



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 08. RESULTADOS CATALUÑA

2011



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



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 08. RESULTS CATALONIA



*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.....	6
3.1. Defoliación.....	6
3.2. Fructificación	14
3.3. Análisis de los agentes observados.....	15
3.4. Análisis por especie forestal.....	21
3.4.1. <i>Pinus halepensis</i>	21
3.4.2. <i>Quercus ilex</i>	25
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS.....	29
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	29
4.1.1. Precipitación.....	29
4.1.2. Temperatura.....	31
4.2. Pinares y abetales.....	33
4.3. Encinares.....	36
4.4. Alcornocales.....	37
4.5. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales.....	39
5. FORMULARIOS U.E.....	41
5.1. Formulario T1+2+3.....	42
5.2. Formularios 4b.....	43
5.3. Formulario Survey.....	45
Índice de Gráficos.....	46
Índice de Imágenes.....	47
Índice de Mapas.....	48
Índice de Tablas.....	49
ANEXO CARTOGRÁFICO.....	50

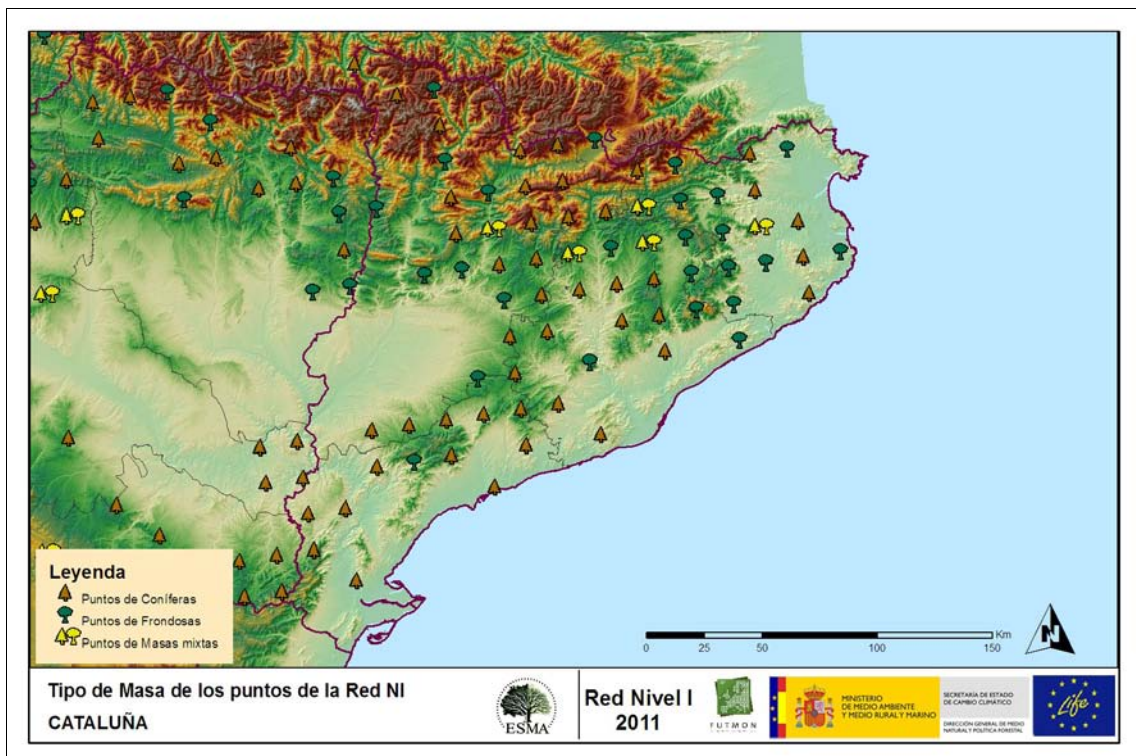
1. INTRODUCCIÓN

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

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 24 de junio y 8 de septiembre 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 Cataluña.



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 cada una de las provincias, resulta desigual en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Así la provincia que está mejor representada en cuanto a cantidad de parcelas es Lleida, mientras que Tarragona es la que cuenta con un menor número de puntos de la Red. 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.

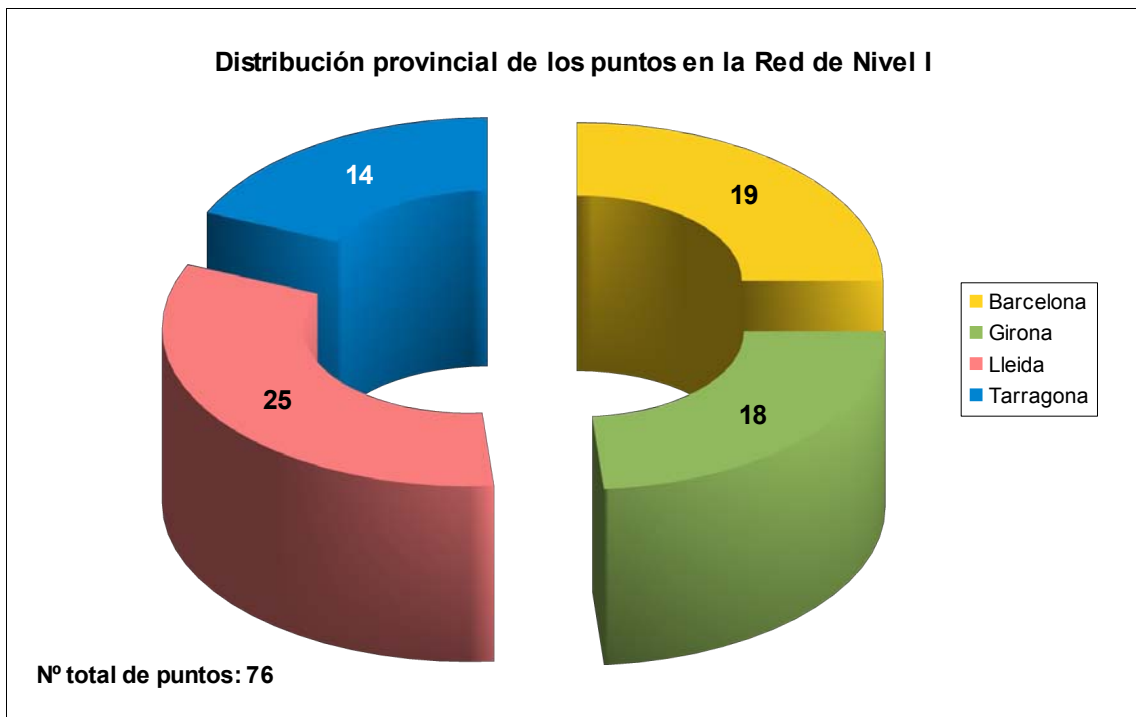


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

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

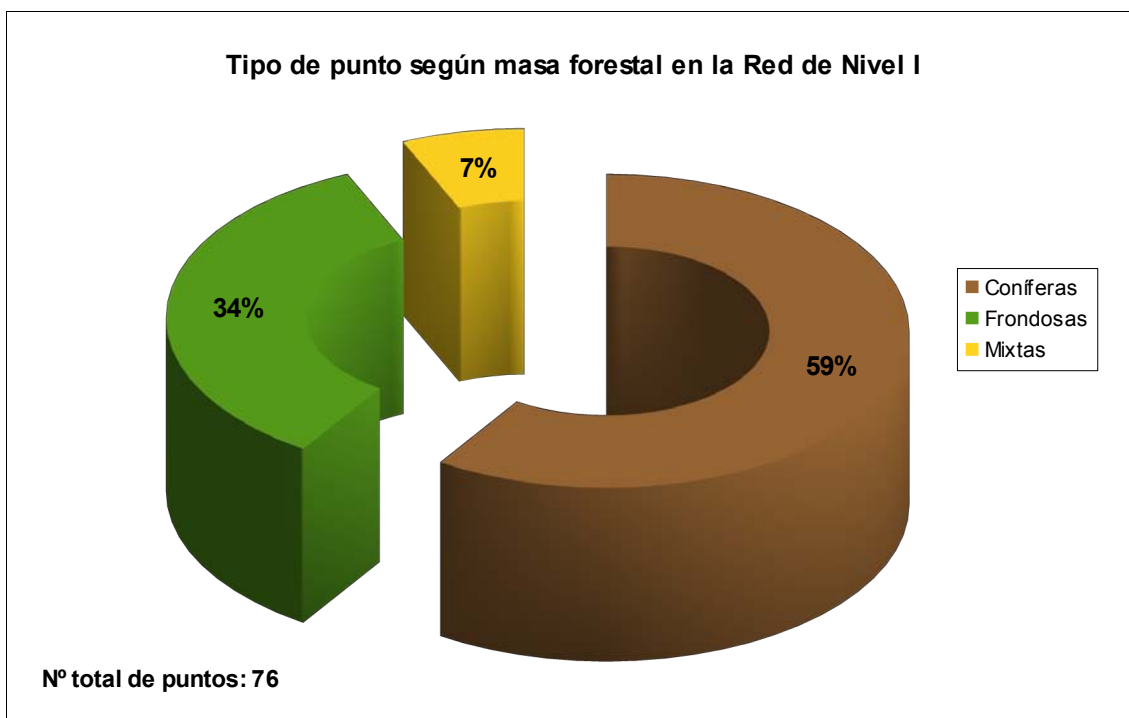


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es pino carrasco (*Pinus halepensis*) suponiendo el 24% de los pies muestreados.

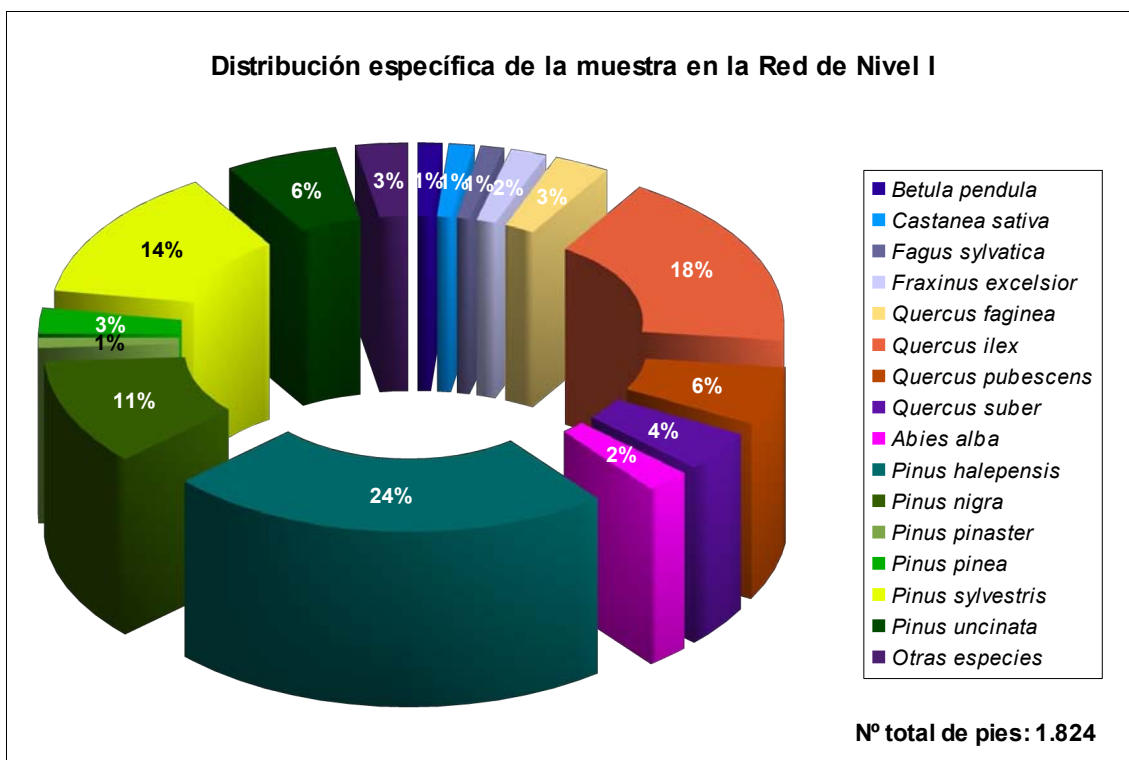


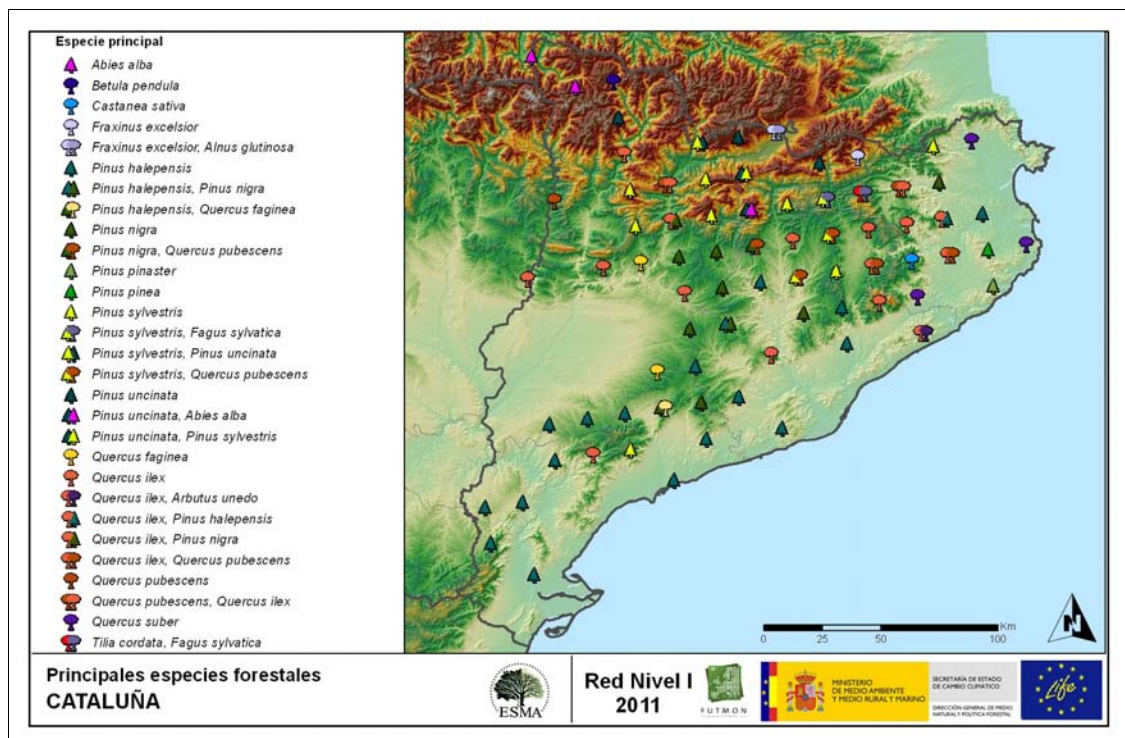
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

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>Acer campestre</i>	1	0,05
<i>Acer monspessulanum</i>	2	0,11
<i>Acer opalus</i>	3	0,16
<i>Alnus glutinosa</i>	9	0,49
<i>Arbutus unedo</i>	4	0,22
<i>Corylus avellana</i>	7	0,38
<i>Juglans regia</i>	1	0,05
<i>Juniperus communis</i>	1	0,05
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	0,05
<i>Pinus pinaster</i>	16	0,88
<i>Populus tremula</i>	1	0,05
<i>Quercus petraea</i>	1	0,05
<i>Quercus robur</i>	3	0,16
<i>Salix sp.</i>	3	0,16
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	0,16
<i>Tilia cordata</i>	11	0,6

Tabla nº 1: Otras especies forestales.

A continuación, se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I según las especies forestales que los forman.



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

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.

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, sin ningún daño. En las coníferas y frondosas de hoja perenne, la defoliación significa tanto reducción de retención de hojas o acículas como pérdida prematura en comparación con los ciclos normales. En frondosas de hoja caduca la defoliación es pérdida prematura de masa foliar.

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

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

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

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

En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra para 2011.

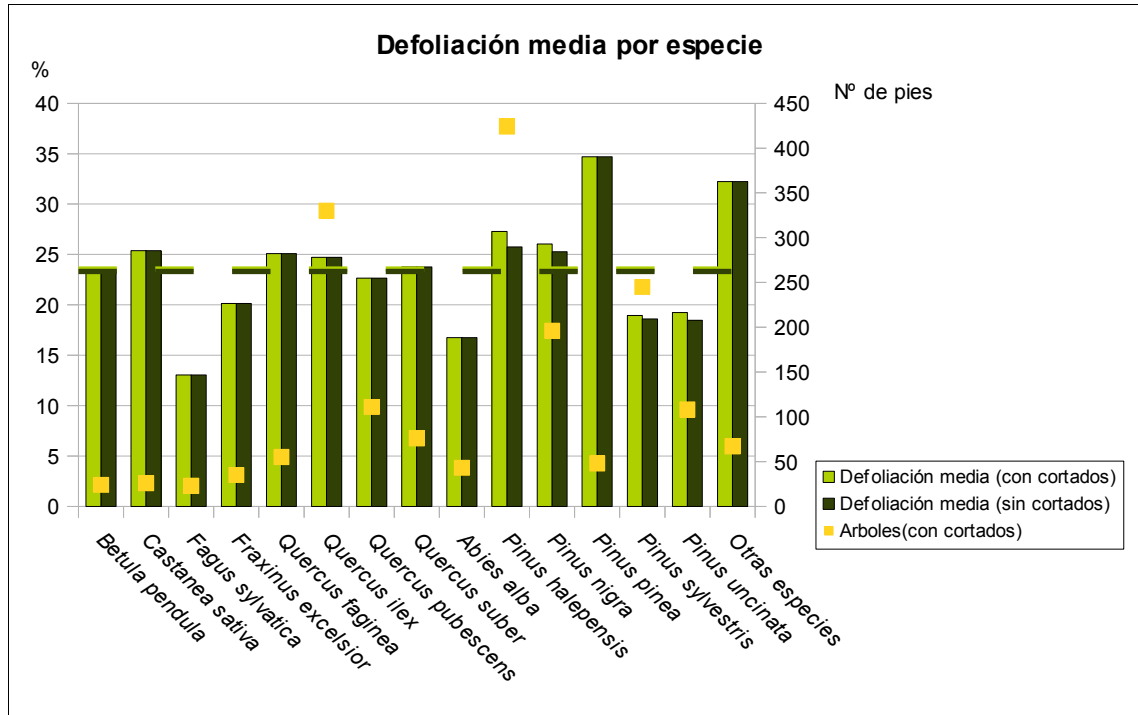


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.

En el gráfico anterior se aprecia que la defoliación media de la Comunidad catalana está en los límites superiores de la clase “ligera”, siendo el pino piñonero y la agrupación “Otras especies” las que más contribuyen a la misma.

Por otra parte, se observa que todas las especies de pinos, salvo *Pinus pinea*, han sido objeto de cortas en la presente temporada.

La distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2011 se presenta en el Gráfico nº 5. La mayoría de especies presenta defoliaciones nulas y ligeras.

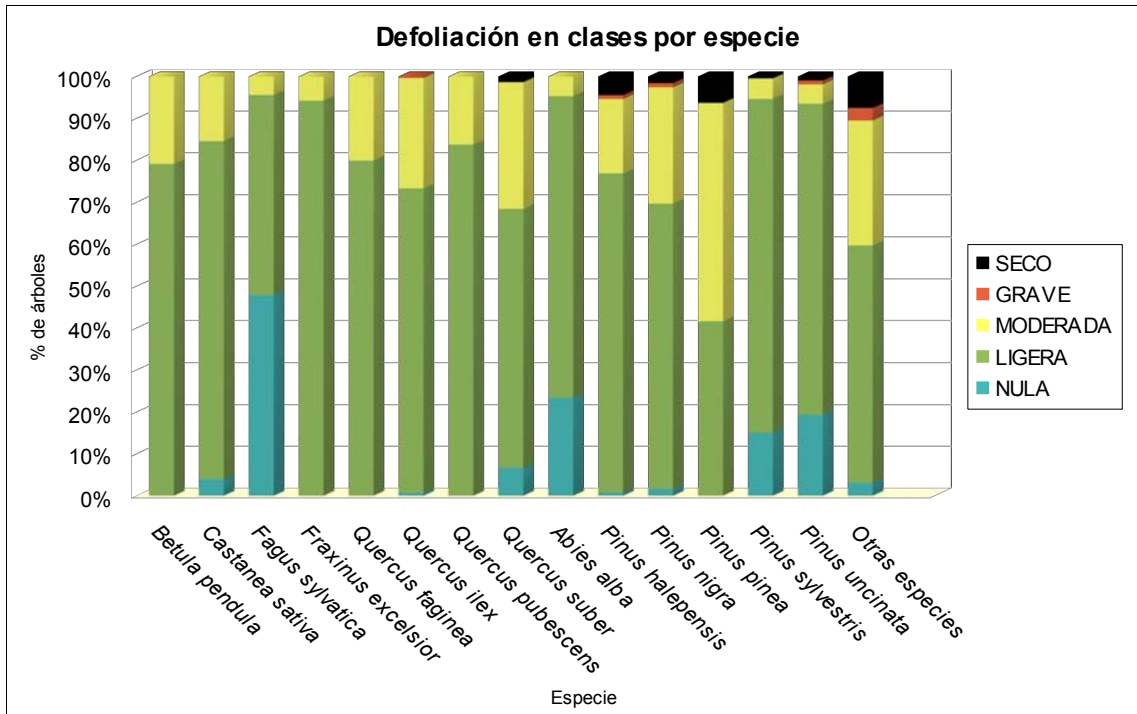
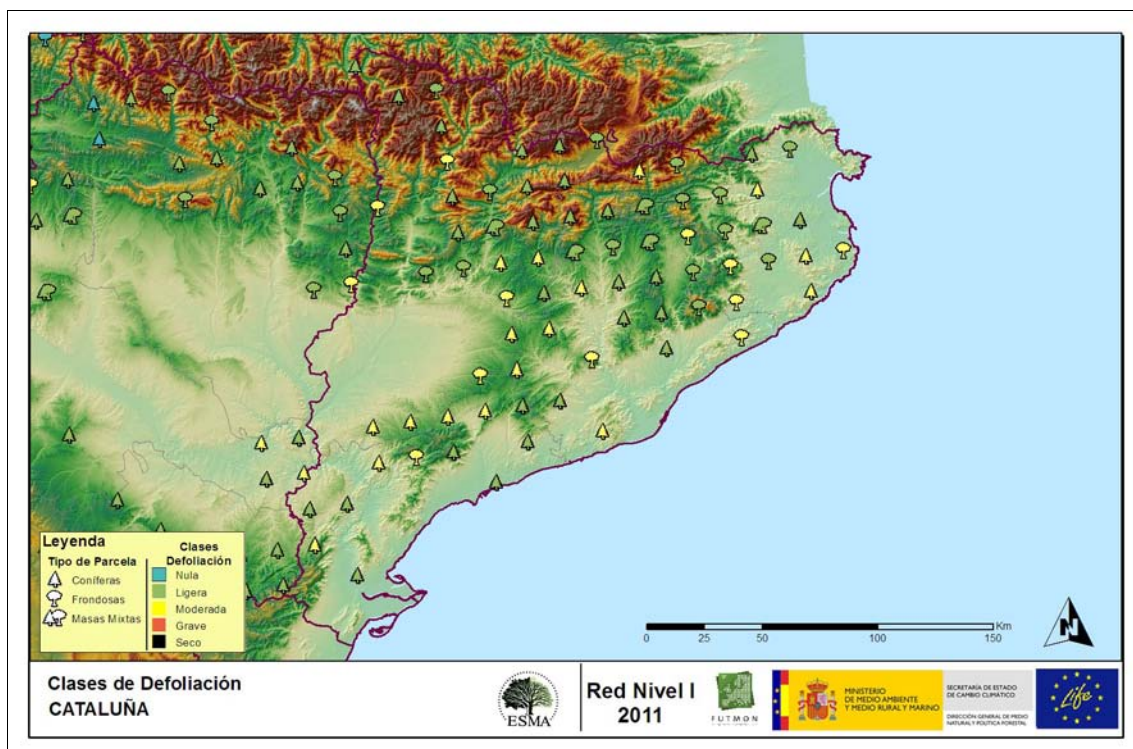


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.

En la mayor parte de las especies se ha observado un predominio de la clase de defoliación “ligera”, si bien la clase “moderada” aparece reflejada en todas las especies evaluadas. Esto es especialmente notable en el caso de *Pinus pinea*, *Otras especies*, *Pinus nigra* y *Quercus suber*.

La mayor parte de los pies que muestran la categoría “seco”, corresponden a árboles cortados durante esta temporada; aunque en las especies de pinos también se han secado algunos pies a causa de los insectos perforadores.

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



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 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, correspondiendo el primero de ellos a las especies de coníferas y el segundo a las de frondosas.

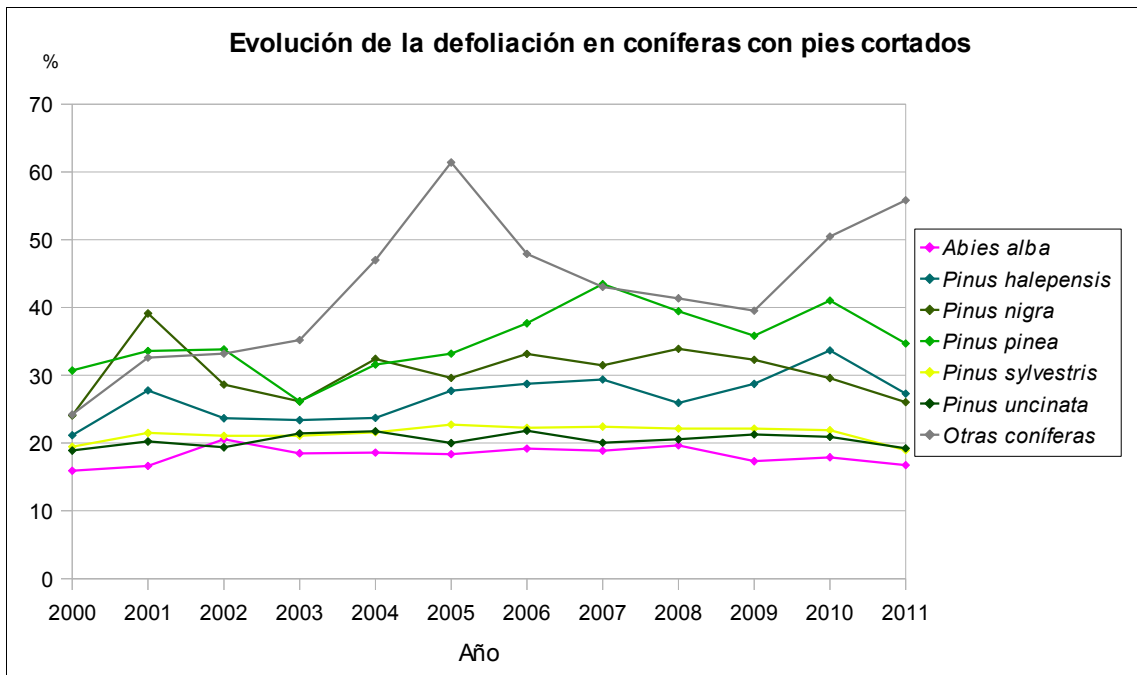


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

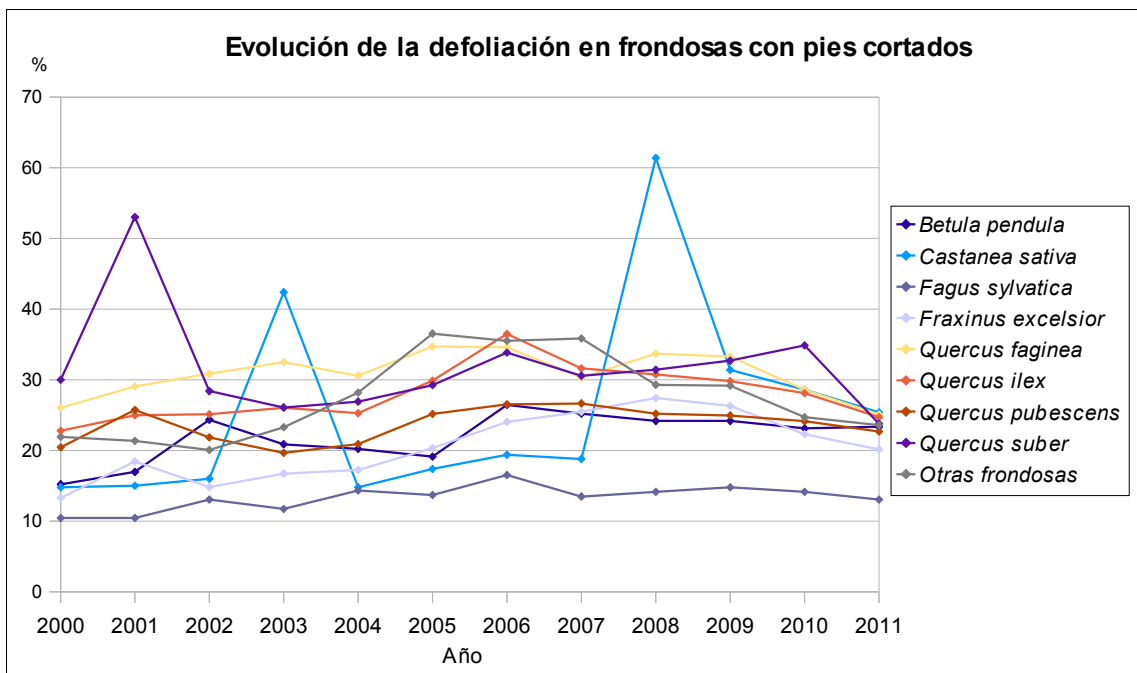


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

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.

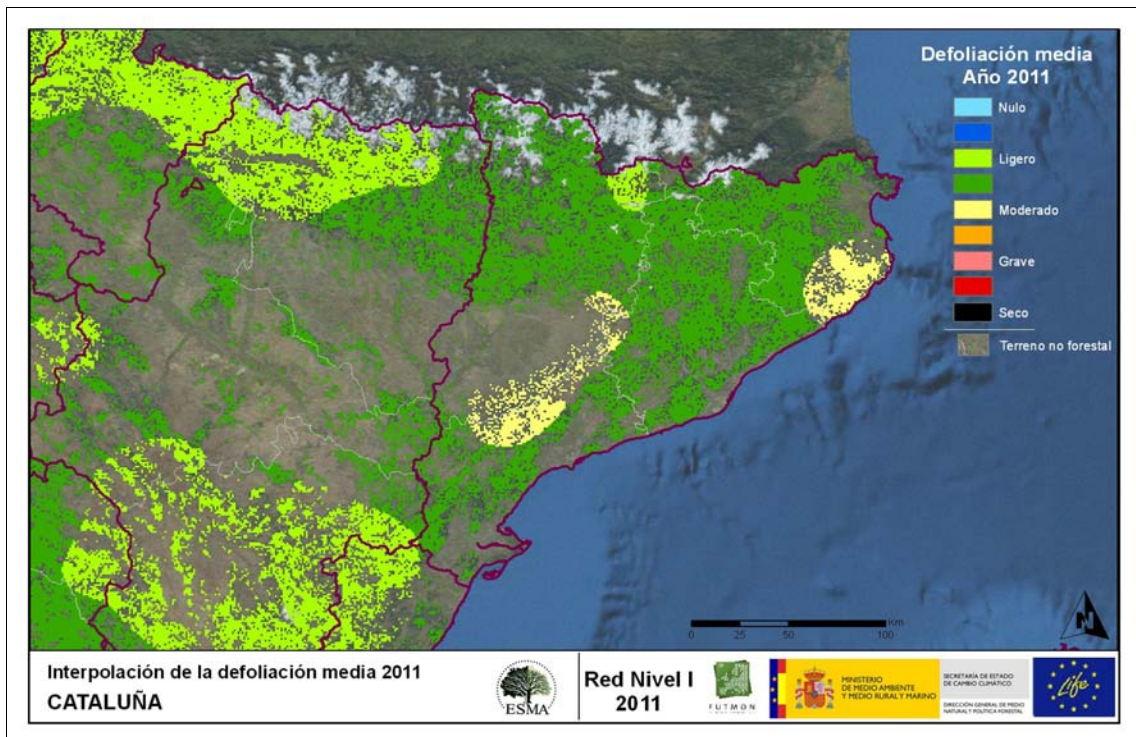
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad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

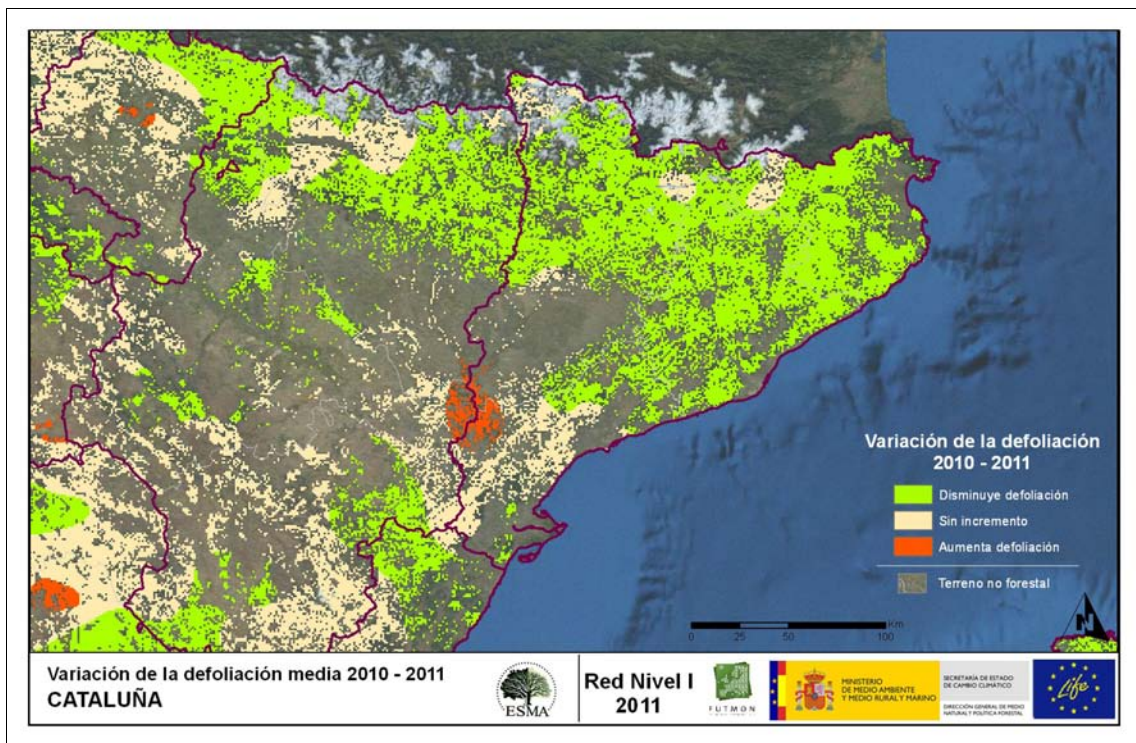
A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2011, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



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 en toda la Comunidad, salvo en el margen litoral de Girona y en la frontera entre Tarragona y Lleida, donde aparecen áreas que presentan defoliaciones moderadas.

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.

Como se puede apreciar, en la mayor parte del territorio catalán ha disminuido la defoliación en los puntos que conforman la Red de Nivel I, únicamente se aprecia un aumento en el entorno de Gandesa. Se trata de masas de *Pinus halepensis* que presentan roturas de ramas a causa de las nevadas invernales.

3.2. Fructificación

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

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

Tabla nº 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.

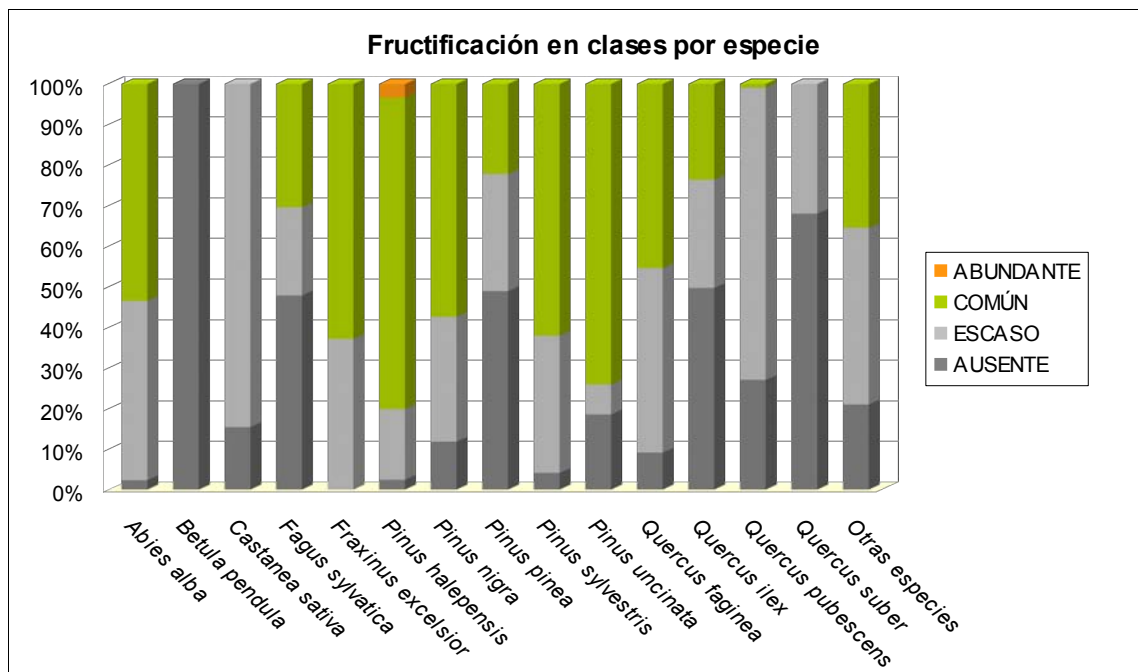


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.

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. 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	705		
Vertebrados	1		
Insectos (200)	389	Insectos defoliadores (210)	Defoliadores
		Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	Perforadores
		Insectos chupadores (250) y gallicolas (270)	Chupadores y gallicolas
Hongos (300)	132	Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	Hongos de acículas, tronco y tizones
		Hongos de pudrición (304)	Hongos de pudrición
		Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	Hongos en hojas planifolias
Factores físicos y/o químicos (400)	556	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Daños de origen antrópico (500)	46	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	35	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	183	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
		Competencia (850)	Competencia
Investigados pero no identificados (900)	0	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 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 uno de las asociaciones de agentes, sobre alguno de los árboles evaluados.

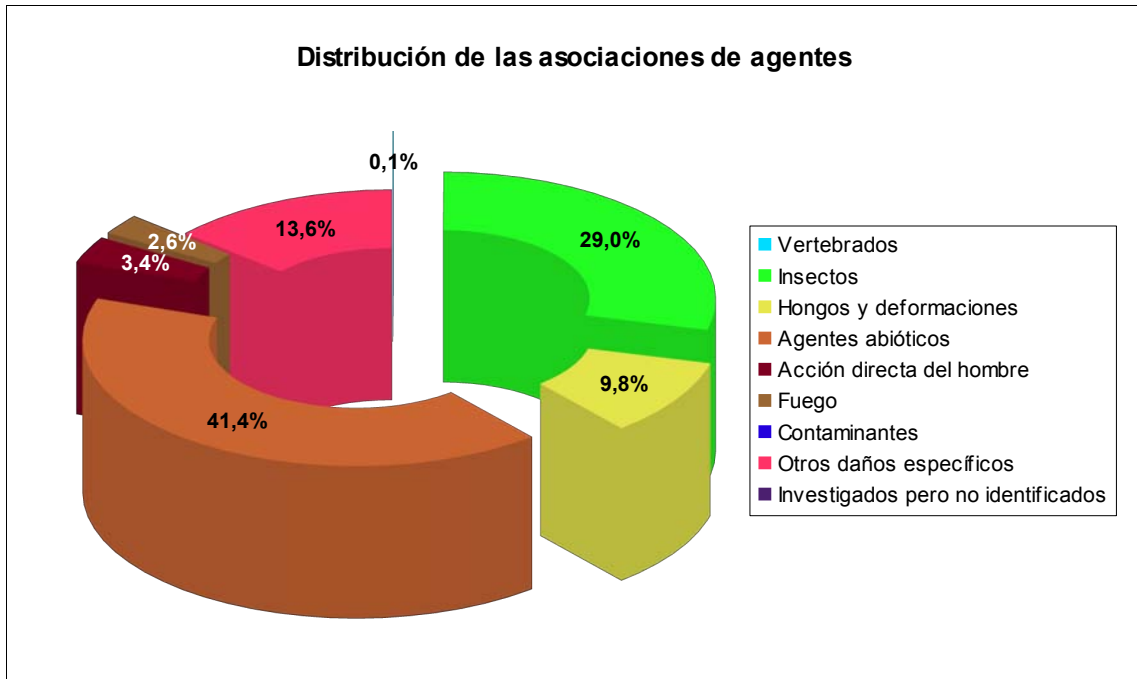


Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.

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

En segundo lugar aparecen los “Insectos”, entre los que destacan los lepidópteros defoliadores y los coleópteros perforadores.

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.

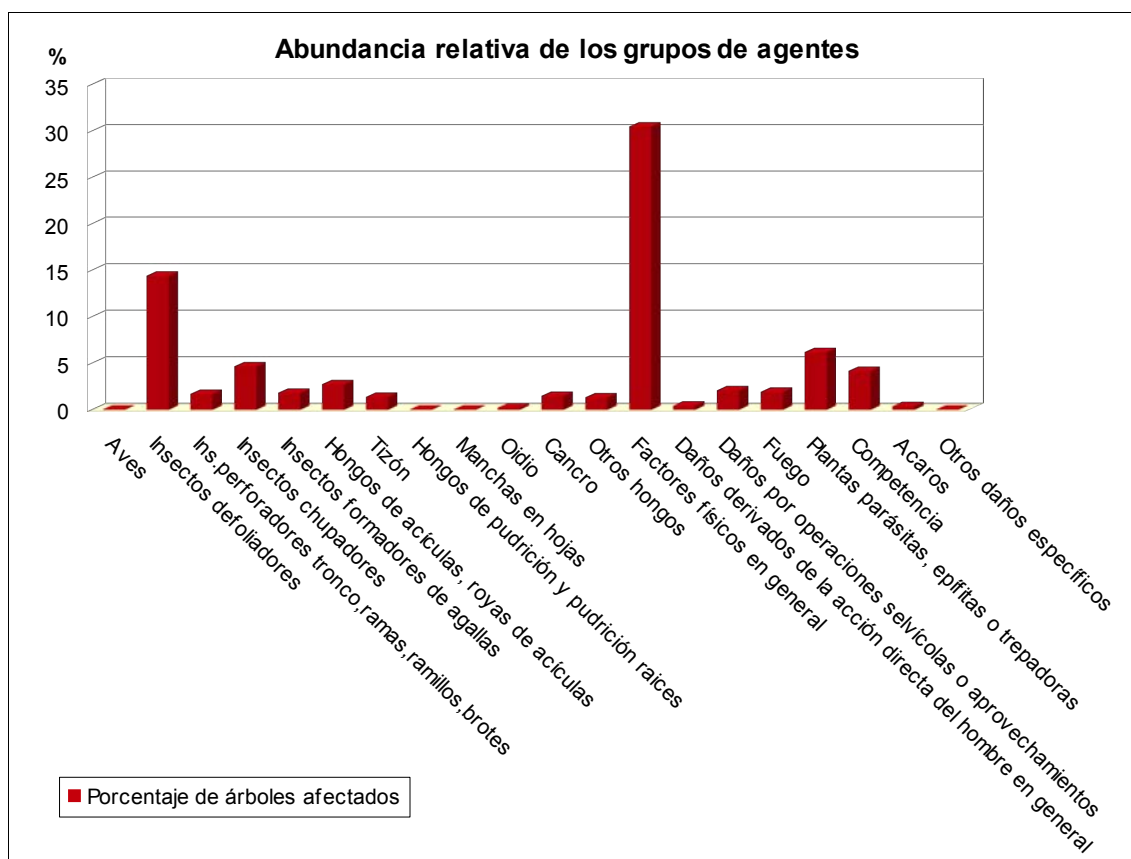


Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.

En el gráfico anterior, se aprecian como los grupos de agentes más abundantes los “Factores físicos en general”, en los que predominan las roturas ocasionadas por la nieve. Además, aparecen los “Insectos defoliadores” en los que predominan los lepidópteros que afectan al género *Quercus* y la procesionaria del pino. Ambas asociaciones siguen siendo las más abundantes, como se observó el pasado 2010, si bien aparecen en menor número que la pasada campaña.

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

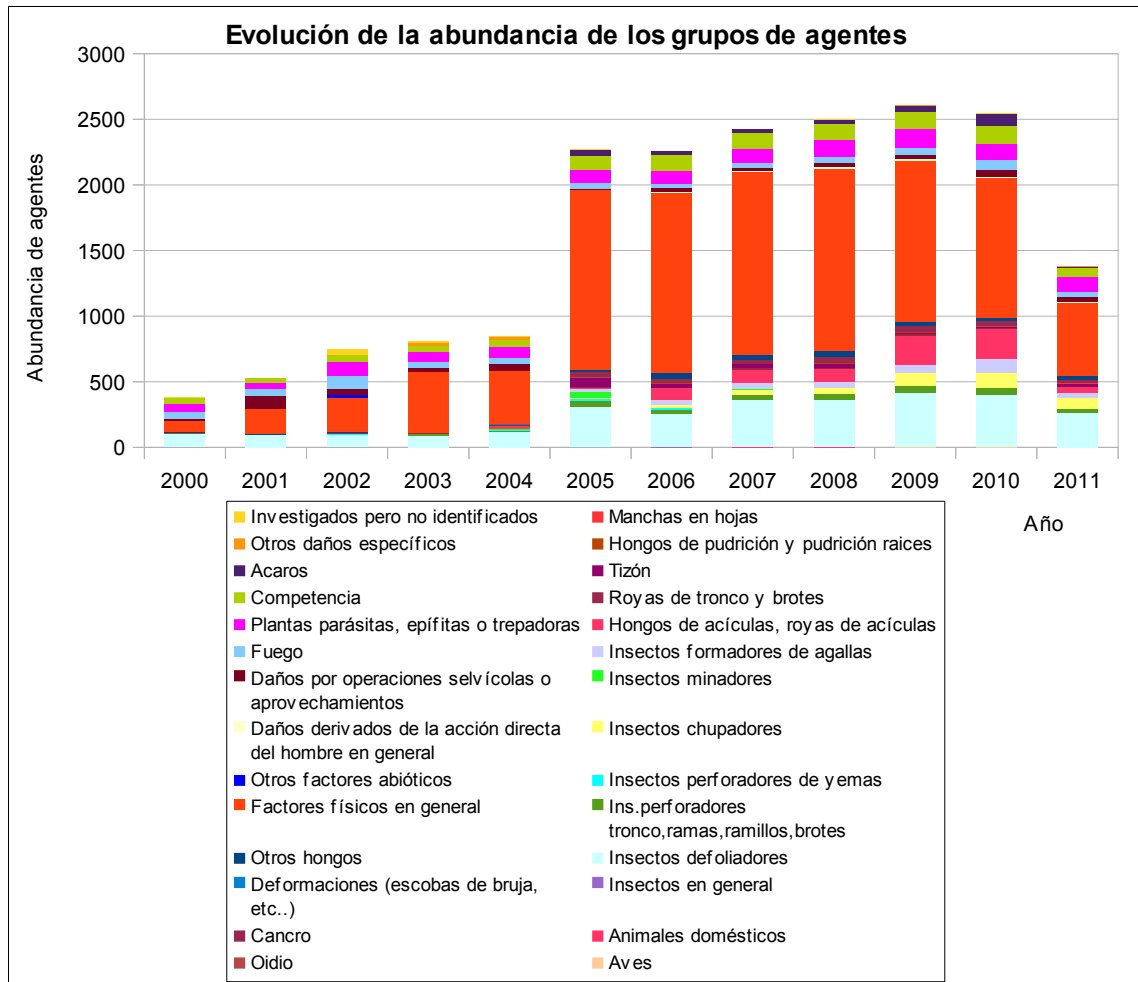


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.

En primer lugar, se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2011. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto los nuevos códigos permiten, al equipo de campo, una mejor descripción de los daños detectados.

Por otra parte, en 2011 se aprecia una disminución de los mismos de un 43%, respecto a la temporada anterior. Esto se debe principalmente a la disminución de daños por “Factores físicos”, en un 41% y de los “Insectos defoliadores” en un 34%, en concordancia con lo observado en la gráfica anterior.

Respecto a la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes, se observa que la principal causa de mortalidad han sido los “Factores físicos en general” en los que destacan la nieve y la sequía.

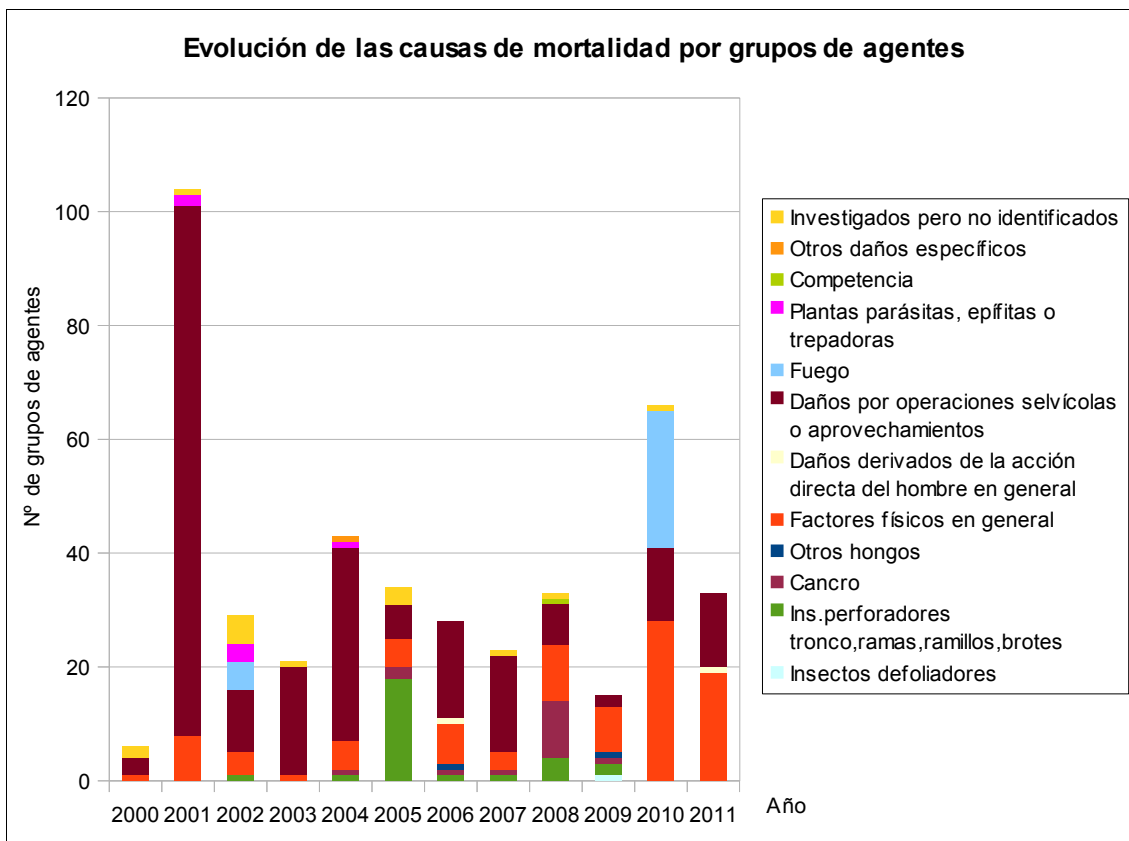


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.

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.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	6	102	25	20	40	34	28	23	32	15	66	33

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)	Defoliadores
Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	Perforadores
Insectos chupadores (250) y gallícolas (270)	Chupadores y gallícolas
Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	Hongos de acículas, tronco y tizones
Hongos de pudrición (304)	Hongos de pudrición
Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	Hongos en hojas planifolias
Sequía (422)	Sequía
Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	Fuego
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
Competencia (850)	Competencia

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

3.4. Análisis por especie forestal

A continuación, se realiza un preciso análisis de las dos especies más abundantes que conforman la Red de Nivel I en la Comunidad, una conífera (*Pinus halepensis*) y una frondosa (*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 halepensis*

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

La defoliación media observada a lo largo de este periodo se ha mantenido dentro de la clase “ligera” hasta la temporada 2004, con un valor mínimo (21,15%) en el año 2000. Desde el año 2005 se viene observando una defoliación media “moderada”, con un valor máximo del periodo de estudio de 33,52% en 2010. Este año la defoliación media de esta especie se incluye dentro de la clase moderada, con un 25,74%, aunque ha descendido casi ocho puntos.

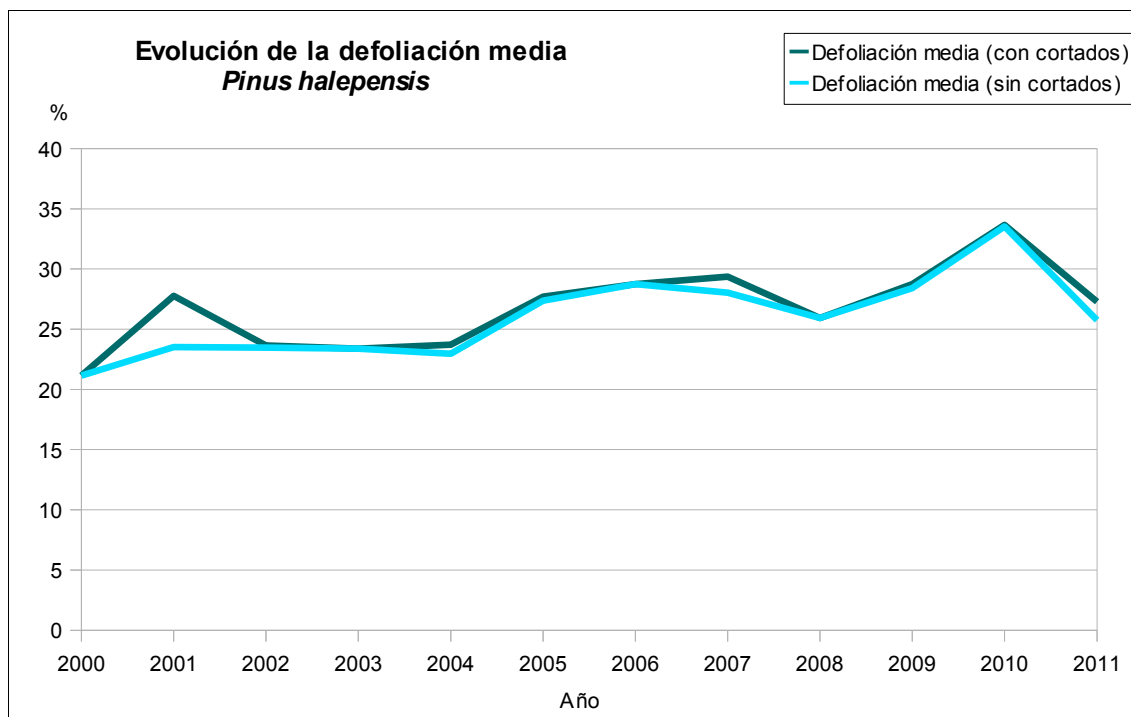


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

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.

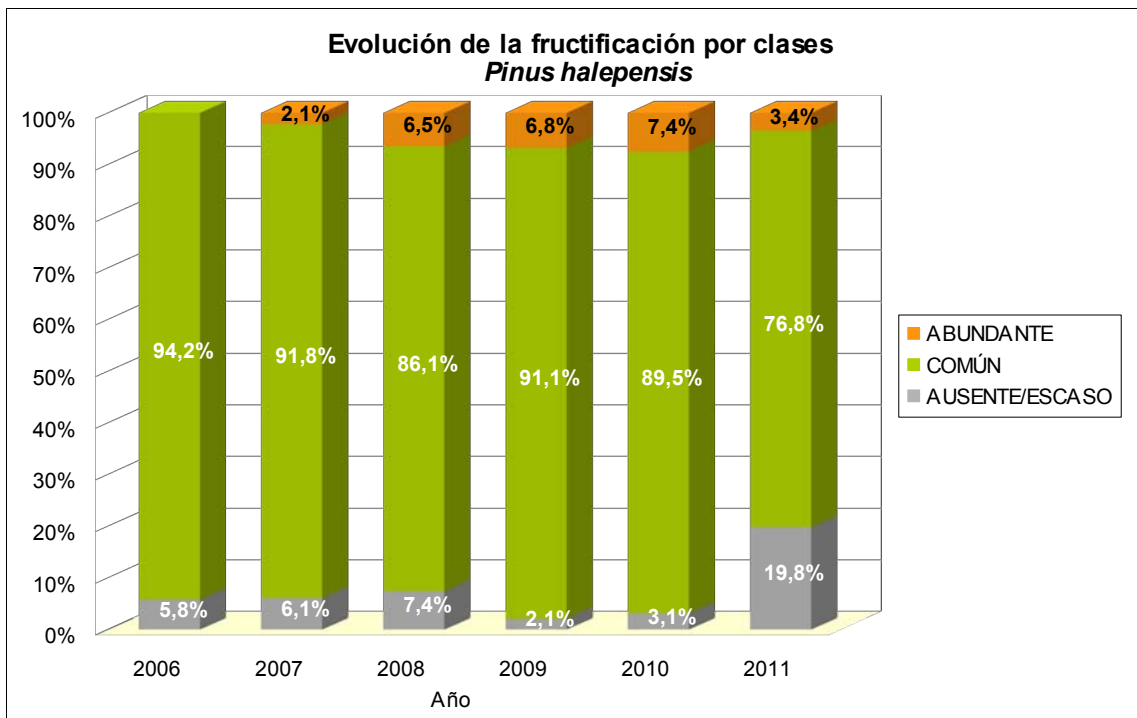


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2006-2011.

En este caso se detecta que predomina la fructificación “Común” a lo largo de la serie de estudio, aunque en la presente temporada se ha observado la mínima producción de piña del 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.

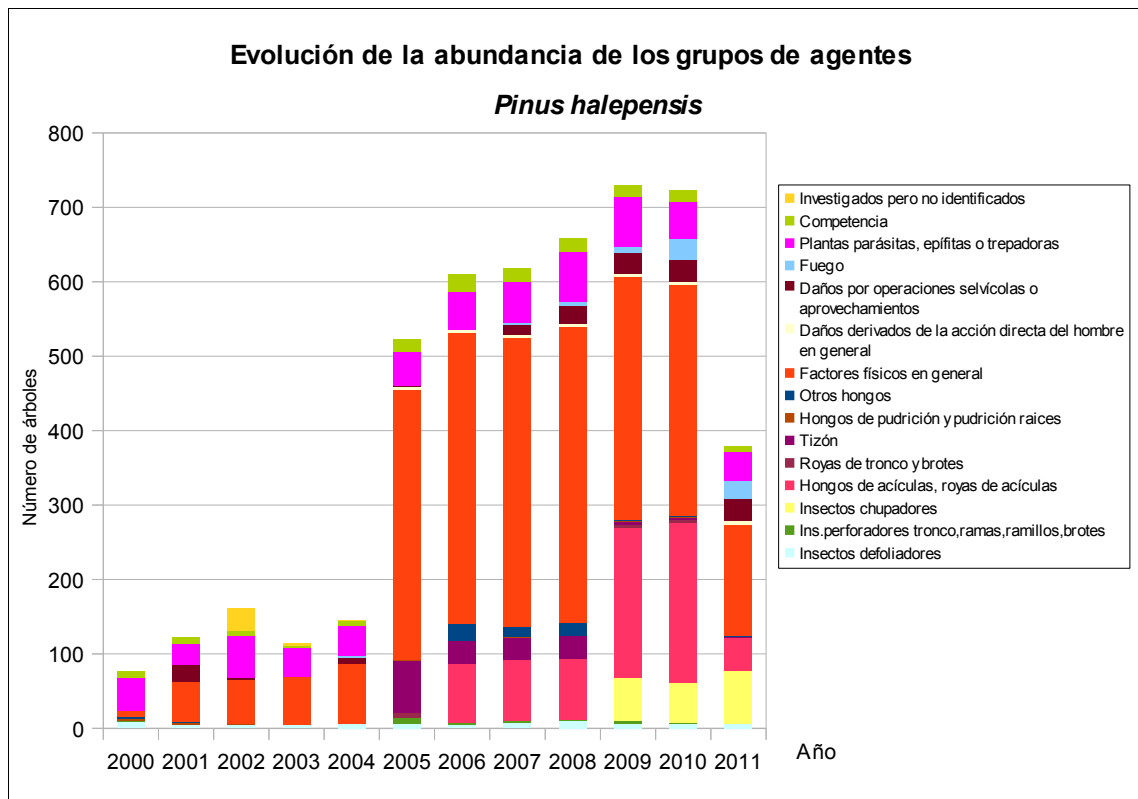


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

En este caso, destaca la gran disminución de la cantidad de pies afectados por diversos grupos de agentes, que se han reducido casi a la mitad. Las principales causas de este descenso, se asocian al descenso observado en el caso de los dos grupos mayoritarios. Así los “Factores físicos” se han reducido casi en un 40%, mientras que los “Hongos de acículas y royas de acículas” han disminuido un 80%.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes. Existe una disminución de las causas de mortalidad respecto al año anterior ya que el presente año no existen árboles muertos a causa del fuego.

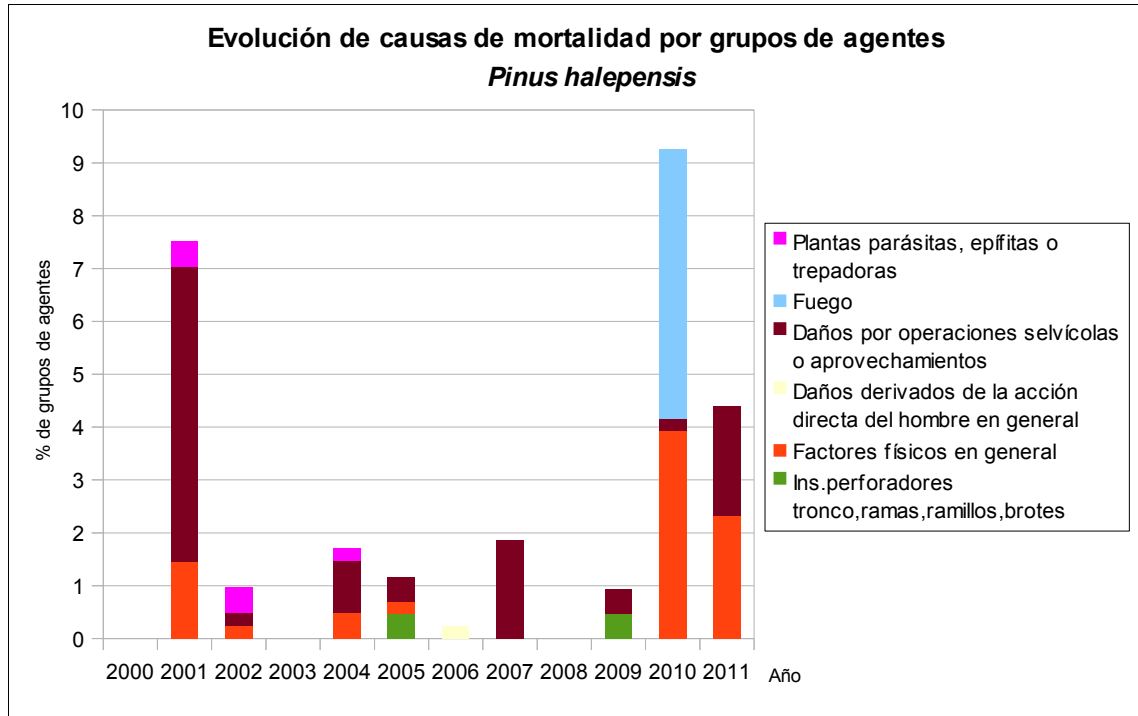


Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

Por último se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos para esta especie a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	0	29	5	0	6	5	1	9	0	4	40	19

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

3.4.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para esta especie 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 de este periodo se ha mantenido casi siempre dentro de la clase “moderada”; mientras que en las temporadas 2000, 2001 y 2011 ha sido “ligera”.

En caso de no tener en cuenta los pies cortados, el valor mínimo de la serie se observa en el año 2000 (22,52%); mientras que el máximo se registra en 2006 (34,42%). Desde 2006 se viene observando una disminución del parámetro, detectando en la presente temporada un 24,7%.

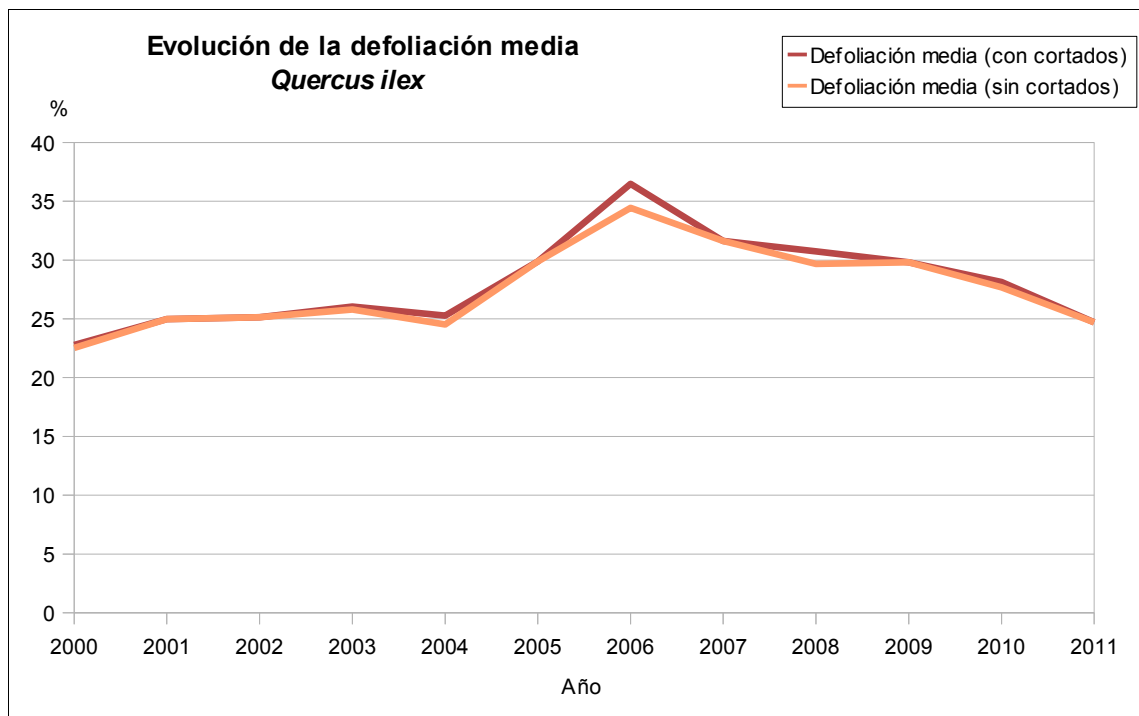


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2011.

La evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, como se ha comentado anteriormente, en tres categorías y de forma acumulada por clases, según el número de pies clasificados en cada una de ellas.

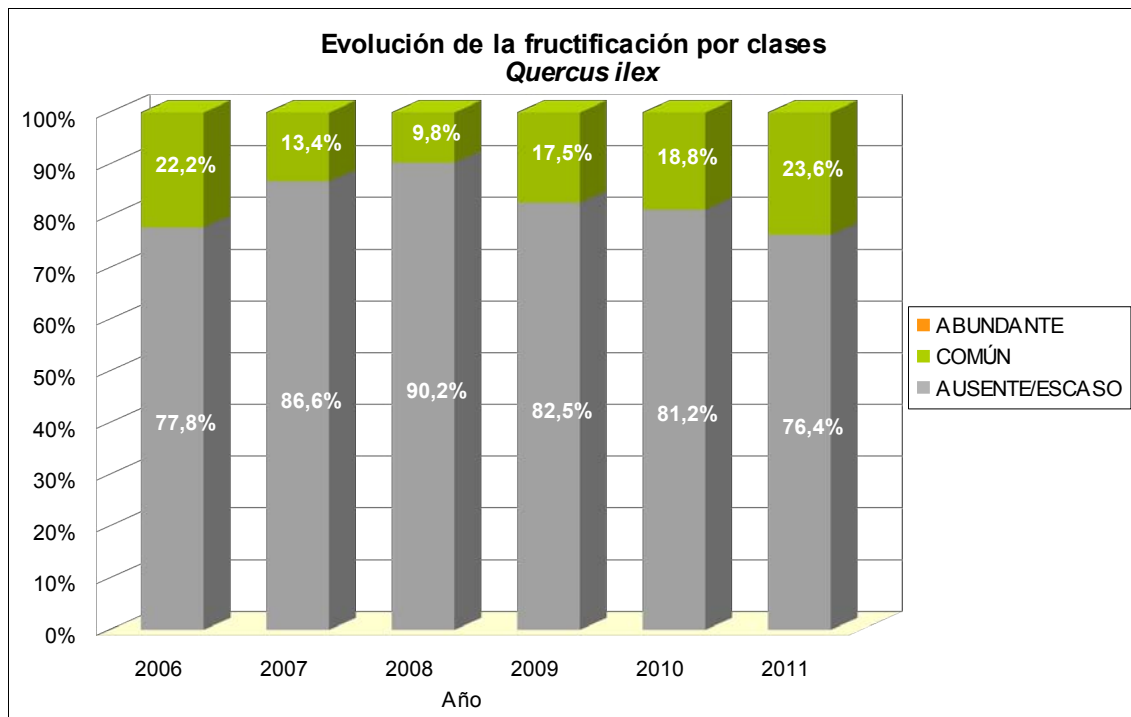


Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2011.

A lo largo de la serie de estudio se puede observar que predomina la ausencia de bellota, detectando en 2011 que entorno a una cuarta parte de las encinas evaluadas presentan fructificación “Común”.

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

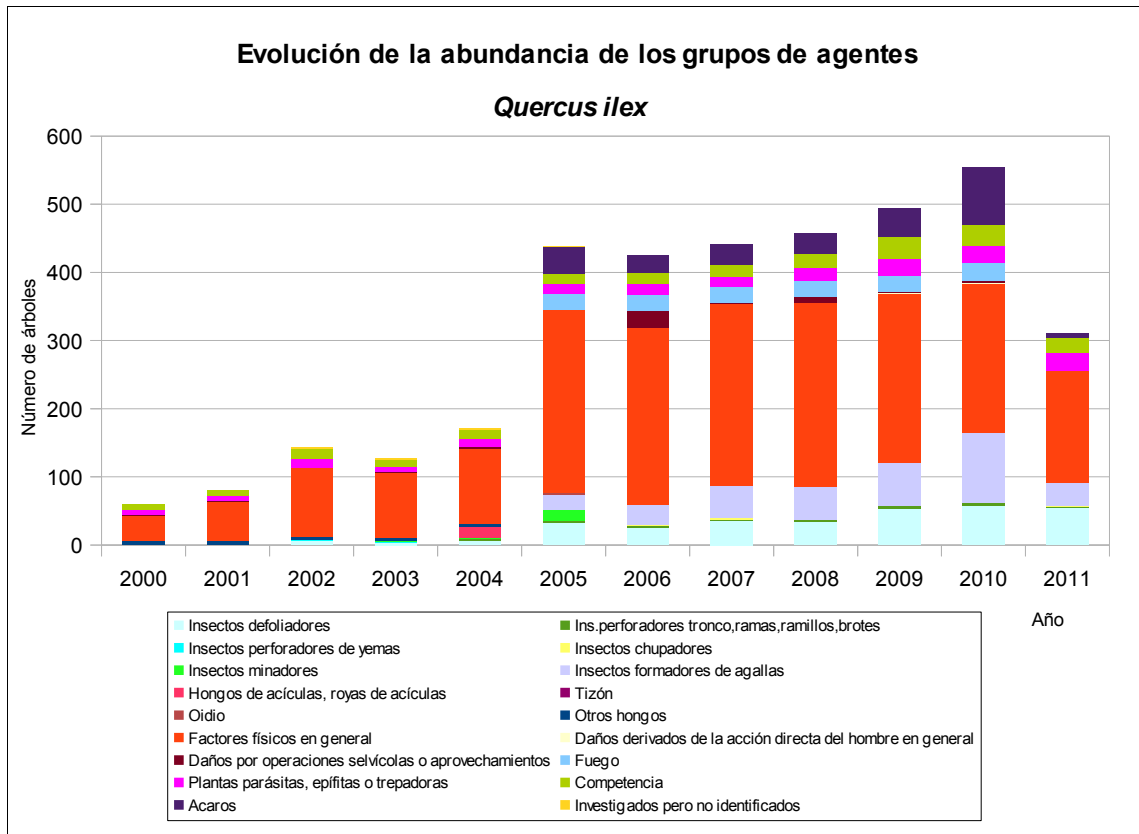


Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

Este año 2011 se ha reducido el número de agentes en las masas de encina, casi a la mitad respecto al pasado año. Las principales causas son la reducción de los “Ácaros” en un 90%, sobretudo de *Aceria ilicis*; de los “Insectos formadores de agallas” (*Dryomyia lichtensteini*) en un 68% y de los “Factores físicos” en un 20%.

En el Gráfico nº 20 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes.

En él se aprecian los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos” como causa de mortalidad más frecuente a lo largo de la serie de estudio. Además en 2011 no aparece ninguna causa de mortalidad, ya que no se ha secado ninguna encina.

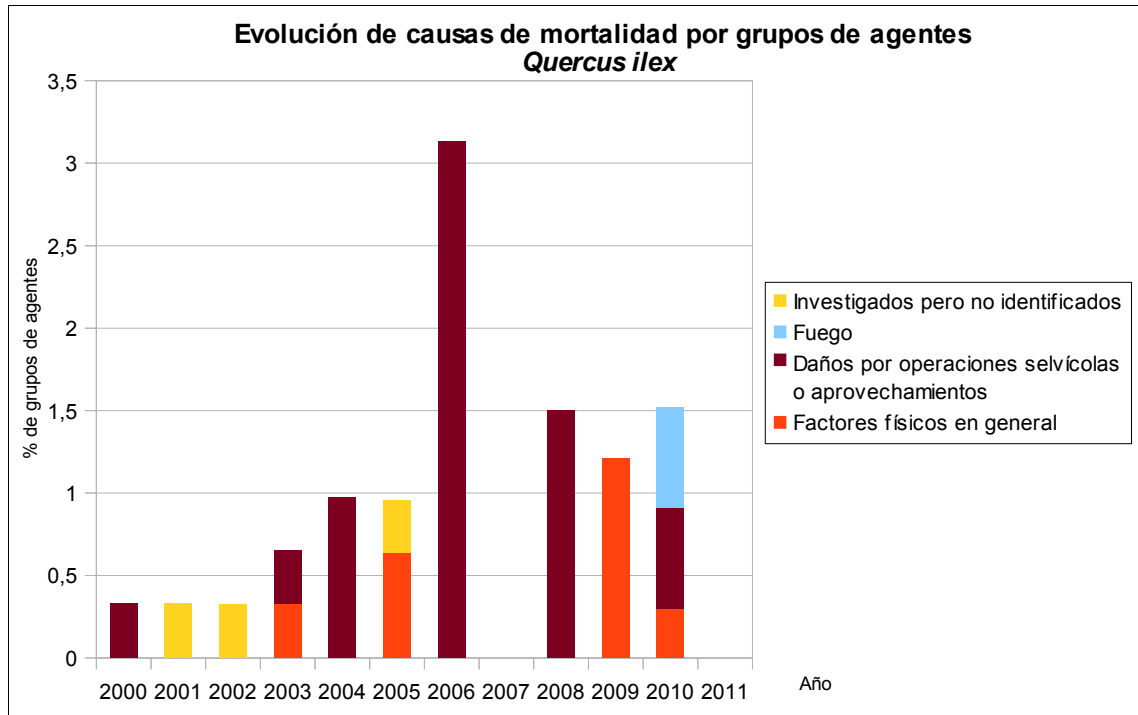


Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

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

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	1	1	1	1	3	3	10	0	5	4	5	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

La información que se presenta en este apartado se ha obtenido del SMC (Servei Meteorològic de Catalunya - <http://www20.gencat.cat/portal/site/meteocat>).

4.1.1. Precipitación

El verano climático del año 2010 ha sido normal o lluvioso en la mayor parte del territorio, y seco en un sector amplio del Ponent, el Maresme, en la cuenca del Besòs y en las cuencas gerundenses (excepto en el Ter Alto y Mediano, donde ha sido normal). Haciendo un repaso mes a mes, junio fue mayoritariamente lluvioso y muy lluvioso en el cuadrante norte-occidental del territorio, puesto que hasta cuatro perturbaciones cruzaron la Comunidad y dejaron precipitaciones importantes en este sector. En cambio, julio fue en general seco o muy seco, a excepción de amplias áreas del Pirineo y Prepirineo, donde fue lluvioso, y del delta del Ebro y del Bages, donde fue muy lluvioso. Agosto fue bastante irregular, lluvioso en gran parte de la demarcación de Tarragona y de las cuencas del Ter y del Anoia. En cambio, fue seco en el resto del territorio, e incluso muy seco en determinados puntos del Pirineo occidental y del Ponent.

Con respecto a la cantidad de precipitación, ha sido más abundante en buena parte del área pirenaica, donde se han superado los 300 mm. En la estación de Molló, en la comarca del Ripollès, se han alcanzado los 500 mm. Las precipitaciones más escasas se han recogido en el Cap de Creus y en el norte del Segrià.

El otoño climático del año 2010 ha sido seco en gran parte de la Comunidad. En cambio, en el cuadrante norte-este se puede considerar normal o lluvioso, salvo del prelitoral Norte, donde ha sido seco.

Haciendo un repaso mes a mes, el mes de septiembre se caracterizó por la distribución irregular de la precipitación. El mes fue normal, e incluso lluvioso o muy lluvioso, en el cuadrante norte-oriental del territorio, el Prepirineo occidental y en amplias zonas del litoral y prelitoral Sur y la Plana de Lleida, a causa de una serie de perturbaciones que afectaron el territorio durante la segunda quincena del mes. En cambio, en el resto del territorio, Septiembre se debería calificar de seco o muy seco, especialmente en los valles de la comarca de la Cerdanya y en el extremo sur del Principado. Octubre fue lluvioso en gran parte del territorio, e incluso muy lluvioso en el Pirineo oriental y en puntos del Prepirineo occidental y del Vallès Oriental. En cambio, en amplias zonas del litoral y prelitoral Sur y en puntos del litoral Central, el prelitoral Norte, la depresión Central y el Pirineo occidental, el mes se puede calificar de normal o seco. El mes de noviembre fue seco en gran parte del territorio, e incluso muy seco en el litoral y prelitoral Central y Sur, y en puntos de la Cataluña central y en el fondo de la Cerdanya. En cambio, en el extremo norte-occidental, el mes de noviembre fue normal o lluvioso.

Con respecto a la cantidad de precipitación, ha sido más abundante en el sector norte-oriental del Principado, en puntos del litoral Norte y en la vertiente norte del Pirineo occidental, donde se han superado los 300 mm. Las precipitaciones más escasas se han recogido en el litoral y prelitoral Central, en puntos del litoral Sur y en las Terres de Ponent.

El invierno del 2010-2011 ha sido un invierno seco en todo el territorio, e incluso muy seco en gran parte de la cuenca del Ebro.

En la mayor parte de Cataluña la precipitación ha sido por debajo del 90% de la media climática; sólo en algunas cotas elevadas del Pirineo occidental la precipitación ha sido entre el 90% y el 110% de la media climática; por lo tanto la estación se puede definir como normal. Cabe destacar que en una gran extensión de la cuenca del Ebro el invierno ha sido muy seco (con precipitaciones por debajo del 30% respecto a la normalidad climática), región en la cual el año 2010 ya resultó un año seco.

Con respecto a la distribución mensual, todos los meses de invierno han sido mayoritariamente secos, aun cuando ha habido zonas de carácter lluvioso. Diciembre fue seco, e incluso muy seco en la cuenca del Ebro y en el Cap de Creus. En cambio, en la vertiente sur del Pirineo y en una parte del litoral Central fue normal o lluvioso. El mes de enero fue seco a excepción del prelitoral sur, donde fue muy seco, y del litoral Norte y del litoral Sur, donde fue normal o lluvioso. Finalmente, febrero fue seco o muy seco en el conjunto del territorio, a excepción del Val d'Aran y de las partes más elevadas del Pallars Sobirà, donde el mes se debe calificar como lluvioso.

Cuantitativamente, los valores más importantes de precipitación se han registrado en cotas elevadas del Pirineo occidental, alrededor de los 260 mm en puntos del Pallars Sobirà.

La primavera del 2011 ha sido lluviosa en gran parte del territorio, a excepción del litoral Norte, donde ha sido normal, y del cuadrante Norte-Oeste, donde ha sido normal o seca.

La primavera empezó con un mes de marzo extraordinariamente lluvioso, con unos totales mensuales muy por encima de la media climática en casi todo el territorio, especialmente en el macizo de Els Ports y en el litoral y prelitoral Sur. En cambio, abril fue un mes seco; se pudo considerar como normal o lluvioso sólo en algún sector de la cuenca del Ebro. Mayo estuvo marcado por la irregularidad, fue seco e incluso muy seco en el Cap de Creus, y fue lluvioso en una amplia zona que va desde el litoral Central hasta el Prepirineo oriental.

Cuantitativamente, los valores más importantes de precipitación se han registrado en el macizo de Els Ports, en la parte más oriental del Pirineo y Prepirineo, en la Cordillera Transversal, en el Montseny y en las Guilleries. Cabe destacar los 645,5 mm recogidos en la EME situada en el PN de Els Ports (el Baix Ebre), valor muy por encima de su normal climática. De esta cantidad, 410,7 mm se recogieron sólo en el mes de marzo.

El mes de junio del 2011, pluviométricamente, ha estado marcado por la irregularidad. De esta manera, el mes ha sido muy lluvioso en amplias zonas del litoral y prelitoral Central, en la Cataluña central y en la ciudad de Tarragona. En cambio, ha sido muy seco en puntos de la depresión del Ebro.

El mes de junio ha sido muy poco ventoso.

El mes de julio, ha sido muy lluvioso en el cuadrante Norte-Este, y en puntos de la Costa Dorada y de la Ribera del Ebro; mientras que ha resultado seco en amplias zonas de la depresión Central, el Pirineo y el Prepirineo Occidental y costa sur de la demarcación de Tarragona.

Durante este mes, si bien en general ha sido muy poco ventoso, deben remarcarse las fuertes rachas que se produjeron durante la tormenta del día 30 en el litoral central y que provocaron desperfectos en la ciudad de Barcelona.

Pluviométricamente, agosto ha sido muy seco. Sólo en dos sectores diferenciados del Pirineo, la precipitación mensual ha logrado o superado ligeramente la media climática, que ha sido en el tramo más alto del río Ter y la vertiente sur del Pirineo occidental. Debe retrocederse hasta el año 2001 para encontrar un agosto con una precipitación tan escasa en un área tan extensa de Cataluña. No ha habido durante el mes de agosto ningún episodio de viento remarcable.

4.1.2. Temperatura

El verano 2010 ha sido termométricamente normal, a excepción del litoral y prelitoral Central, las Terres del Ebro, la Cerdanya, la Garrotxa, el interior del Alt Empordà y el Cap de Creus, donde ha sido cálido. El verano empezó con un mes de junio normal o frío en gran parte de la Comunidad. Julio, en cambio, fue cálido, uno de los más cálidos de las últimas décadas debido a la persistencia de temperaturas elevadas durante la primera quincena. Finalmente, agosto fue normal, a excepción de las regiones donde se han mantenido las anomalías superiores a +0,5 °C respecto de las normales climáticas del verano.

El otoño de 2010 ha sido frío, a excepción de algún punto del litoral Central y del delta del Ebro donde se puede considerar normal. El otoño ha empezado con un mes de septiembre frío en gran parte del territorio, salvo en puntos del litoral y prelitoral Central y la demarcación de Tarragona donde ha estado entre normal y cálido. Octubre ha sido en general frío, salvo puntos del litoral Central donde se puede calificar de cálido o normal. El mes de noviembre se puede definir como frío en toda la Comunidad, con anomalías negativas destacables en los puntos más elevados del cuadrante norte-occidental, por lo cual en estas zonas se califica de muy frío.

Este otoño, se han registrado en casi toda la Comunidad, valores de temperatura por debajo de la media climática. Deben remarcarse las anomalías negativas del mes de Noviembre, con valores de -2,5 °C en puntos del Pirineo y puntos del Alt Empordà, e incluso por debajo de -3 °C en las partes más elevadas del cuadrante nordoccidental.

El invierno del 2010-2011 ha sido termométricamente normal o cálido en gran parte del territorio, salvo del litoral Norte y del Pla de Lleida donde se puede calificar como frío. La estación empezó con un mes de diciembre frío en gran parte del Principado, a excepción de la mitad norte de la depresión Central y del litoral y prelitoral Central, donde fue normal. Enero fue normal o frío en casi todo el territorio, aún cuando fue cálido en la Plana de Vic, y en puntos de la Cataluña central y del litoral

central. Finalmente, febrero fue cálido, exceptuando el cuadrante norte-este, el Val d'Aran y un sector amplio de Ponent, donde fue normal.

La primavera del 2011 ha sido cálida en todo el territorio, siendo una de las más cálidas de las últimas décadas, comparable a las del 2001 y 2006. La estación empezó con un mes de marzo normal, si bien hubo sectores del interior, del litoral central y del Prepirineo occidental donde fue cálido, y sectores del litoral Norte, Pirineo y Prepirineo orientales, y en el macizo de Els Ports, donde el mes fue frío. El mes de abril fue cálido, e incluso muy cálido, en amplias zonas de la depresión Central, del Pirineo y del Prepirineo, siendo el mes de abril más cálido de la serie en las estaciones meteorológicas automáticas (EME) gestionadas por el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) con una serie más larga (superior a los 20 años de datos). El mes de mayo fue cálido en todo el Principado.

Junio del 2011 ha sido normal o ligeramente frío, si bien el mes se debe definir como ligeramente cálido en la comarca de Terra Alta, la cordillera Transversal, en los valles de la Cerdanya y en puntos de la depresión Central, del Alt Empordà y del litoral Central. Por su parte, El mes de julio ha sido el más frío en Cataluña desde el año 1997.

El mes de agosto ha sido cálido, sobre todo en las comarcas del interior. En cambio, ha sido un mes normal o incluso ligeramente frío en la Costa Brava. También ha resultado termométricamente normal en algunos sectores del resto del litoral y prelitoral, especialmente del delta del Ebro y de las zonas más bajas del Vallès.

4.2. Pinares y abetales

En general, el estado sanitario de las masas forestales catalanas es ligeramente más satisfactorio que el observado durante la evaluación del 2010; desde 2008-2009, parece existir una ligera mejoría de la defoliación.

Desde septiembre del 2010 no se han producido fuertes temporales de viento o **viento/nieve**, como el del pasado 8 de Marzo del 2010, el cual fue especialmente muy grave en el litoral y prelitoral de las provincias de Girona y Barcelona. Afectó principalmente al macizo del Montnegre, de las Gavarres, de Cadiretes, y algunas zonas del Montseny, Guillerics y del Empordà; las especies más afectadas fueron aquellas situadas a cotas más bajas, donde la nieve húmeda hizo más mal, y las especies no están adaptadas a la nieve, como *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex* y *Quercus suber*; también sufrieron daños diversas plantaciones de *Pinus radiata*.



Imagen nº 1: Daños por nieve en pinar de repoblación.



Imagen nº 2: Daños por nieve en zona de encinar.

En las zonas en las que no se han retirado los árboles dañados y/o abatidos todavía es fácil encontrar la presencia de perforadores *Scolytidae* activos, como ***Ips sexdentatus***, ***Tomicus*** y ***Orthotomicus erosus***; en la mayoría de los casos, únicamente se encuentran las galerías viejas, sin insectos vivos en su interior.



Imagen nº 3: Galerías de *Ips sexdentatus* en Maçanet (Girona).

Una situación similar es la que se ha observado en la comarca del Val d'Aran, donde los fuertes vientos del 27 de Febrero del 2010 dañaron de una manera muy importante diversos bosques de abetos; en los del Portilló y Baricauba es fácil encontrar abetos abatidos, con presencia de galerías e insectos perforadores de la familia *Scolytidae*.



Imagen nº 4: Corro de *Pinus pinaster*, afectados por *Ips sexdentatus* en Maçanet.

Como ya se indicó en el informe del 2010, debe resaltarse la continuación de los daños en diversos bosques de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en algunos municipios de La Selva, como en Caldes de Malavella, Vidreres y Sils, debido a los ataques del hongo *Sphaeropsis* a nivel de brotes; también destacan los ataques del perforador *Dioryctria splendidella* en tronco de *Pinus pinea*.

Al igual que años anteriores, durante la inspección a los puntos de la red de Nivel I, se continúa apreciando la existencia de diversos focos de masas de *Pinus nigra* con una seca significativa e incluso muerte del árbol, especialmente en las comarcas de Segarra, Conca de Barberà y Anoia.

Como viene sucediendo desde hace años, los factores climáticos adversos que se han ido dando, como la sequía, y en alguna ocasión, de manera puntual, las explotaciones forestales mal programadas, han provocado el resurgimiento de focos epidémicos de insectos perforadores *Scolytidae*. Desde 2005 se siguen produciendo importantes ataques de *Ips acuminatus*, y en menor grado de *Ips sexdentatus*, sobre *Pinus sylvestris* en diversas comarcas de Barcelona (Vallès, Berguedà, Bages), Lleida (Solsonès, Pallars Jussà y Pallars Sobirà) y Girona (Ripollès). Todos estos ataques se concentran en pies que pertenecen a aquellas masas forestales más desfavorecidas frente a una situación de sequía (en altitudes bajas, en suelos poco profundos y rocosos, y en terrenos demasiado magros, etc.).

Mediante la utilización de trampas de feromona Theysson, experiencia desarrollada por Forestal Catalana y el mismo DMAH por todo el Pirineo, Prepirineo y Cataluña central, continúan detectándose niveles altos de *Ips sexdentatus* en diversos bosques de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea*, así como las capturas de *Ips acuminatus* en diversos bosques de *Pinus uncinata* y *Pinus sylvestris*.

Por lo que se refiere a los puntos de la red de Nivel I, evaluados durante las inspecciones del 2011, la presencia de procesionaria ha sido muy baja, puntual y esporádica, sin destacar daños importantes. Según información facilitada por personal del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH) de la Generalitat de Catalunya, y a raíz de los informes de evaluación de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), que se elaboraron a finales del invierno pasado por los diferentes agentes, destacan ataques puntuales sobre poblaciones de *Pinus nigra* en las comarcas del Bages y del Solsonès.



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

En el Val d'Arán (Lleida) continúa observándose la presencia de abetos secos y puntisecos, distribuidos especialmente en los límites inferiores de los abetares, y como se ha apuntado en informes anteriores, debido a ataques de insectos perforadores del grupo de los *Scolytidae*, como son *Pityokteines spinidens* y *P. curvidens*.

Siguen proliferando también las fanerógamas semiparásitas, como *Viscum album* especialmente sobre *Abies alba* en los Pirineos, especialmente en el Val d'Arán, y en *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris* en Tarragona. Ésta es también una causa del debilitamiento de las coníferas y una consecuencia del abandono de las actividades silvícolas tradicionales. Debido también al abandono de los bosques, proliferan los ataques de plantas trepadoras como *Hedera helix*, *Smilax aspera* y *Clematis*.



Imagen nº 6: Matas de muérdago, sobre *Pinus halepensis*.

Por lo que respecta a ataques de hongos, se detecta presencia de focos puntuales de hongos foliares, como *Thyriopsis* y los de tipo mancha amarilla (posiblemente *Mycosphaerella*), en algunos municipios del interior de Tarragona, Sur-Este de Lleida y Sur de Barcelona.

4.3. Encinares

En muchas masas forestales de encina y alcornoque del litoral y prelitoral de las provincias de Girona y Barcelona es fácil observar los graves daños en árboles, con la rotura de ramas y tronco, a consecuencia del fuerte temporal del 8 de Marzo del 2010. En los restos examinados, es fácil encontrar la presencia de insectos perforadores, como *Platypodidae* y *Scolytidae*; sin embargo, no parece peligroso para el arbolado en pie de los alrededores. En algunas masas productivas de alcornoque se continúan observando daños por la culebrilla del corcho, ***Coroebus undatus***, especialmente en las parcelas más magras, a diferencia de las zonas situadas en umbría y terrenos más fértiles, las cuales presentan una afectación significativamente menor.

Aunque la precipitación acumulada para el 2011 está alrededor o supera ligeramente la media anual en muchas partes del territorio, no debe olvidarse la situación de sequía que sigue afectando desde el 2003. Se recomienda seguir con la vigilancia del estado sanitario durante los próximos años, ya que los ataques por patógenos primarios y secundarios, tanto plagas como hongos, podrían aumentar significativamente y producir la muerte de muchos árboles, especialmente en pinos y por ataques de perforadores *Scolytidae*.

En el litoral y prelitoral de las provincias de Barcelona y Girona, debido al temporal de **viento y nieve** del 8 de Marzo del 2010, abunda la presencia de encinas con daños en copa; muchos árboles han perdido ramas y se han partido troncos. Examinando restos de ramaje en el suelo, se observa la presencia de serrín, orificios y galerías de insectos perforadores, destacando *Platypodidae* y *Scolytidae*.

No se han apreciado daños importantes por la **sequía**, la cual provoca microfilia, reducción de la brotación y seca posterior.

En cuanto a los agentes bióticos, los ataques de insectos perforadores, como los de ***Coroebus florentinus*** a nivel de rama, son de menor importancia que los observados en años anteriores; esta situación es muy diferente a la del 2008-2009.



Imagen nº 7: Encina con daños por *Coroebus florentinus*.

No se han detectado focos o daños de importancia provocados por la acción de insectos defoliadores como los lepidópteros *Lymantria dispar*, *Catocala* y *Euproctis*, a diferencia de los daños observados en primavera del 2007 en diversos municipios del Alt Empordà (Girona).

En cuanto a los daños producidos por insectos picadores-chupadores continúan observándose afectaciones por la cochinilla de las encina, *Kermes vermilio*, en determinadas zonas costeras de Tarragona y Girona. Como se ha observado en la valoración de los diferentes puntos de Nivel I, en cuanto a la presencia de los insectos que producen y desarrollan agallas, destacan los himenópteros *Cynipidae* y otras agallas provocadas por el díptero *Dryomyia lichtensteini*, así como las erinosis causadas por el ácaro *Eriophyes ilicis* (*Aceria ilicis*); sin embargo, todas estas infestaciones son de baja densidad e importancia.



Imagen nº 8: Erinosis en el envés de la hoja.



Imagen nº 9: Agallas de *Dryomyia lichtensteini*.

4.4. Alcornocales

Como se ha indicado en el apartado anterior para los encinares, los daños abióticos más importantes del alcornoque son los asociados al fuerte temporal de **viento y nieve** del 8 de Marzo del 2010; los daños fueron especialmente muy graves para los alcornocales del litoral y prelitoral de la provincia de Girona, con la rotura de ramas y troncos en muchos árboles. Se han inspeccionado restos y se ha encontrado la presencia de actividad de insectos perforadores, destacando *Platypodidae* y *Scolytidae*.

De los daños bióticos de origen fúngico, como los asociados al hongo del escaldado *Diplodia mutila*, no pueden indicarse muchos ejemplos. En algunas parcelas visitadas, sometidas a aprovechamiento del corcho, se han encontrado árboles afectados, especialmente en la cara Norte del tronco; sin embargo, la densidad de árboles afectados por hectárea es muy baja.

Como también se ha apuntado para las encinas, los daños causados por la culebrilla de las ramas, *Coroebus florentinus*, han sido mucho menores que los observados en años anteriores.

A nivel del tronco, destacan los ataques e importantes y continuados daños que causa sobre el sector forestal e industrial del corcho la culebrilla *Coroebus undatus*; en diversos bosques de Girona especialmente en La Selva, y en aquellas parcelas situadas en terrenos magros, la afectación supera el 50 % de la saca, a diferencia del arbolado que se encuentra en zonas umbrías y terrenos más fértiles.



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

También destaca el estado actual en el que se encuentran algunas masas de alcornoque en bastantes municipios de las comarcas de La Selva y el Baix Empordà. En muchos ejemplares se observa una baja densidad foliar, con una importante seca de hoja y ramillete, y en algunos pies se ha producido la muerte del árbol. En estos árboles muertos se ha encontrado frecuentemente la presencia del perforador *Platypus cylindrus* (Col.: *Platypodidae*) y de *Xyleborus* (Col.: *Scolytidae*).

Otro insecto perforador muy frecuente en alcornoque, por debajo del corcho a nivel de tronco y ramas primarias, sigue siendo la hormiga *Crematogaster scutellaris*. Sin embargo, la presencia y ataques de la hormiga *Lasius brunneus* son mucho menores y muy locales en los alcornocales del interior, en La Selva (Sant Hilari Sacalm).

Los daños por picadores-chupadores, como por ejemplo las erinosis causadas por el ácaro *Eriophyes ilicis* y las agallas provocadas por el díptero *Dryomyia lichtensteini*, son muy limitados y se consideran muy puntuales en pies aislados.



Imagen nº 11: Agallas sobre las hojas producidas por *Dryomyia lichtensteini*.

4.5. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales

En diversas masas de castaño de las comarcas de la Garrotxa y La Selva (Girona), el principal agente nocivo sigue siendo *Cryphonectria parasitica*, causante del chancro.

En cuanto a los eucaliptos, aumentan los daños en tronco ocasionados por la proliferación de los ataques del hongo causante del chancro, *Cryphonectria*. En diversos puntos de La Selva i el Baix Empordà (Girona), continúan los ataques a pies aislados del perforador cerambícido *Phoracantha semipunctata*, el cual mata al árbol. En cuanto a la presencia de la psila *Glycaspis brimblecombei*, detectada el año pasado en el municipio del Prat del Llobregat, se ha visto como sus ataques han aumentado respecto a 2010 y se van generalizando en el Maresme, La Selva y Alt Empordà, siempre en arbolado ornamental.

Continúan apreciándose en muchos puntos con presencia de olmos, los síntomas claros del hongo de la grafiosis (*Ceratocystis*), con amarilleamientos claros, hasta llegar a la marchitez de las hojas de diversos ramillos, e incluso hasta afectar a toda la rama y al ejemplar completo. Estos daños aparecen de manera significativa a partir de Mayo y se generalizan en junio y julio, hasta producirse la seca. Destacan los ataques observados en La Selva y en el Alt Empordà (Girona).

Como sucedió en el 2010, durante las inspecciones del 2011 no se han avistado o recibido avisos de focos importantes con ataques del coleóptero defoliador, *Xanthogaleruca luteola*, a diferencia de lo que sucedió en el 2009 en diversos municipios del Vallès Oriental.



Imagen nº 12: Daños causados por la grafiosis.



Imagen nº 13: Adulto de *Xanthogaleruca luteola*.

Tampoco se han recibido avisos de ataques sobre chopos, *Populus nigra* principalmente, del coleóptero defoliador *Galerucella lineola*, como sucedió en el 2009 en diversas comarcas, destacando el Maresme (Tordera), Vallès Oriental y la Cerdanya.

Como sucedió con el 2010, los ataques del tigre del plátano *Corythuca ciliata*, importante plaga para el plátano de sombra, durante el 2011 han sido de mayor importancia que los detectados durante 2009. Sus daños son un amarilleamiento de las hojas y una pérdida de hojas precoz, cuando los ataques son fuertes, especialmente a partir de mediados de Julio. En la ciudad de Barcelona y en diversos municipios del Baix Llobregat, Bages y Maresme se han sucedido ataques importantes en verano, siempre sobre arbolado ornamental.

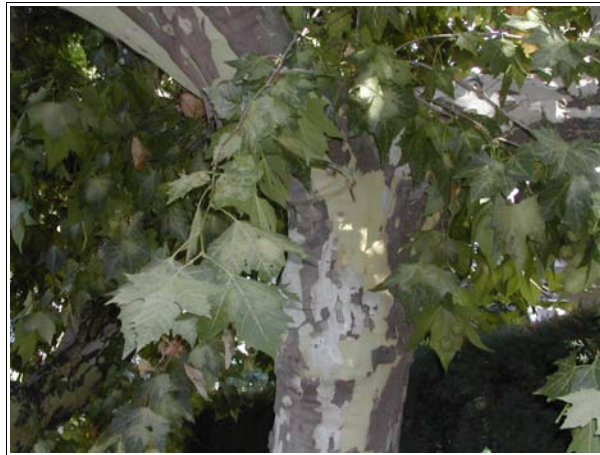


Imagen nº 14: Plátano afectado por *Corythuca ciliata*.

Como se ha ido indicando en los últimos informes, continúa la expansión de los ataques por *Paysandisia archon*, el lepidóptero perforador de las palmeras, en el Norte de la provincia de Barcelona y de una manera muy especial, y preocupante, en toda la provincia de Girona, especialmente en el interior de La Selva, Gironès, Pla de l'Estany y Alt Empordà. Sus ataques son importantes sobre la palmera del Himalaya (*Trachycarpus fortunei*), pero también se pueden encontrar daños sobre ejemplares de *Chamaerops humilis*, *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix robellini*, *Washingtonia* y *Butia*, siempre a nivel ornamental (viveros y jardines). Es preocupante el peligro que supone este perforador, ya que si las poblaciones se extienden podrían llegar a dañar las poblaciones autóctonas de palmito (*Chamaerops humilis*) que existen en determinadas comarcas catalanas, como en el Garraf, y como ya ha sucedido en la comunidad de Valencia y en la costa de Francia.

Los ataques de otro perforador lepidóptero, como la *Zeuzera pyrina*, siguen produciéndose en plantaciones de manzano y frutales en algunas comarcas de Girona (Gironès, la Selva, Baix y Alt Empordà). Desde estos puntos, se están produciendo ataques a árboles ornamentales de jardinería que existen en los alrededores de las plantaciones, tan diversos como *Fraxinus*, *Ulmus*, *Platanus*, etc.

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. Estos resultados comprenden diversos parámetros como son defoliación, decoloración y daño mixto de los árboles de las especies principales que componen la Red.

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

- ◆ Formulario T₁₊₂₊₃. Se compone de 2 tablas, una con los resultados absolutos y otra con los resultados relativos (%).
- ◆ Formulario 4b. Son 4 tablas. Resultados absolutos y relativos (%) de: Coníferas- defoliación y Frondosas-defoliación.
- ◆ Formulario Survey. Resultados absolutos y relativos (%).

5.1. Formulario T₁₊₂₊₃

Cataluña

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

CLASIFICACIÓN		CONÍFERAS						FRONDOSAS						TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Especies		125	129	130	131	134	Otras	017	020	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥60 Años	Total

ARBOLES CON DEFOLIACIÓN

Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: no defoliado	0-10	3	3	0	0	37	31	0	11	2	0	5	3	53	42	95
1: ligeramente defoliado	11-25	330	135	0	20	196	114	0	11	240	0	47	246	826	513	1.339
2: moderadamente defoliado	26-60	77	55	11	25	12	7	0	1	87	0	23	49	260	87	347
3: gravemente defoliado	>60	4	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4	6	10
4: seco o desaparecido		19	3	5	3	1	1	0	0	0	0	1	0	28	5	33

Cataluña

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

CLASIFICACIÓN		CONÍFERAS						FRONDOSAS						TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Especies		125	129	130	131	134	Otras	017	020	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥60 Años	Total

PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN

Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: no defoliado	0-10	0,69	1,52	0,00	0,00	15,04	20,13	0,00	47,83	0,61	0,00	6,58	1,00	4,53	6,43	5,21
1: ligeramente defoliado	11-25	76,21	68,18	0,00	41,67	79,67	74,03	0,00	47,83	72,73	0,00	61,84	82,00	70,54	78,56	73,41
2: moderadamente defoliado	26-60	17,78	27,78	68,75	52,08	4,88	4,55	0,00	4,35	26,36	0,00	30,26	16,33	22,20	13,32	19,02
3: gravemente defoliado	>60	0,92	1,01	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,67	0,34	0,92	0,55
4: seco o desaparecido		4,39	1,52	31,25	6,25	0,41	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	2,39	0,77	1,81

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 ²)																	
Nº de árboles tipo		256	165	14	38	167	87	727	177	33	2	10	79	67	368		1.095
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	3	2	0	0	15	20	40	0	1	0	0	22	11	34		74
1	11-25	181	115	0	14	140	64	514	149	20	0	6	56	50	281		795
2	26-60	54	45	10	21	11	3	144	23	10	1	4	1	4	43		187
3	>60	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	5		7
4	Seco	16	3	4	3	1	0	27	3	0	1	0	0	1	5		32

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País:
Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados														Edad Indefinida	Total General	
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
% de árboles tipo		35,21	22,70	1,93	5,23	22,97	11,97	66,39	48,10	8,97	0,54	2,72	21,47	18,21	33,61		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	1,17	1,21	0,00	0,00	8,98	22,99	5,50	0,00	3,03	0,00	0,00	27,85	16,42	9,24		6,76
1	11-25	70,70	69,70	0,00	36,84	83,83	73,56	70,70	84,18	60,61	0,00	60,00	70,89	74,63	76,36		72,60
2	26-60	21,09	27,27	71,43	55,26	6,59	3,45	19,81	12,99	30,30	50,00	40,00	1,27	5,97	11,68		17,08
3	>60	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,13	6,06	0,00	0,00	0,00	1,49	1,36		0,64
4	Seco	6,25	1,82	28,57	7,89	0,60	0,00	3,71	1,69	0,00	50,00	0,00	0,00	1,49	1,36		2,92
		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: Cataluña

Periodo del muestreo: Del 24/06 al 08/09 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 ²)																	
Nº de árboles tipo		0	12	239	0	31	162	444	0	11	91	0	45	138	285		729
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	8	0	0	4	1	13	0	3	2	0	1	2	8		21
1	11-25	0	3	162	0	18	129	312	0	8	78	0	29	117	232		544
2	26-60	0	1	76	0	8	31	116	0	0	11	0	15	18	44		160
3	>60	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1		3
4	Seco	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1

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: Cataluña

Periodo del muestreo: Del 24/06 al 08/09 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 ²)																	
% de árboles tipo		0,00	2,70	53,83	0,00	6,98	36,49	60,91	0,00	3,86	31,93	0,00	15,79	48,42	39,09		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	66,67	0,00	0,00	12,90	0,62	2,93	0,00	27,27	2,20	0,00	2,22	1,45	2,81		2,88
1	11-25	0,00	25,00	67,78	0,00	58,06	79,63	70,27	0,00	72,73	85,71	0,00	64,44	84,78	81,40		74,62
2	26-60	0,00	8,33	31,80	0,00	25,81	19,14	26,13	0,00	0,00	12,09	0,00	33,33	13,04	15,44		21,95
3	>60	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,62	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,35		0,41
4	Seco	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,14
		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: Cataluña

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
76	1.824	95	1.339	347	10	33	390	1.729

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Cataluña

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
76	1.824	5,21	73,41	19,02	0,55	1,81	21,38	94,79

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.....	7
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.....	8
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.....	10
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.....	10
Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.....	14
Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.....	16
Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.....	17
Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.....	18
Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.....	19
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2011.....	21
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus halepensis</i> , 2006-2011.....	22
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2011.	23
Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2011.....	24
Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	25
Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2011.....	26
Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	27
Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	28

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Daños por nieve en pinar de repoblación.	33
Imagen nº 2: Daños por nieve en zona de encinar.....	33
Imagen nº 3: Galerías de <i>Ips sexdentatus</i> en Maçanet (Girona).	33
Imagen nº 4: Corro de <i>Pinus pinaster</i> , afectados por <i>Ips sexdentatus</i> en Maçanet.	34
Imagen nº 5: Bolsones de procesionaria, sobre <i>Pinus nigra</i>	35
Imagen nº 6: Matas de muérdago, sobre <i>Pinus halepensis</i>	35
Imagen nº 7: Encina con daños por <i>Coroebus florentinus</i>	36
Imagen nº 8: Erinosis en el envés de la hoja.	37
Imagen nº 9: Agallas de <i>Dryomyia lichtensteini</i>	37
Imagen nº 10: Galerías producidas por <i>Coroebus undatus</i>	38
Imagen nº 11: Agallas sobre las hojas producidas por <i>Dryomyia lichtensteini</i>	38
Imagen nº 12: Daños causados por la grafiosis.	39
Imagen nº 13: Adulto de <i>Xanthogaleruca luteola</i>	39
Imagen nº 14: Plátano afectado por <i>Corythuca ciliata</i>	40

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.....	9
Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2011.....	12
Mapa nº 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2010 - 2011.....	13

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales.....	4
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	6
Tabla nº 3: Clases de fructificación.....	14
Tabla nº 4: Vínculos a los mapas de presencia de los grupos de agentes en los puntos.....	15
Tabla nº 5: Árboles muertos por año.....	19
Tabla nº 6: Vínculos a los mapas de distribución por grupos de agentes.....	20
Tabla nº 7: <i>Pinus halepensis</i> muertos por año.....	24
Tabla nº 8: <i>Quercus ilex</i> muertos por año.....	28

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.

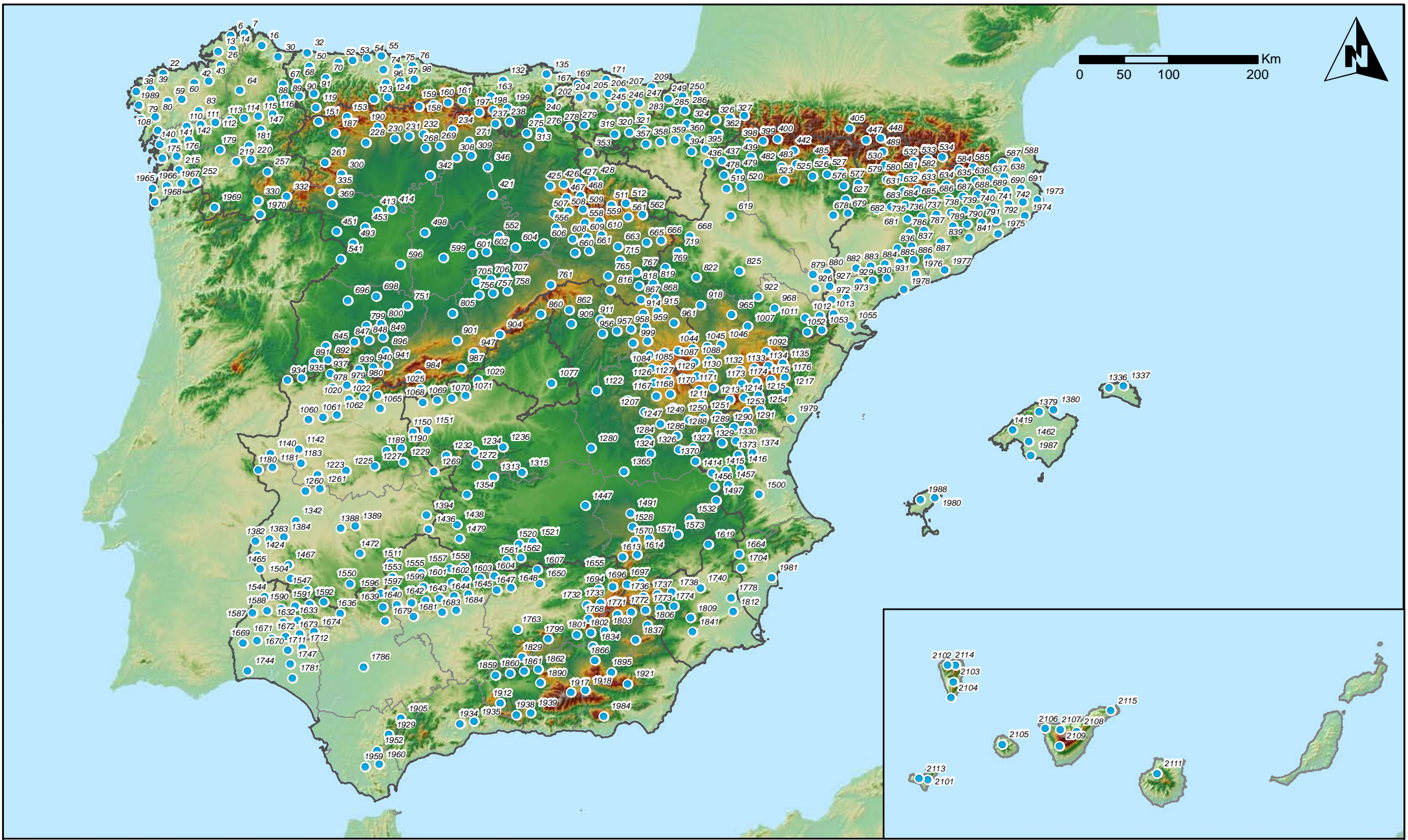
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

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

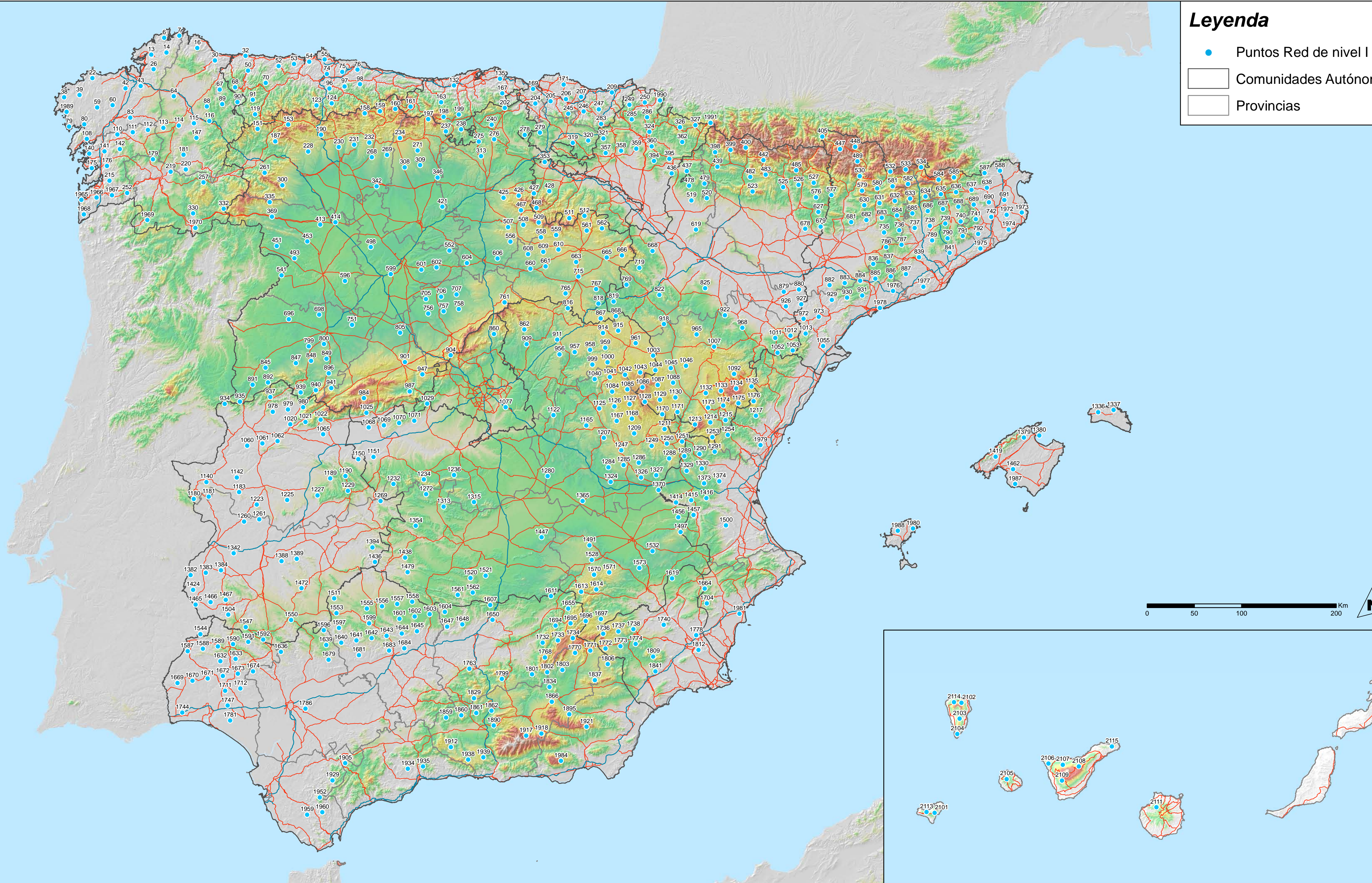


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias



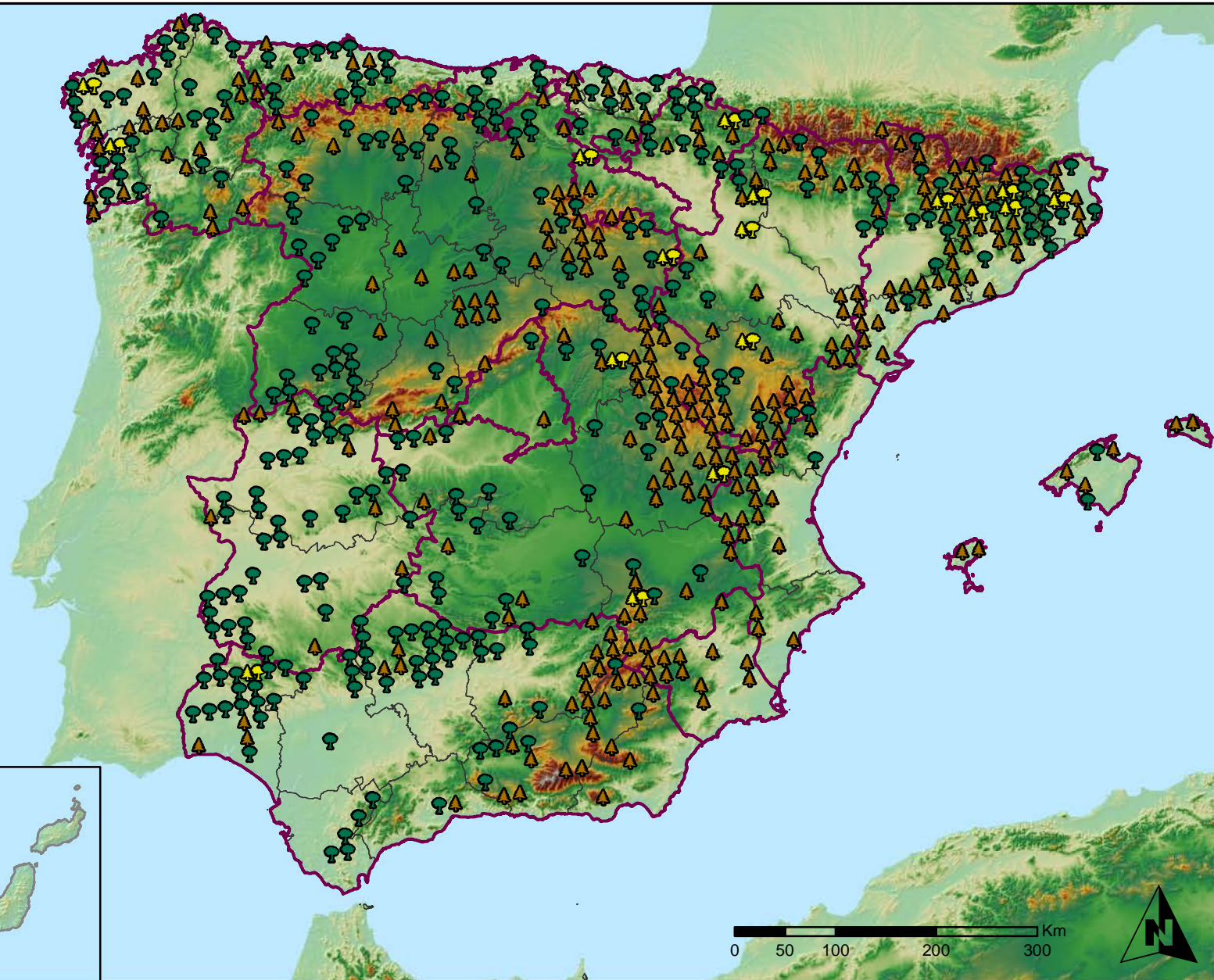
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I
España

Red Nivel I
2011



Leyenda

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



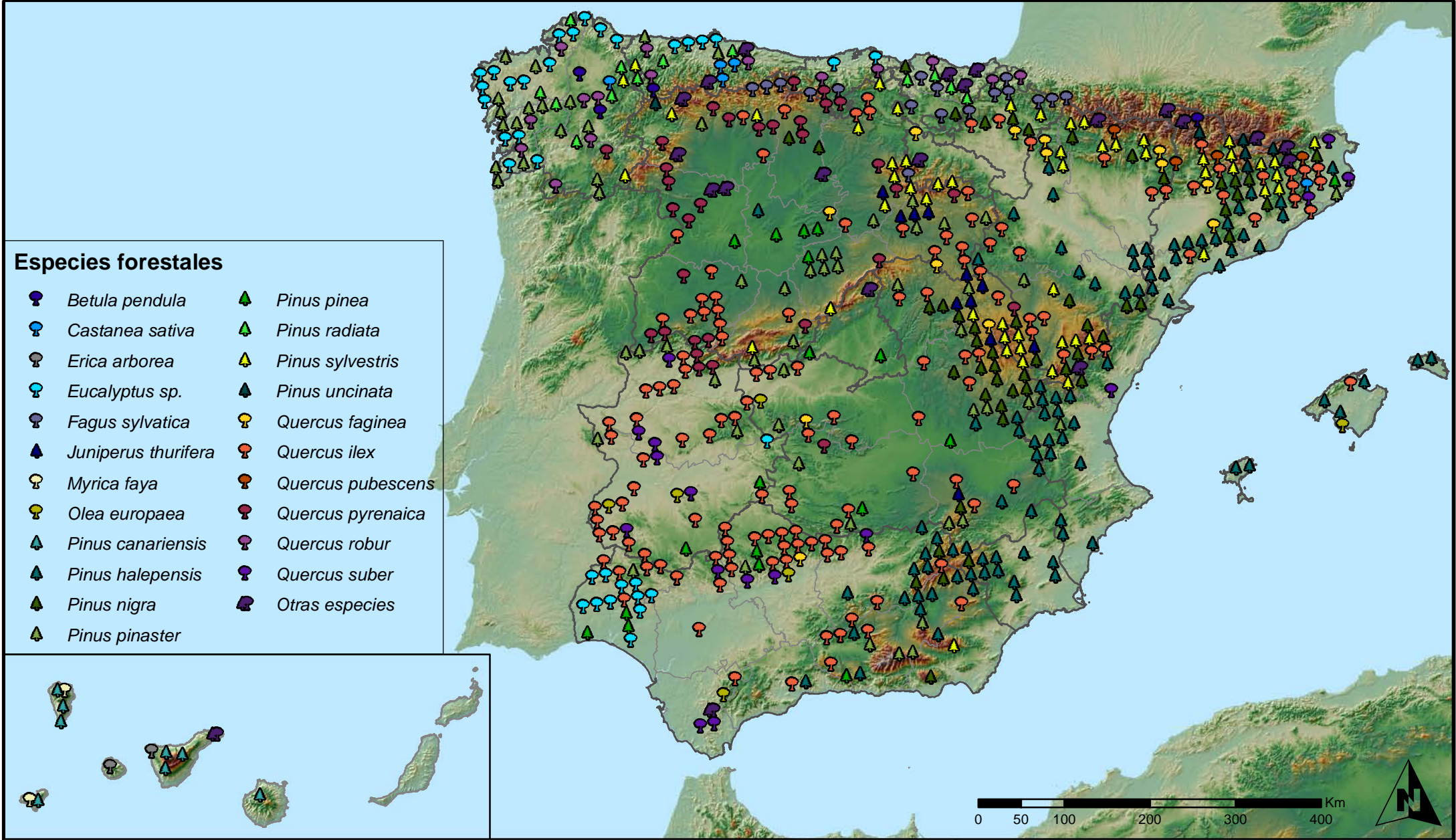
Tipo de Masa de los puntos de la Red NI
España

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**



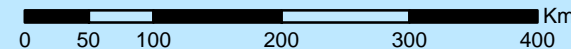
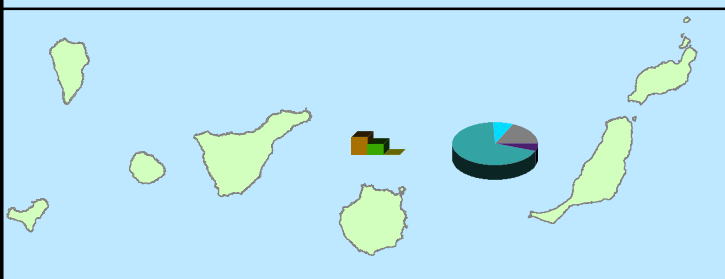
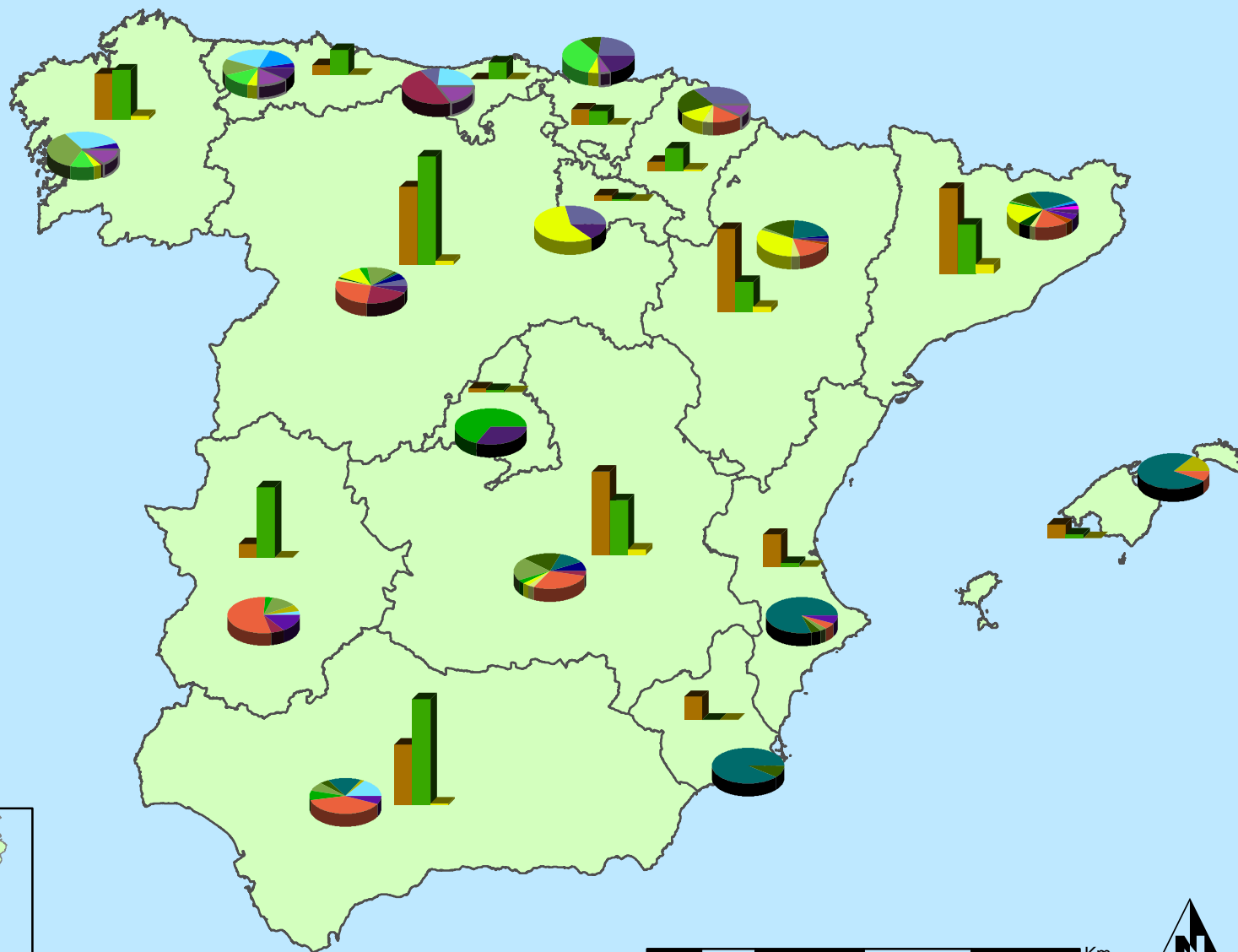
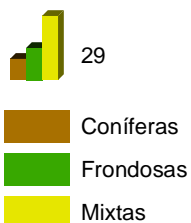
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de especies principales



Distribución de masas



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






Red Nivel I
2011

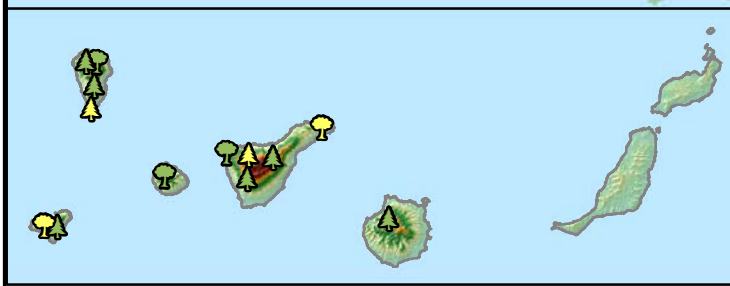
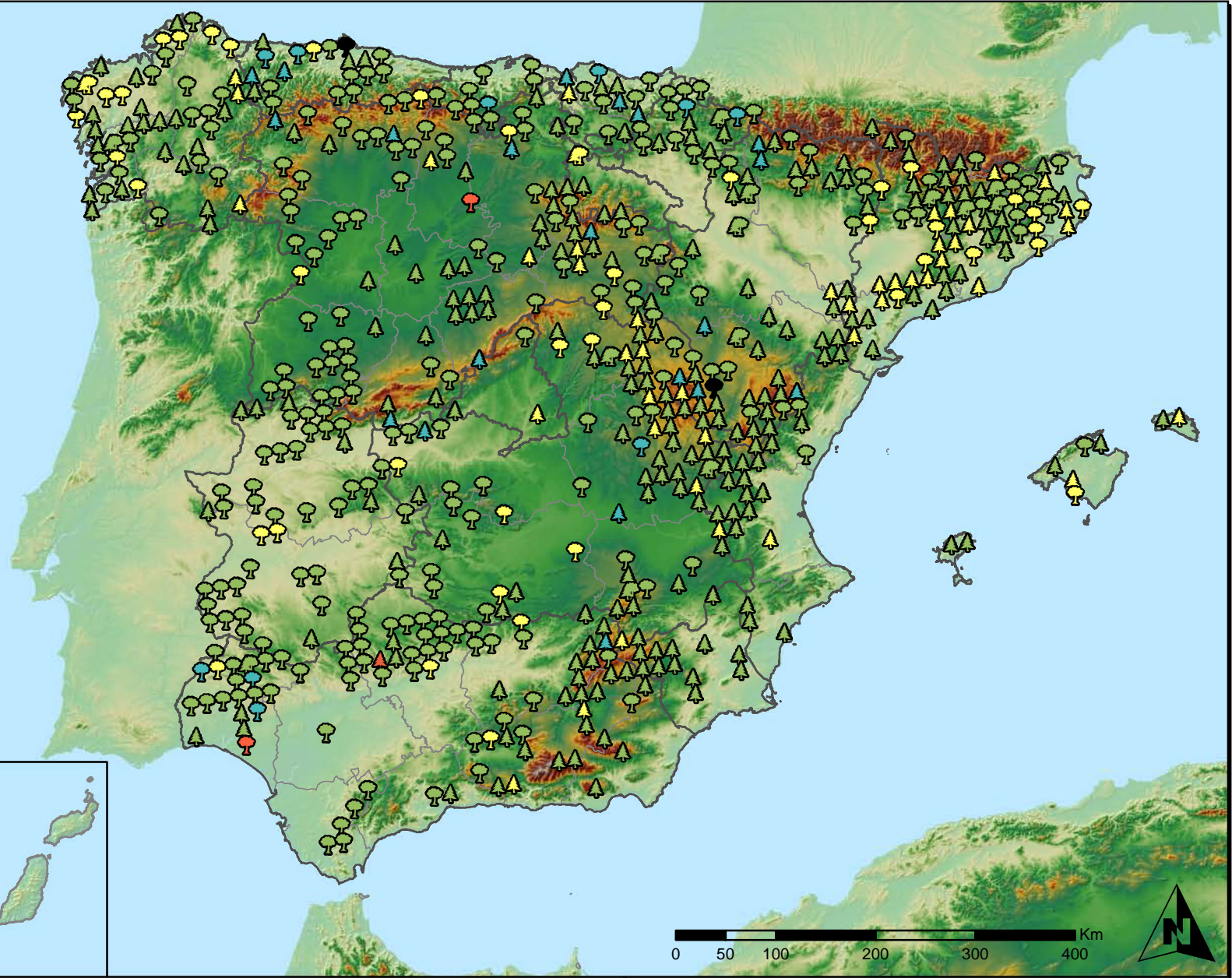


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



**Clases de Defoliación
España**

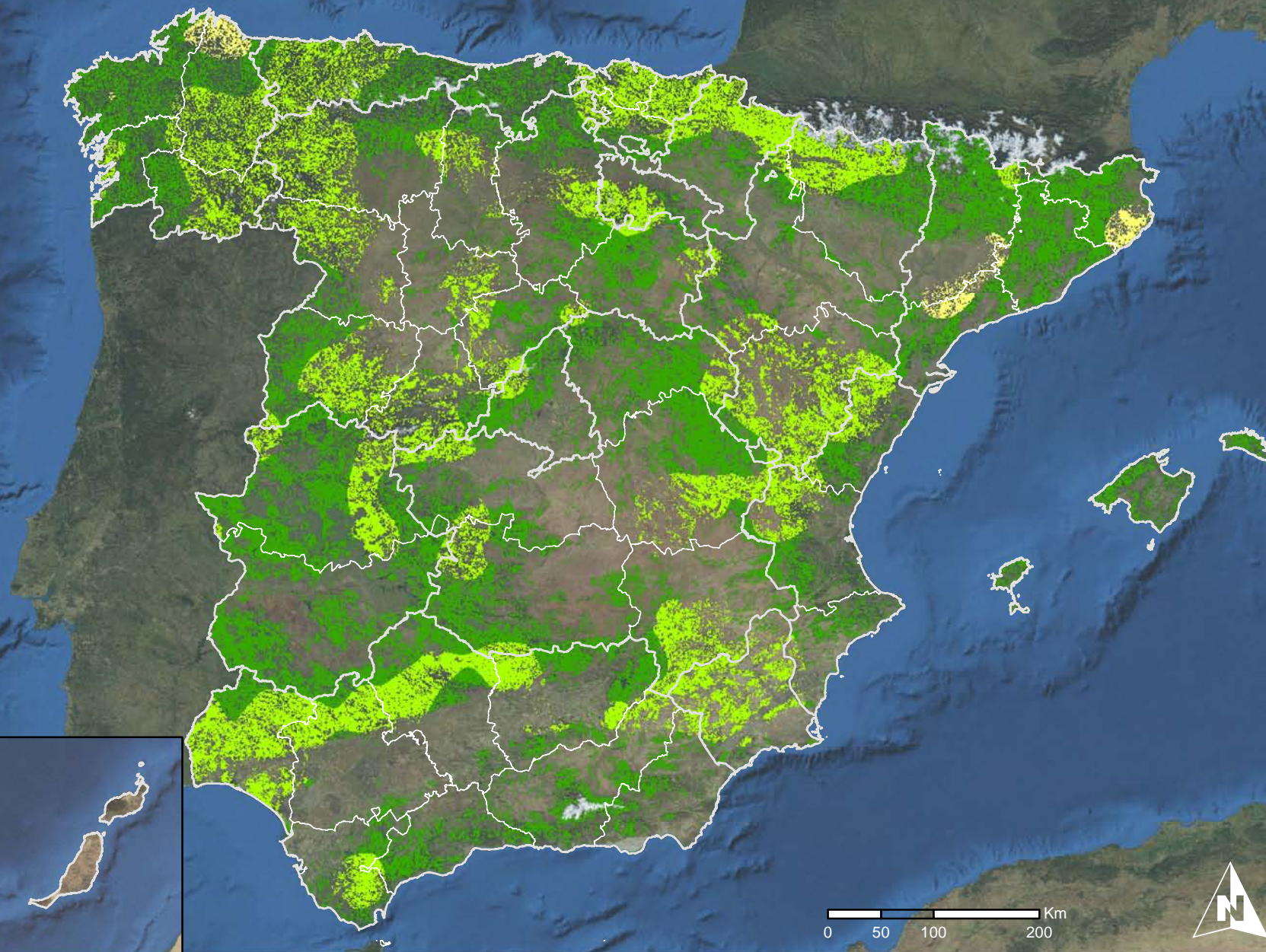
**Red Nivel I
2011**



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







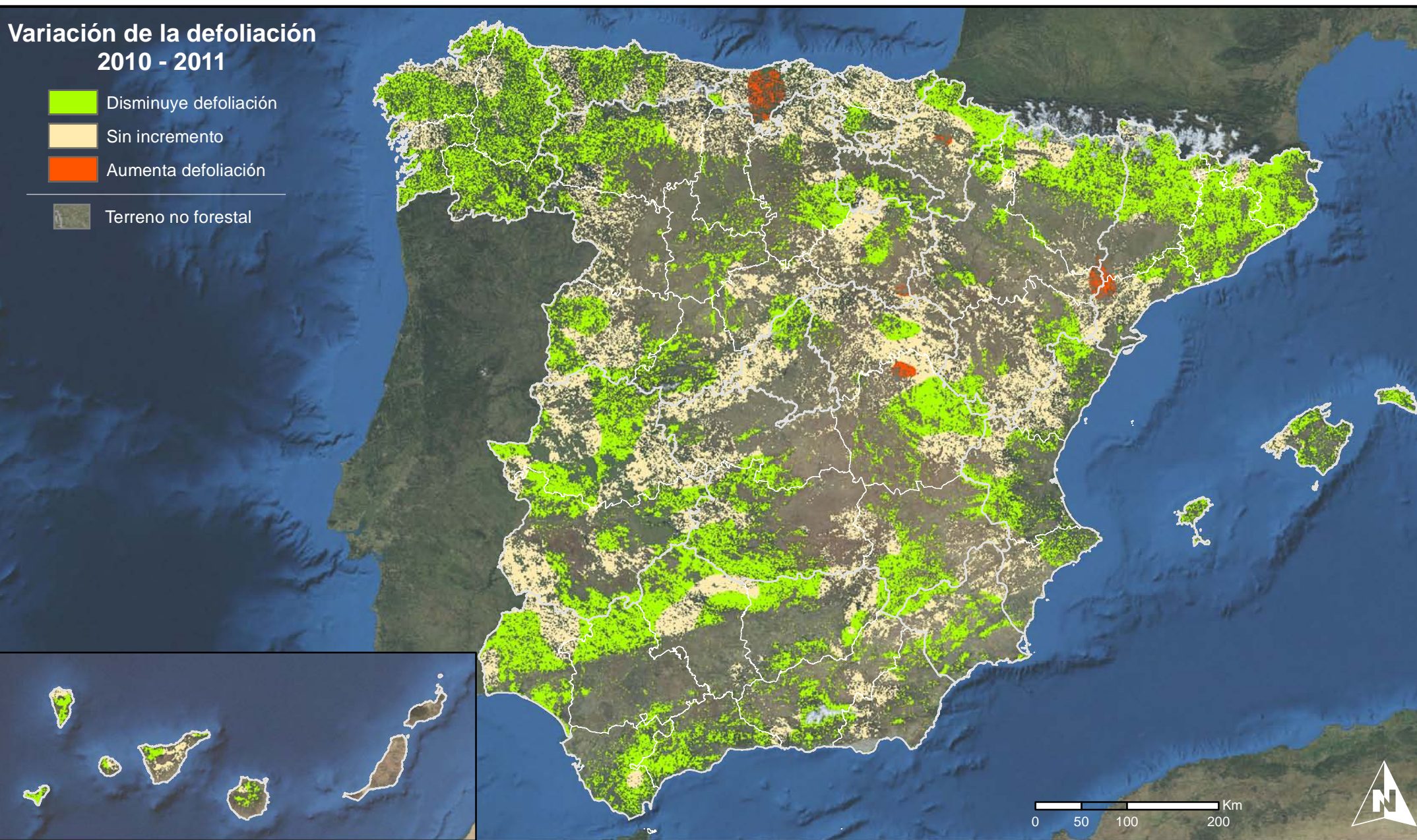
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

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

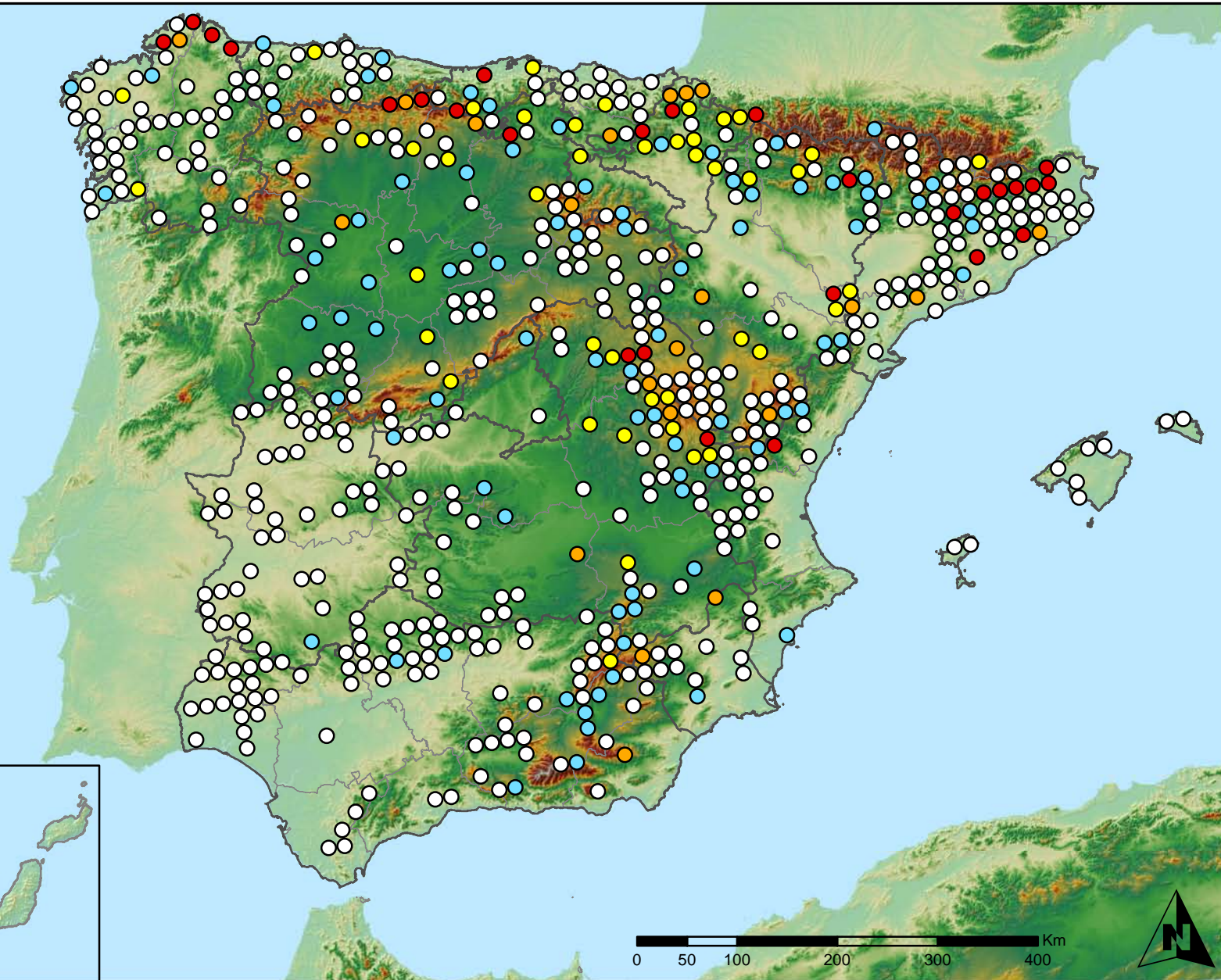
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



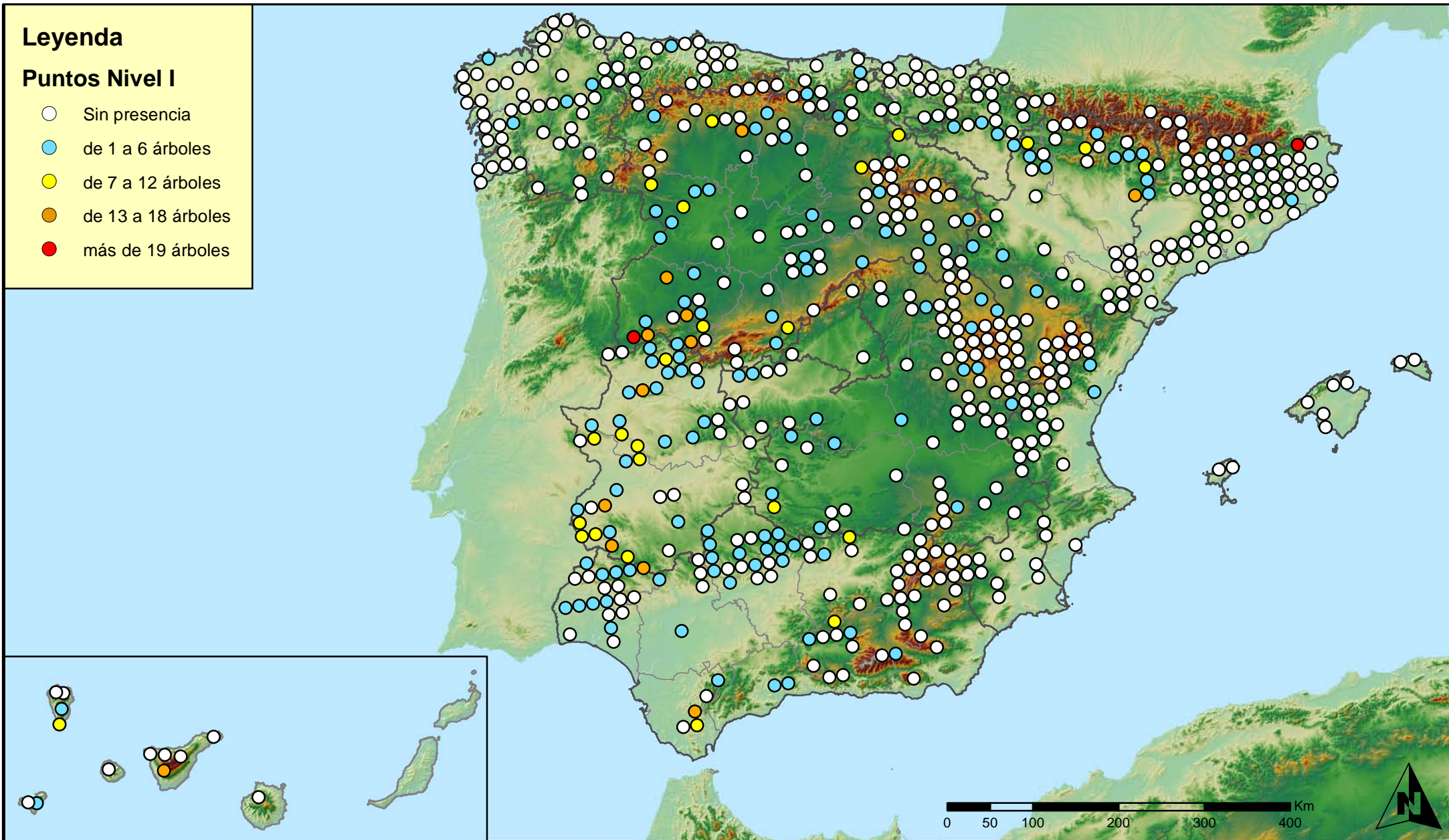
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



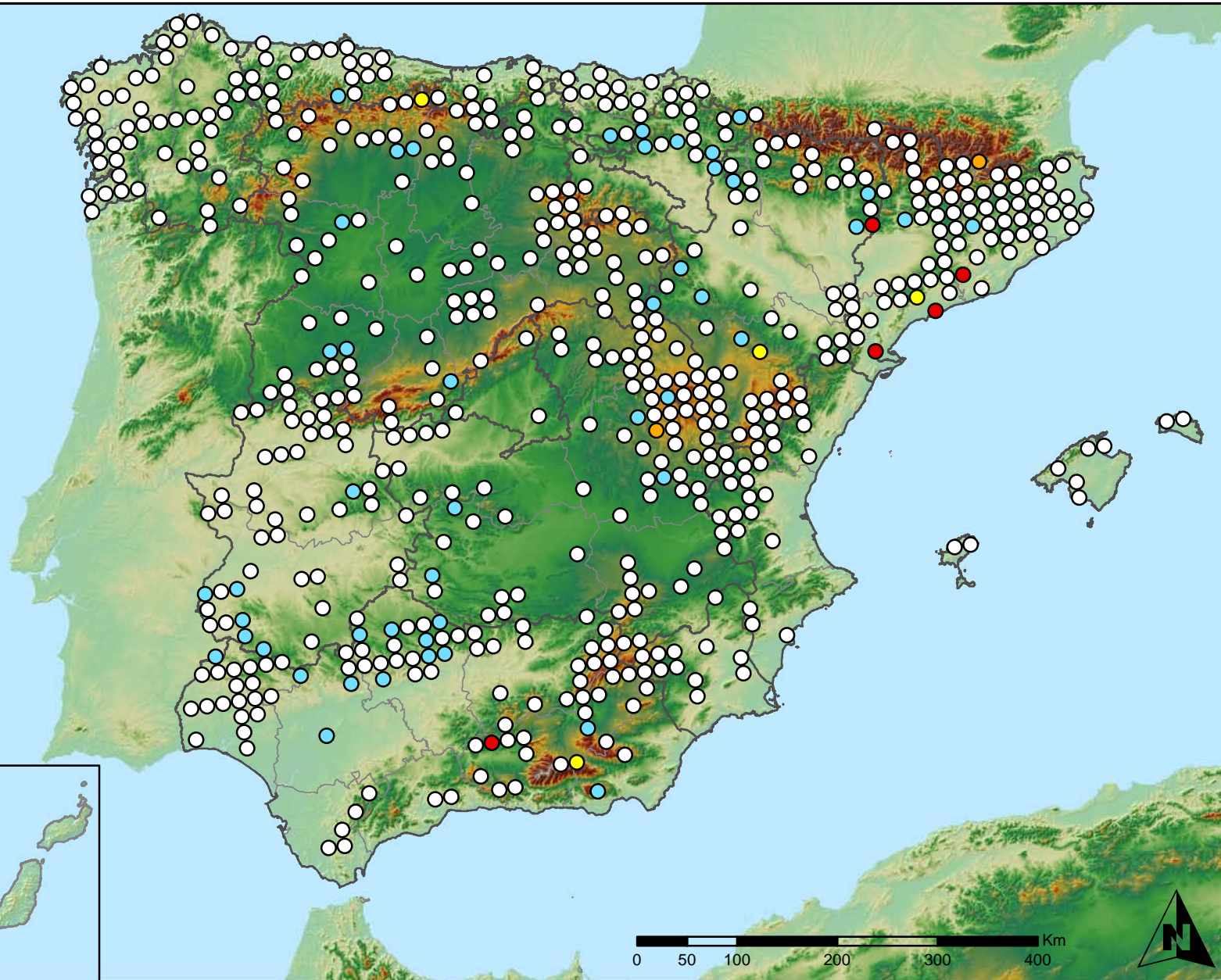
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



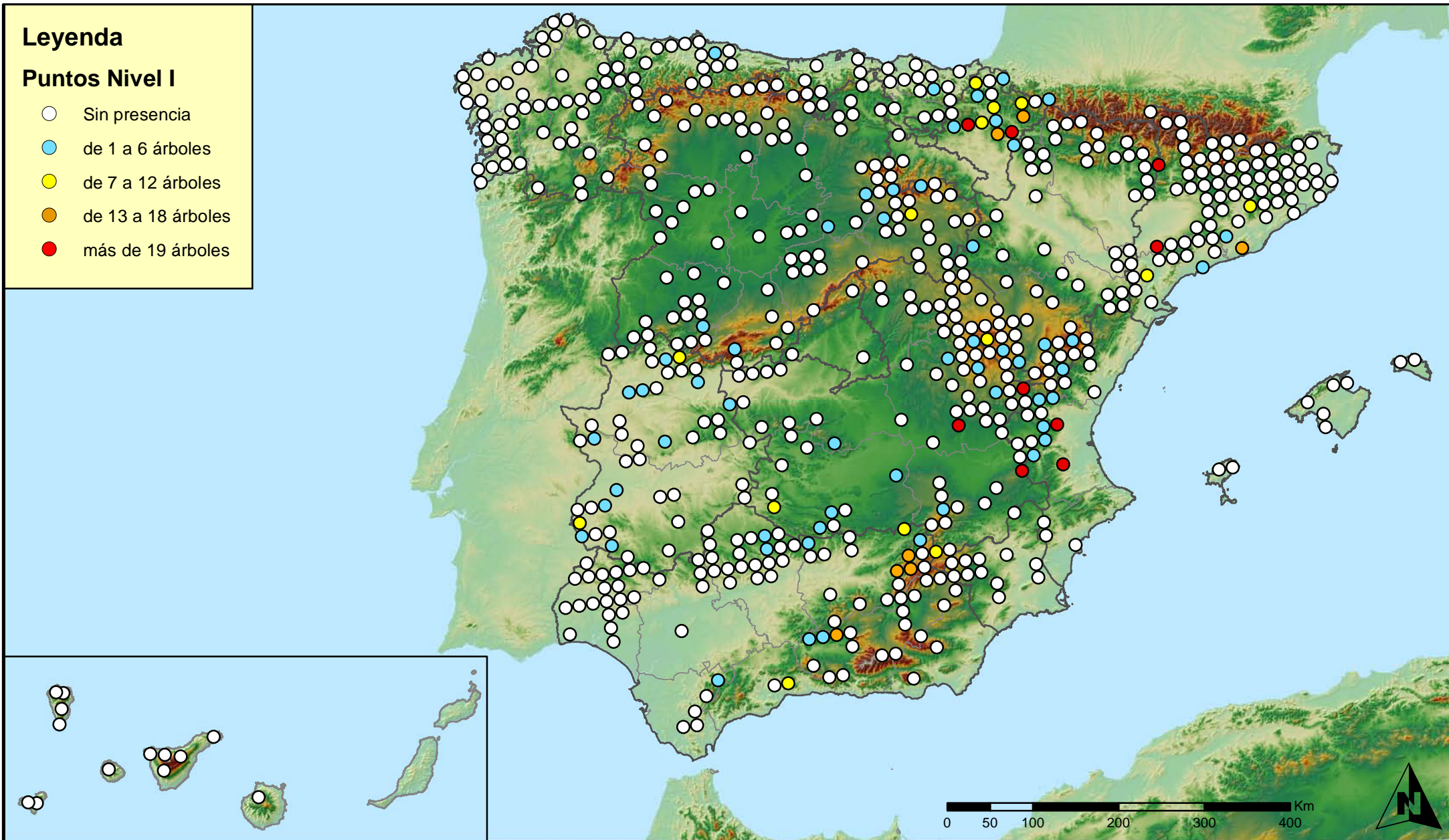
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



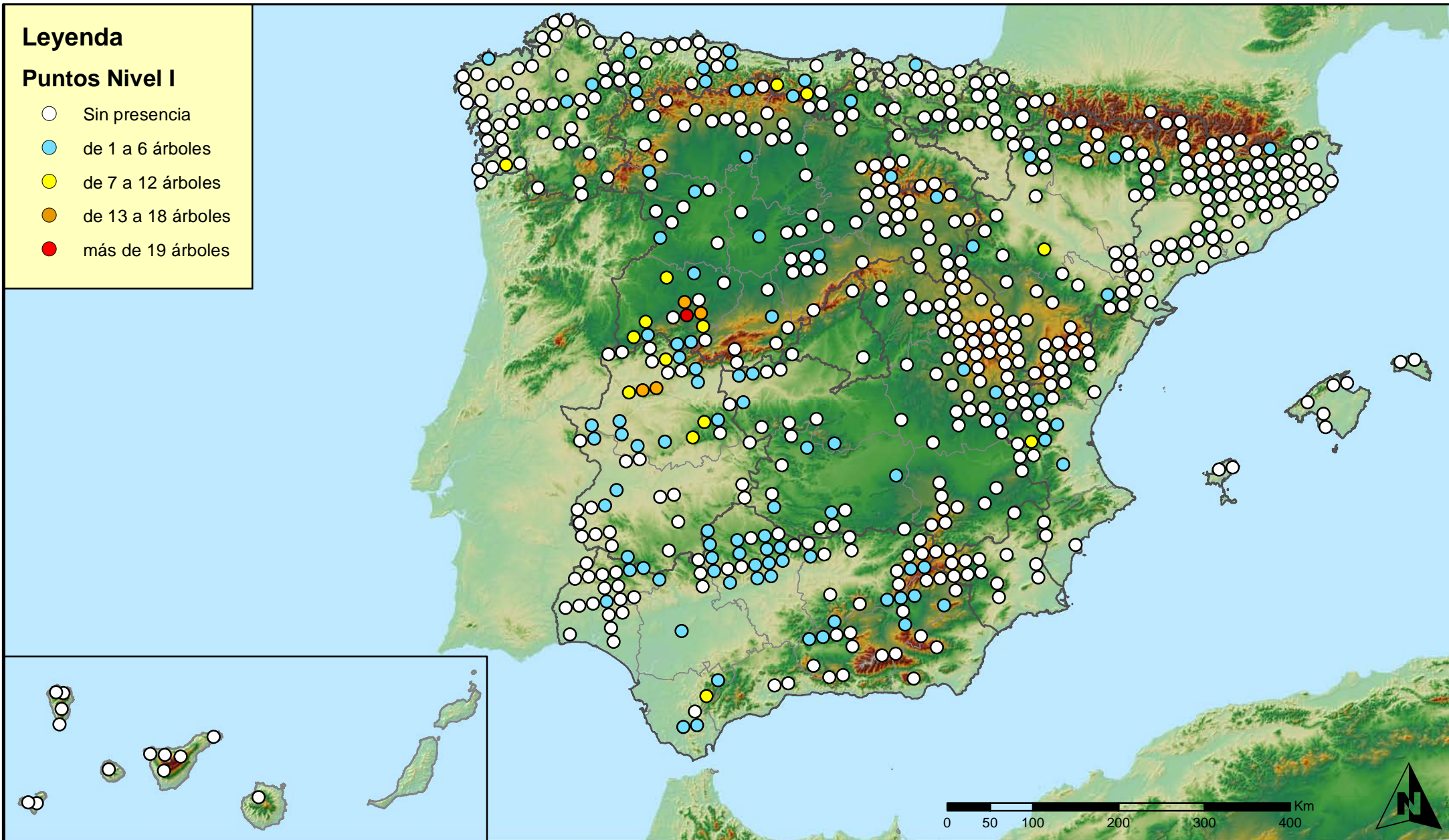
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



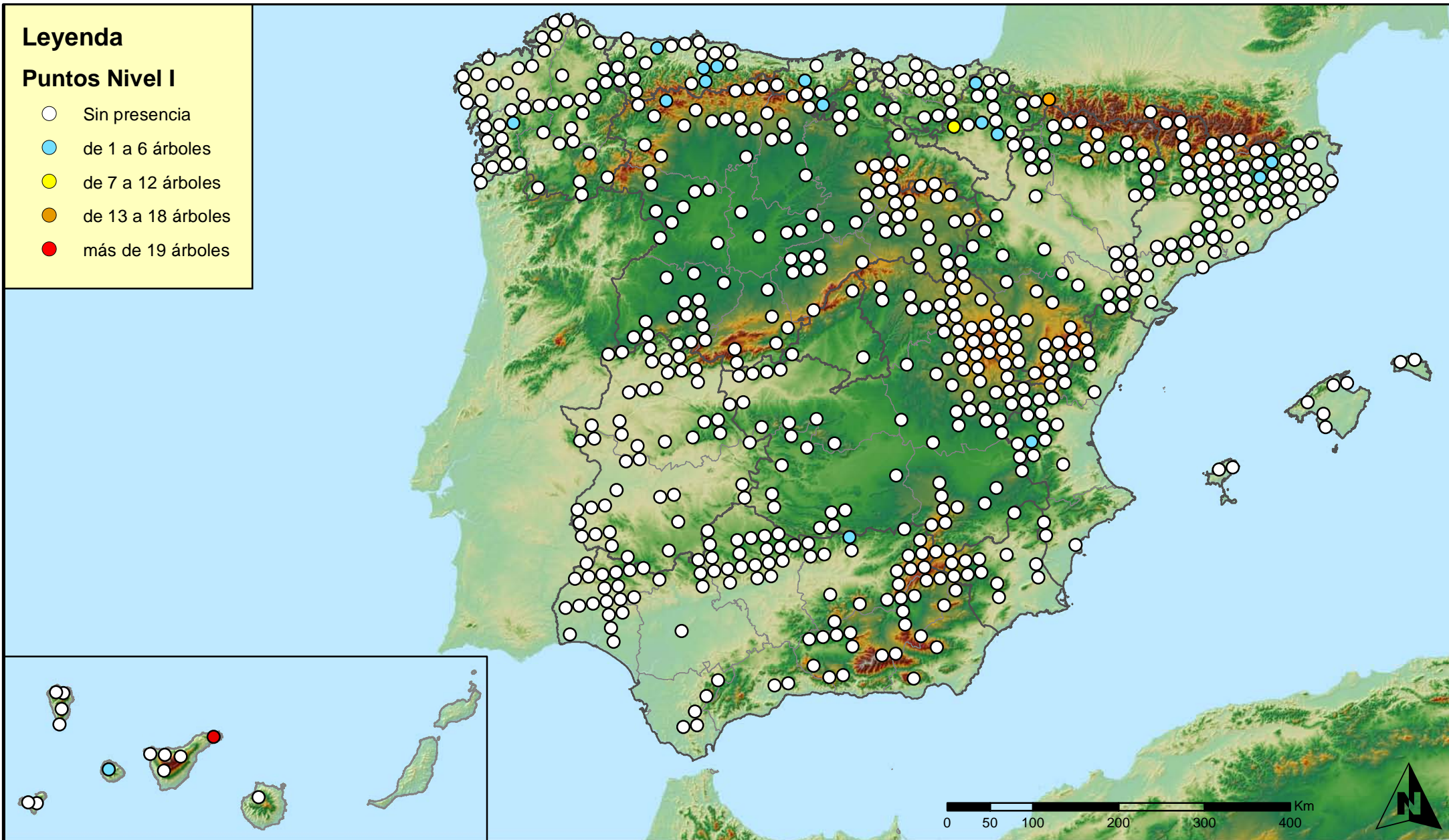
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



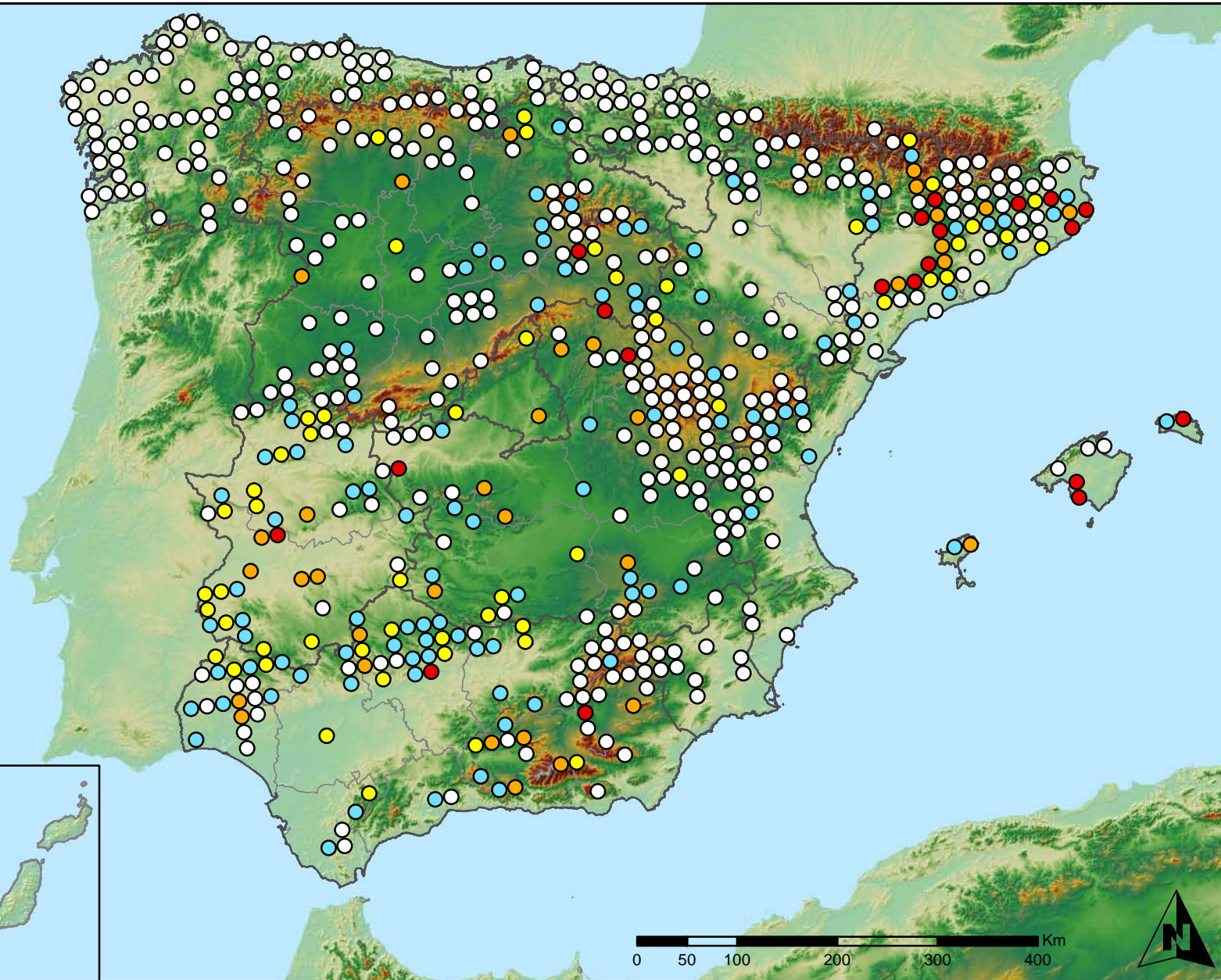
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



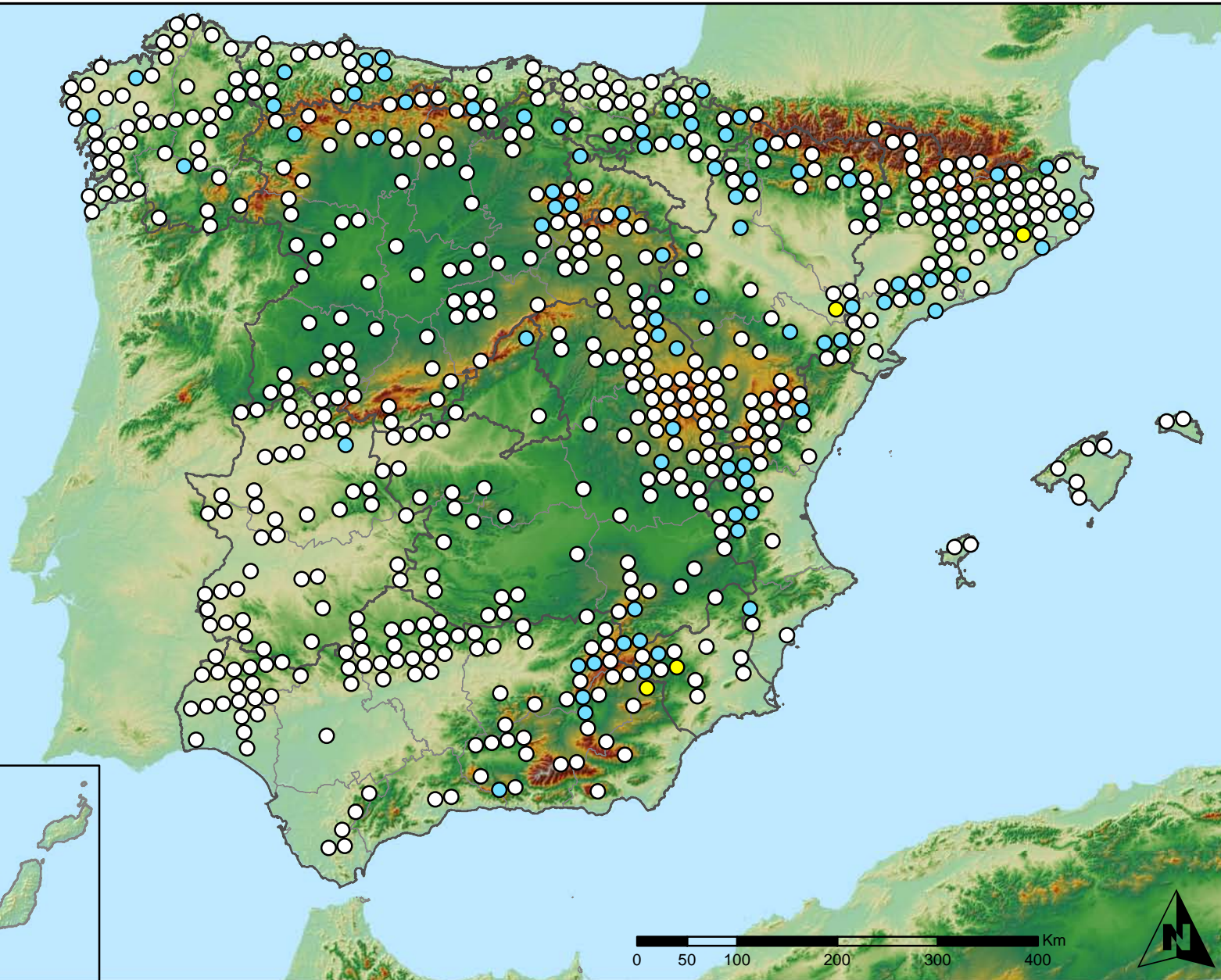
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



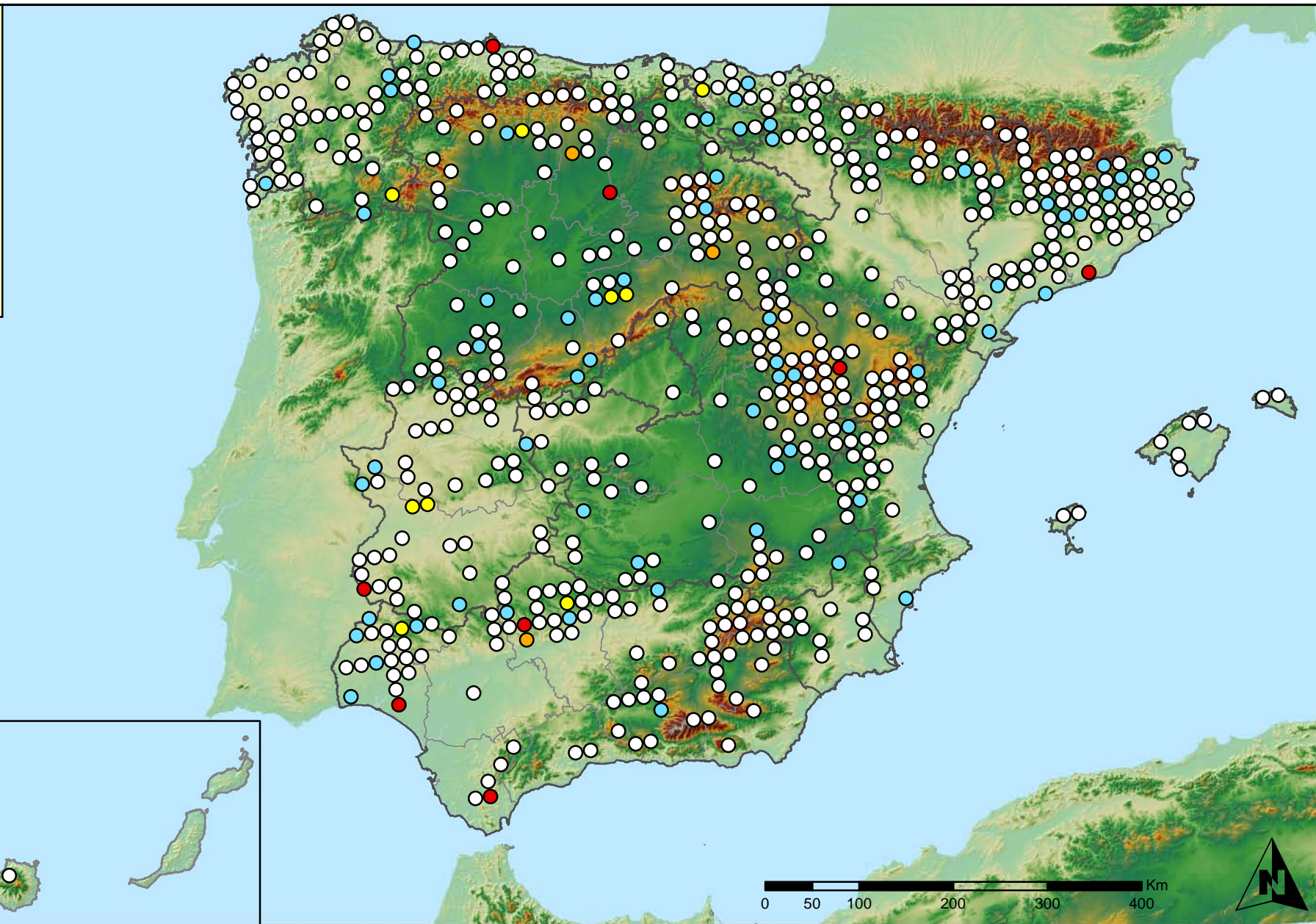
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



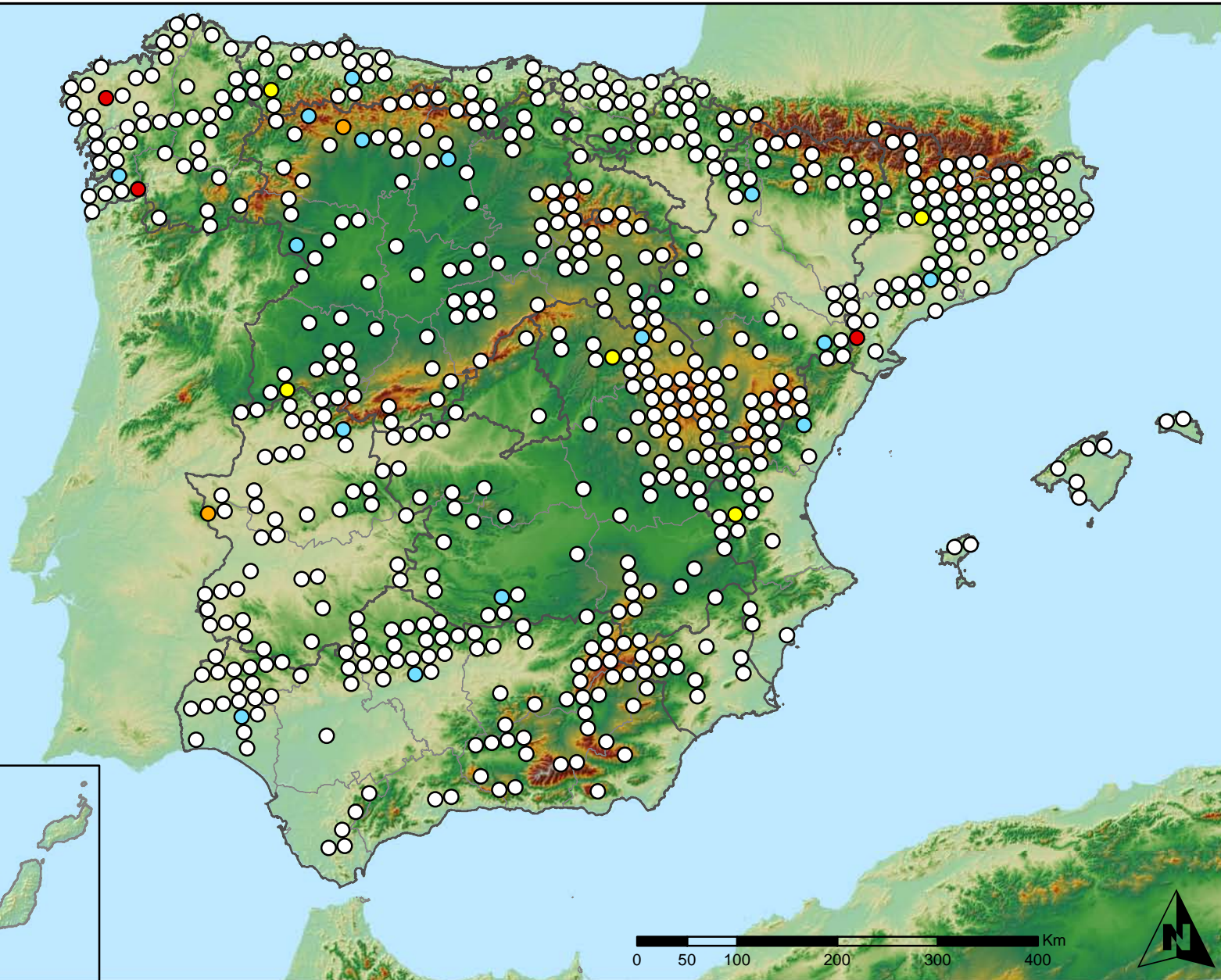
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



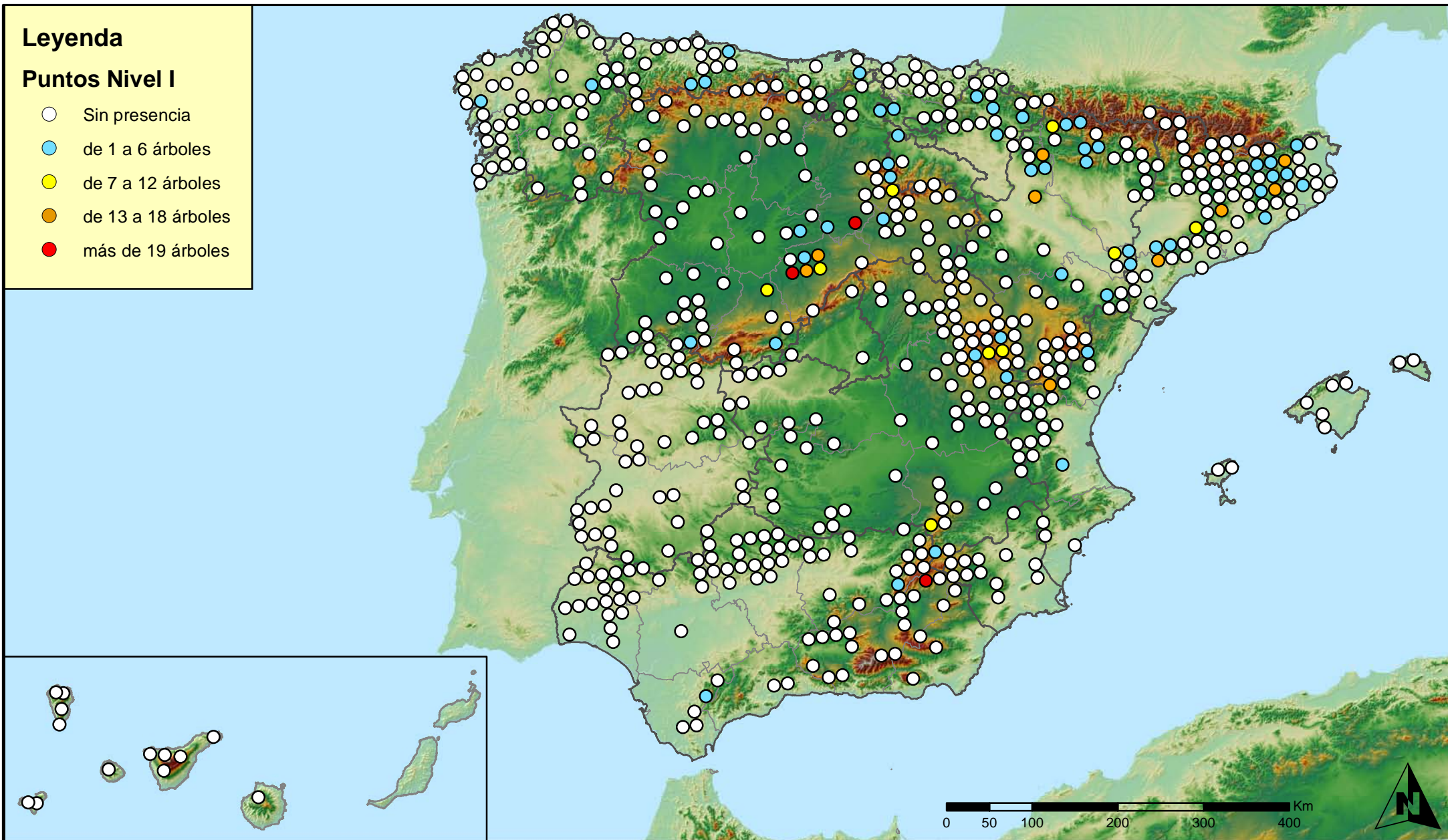
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**



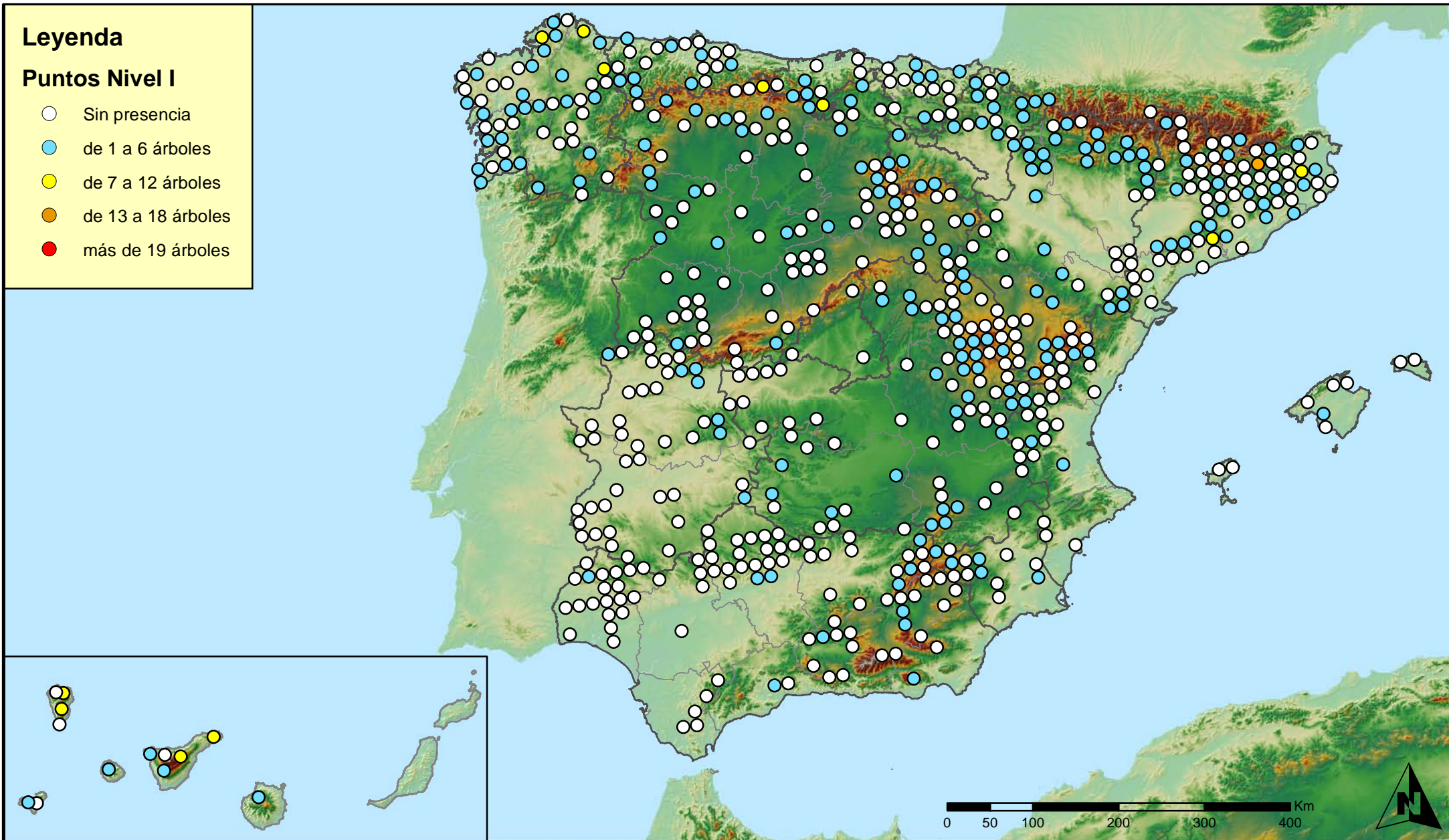
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

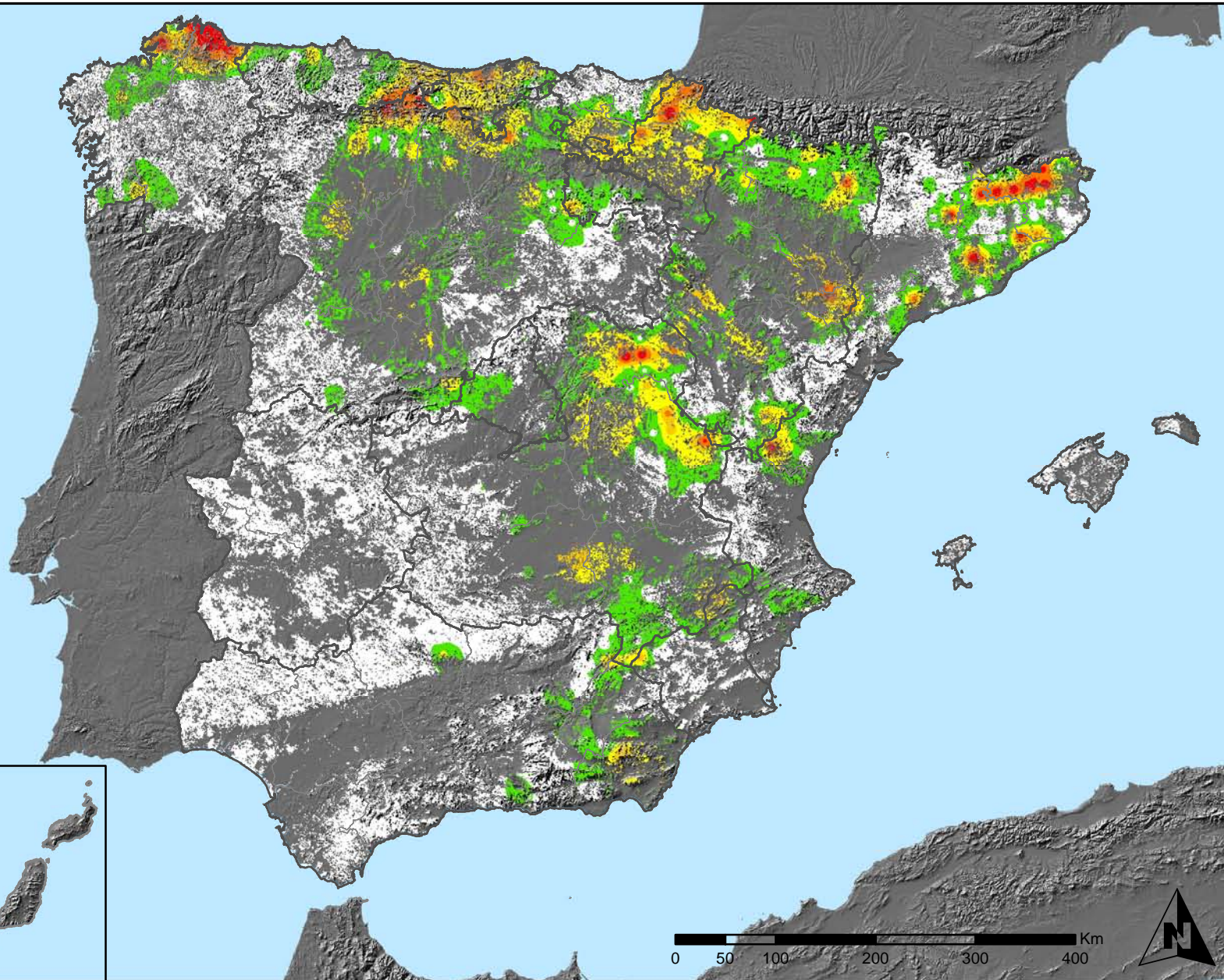


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

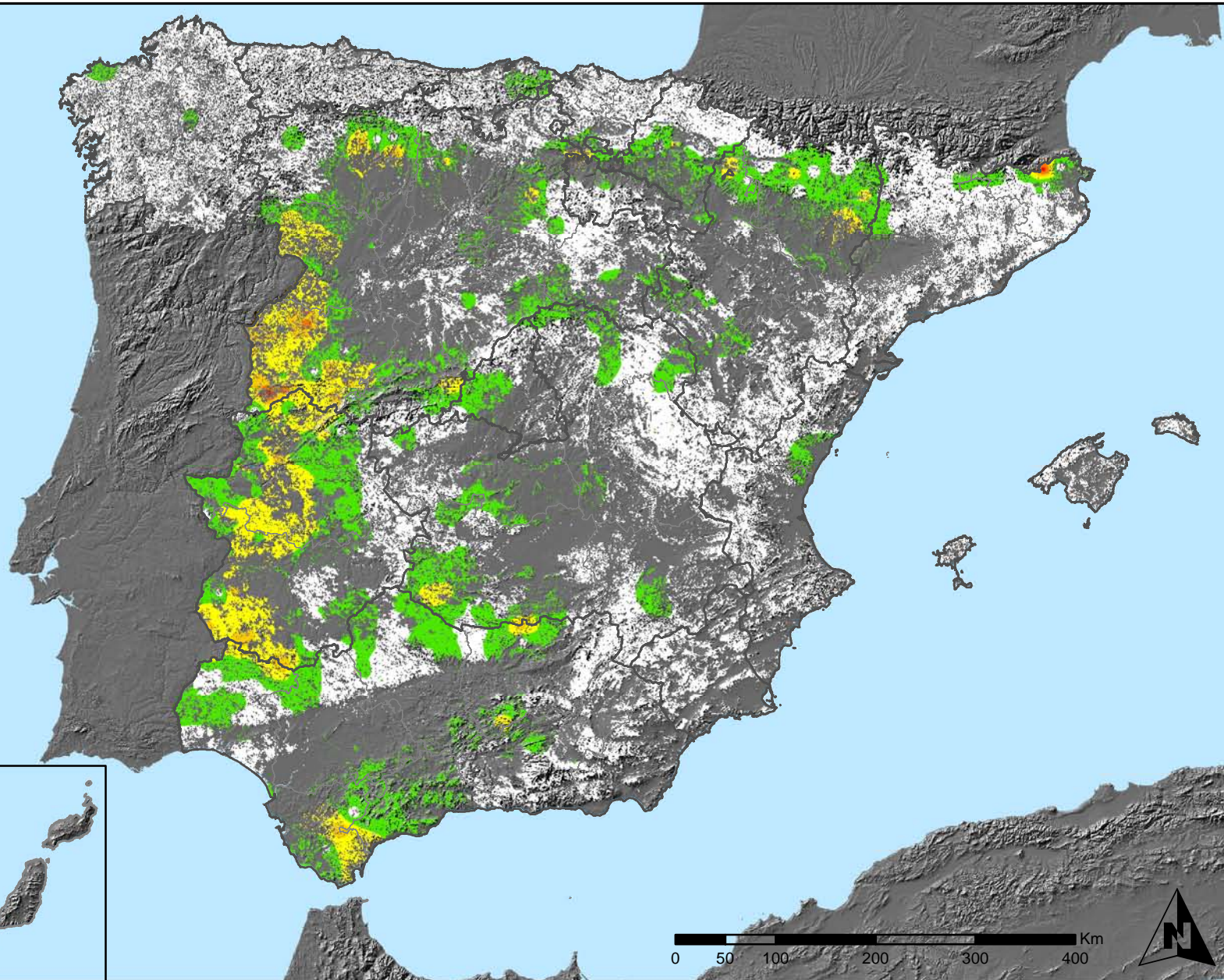


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

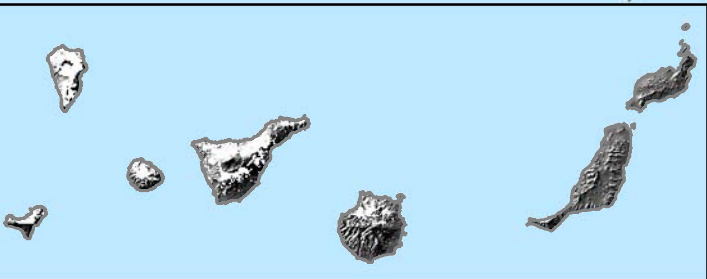
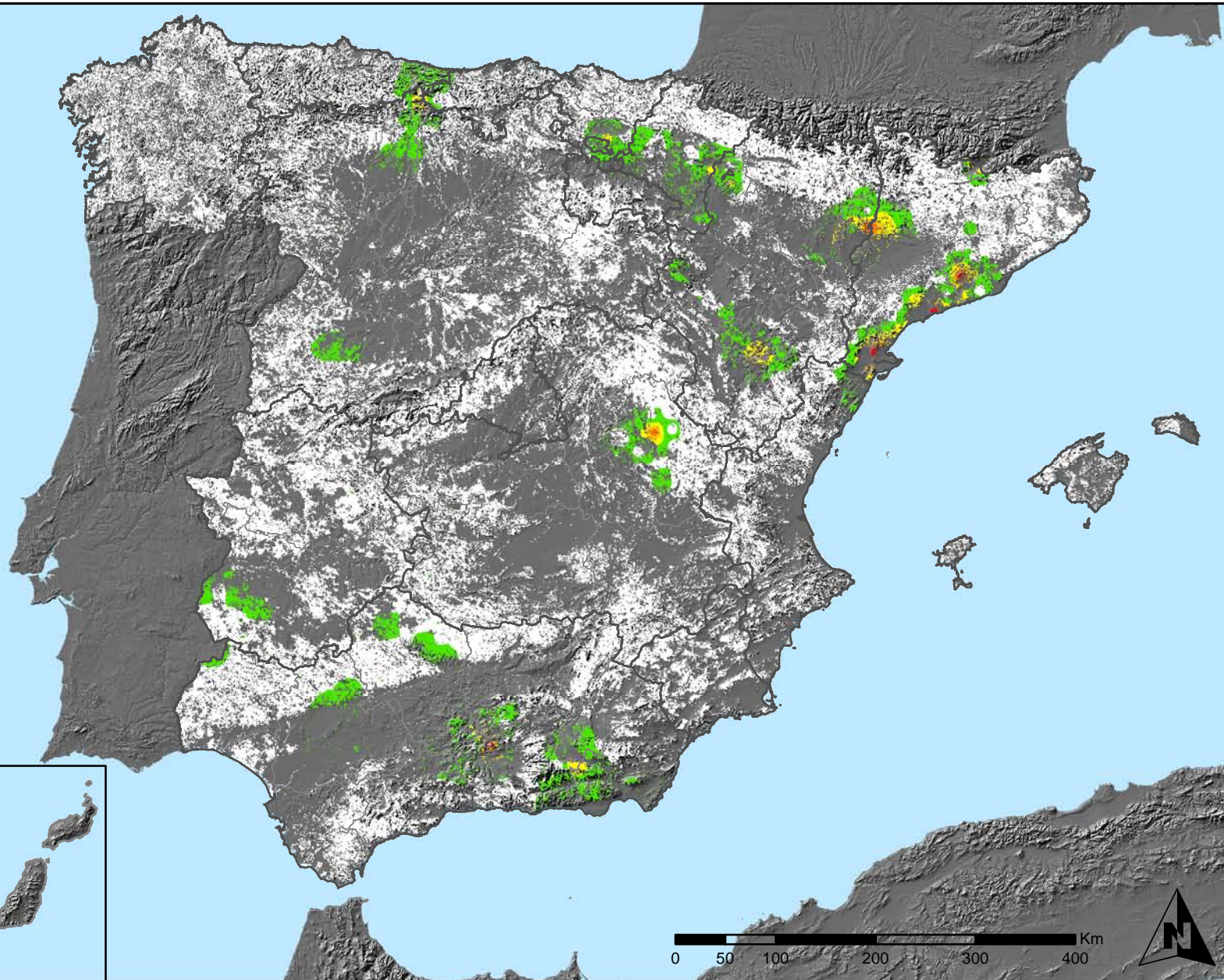


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

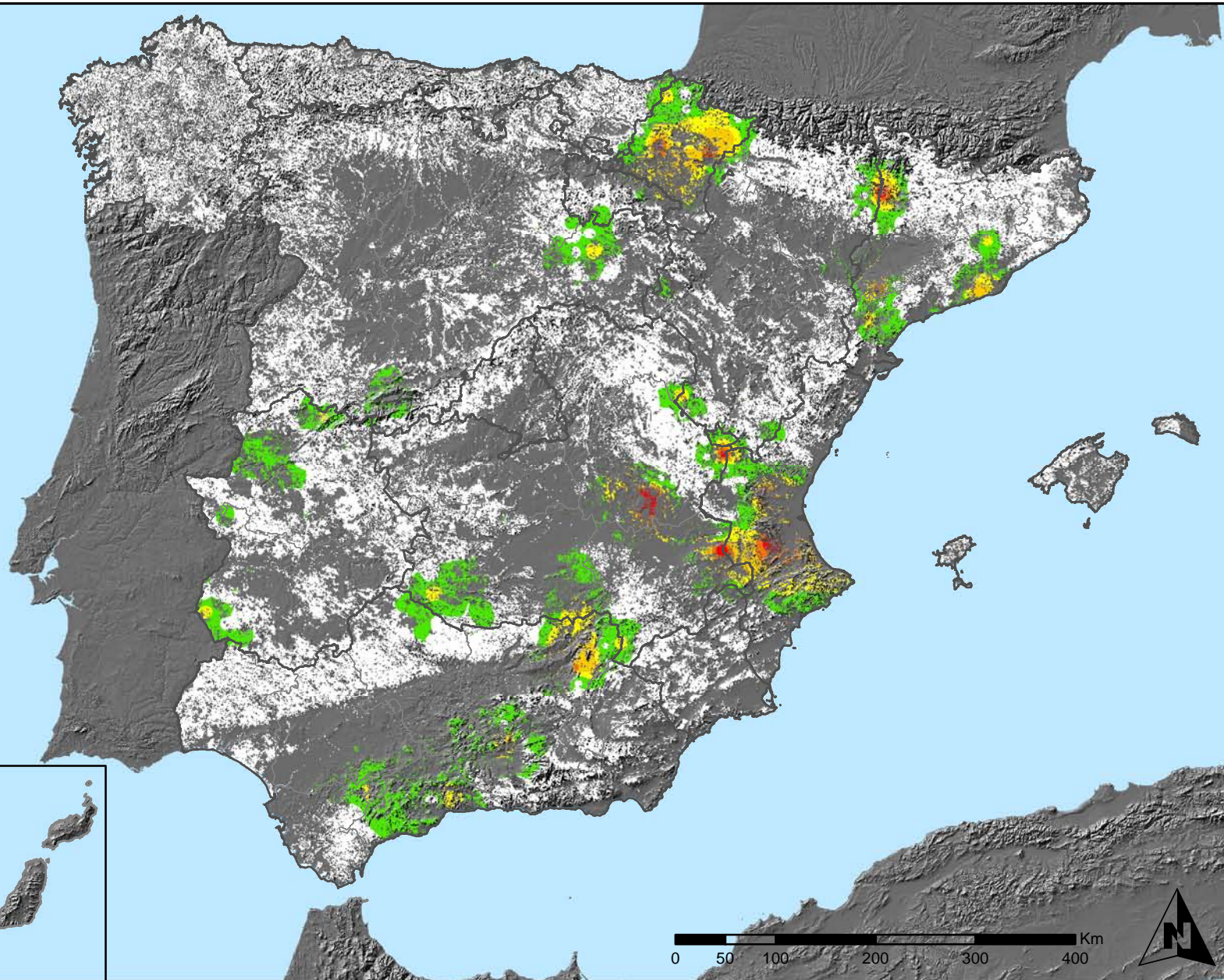


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

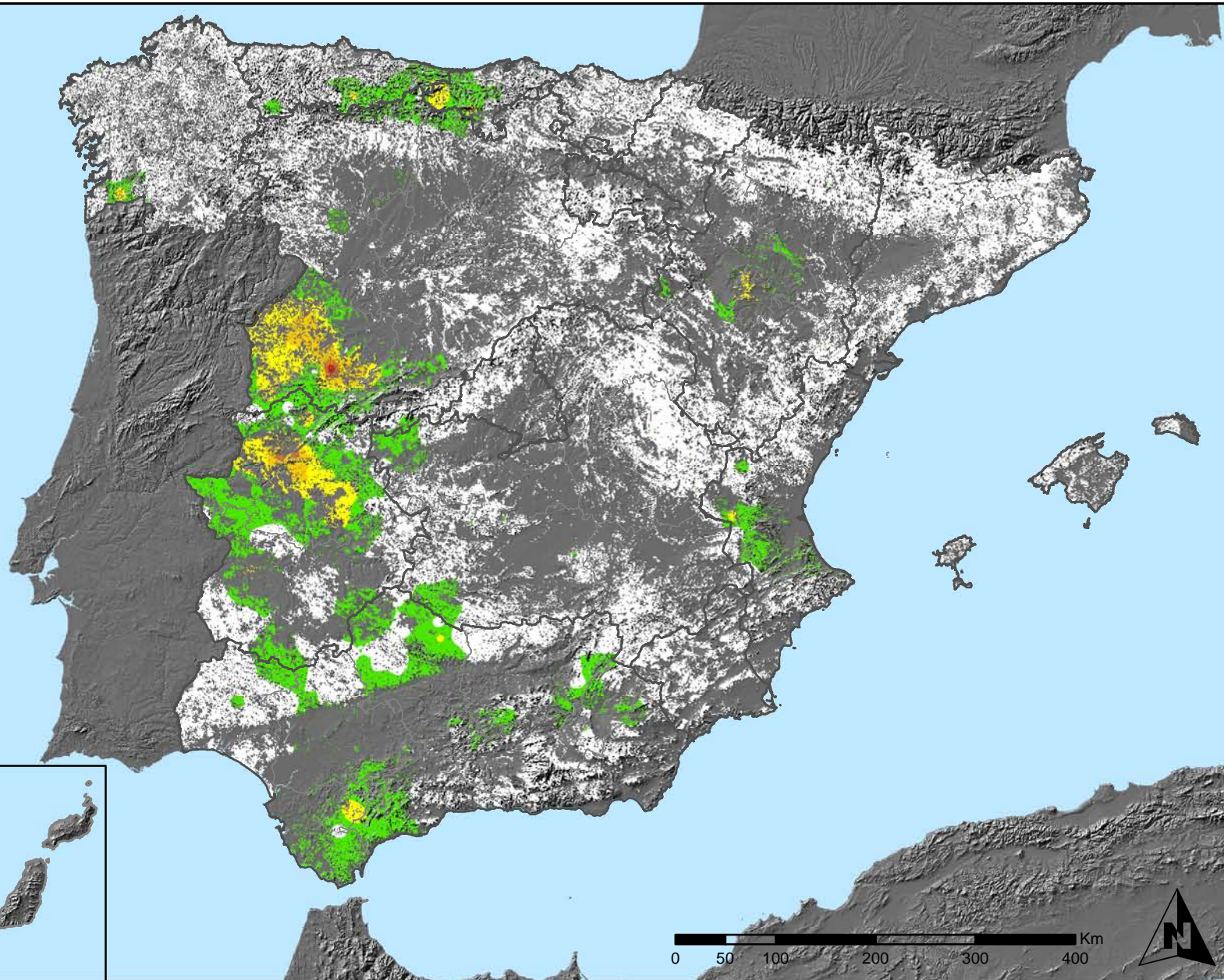


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

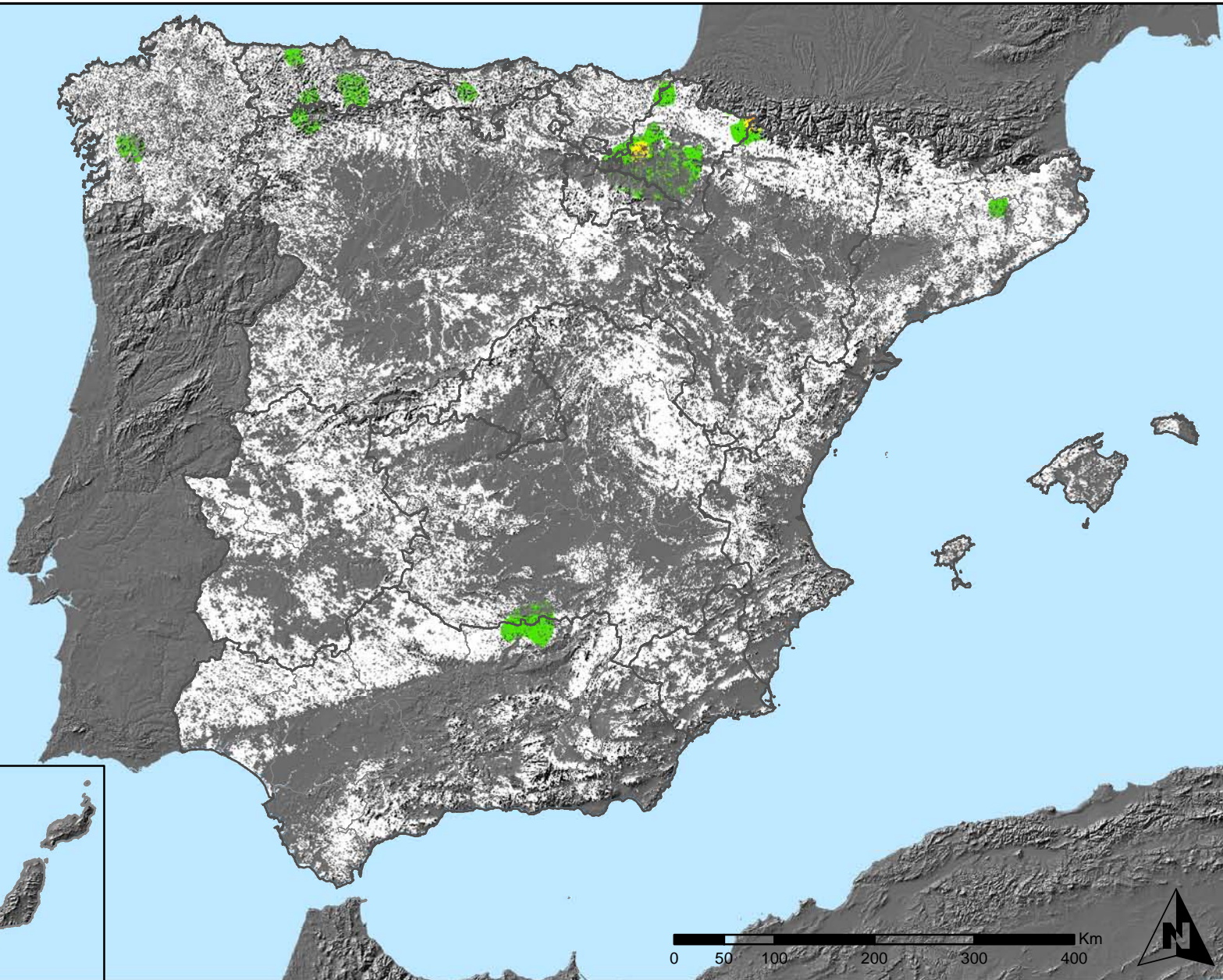


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Hongos en hojas planifolias España

Red Nivel I 2011

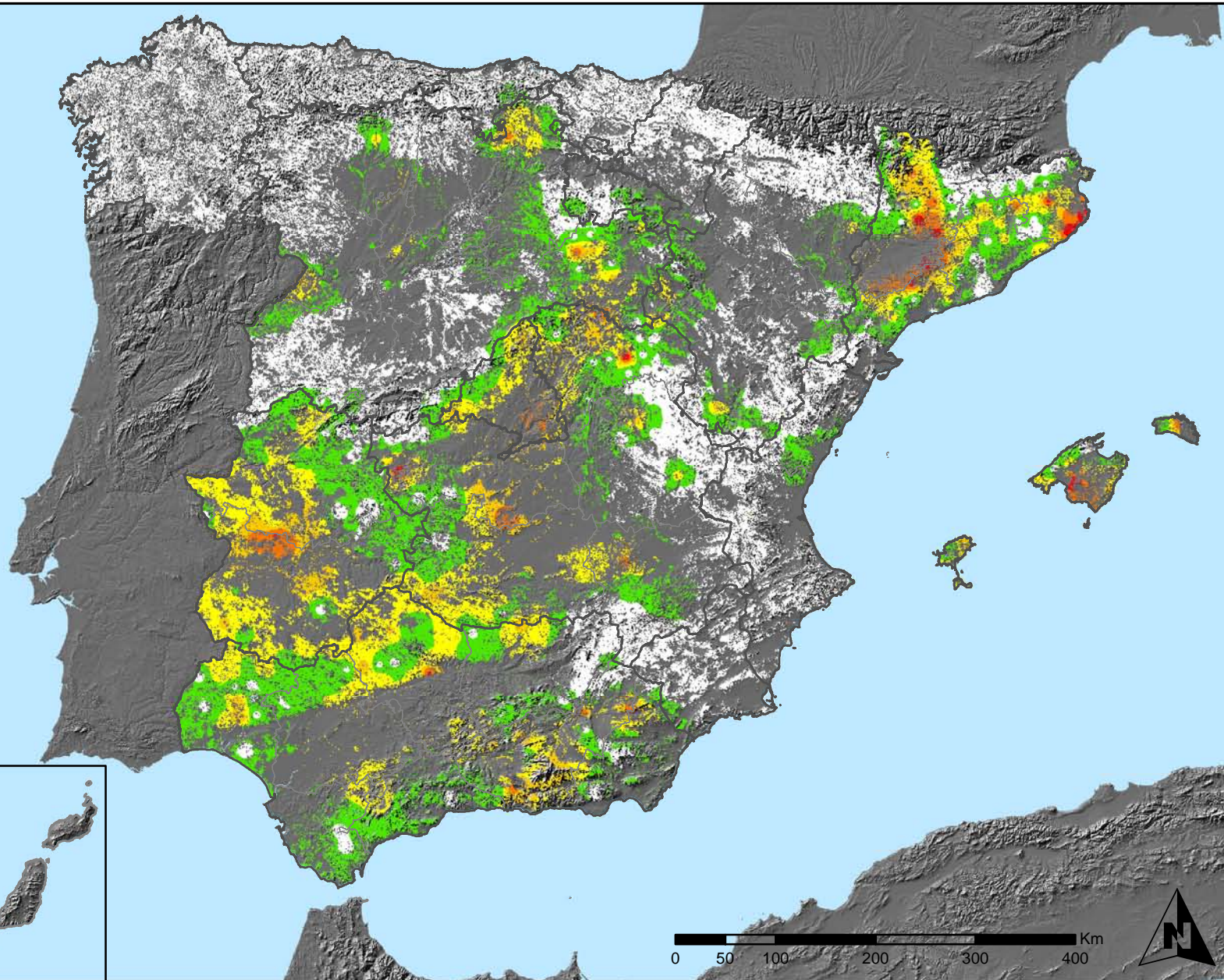


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**

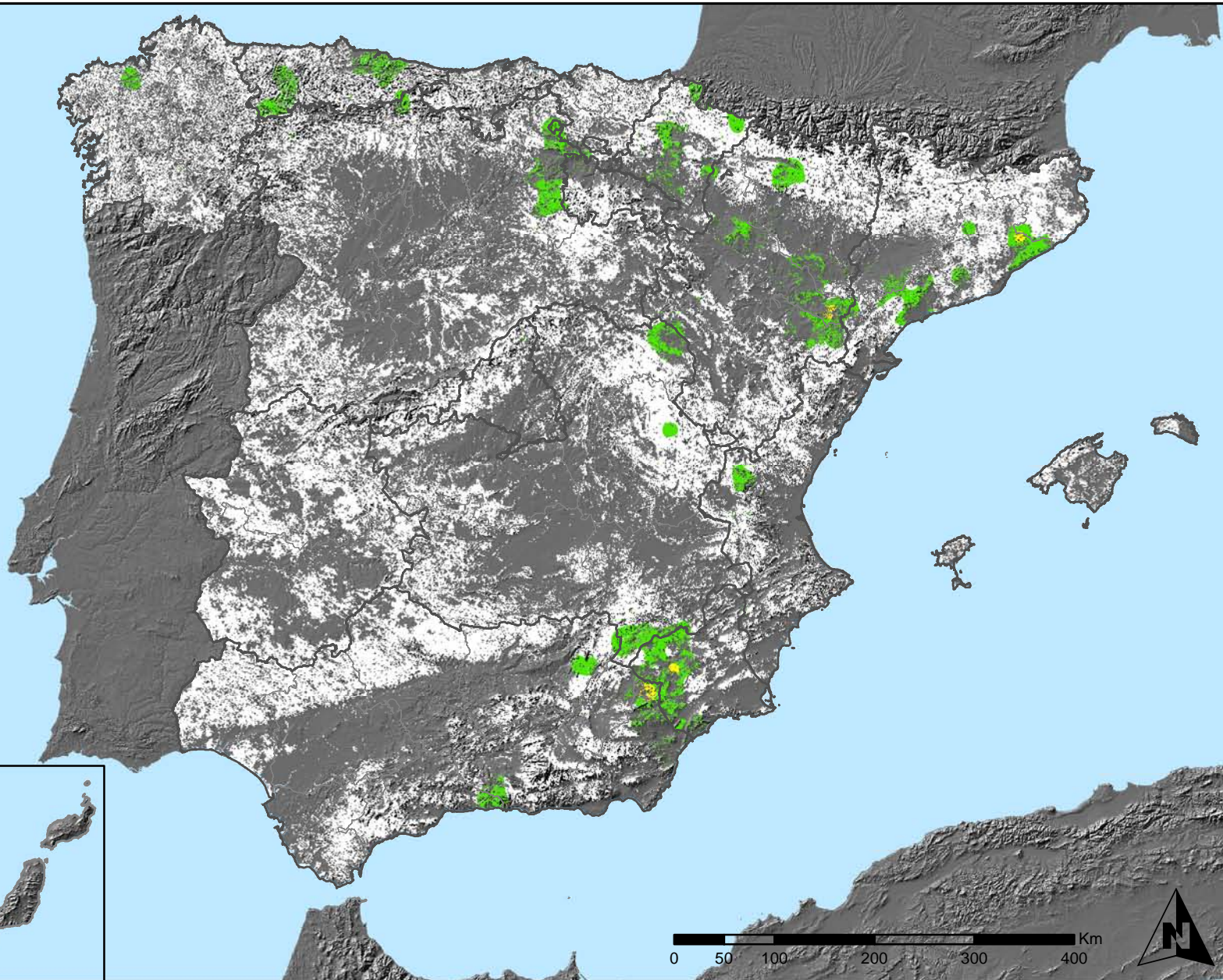


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**

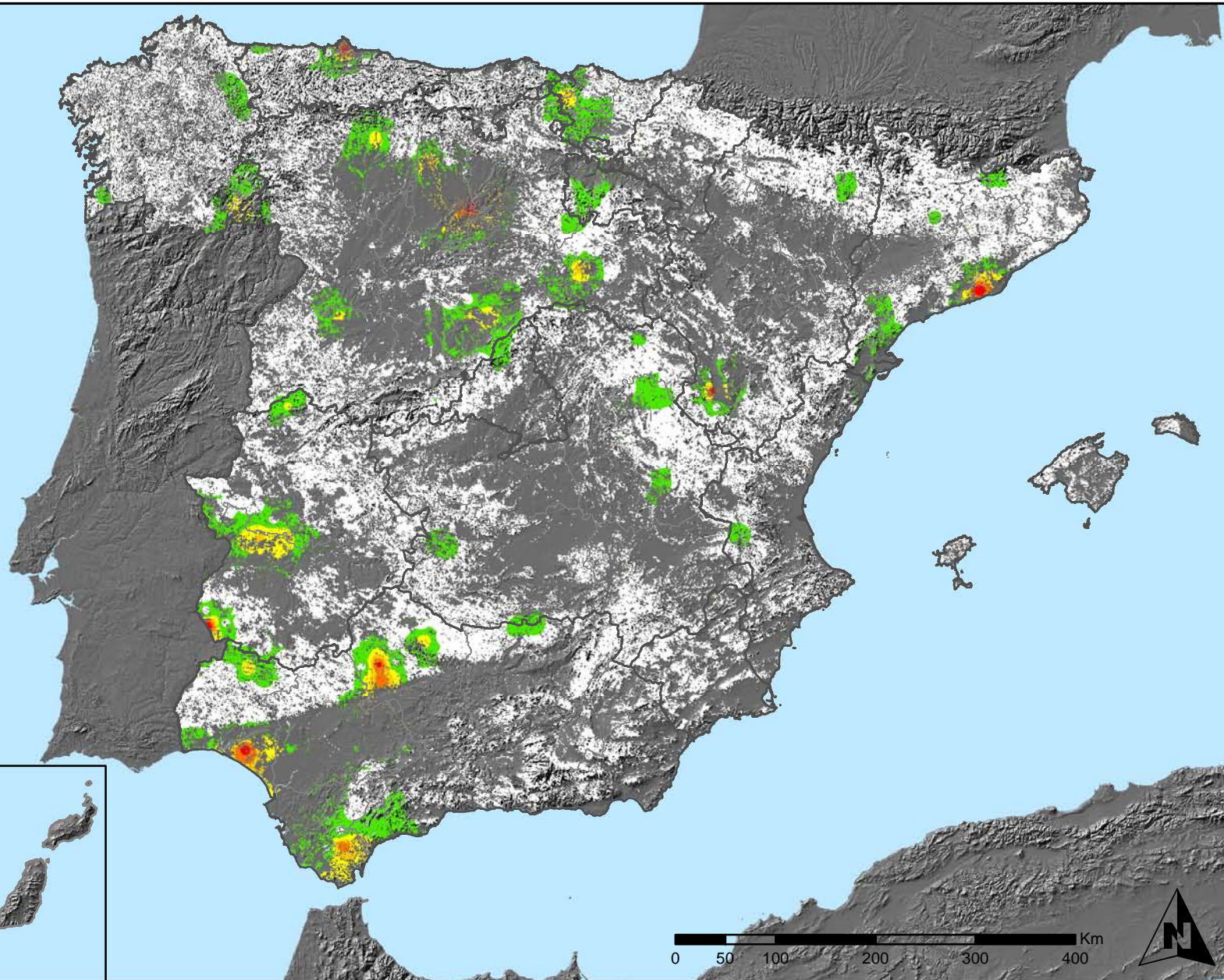


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

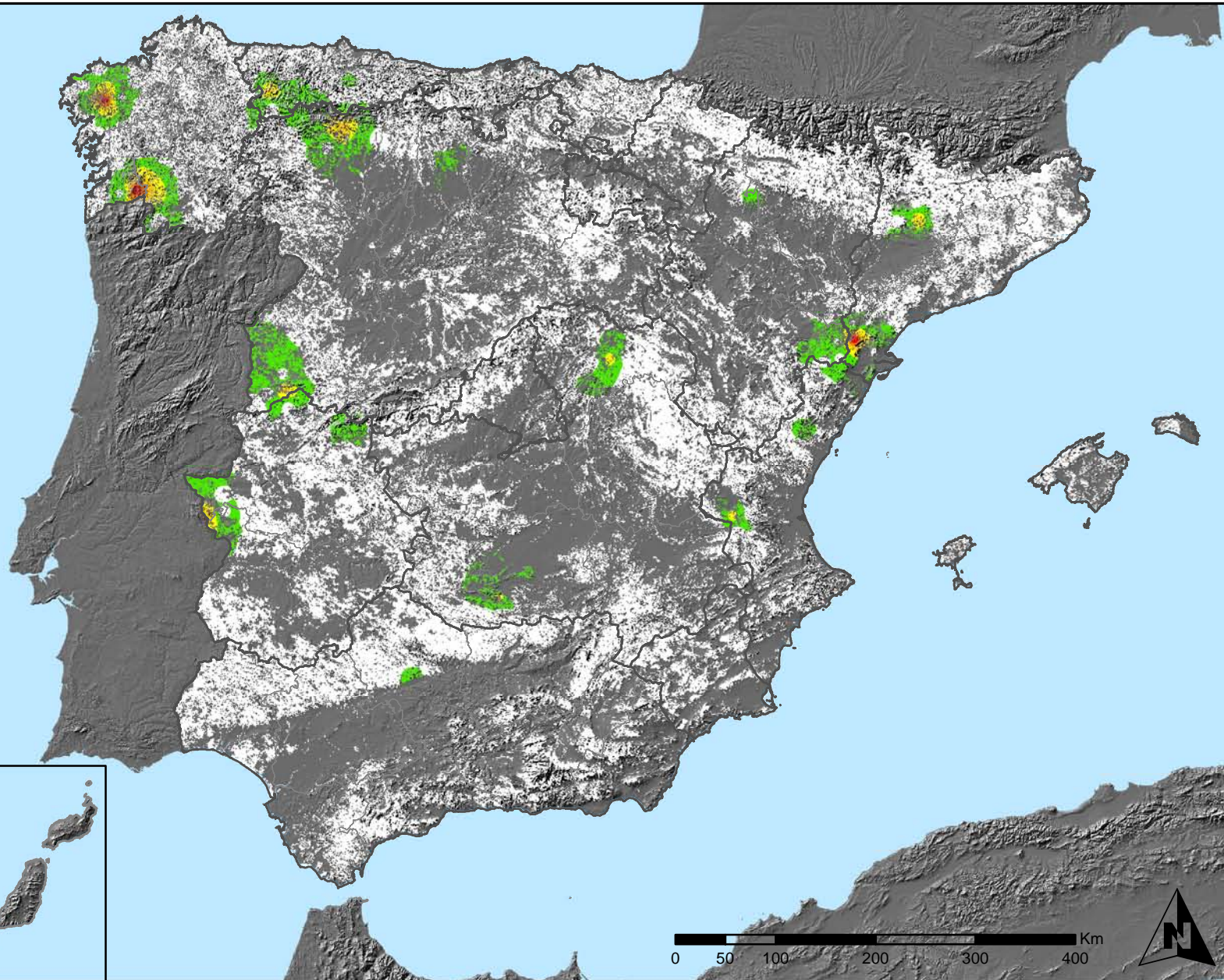


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Fuego
España

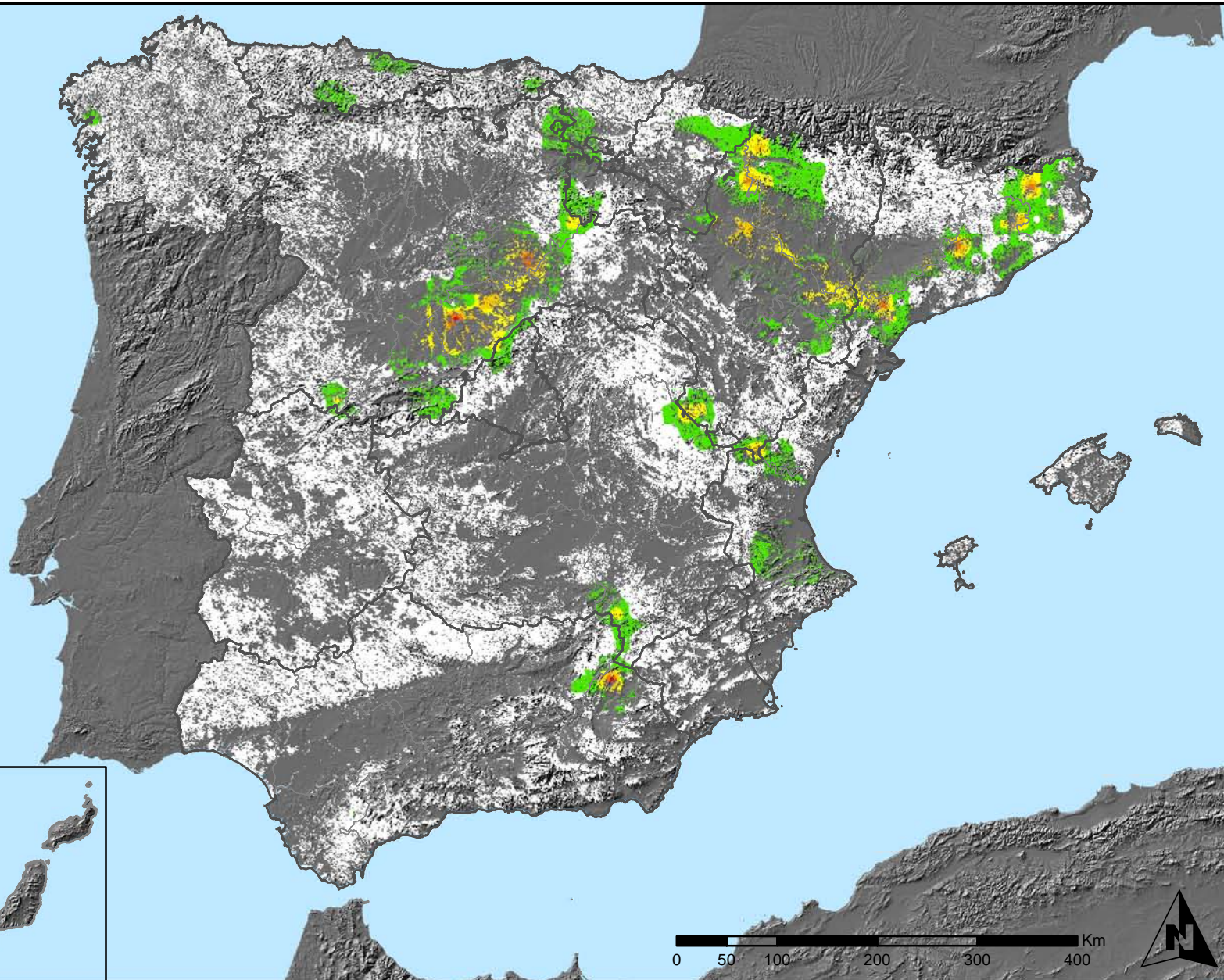
Red Nivel I
2011



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

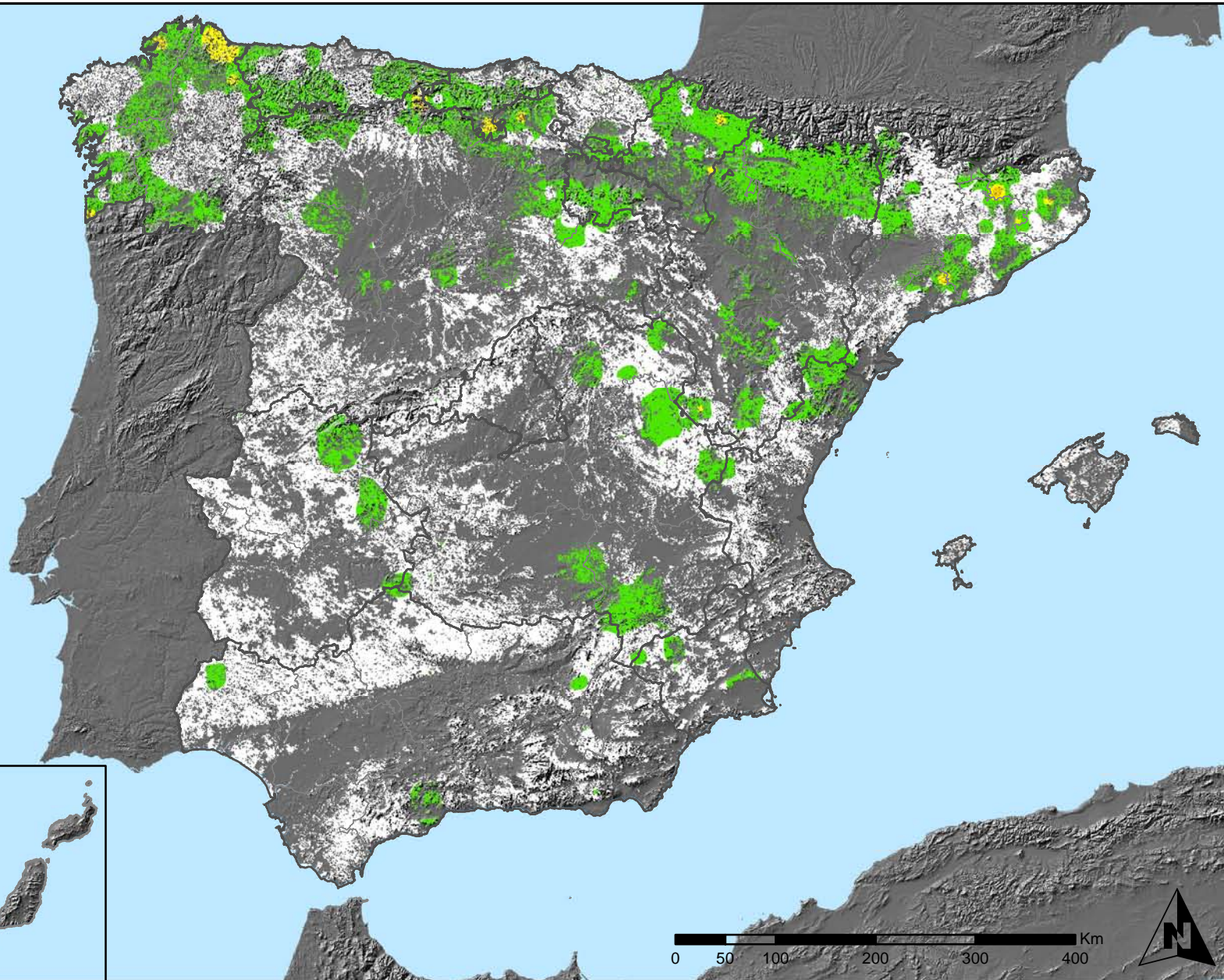


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

