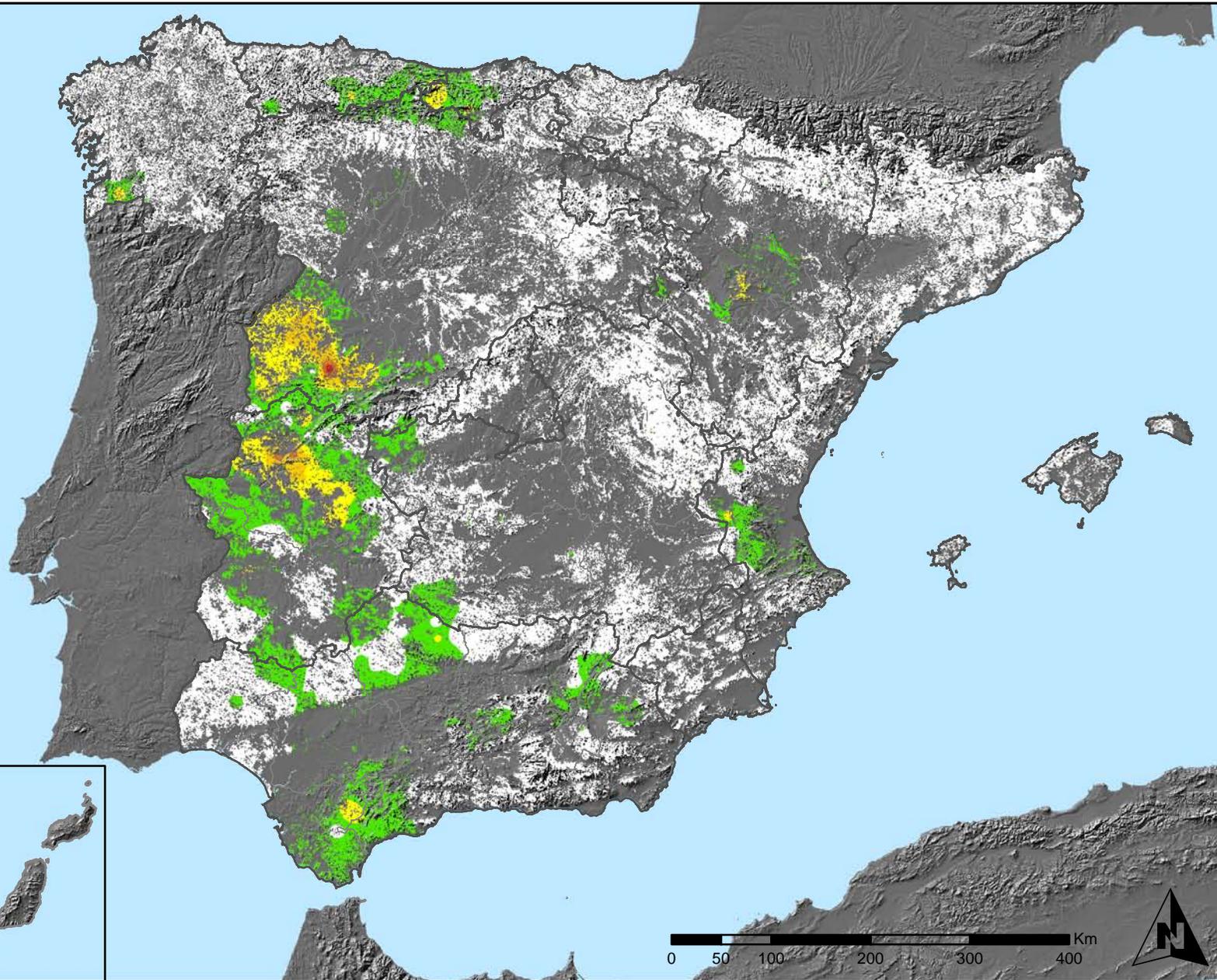


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de pudrición  
España

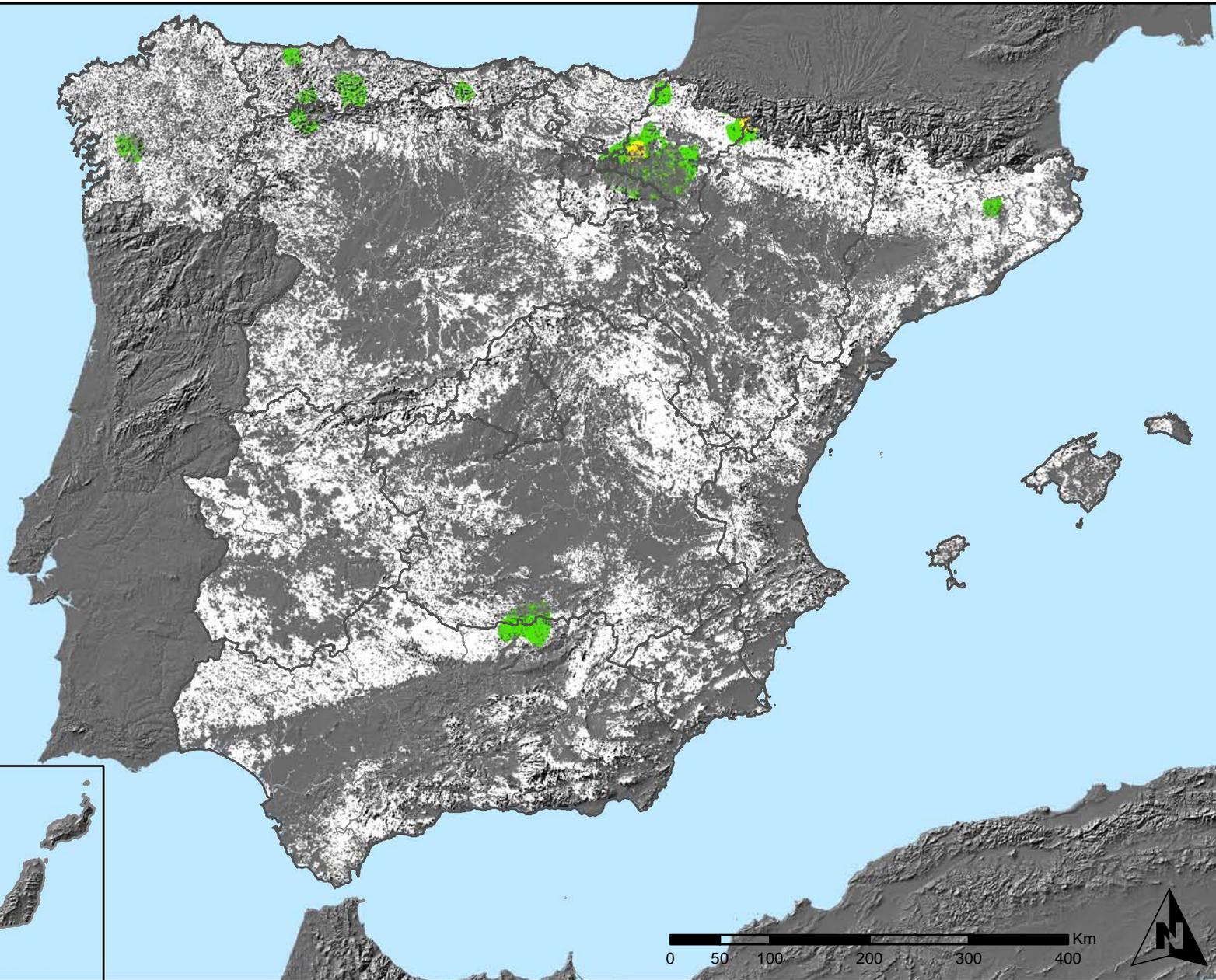
Red Nivel I  
2011



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda



**Distribución de agentes: Hongos en hojas planifolias España**

**Red Nivel I  
2011**

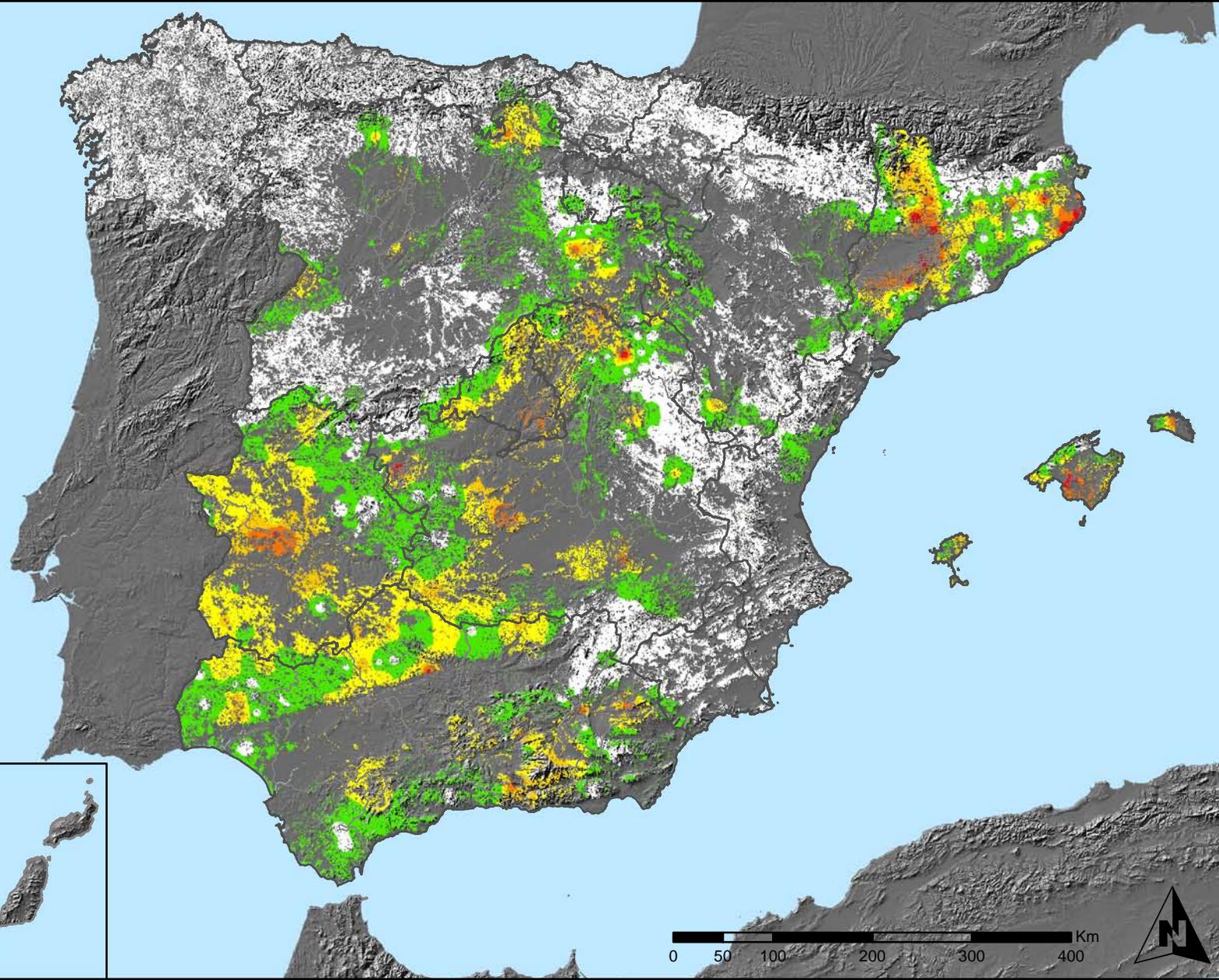


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Sequía  
España

Red Nivel I  
2011

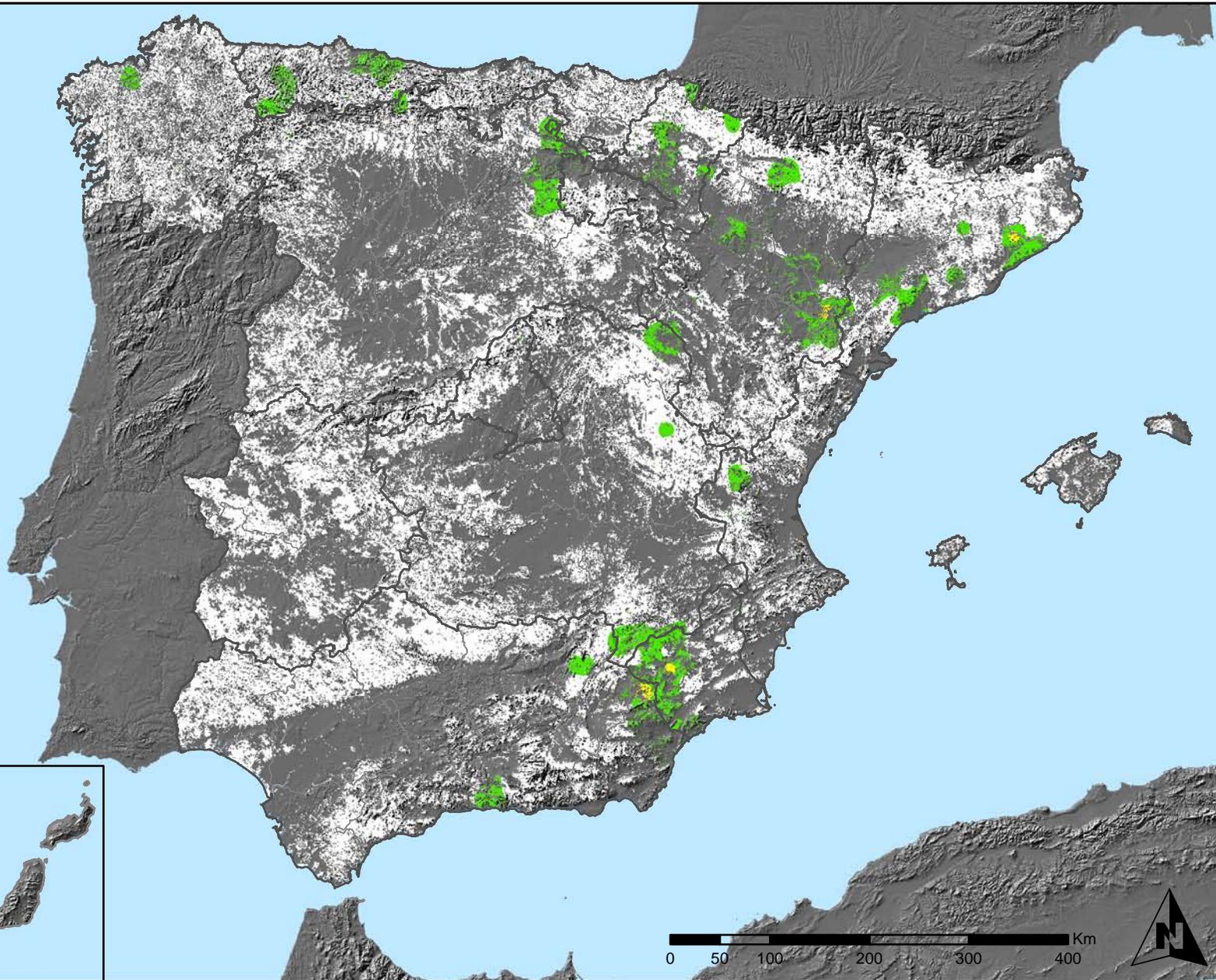


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Granizo, nieve y viento  
España

Red Nivel I  
2011

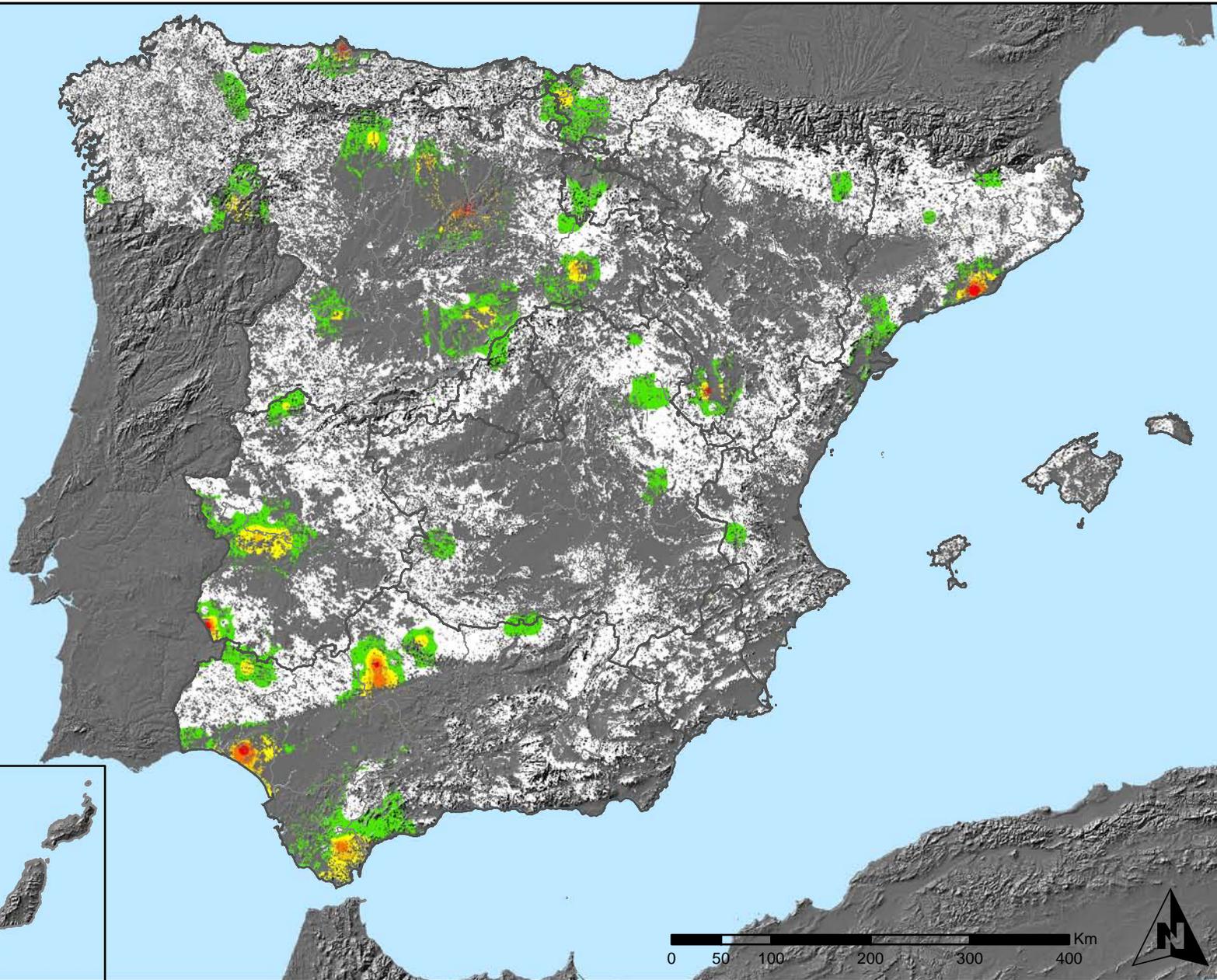


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Daños derivados de la acción del hombre España

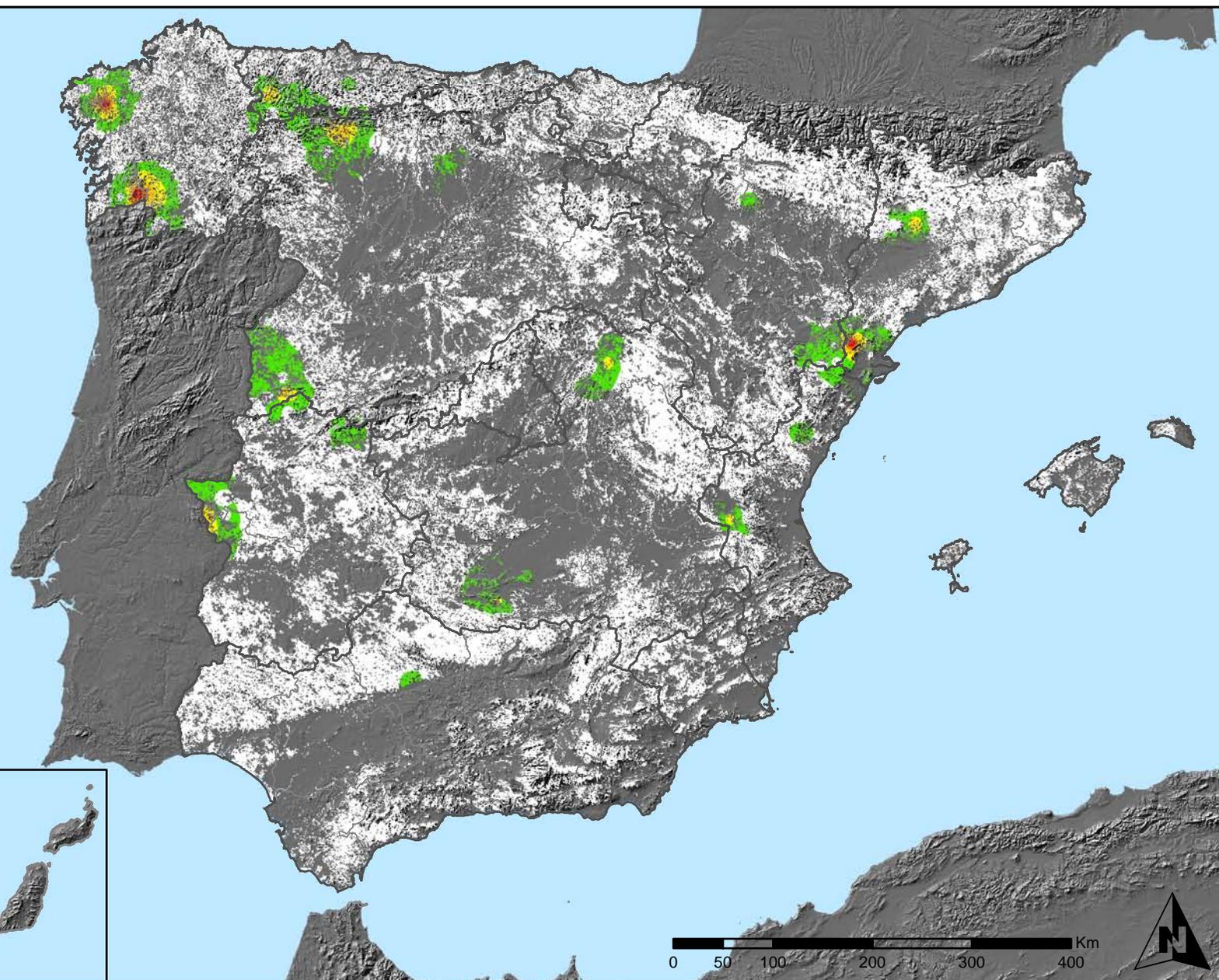
Red Nivel I 2011



SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda



Distribución de agentes: Fuego  
España

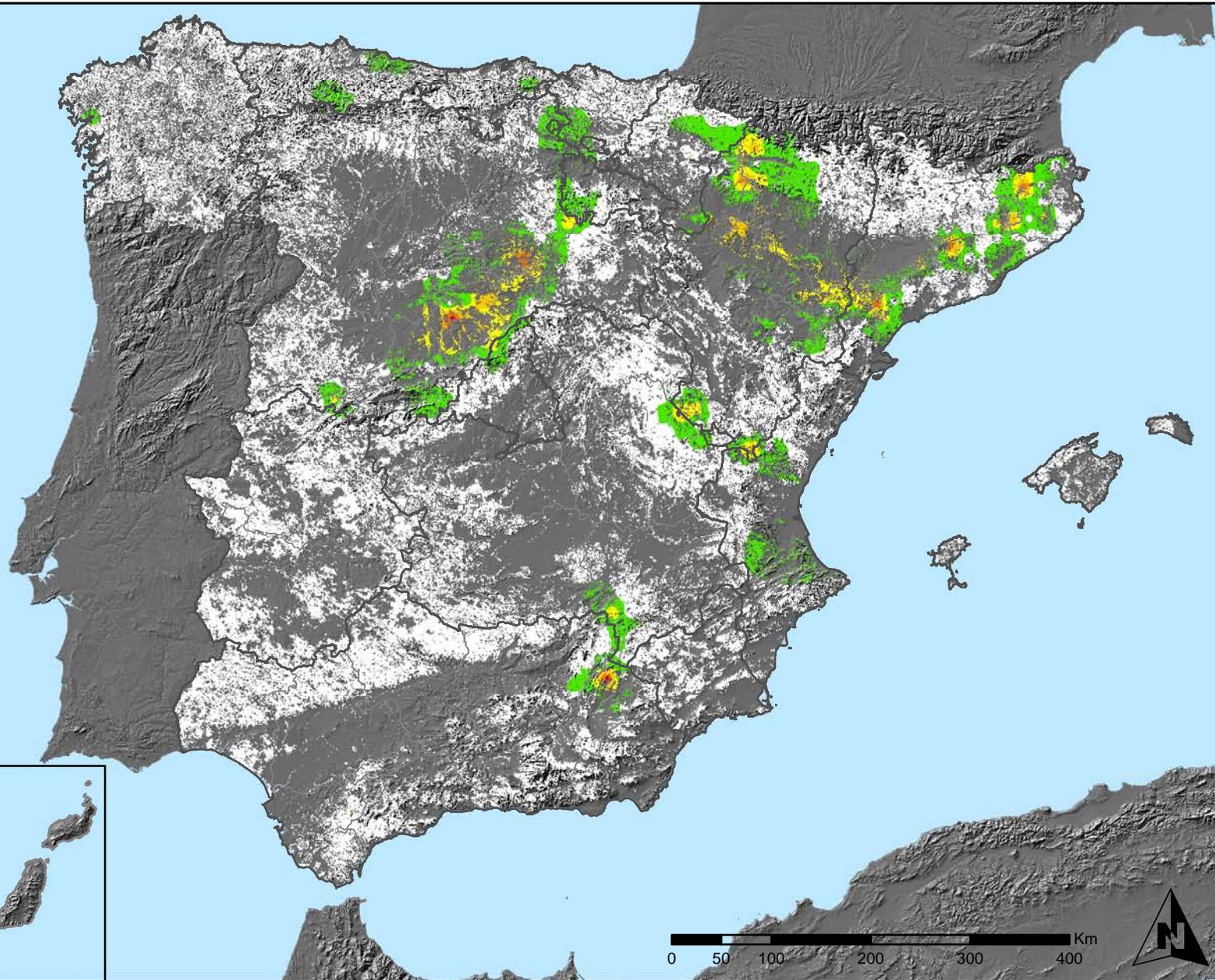
Red Nivel I  
2011



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



## Leyenda



Distribución de agentes: Plantas parásitas,  
epífitas y trepadoras  
España

Red Nivel I  
2011

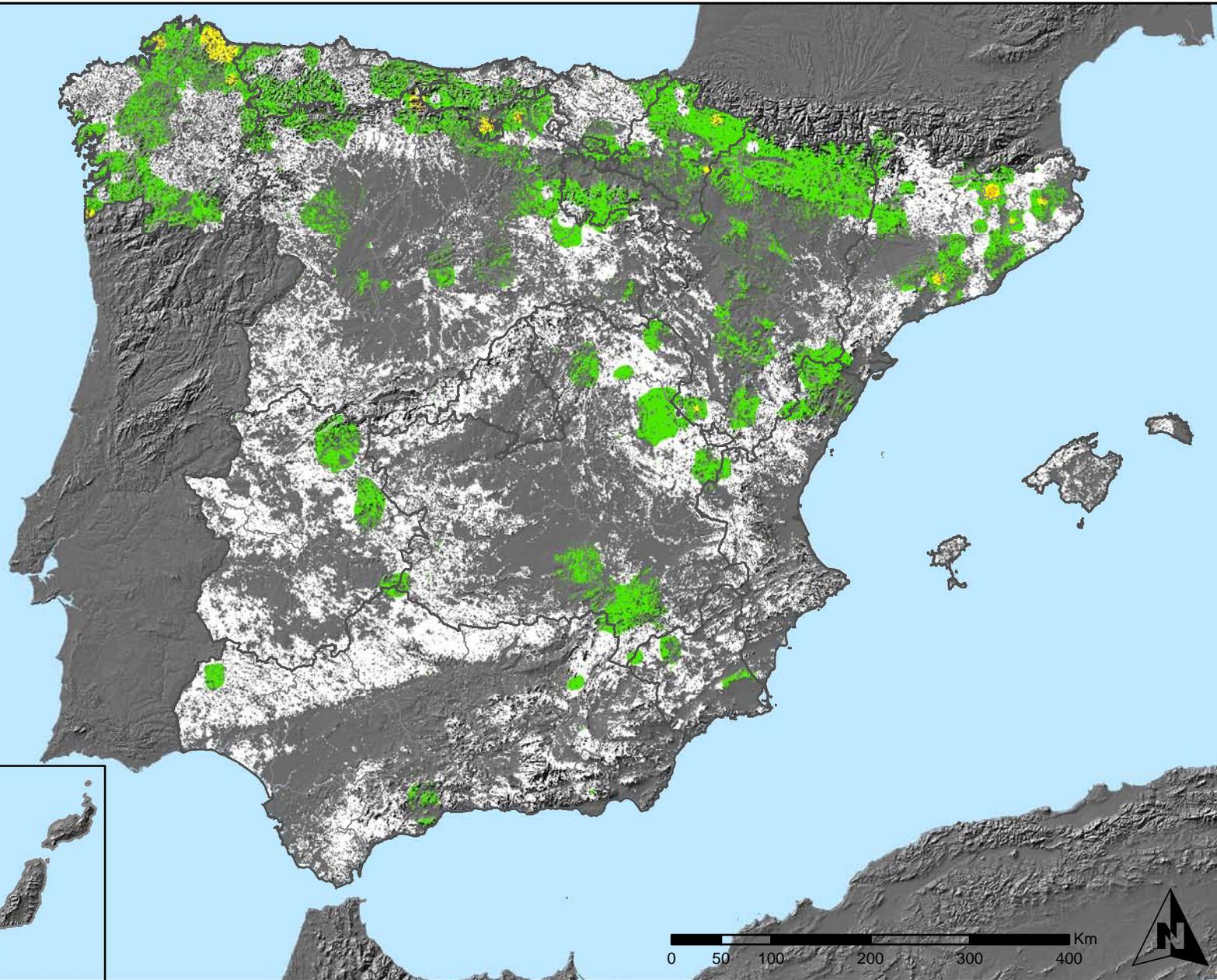


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



### Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Competencia  
España

Red Nivel I  
2011



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

