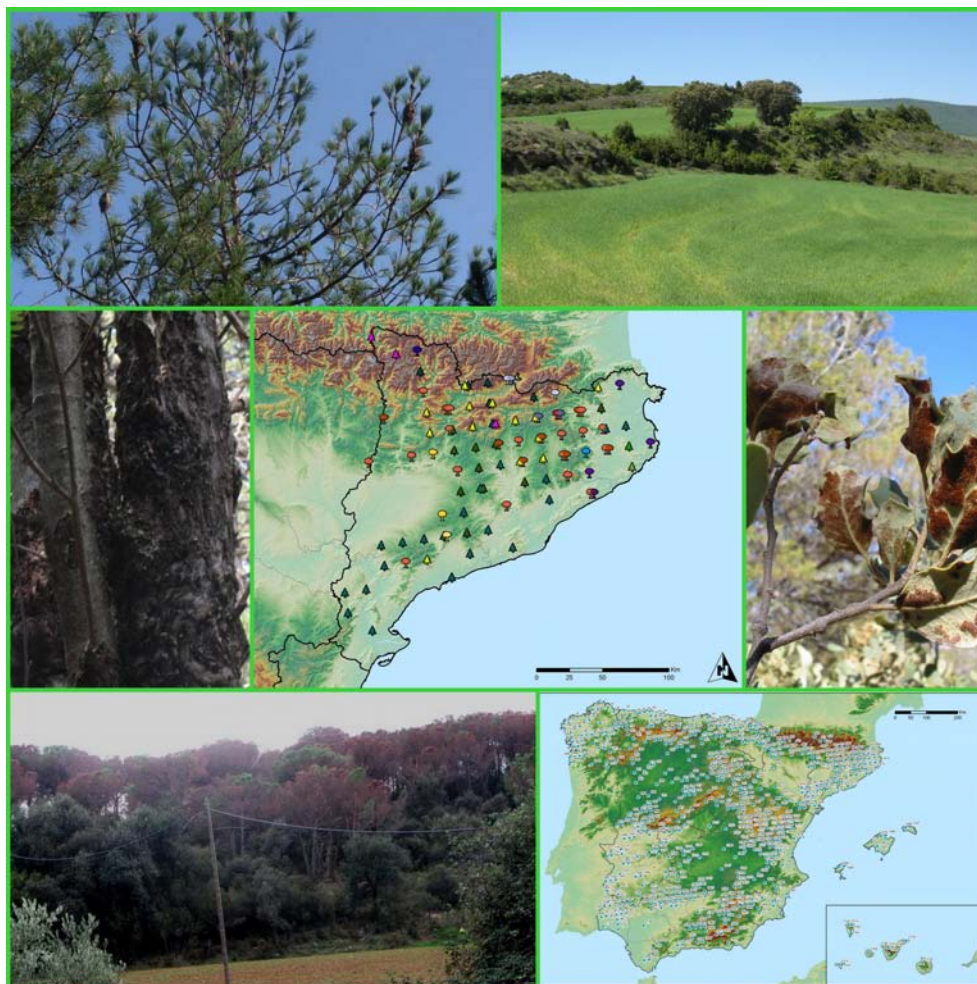




MANTENIMIENTO Y TOMA DE DATOS DE LA RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO A GRAN ESCALA DE LOS BOSQUES EN ESPAÑA (RED DE NIVEL I)

MÓDULO 08. RESULTADOS CATALUÑA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I.....	2
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA.....	7
3.1. Defoliación.....	7
3.2. Fructificación	15
3.3. Análisis de los agentes observados.....	16
3.4. Análisis por especie forestal.....	24
3.4.1. <i>Pinus halepensis</i>	24
3.4.2. <i>Quercus ilex</i>	29
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS.....	34
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	34
4.2. Pinares y abetales.....	36
4.3. Encinares y Robledales.....	39
4.4. Alcornocales.....	40
4.5. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales.....	42
5. FORMULARIOS U.E.....	44
5.1. Formulario T1+2+3.....	45
5.2. Formularios 4b.....	46
5.3. Formulario C.....	48
Índice de Gráficos.....	49
Índice de Imágenes.....	50
Índice de Mapas.....	51
Índice de Tablas.....	52
ANEXO CARTOGRÁFICO.....	53

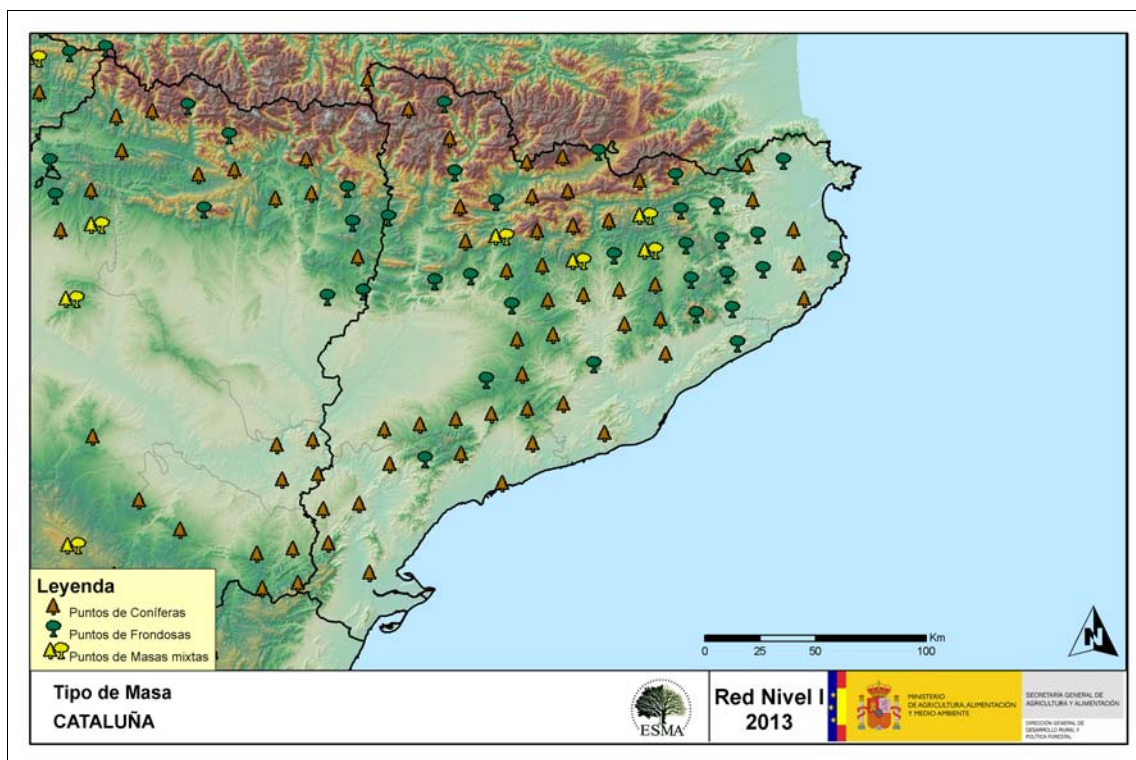
1. INTRODUCCIÓN

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.

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

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

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



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.

2. DISTRIBUCIÓN DE 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 Lérida, mientras que Tarragona es la que cuenta con un menor número de puntos de la Red. Se expone a continuación el Gráfico nº 1, que muestra la distribución de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las provincias de la Comunidad.

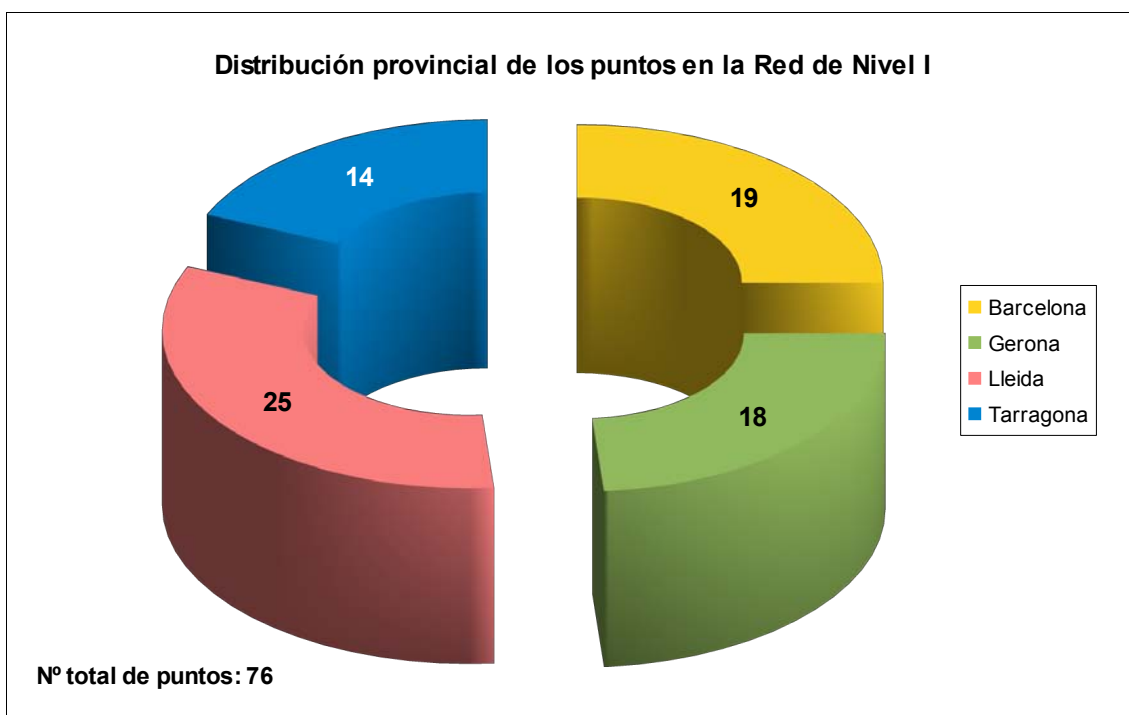


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

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

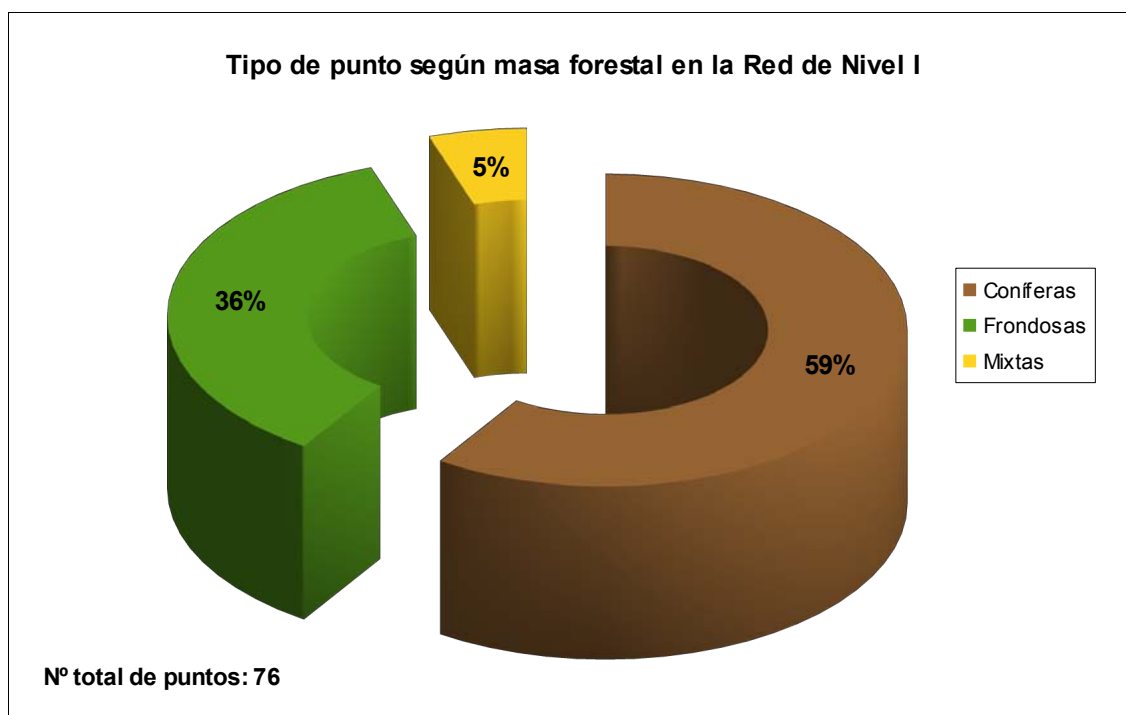


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

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 23% de los pies muestreados.

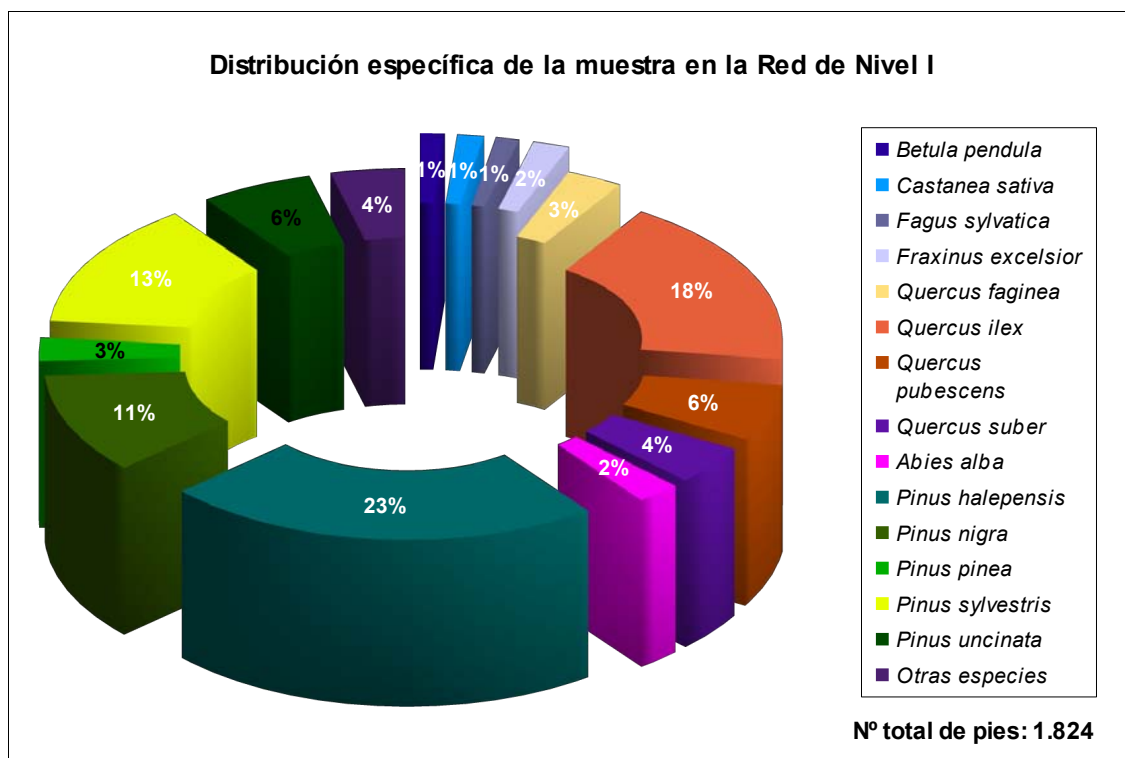


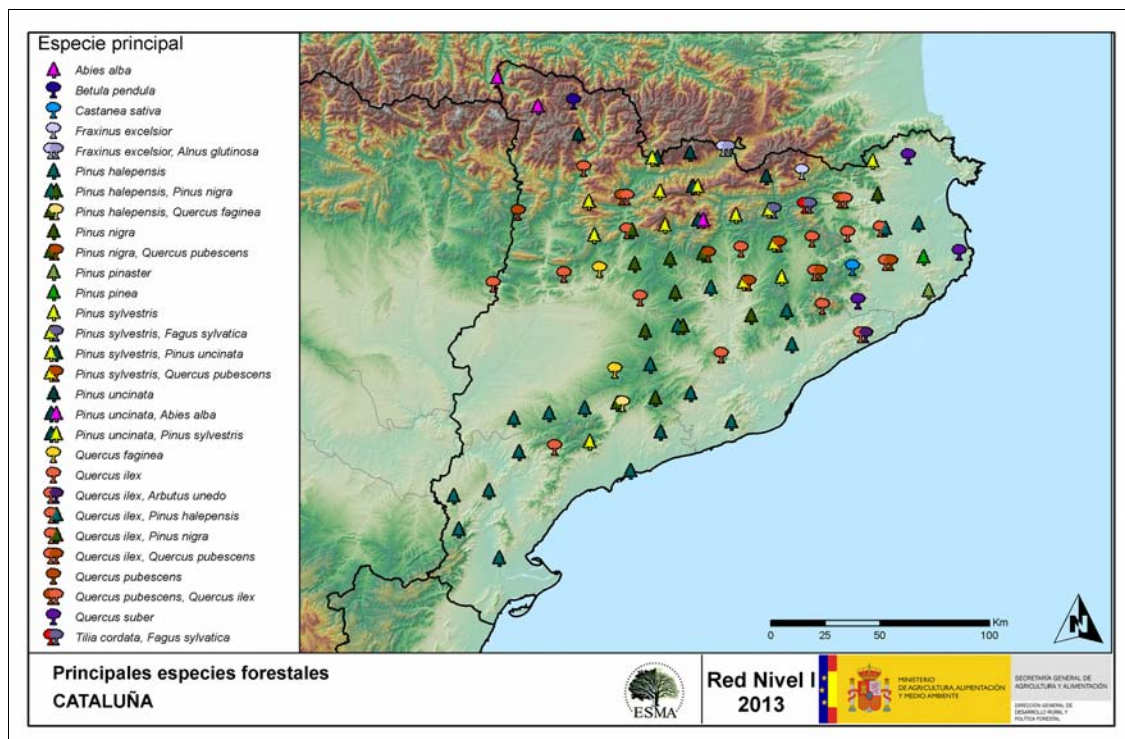
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

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>	8	0,44
<i>Arbutus unedo</i>	5	0,27
<i>Corylus avellana</i>	7	0,38
<i>Juglans regia</i>	1	0,05
<i>Juniperus communis</i>	4	0,22
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	0,05
<i>Pinus pinaster</i>	18	0,99
<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.

En el Mapa nº 2 se muestra la distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I, según las especies forestales que los forman. 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.

3.1. Defoliación

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

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

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

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

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

En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra para 2013.

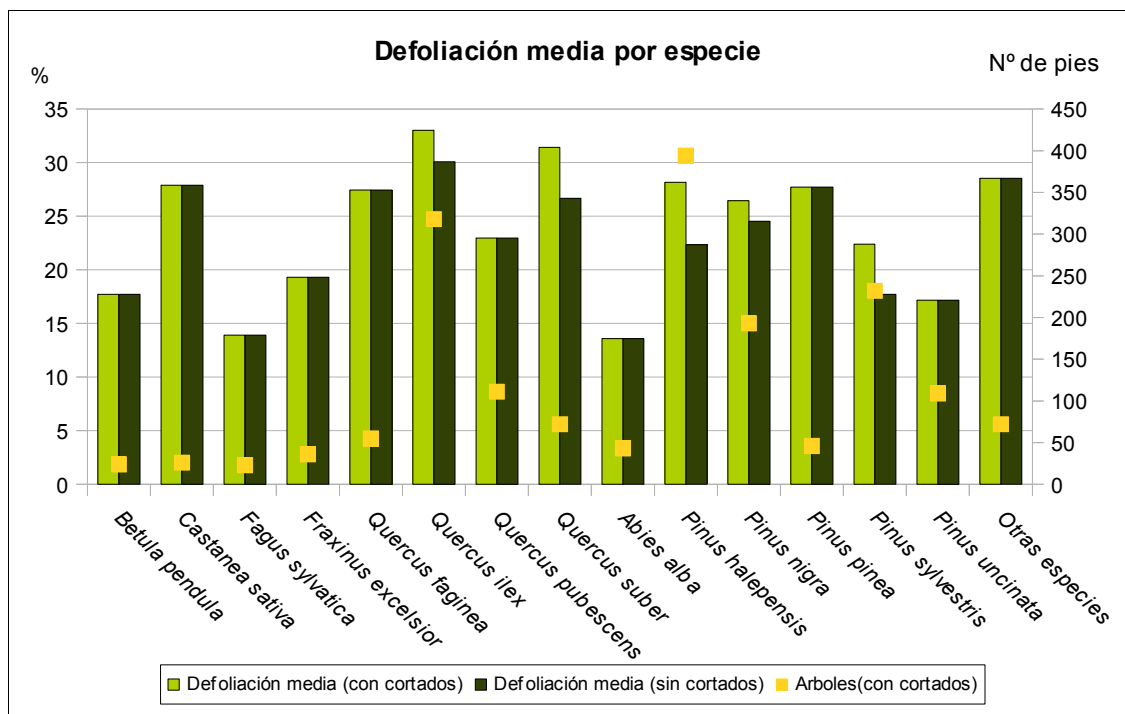


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2013.

En Cataluña la defoliación media observada en 2013, sin tener en cuenta los pies cortados, presenta un nivel de daño ligero, con valor del **23,45%** (Clase 1, defoliación “ligera” 11 a 25%). En caso de que se consideren también los árboles cortados, el valor medio del parámetro asciende hasta el **26,39%**, situándose entonces dentro de la clase “moderada”.

En el gráfico anterior se aprecia que son varias las especies que, sin tener en cuenta los pies cortados, presentan una defoliación media incluida dentro de la clase “moderada”; como son castaños (*Castanea sativa*), quejigos (*Quercus faginea*), encinas (*Quercus ilex*), alcornoques (*Quercus suber*) y pinos piñoneros (*Pinus pinea*); así como la agrupación (*Otras especies*). El resto de las especies objeto de evaluación, se mantienen dentro de la clase de defoliación “ligera”.

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

La distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2013 se presenta en el Gráfico nº 5.

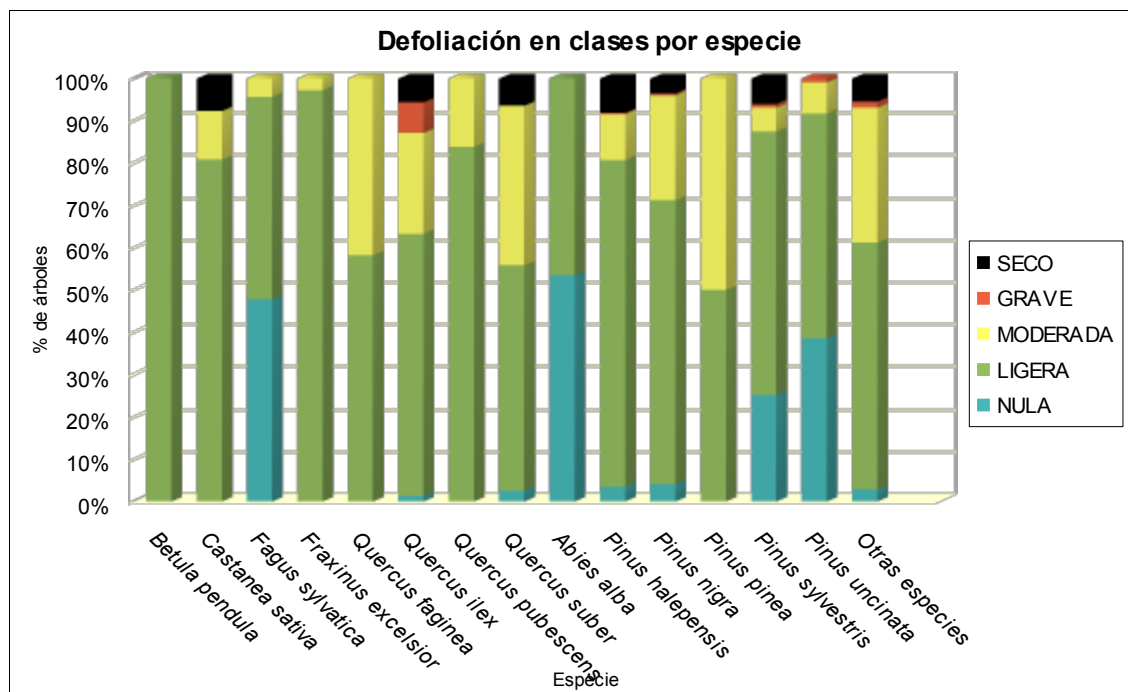


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2013.

Del análisis de este gráfico se extrae que únicamente el abedul (*Betula pendula*) y el abeto (*Abies alba*) presentan la totalidad del porcentaje de pies dentro de las clases de defoliación nula o ligera.

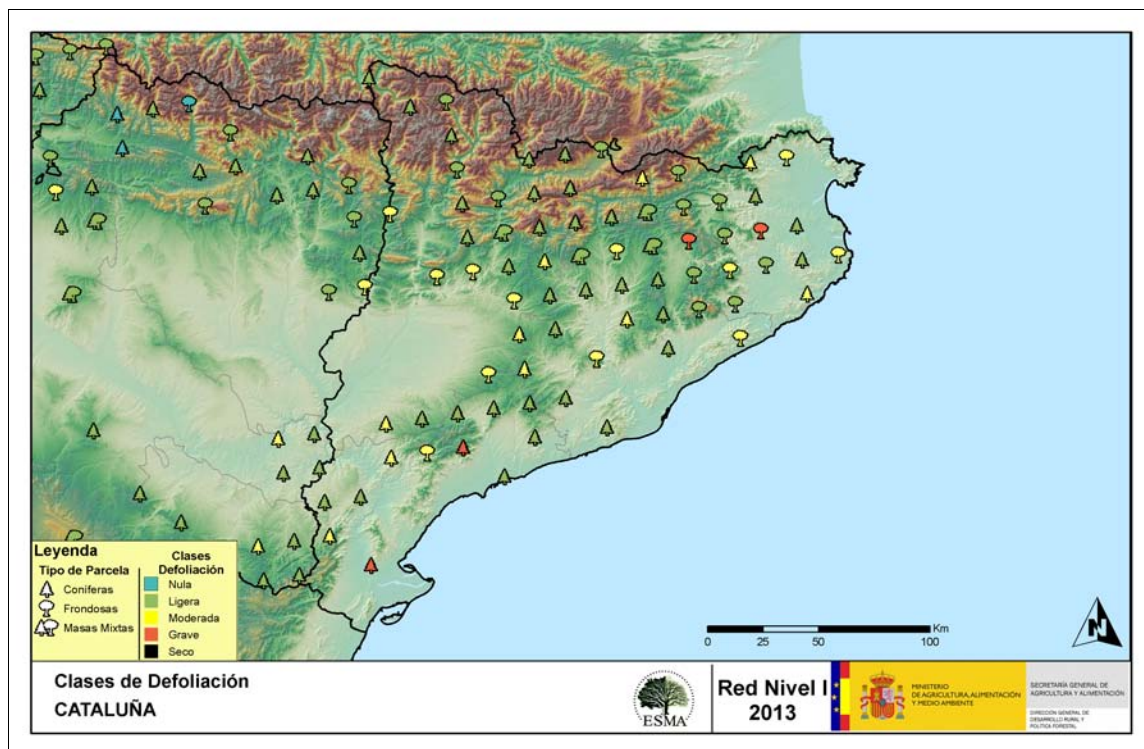
En las masas de castaño (*Castanea sativa*), se han encontrado 2 pies incluidos en la categoría “seco”, debido a los daños ocasionados por el cancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*).

En el caso de la encina (*Quercus ilex*), son 19 pies los que esta temporada han presentado un grado de defoliación dentro de la clase “Seco”, debido a las cortas a las que se han visto sometidos 14 pies de la muestra y a los daños por sequía en 5 de ellos.

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

Igualmente, las masas de pinar han resultado afectadas por la escasez de precipitaciones, lo que ha contribuido al incremento del valor de la defoliación, quedando reflejado en el gráfico en los porcentajes de pies con defoliaciones moderadas de algunas especies. En varios casos, la acción conjunta de la sequía con el muérdago ha sido la causa de los elevados valores de defoliación presentados.

En el Mapa nº 3 se muestra la distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media correspondiente a la temporada 2013. 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 2013.

También es importante conocer la evolución de la defoliación media año tras año, en la Tabla nº 3 se presenta esta evolución de la defoliación desde el año 2000 y para todo el territorio, diferenciando entre defoliación con árboles cortados y sin árboles cortados.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Defoliación media con cortados	21,65	27,35	23,99	24	25,03	27,48	29,64	28,43	28,07	27,86	28,3	24,31	25,87	26,39
Defoliación media sin cortados	21,52	23,45	23,53	23,2	23,61	27,24	28,98	27,76	27,8	27,79	27,78	23,77	24,96	23,45

Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media.

Los Gráficos nº 6 y nº 7 muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 14 años, 2000-2013. 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.

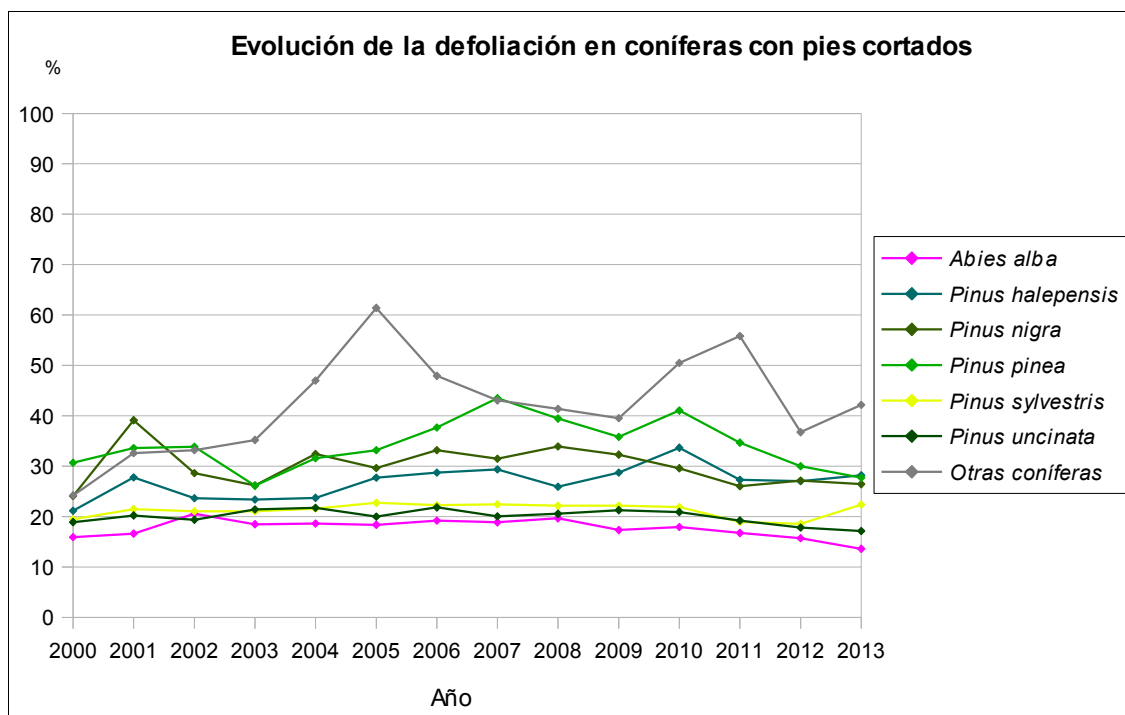


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

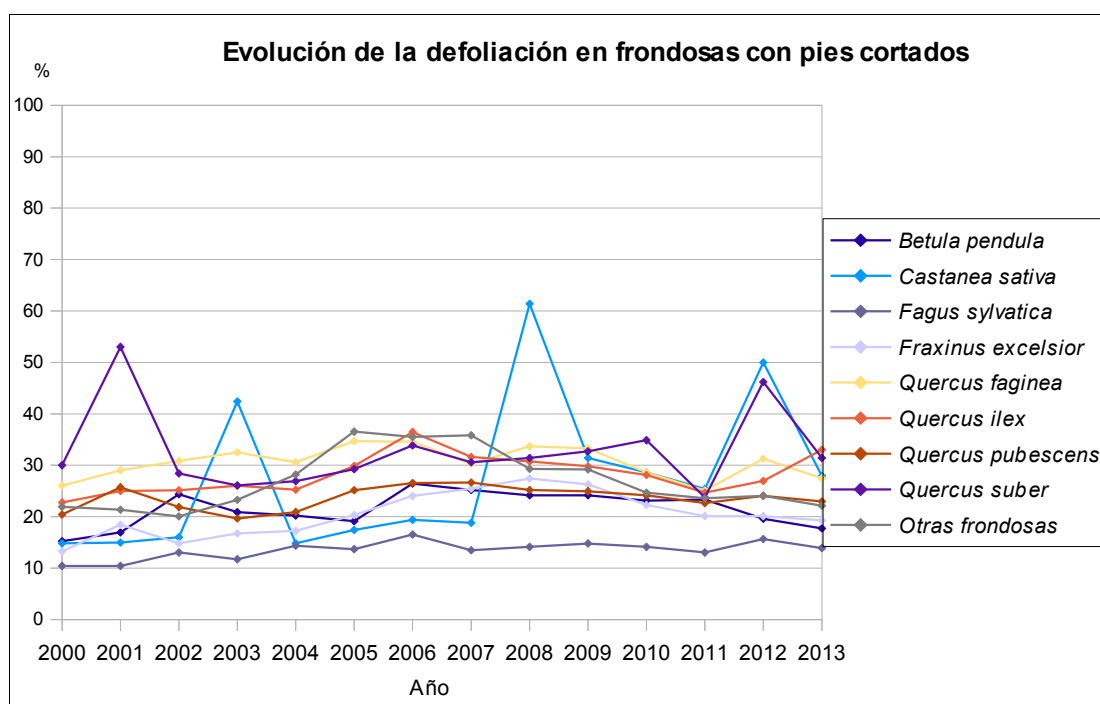


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

Para completar el estudio de este parámetro 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 2013 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 debidos a circunstancias muy puntuales 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.

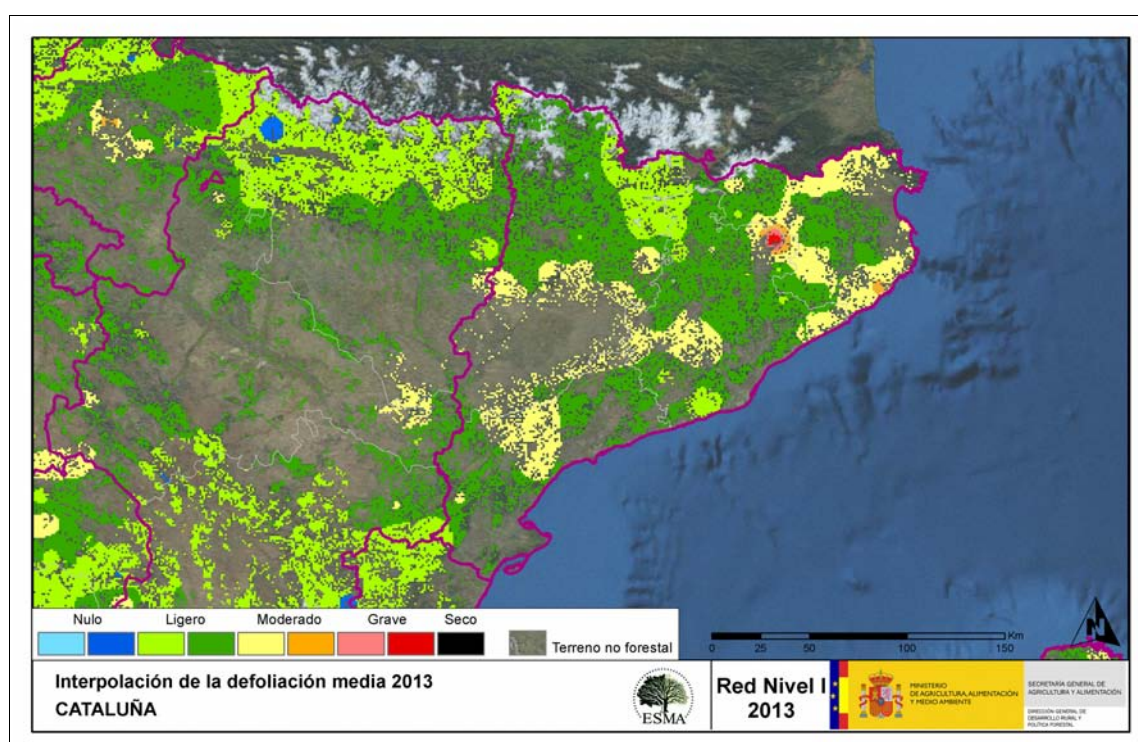
Los resultados del estudio indican que el modelo teórico que presenta un mejor ajuste es el de Matern, parametrizado por Stein (Jun y Stein, 2008). En este caso los parámetros empleados serían: sill 673, nugget 72, rango 4155633 y Kappa 10 para la defoliación media en 2013.

A pesar de ser este el modelo que presenta un mejor ajuste, el semivariograma presenta unos parámetros que dan un amplio margen de error a los resultados obtenidos en el caso de realizarse una interpolación mediante el proceso de “krigging”. Por esta razón se ha optado por realizar una interpolación mediante una asignación del valor con pesos inversamente proporcionales a la distancia (IDW con factor 12 y tomando los 12 puntos más cercanos). Con la interpolación presentada no se pretende realizar una predicción de los valores de la variable “defoliación” estudiada, sino simplemente presentar los resultados obtenidos georeferenciados de una manera que permita obtener una idea aproximada de la situación general de forma rápida.

Análogamente se ha realizado el estudio de la variación de la defoliación entre 2012 y 2013 tomando la variación de los valores medios en cada punto, excluyendo los pies cortados o quemados. Para la comparación se han descartado los puntos que en alguna de estas dos temporadas no presentaban ningún pie evaluable (todos habían sido cortados o quemados), por lo que resultan para la comparación 614 puntos de un total de 620. A partir de los valores de variación de la defoliación obtenidos en estos puntos se ha realizado la interpolación de la misma manera que se ha realizado para la defoliación de 2013.

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 elaborado las interpolaciones con software GIS, QGIS, ArcGIS,... para obtener los mapas estimativos.

En el Mapa nº 4 se muestra la interpolación de la defoliación media 2013, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal; que se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2013.

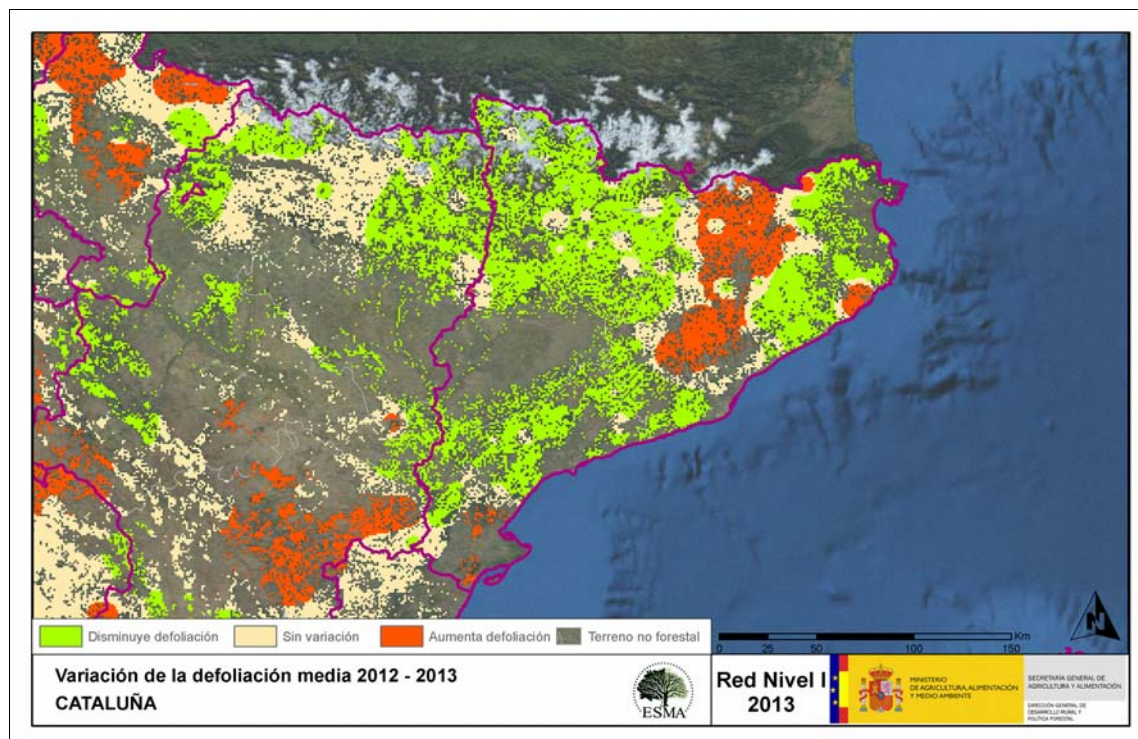
Como se puede observar, la defoliación media registrada en el año 2013 resulta ligera en casi todo el territorio, aunque en Girona, noreste de Barcelona y en la frontera entre Tarragona y Lleida, aparecen áreas que presentan defoliaciones moderadas.

En la zona nororiental de la Comunidad, los alcornoques aparecen afectados por la sequía, así como por insectos defoliadores, que contribuyen a incrementar los valores del parámetro.

Por otra parte, las masas de pinar también han resultado afectadas por la sequía, en mayor o menor grado, especialmente *Pinus halepensis*, *P. pinea* y *P. uncinata*. Además, algunos pinares de Girona y Lleida han presentado defoliaciones ligeras a causa de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*).

Además, en el interior de Girona se observan defoliaciones graves, en masas de pinar, a causa de los temporales de viento y los escolítidos perforadores.

En el Mapa nº 5 se muestra el mapa de variación de la defoliación media 2012-2013. 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 2012.



Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2012-2013.

Como se puede apreciar, en la mayor parte del territorio ha disminuido la defoliación, en los puntos que conforman la Red de Nivel I; aunque en el límite entre Lleida y Tarragona se continúan observando daños por sequía, sobre diversas especies; que aunque han disminuido ligeramente, mantienen niveles de defoliación “moderados”, como se observa en el Mapa nº 4. También en el sur de Tarragona se aprecia un incremento de la defoliación ya que aún son patentes los daños causados por la sequía de 2012 en las masas de pino carrasco de esta zona.

3.2. Fructificación

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

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

Tabla nº 4: Clases de fructificación.

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

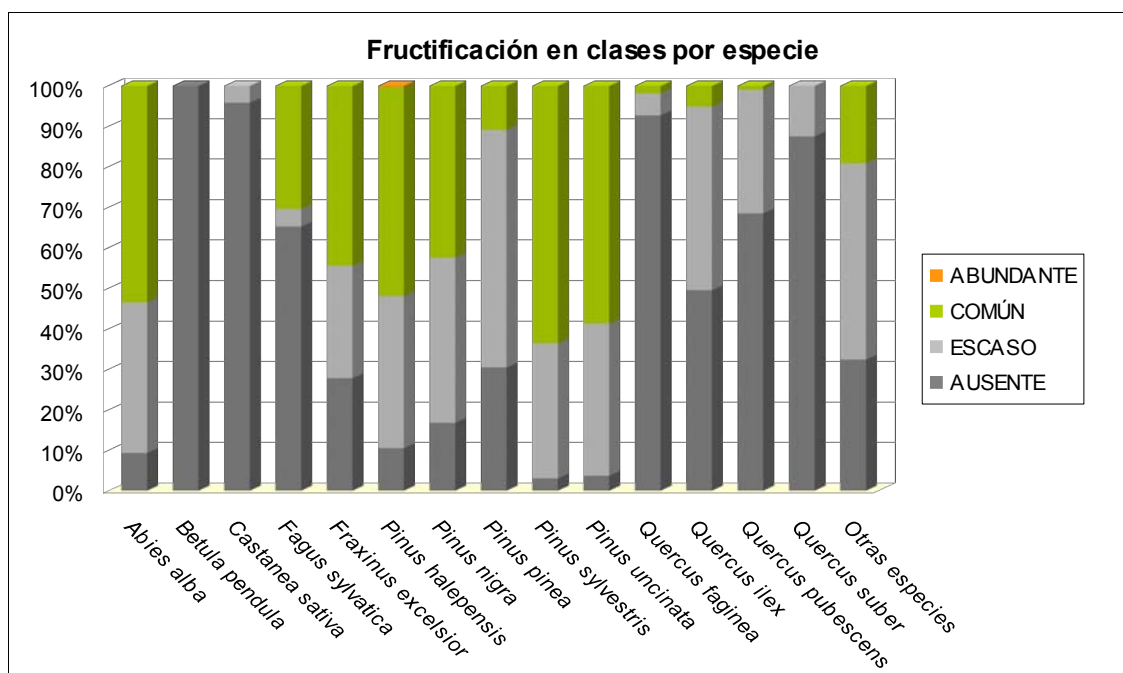


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2013.

3.3. Análisis de los agentes observados

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

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

Grupo de agentes	Pies afectados	Subgrupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	880		
Vertebrados	2		
Insectos (200)	289	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 (300)	73	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 óídio (307)	Hongos en hojas planifolias
Factores físicos y/o químicos (400)	493	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Daños de origen antrópico (500)	80	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	21	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	158	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
		Competencia (850)	Competencia
Investigados pero no identificados (900)	0	Agentes no identificados (900)	

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

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

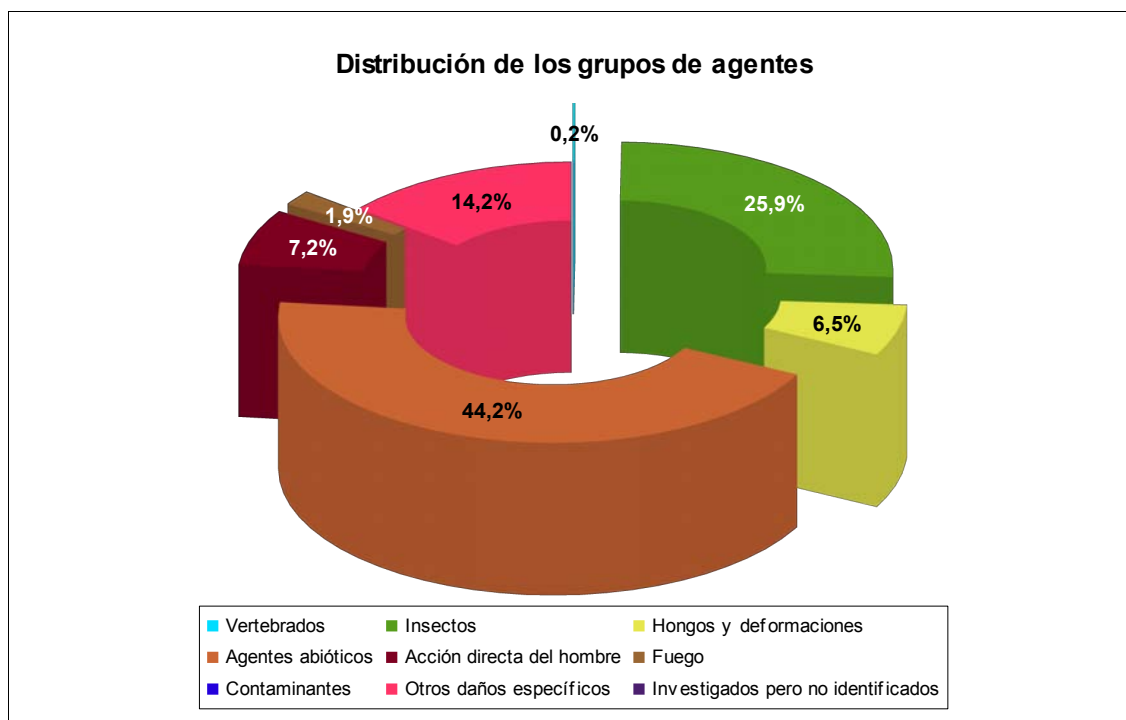


Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.

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

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

El grupo “Otros daños específicos” resulta el tercero en cuanto a abundancia, siendo las plantas epífitas y hemiparásitas, así como la competencia los agentes que más número de veces se han detectado dentro de este grupo.

En el Gráfico nº 10 se muestra el porcentaje de árboles afectados por cada uno de los subgrupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2013, respecto al total de árboles muestreados.

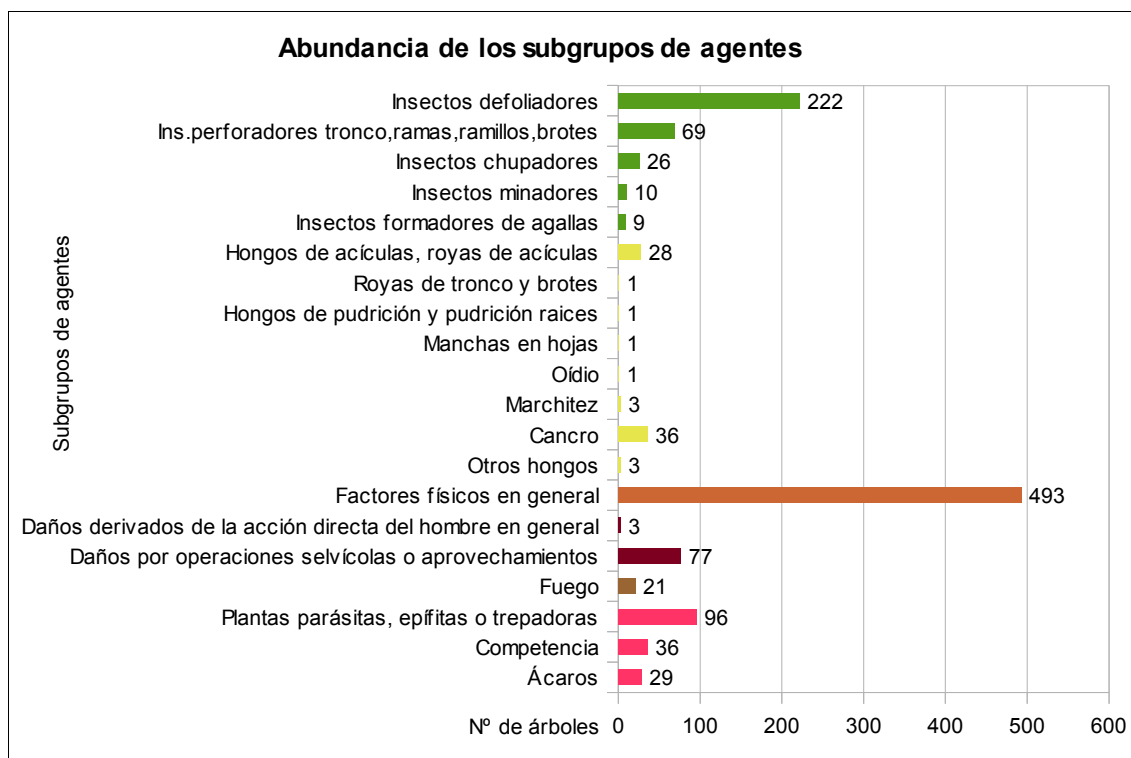


Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2013.

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

Los “Insectos defoliadores”, en los que predominan los lepidópteros que afectan al género *Quercus*, así como la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) en los pinares, son el segundo subgrupo de agentes en cuanto a abundancia.

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

Vertebrados	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Jabalí	2	0,11	1	1,32
Insectos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Insectos defoliadores. Genérico	109	5,98	7	9,21
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	113	6,2	9	11,84
<i>Coroebus florentinus</i>	14	0,77	4	5,26
<i>Ins.perforadores tronco,ramas,ramillos,brotes. Genérico</i>	48	2,63	4	5,26
<i>Tomicus sp.</i>	7	0,38	4	5,26
<i>Kermes sp.</i>	2	0,11	1	1,32
<i>Leucaspis pini</i>	24	1,32	1	1,32
<i>Rhynchaenus fagi</i>	10	0,55	2	2,63
<i>Dryomyia lichtensteini</i>	4	0,220	2	2,63
<i>Insectos formadores de agallas. Genérico</i>	2	0,110	1	1,32
<i>Plagiotrochus quercusilicis</i>	3	0,16	1	1,32
Hongos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Hongos en general. Genérico	3	0,16	2	2,63
Hongos de acículas. Genérico	25	1,37	2	2,63
<i>Thyriopsis halepensis</i>	3	0,16	1	1,32
Royas de tronco y brotes. Genérico	1	0,05	1	1,32
Hongos de pudrición y pudrición raíces. Genérico	1	0,05	1	1,32
Manchas en hojas. Genérico	1	0,05	1	1,32
<i>Microsphaera alphitoides</i>	1	0,05	1	1,32
Marchitez. Genérico	3	0,16	1	1,32
Cancro. Genérico	26	1,43	2	2,63
<i>Cryphonectria parasitica</i>	10	0,55	1	1,32
Abióticos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Daño invernal / desecación invernal	6	0,33	1	1,32
Granizo	16	0,88	1	1,32
Nieve / hielo	11	0,6	6	7,89
Sequía	458	25,11	41	53,95
Viento / tornado	6	0,33	3	3,95
Antrópicos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Daños mecánicos / vehículos	2	0,11	2	2,63
Otras acciones directas del hombre	1	0,05	1	1,32
Cortas	70	3,84	6	7,89
Op.selvícolas	5	0,27	2	2,63
Podas	2	0,11	1	1,32

Fuego	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Fuego	21	1,15	3	3,95
Otros	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
<i>Hedera helix</i>	64	3,51	7	9,21
<i>Plantas parásitas, epífitas o trepadoras. Genérico</i>	1	0,05	1	1,32
<i>Viscum album</i>	31	1,7	6	7,89
Competencia en general	29	1,59	11	14,47
Falta de iluminación	7	0,38	5	6,58
<i>Aceria ilicis</i>	29	1,59	4	5,26

Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2013.

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

En el Gráfico nº 11 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 14 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.

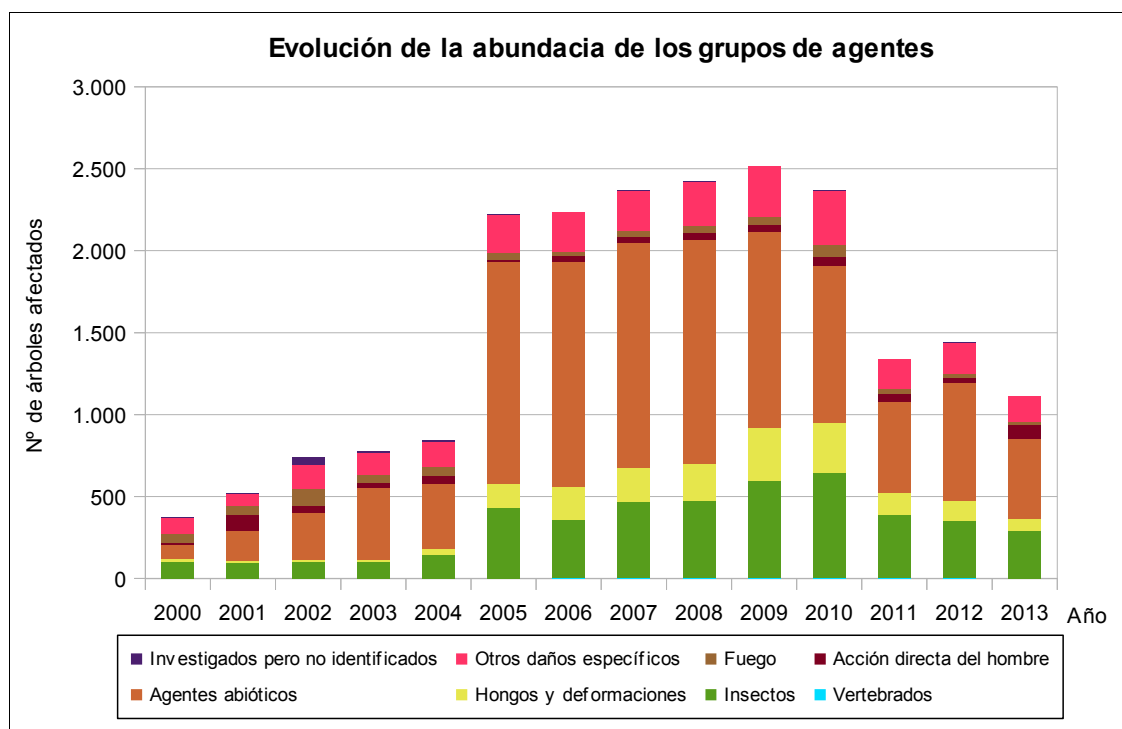


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2013.

En primer lugar, se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2013. 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.

En la última temporada, y por comparación con la anterior, destaca la disminución de los daños por “Agentes abióticos” que se refiere a la reducción de los daños por sequía tras la bondad de las precipitaciones primaverales. Disminuyen también, aunque ligeramente, la consignación de daños por “Insectos”, así como la de “Hongos y deformaciones”, mientras que los daños incluidos en el grupo “Acción directa del hombre” aumentan levemente por el incremento de cortas registrado sobre pies de la muestra.

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

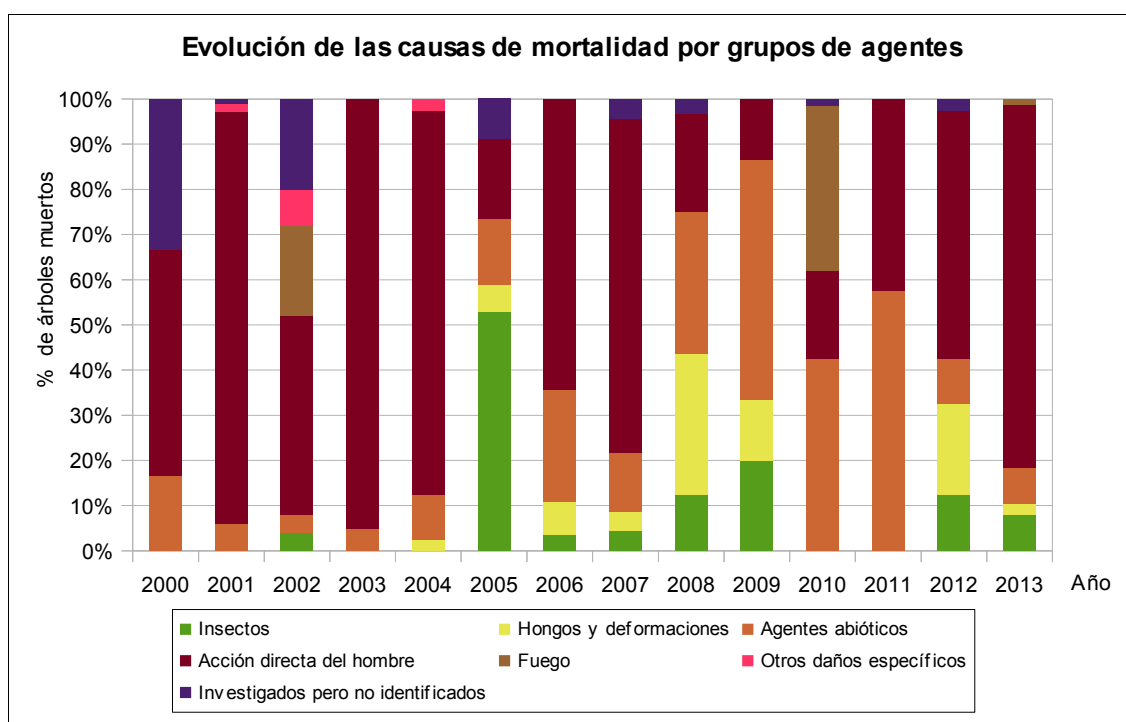


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2013.

En él se observa que este año la principal causa de mortalidad ha sido la “Acción directa del hombre”, siendo las cortas el único agente en este grupo. Otras causas de mortalidad han sido la sequía, integrada dentro del grupo “Agentes abióticos” y el hongo *Cryphonectria parasitica*, causante de la muerte de varios castaños e incluido en el grupo “Hongos y deformaciones”. Finalmente, los escolítidos, dentro del grupo “Insectos”, son también responsables de la muerte de algunos pies en la presente temporada.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos a lo largo de los últimos 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	6	102	25	20	40	34	28	23	32	15	66	33	40	87

Tabla nº 7: Árboles muertos por año.

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

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

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

Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución por subgrupos 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, seleccionando una conífera y una frondosa. En el caso de Cataluña, se estudian el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y la encina (*Quercus ilex*).

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

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 14 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 hasta 2013 el valor de la defoliación media se ha situado dentro de la clase “moderada”, con un valor máximo del periodo de estudio de 33,52% en 2010. En la actual campaña, la defoliación media en esta especie, sin contar los pies cortados, ha descendido hasta alcanzar un 22,34%, volviendo a la clase “ligera” después de nueve años.

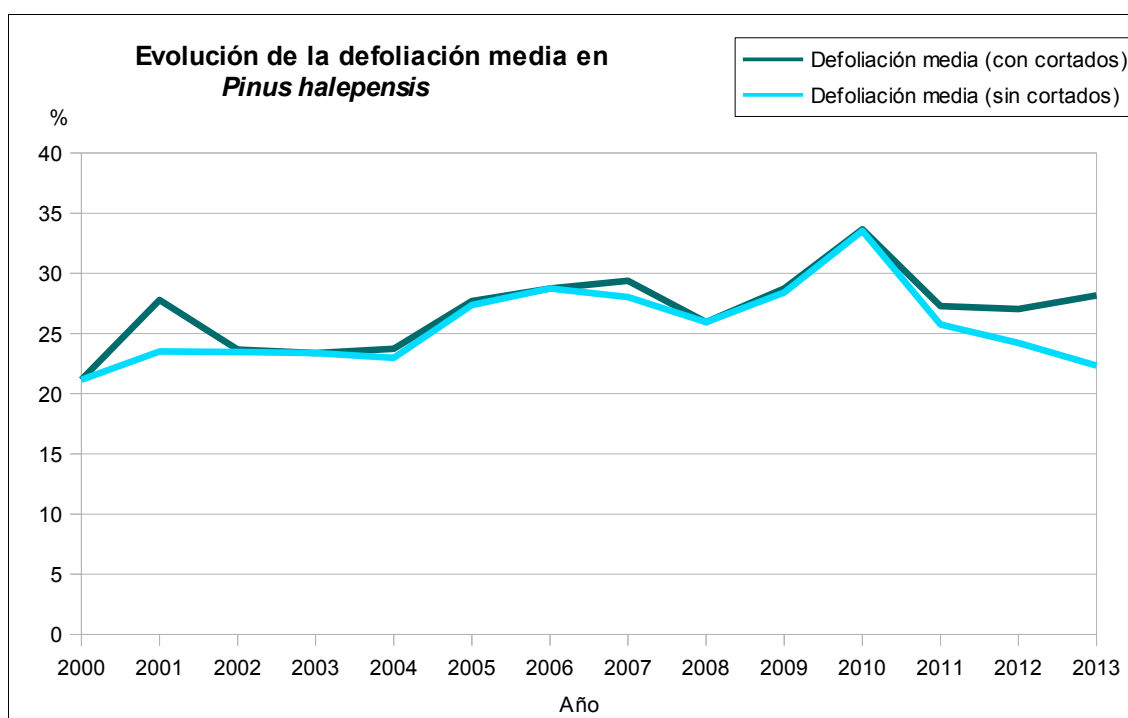


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 2000-2013.

En el Gráfico nº 14 se muestra la evolución de la fructificación 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.

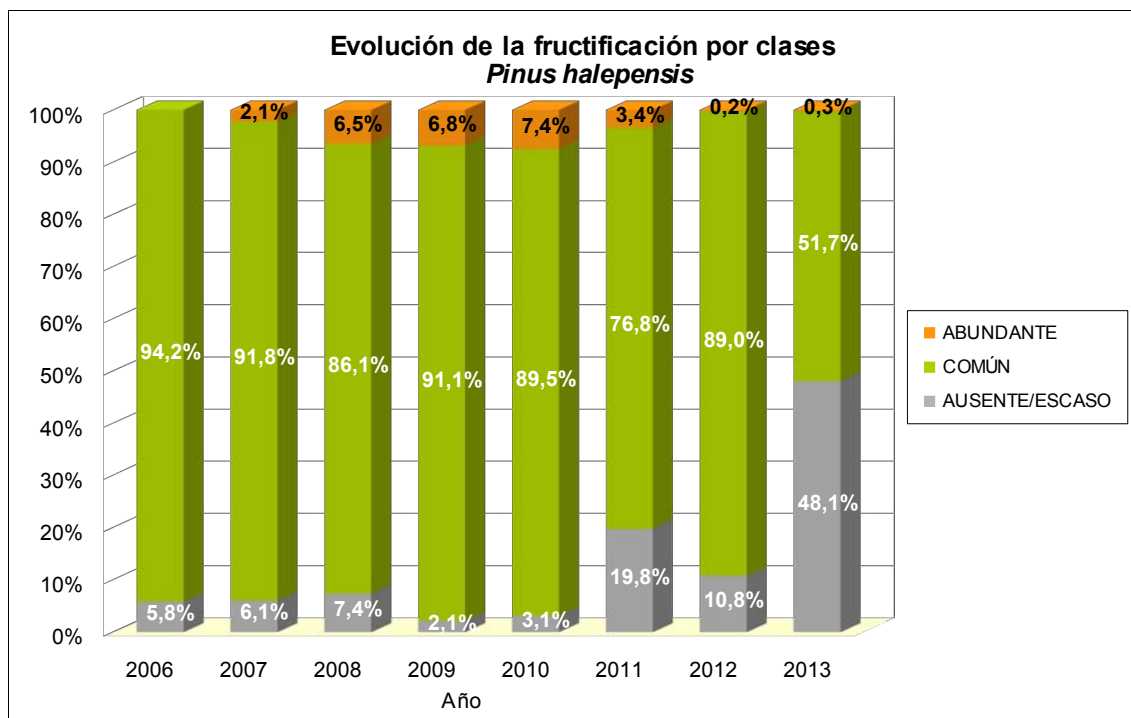


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2006-2013.

En este caso se detecta que predomina la fructificación “Común” a lo largo de la serie de estudio, si bien en la última temporada se observa un sensible aumento de los pies que presentan una fructificación ausente o escasa.

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

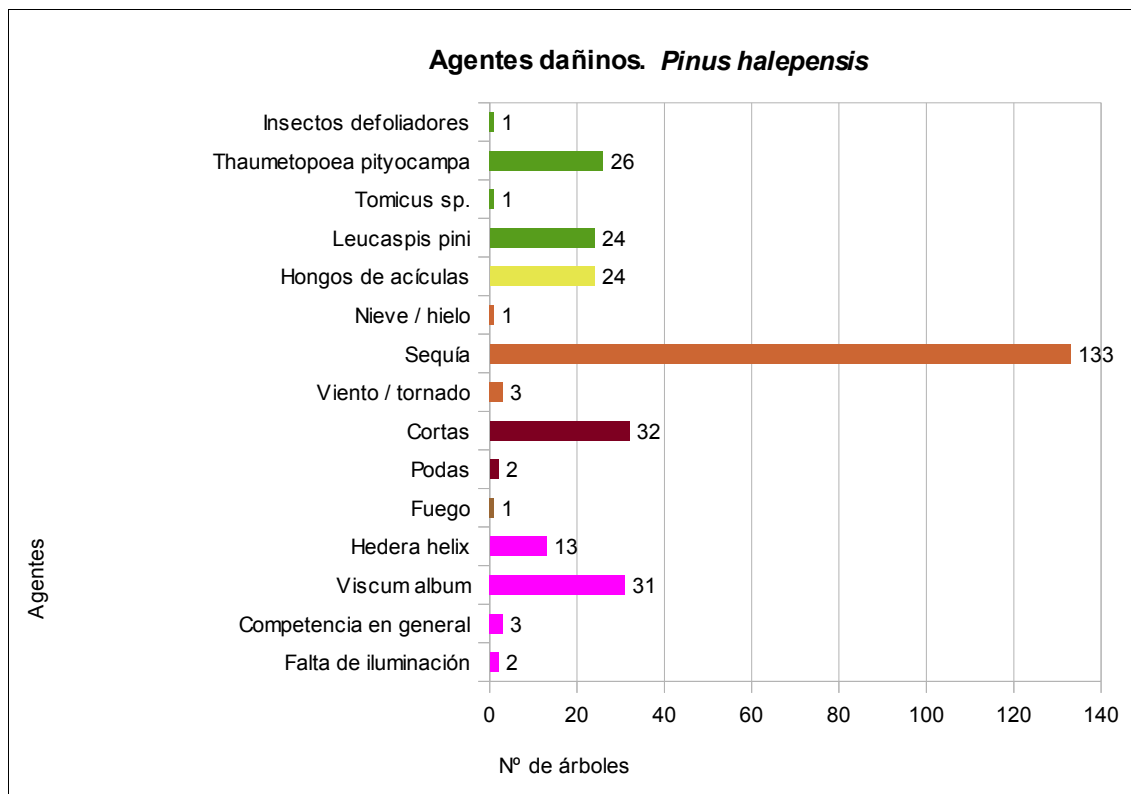


Gráfico nº 15: Agentes dañinos en *Pinus halepensis* en 2013.

Como se puede apreciar en el gráfico, el agente más detectado esta temporada, ha sido la “sequía” que ha afectado a casi la tercera parte (31,22%) de los pinos muestreados.

Destaca también el numero de cortas realizado sobre pies de la muestra de esta especie en la presente temporada, afectando al 7,5% de los pies estudiados.

En tercer lugar, aparece el muérdago europeo (*Viscum album*) que es muy frecuente en los pinares de la provincia de Tarragona; produciendo un debilitamiento generalizado de las masas afectadas.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 14 años.

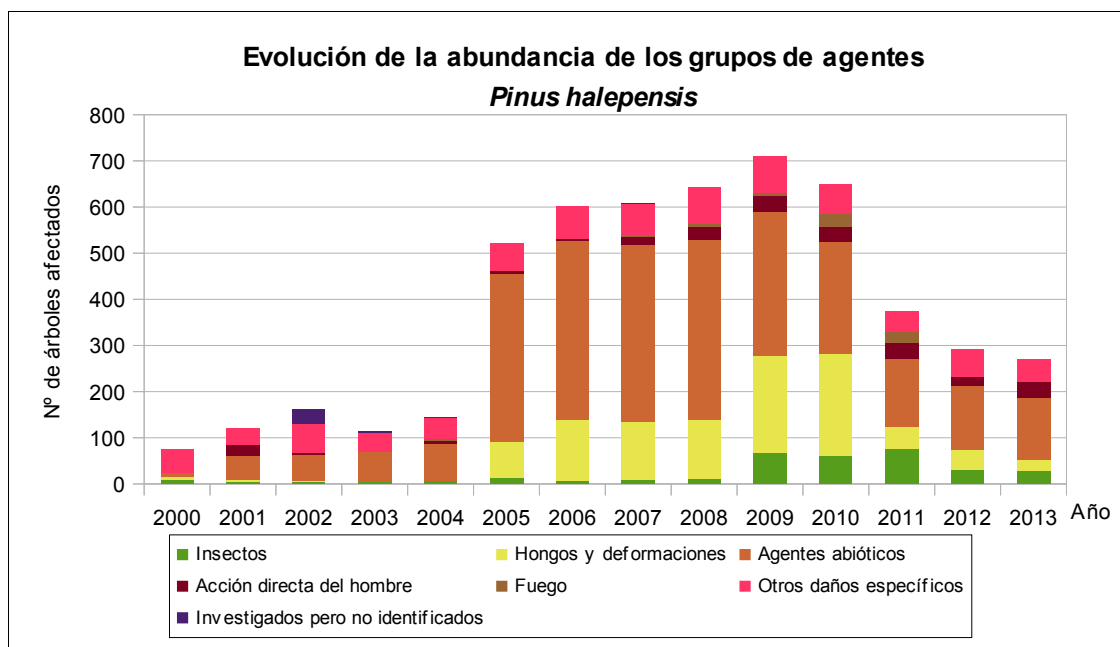


Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2013.

Se aprecia que en la última temporada la abundancia total de agentes es ligeramente inferior a la de la anterior, a pesar de haber aumentado los incluidos en el grupo “Acción directa del hombre” como consecuencia del incremento en las cortas.

La mayor disminución se produce en el grupo “Hongos y deformaciones”, mientras que en “Insectos”, “Agentes abióticos” y “Otros daños específicos” apenas han mostrado variaciones con respecto a la temporada pasada.

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

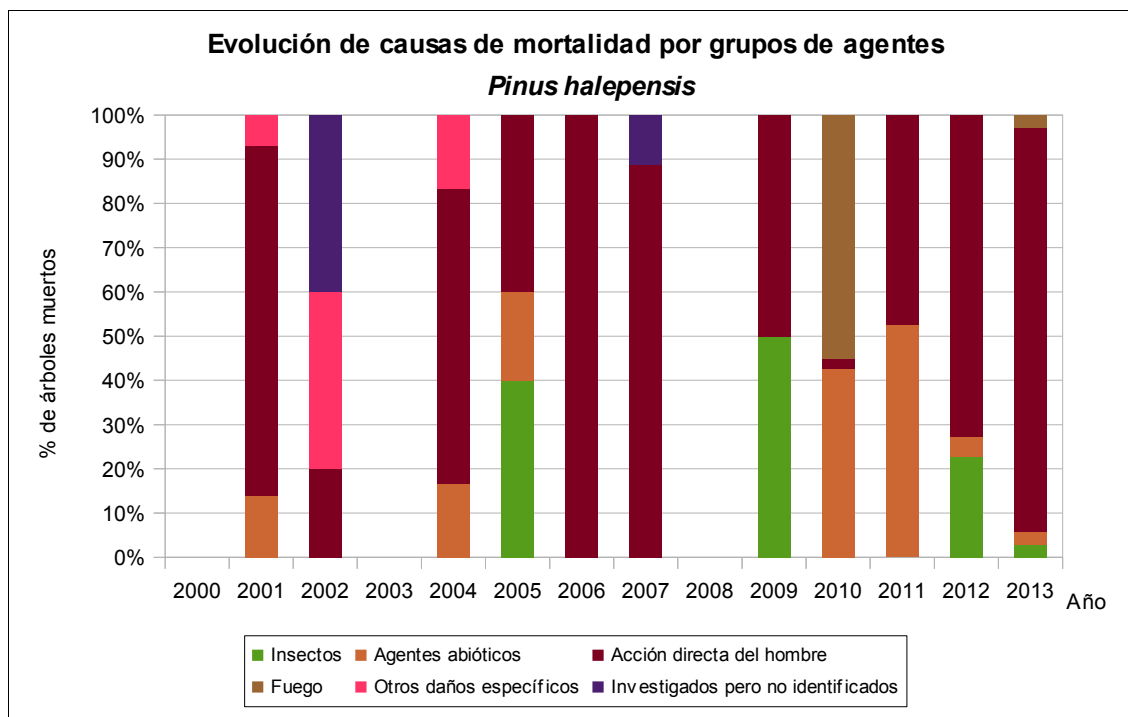


Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2013.

A lo largo de la serie de estudio, se puede observar que la “Acción directa del hombre” es la causa principal de mortalidad. Esto se debe a que las cortas, incluidas en este grupo, resultan reiteradas sobre esta especie.

En la actual temporada ésta ha sido, de hecho, la principal causa de mortalidad, afectando a 32 pies. Otros factores relacionados con la mortalidad en esta especie en la presente temporada han sido el fuego, la sequía, incluida en el grupo “Agentes abióticos” y los escolítidos, integrado en el grupo “Insectos”, afectando cada uno de éstos a un único pie.

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 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	0	29	5	0	6	5	1	9	0	4	40	19	22	35

Tabla nº 9: *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 18, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 14 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, 2002, 2004 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%). A partir de 2006 se produce una disminución continuada del valor de la pérdida de superficie foliar, que se mantiene hasta 2011, para luego invertir esta tendencia, de manera que en las dos últimas temporadas se viene registrando un incremento en el valor de este parámetro. Así, este año la defoliación media registrada ha sido un 30,08%, subiendo algo más de 5 puntos con respecto a 2011 y manteniéndose dentro de la clase “moderada”.

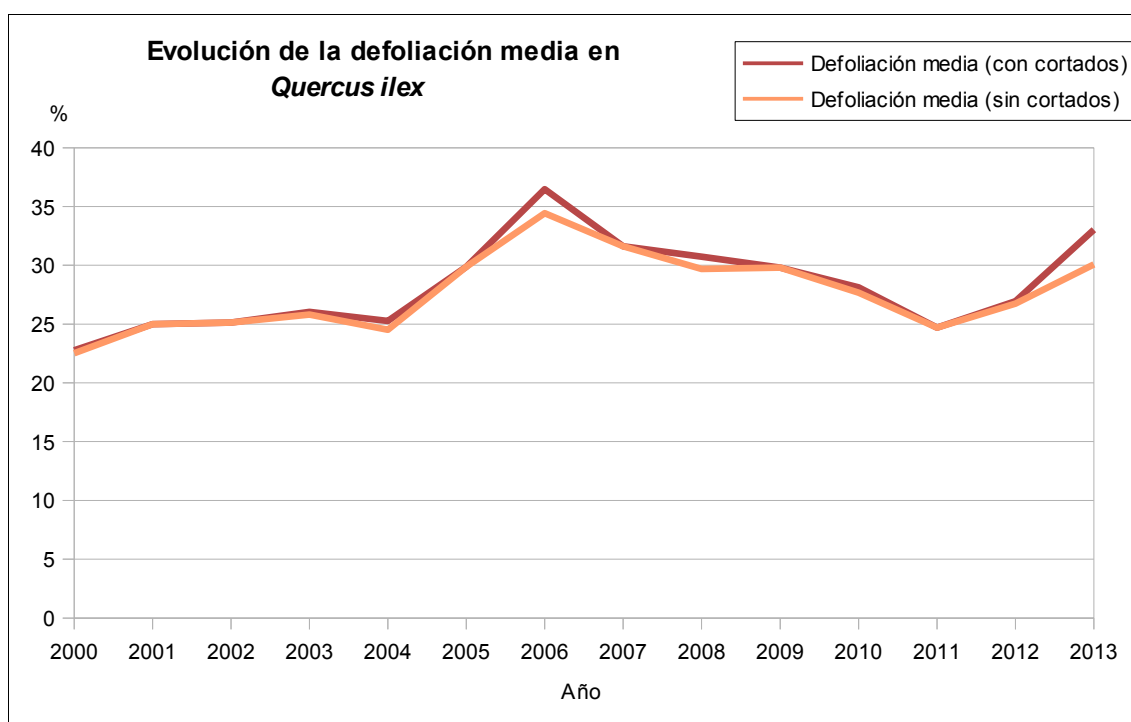


Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2013.

De nuevo, en el Gráfico nº 19 se muestra la evolución de la fructificación 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.

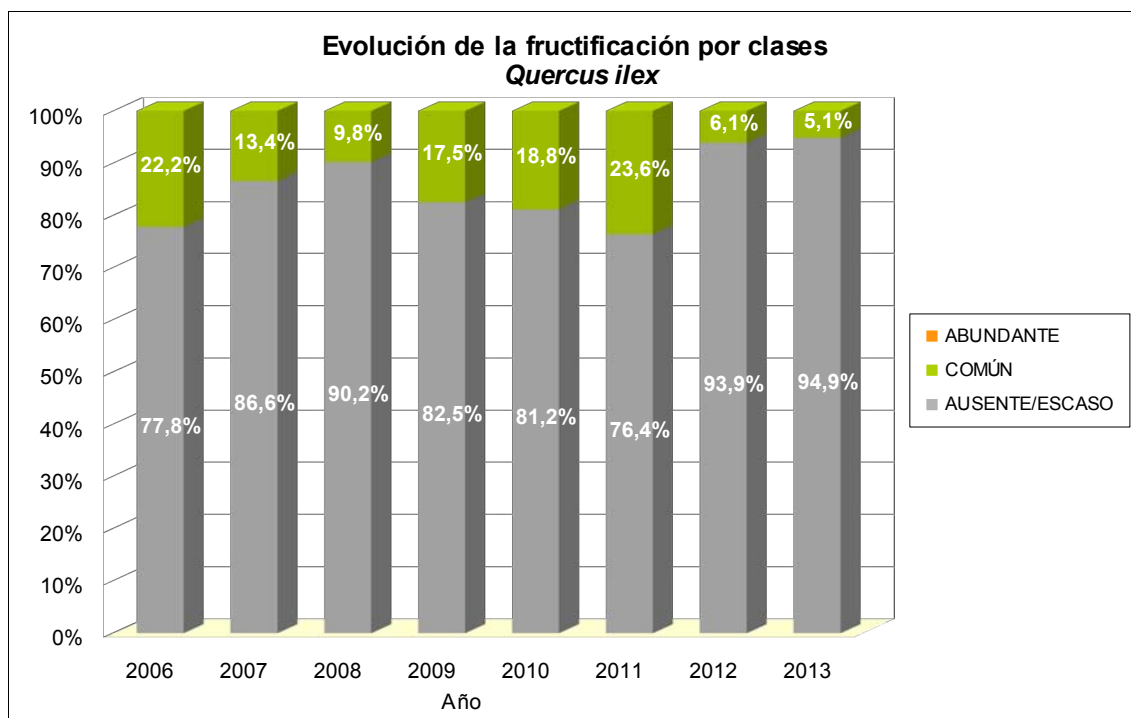


Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2013.

A lo largo de la serie de estudio se puede observar que predomina la ausencia de bellota, detectando en 2013 que en torno al 95% de las encinas evaluadas presentan una fructificación considerada “Ausente/Escaso”.

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

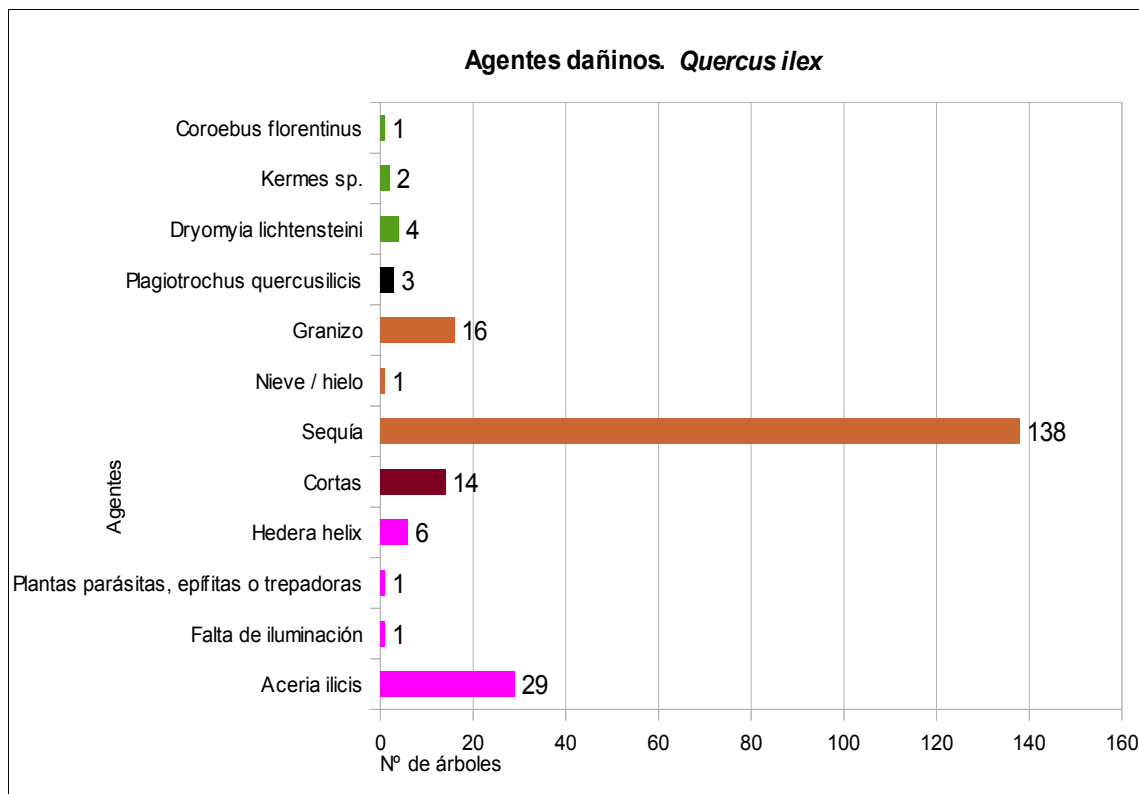


Gráfico nº 20: Agentes dañinos en *Quercus ilex* en 2013.

En el caso de la encina, se observa que el agente dañino que predomina esta temporada, es la “Sequía”, afectando casi al 42% de las encinas muestreadas. Así, se han observado sintomatologías diversas, como la caída prematura de hojas o la presencia de ramillos puntisecos en la copa del arbolado afectado.

En segundo lugar aparece la erinosis, daño en la hoja causado por el ácaro *Aceria ilicis* que en la actual temporada ha afectado a casi el 9% de los pies muestreados.

Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el Gráfico nº 21 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 14 años, pero en este caso sólo para la encina.

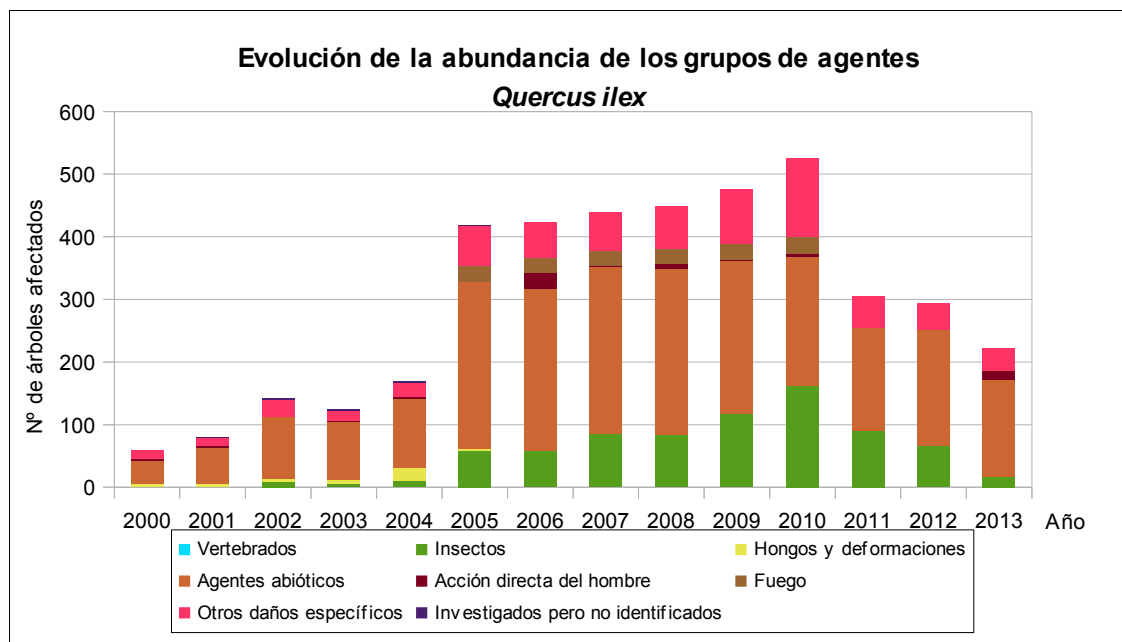


Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.

Se aprecia que a partir de 2010 se produce un sensible descenso en el número de agentes que afectan a esta especie.

En la última temporada destaca la importante disminución de los daños por insectos con respecto a 2012. Igualmente, el número de encinas afectadas por “Agentes abióticos” ha mostrado una ligera disminución, debido a que las abundantes lluvias primaverales han permitido atenuar los daños por sequía padecidos el año pasado, aunque la presencia de daños nuevos por granizo en 16 pies ha impedido que el número de pies afectados por agentes abióticos fuera menor. En cambio se ha producido un incremento de los daños incluidos en el grupo “Acción directa del hombre” debido a las cortas.

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

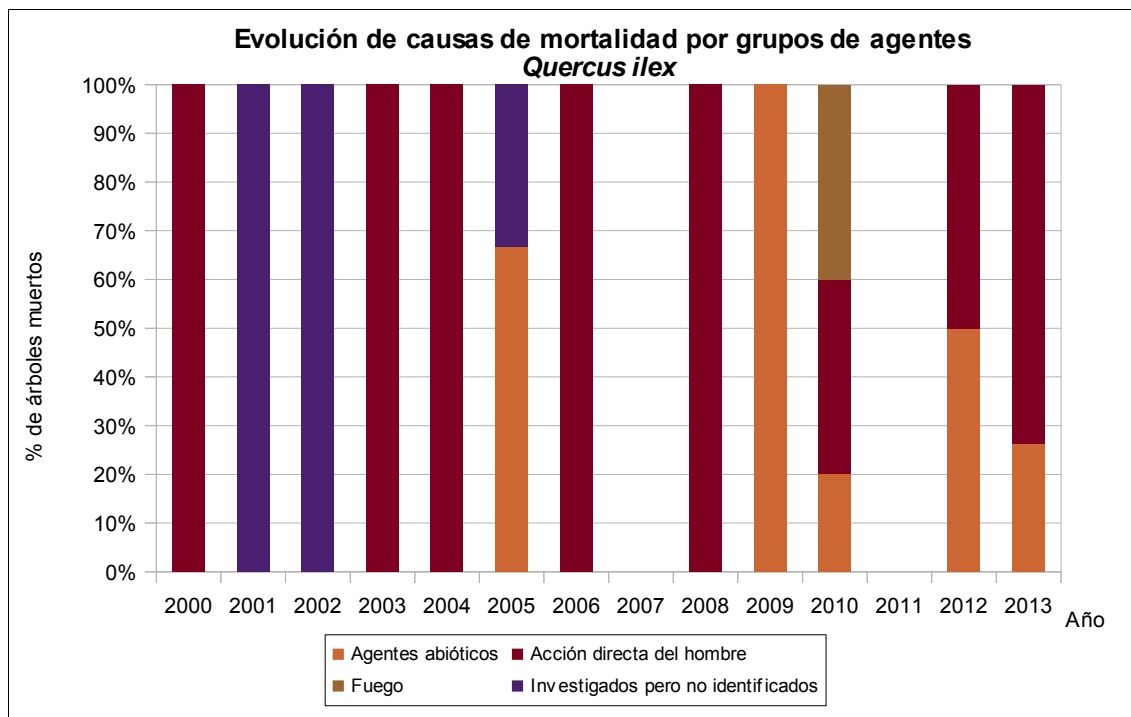


Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.

En él se aprecia la “Acción directa del hombre” como causa de mortalidad más frecuente a lo largo de la serie de estudio; lo que en todos los casos se debe a las cortas. En la última temporada, junto a las cortas, que han afectado a 14 pies, la sequía, incluida en el grupo “Agentes abióticos” ha sido causa de la muerte de 5 pies.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de encinas muertas, a lo largo de los últimos 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	1	1	1	1	3	3	10	0	5	4	5	0	2	19

Tabla nº 10: *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>) y del AEMet (Agencia Estatal de Meteorología - <http://www.aemet.es/es/portada>).

Del estudio del comportamiento de las precipitaciones durante el último año hidrológico se extrae que el otoño de 2012 ha resultado una estación entre húmeda y normal en casi toda la Comunidad. Sólo en algunos sectores de la mitad norte y en el delta del Ebro se puede calificar de seca. En cuanto a las áreas lluviosas, destaca el prelitoral Sur, así como buena parte de las comarcas de Ponent, donde en algunos puntos la precipitación acumulada ha sido superior en más de un 50% a la media climática.

Por el contrario el invierno se ha caracterizado por ser una estación seca en casi toda Cataluña, incluso muy seco en el sector nororiental. Sólo en zonas del Pirineo occidental y algún punto del Pirineo central ha sido lluvioso o muy lluvioso, mientras que en buena parte de las tierras del Ebro y en algunas áreas de la depresión central la estación se puede calificar de normal en cuanto a precipitaciones.

La primavera de 2013 ha sido lluviosa en toda Cataluña e, incluso, muy lluviosa en áreas del litoral Central y Sur, prelitoral, Pirineo y Prepirineo. Las mayores cantidades acumuladas se han registrado en el macizo del Montseny, donde se han superado los 600 mm. En este sector, la primavera del 2013 ha sido la más lluviosa desde el año 1969. Otras áreas en las que las precipitaciones han adquirido valores importantes son el Pirineo y el macizo del Port, donde se han superado ampliamente los 500 mm.

El verano se ha caracterizado por resultar húmedo en la mayor parte de la Comunidad. Tan sólo en la zona costera entre Tarragona y Barcelona tuvo un carácter entre seco y muy seco, mientras que en la comarca del Segrià resultó un verano muy húmedo.

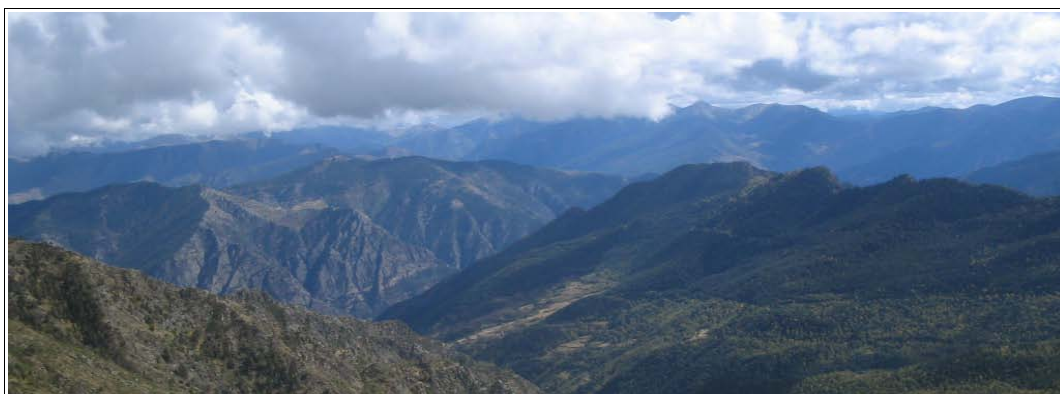


Imagen nº 1: Panorámica de los Pirineos desde un monte próximo a Sort (Lérida)

Con respecto al comportamiento térmico, el otoño de 2012 ha sido a grandes rasgos una estación entre cálida y normal en cuanto a temperaturas medias registradas en casi toda Cataluña. Únicamente en el Pirineo occidental y en el sector suroeste de la comarca del Segrià ha presentado un carácter frío. Por el contrario, en el Prepirineo occidental, algunos sectores de Poniente, Cataluña central, La Plana de Vic, el Prelitoral Norte y Central y en general todo el litoral ha sido una estación cálida, mientras que en el resto de la Comunidad ha presentado valores de temperatura normales. Del estudio del comportamiento mensual de las temperaturas durante este periodo, destacan las anomalías positivas que se registraron en octubre y noviembre con respecto a la temperatura media mensual normal en prácticamente toda la Comunidad, que adquirieron su mayor dimensión en la Depresión Central y el litoral. Únicamente en algunas zonas del Pirineo octubre y noviembre tuvieron carácter frío.

El balance final del otoño ha sido muy determinado por los valores de temperatura registrados durante octubre y noviembre, ya que la distribución de las anomalías de temperatura de estos meses es muy parecida a la estacional. Si bien durante septiembre los valores de temperatura fueron similares a las medias en buena parte del territorio, con algunas excepciones cálidas y frías, los dos últimos meses del otoño presentaron anomalías positivas en la mayor parte de Cataluña, sobre todo en varios puntos de la Depresión Central, así como en el litoral. Sólo en algunos puntos del Pirineo, octubre y noviembre resultaron meses fríos.

El trimestre diciembre 2012-febrero 2013 ha resultado entre cálido y normal en cuanto a temperatura media en la mayor parte de la Comunidad. Tan sólo en el Pirineo occidental y en la parte más septentrional de la comarca del Ripollès ha sido una estación fría. Diciembre y enero fueron los meses en los que se registraron las mayores anomalías térmicas con respecto a la temperatura media normal, de hecho, fueron varias las estaciones meteorológicas de la Comunidad en las que se obtuvieron récords de temperatura máxima y/o mínima más elevada en un mes de diciembre o enero. Por el contrario febrero fue un mes frío que contribuyó a normalizar algo los valores medios de temperatura para este periodo.

La primavera de 2013, que ha sido una estación fría en gran parte de la mitad septentrional de la Península, en Cataluña ha adquirido valores térmicos normales de manera global, llegando a resultar incluso cálida en puntos de la ciudad de Barcelona y en el área comprendida entre la ciudad de Tarragona y Cambrils. En buena parte del litoral, prelitoral, puntos de las comarcas de poniente, de la Catalunya central, de la Plana de Vic y del Prepirineo la primavera ha resultado térmicamente normal, mientras que en algunas zonas del Pirineo y Cataluña occidental ha sido fría. Destaca en este aspecto el mes de mayo, el cual resultó el más frío desde 1991. Las anomalías negativas tan marcadas de mayo no estuvieron determinadas por episodios de temperatura excepcionalmente baja, sino por la persistencia de valores por debajo de la media, especialmente en cuanto a la temperatura diurna, debido a la nubosidad abundante y las precipitaciones frecuentes. En cambio, la termometría en los meses de marzo y abril estuvo caracterizada por la alternancia de valores de temperatura

relativamente altos y bajos.

El verano se ha caracterizado térmicamente por ser entre cálido y muy cálido en la mayor parte del país. La Comunidad catalana no ha sido ajena a esta situación, resultando una estación muy cálida en su mitad oriental y cálida en el resto. Tan sólo en la comarca del Segrià y proximidades los valores térmicos se han situado dentro de la normalidad.

4.2. Pinares y abetales

Las masas de coníferas de la Comunidad han mostrado en general unas adecuadas metidas y correcto desarrollo de la acícula, gracias principalmente a la bondad de las lluvias primaverales. No obstante, los efectos de la grave **sequía** padecida la temporada pasada aún son visibles en numerosas zonas en forma de ramillos secos y microfiliás en la acícula del segundo año. Por otro lado, el carácter anormalmente cálido del verano y la escasez de precipitaciones registradas durante esta estación en ciertas zonas de la Comunidad, ha provocado que, llegado agosto, algunos pinares empezaran a mostrar síntomas de estrés hídrico que se manifestaban en incrementos del valor de la defoliación.



Imagen nº 2: Masa mixta de pino laricio y pino carrasco próxima a Ginorella (Barcelona).

Dentro de los daños de origen abiótico, hay que hacer mención a los producidos por el **granizo**, principalmente en pies de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* de la comarca del Bajo Ampurdán (Gerona), que ocasionó importantes defoliaciones, así como heridas en brotes y ramillos.

Las heridas provocadas por este meteoro, han servido a su vez de entrada al hongo mitospórico ***Sphaeropsis sapinea***, el cual ha provocado importantes daños en la zona, principalmente en *Pinus pinea*, aunque otras especies como *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster* también han sufrido infecciones por esta causa. Otra zona donde se ha confirmado la presencia de este hongo es en masas de *Pinus nigra* de las comarcas de Segarra, Conca de Barberá y Anoia. En estos pinares, se vienen detectando importantes defoliaciones en las últimas temporadas, así como la presencia de algunos pies muertos, como consecuencia de la acción de **escolítidos** de los géneros *Tomicus* y *Orthotomicus*.

En general, los daños por escolítidos en pinares no han adquirido gran importancia en la presente campaña, a pesar de que varias masas de la Comunidad han sufrido, en temporadas recientes, incendios o derribos por viento y nieve, lo que ha originado gran cantidad de madera muerta que puede favorecer su presencia. Junto a los ya citados, tan sólo se han detectado ataques de cierta intensidad por *Tomicus destruens* en pies aislados de masas forestales de *Pinus halepensis* en Tarragona, en ejemplares dispersos de *Pinus pinea* en Barcelona (comarca del Maresme) y en Girona (comarcas de La Selva y del Baix Empordà) y de *Pinus nigra* en las comarcas de La Segarra, Conca de Barberà y Anoia. También se observan ataques puntuales y muy dispersos en pinos del Parque Natural dels Ports (Tarragona), afectado por el incendio del 2009.



Imagen nº 3: Pinar de *P. pinea* afectado por *Sphaeropsis sapinea* tras sufrir daños por granizo. Sant Sadurní de l'Heura (Gerona).



Imagen nº 4: Detalle de galerías realizadas por *Tomicus piniperda*.

En abetares, en cambio, continúan observándose pies completamente secos, así como con graves daños por *Pityokteines spinidens* y *P. curvidens* en el Valle de Arán (Lérida). Dichos daños se suelen distribuir principalmente en los límites inferiores de estas masas.

Otro insecto perforador que puntualmente causa daños de cierta importancia en los pinares catalanes es el lepidóptero ***Dioryctria splendidella***. En las últimas temporadas se vienen observando ataques sobre *Pinus sylvestris* en algunos municipios de La Selva, como Caldes de Malavella, Vidreres y Sils; si bien no han vuelto a adquirir la misma intensidad que en 2010, cuando este insecto causó daños moderados.

Con respecto a los insectos defoliadores, hay que indicar que en la actual campaña los daños por **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*) han resultado de escasa entidad. Tan sólo destacar ataques puntuales sobre poblaciones de *Pinus nigra* en las comarcas del Bages y del Solsonés, así como otros sobre *Pinus sylvestris* en ciertas zonas del Pirineo.

Atendiendo a los agentes de origen fúngico, junto a los daños por *Sphaeropsis sapinea* ya citados, hay que hacer mención a las importantes defoliaciones causadas por ***Thyriopsis halepensis*** y

***Mycosphaerella* spp.** en *Pinus pinea* de la comarca del Maresme, destacando los municipios de Cabrera de Mar y de Sant Pol de Mar, y de la comarca de La Selva, en los municipios de Tossa de Mar y Lloret de Mar.



Imagen nº 5: Defoliaciones por procesionaria en *Pinus nigra*.
Monistrol de Calders (Barcelona).



Imagen nº 6: Detalle de tirotecios de *Thyriopsis halepensis* en acículas.

Por otra parte, siguen proliferando las fanerógamas hemiparásitas, como ***Viscum album*** especialmente sobre *Abies alba* en los Pirineos (Valle de Arán), así como sobre *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris* en Tarragona. En el Valle de Arán, la presencia de muérdago sigue siendo importante, siendo fácil encontrar en los límites inferiores de los abetales pies que portan un elevado número de matas de esta planta. Los ataques de muérdago son una causa del debilitamiento de las coníferas y una consecuencia del abandono de las actividades selvícolas tradicionales.



Imagen nº 7: Abetos con graves daños por muérdago. Betrén (Lérida).

Finalmente, hay que indicar que en esta temporada no se han registrado **incendios forestales** de importancia en la Comunidad que hayan afectado a masas de pinar. El más grave tuvo lugar en Tivissa en el mes de septiembre, afectando a un total de 150 ha.

4.3. Encinares y Robledales

Las elevadas precipitaciones registradas durante la pasada primavera han permitido a encinas y robles de la Comunidad emitir una abundante brotación, recuperándose así en parte de los rigores a los que la sequía del año pasado les sometió. Tan sólo en las comarcas de La Garrotxa (Vall del Llàmena, Vall Bianya, túnel de Bracons y a lo largo de la carretera GI-531) y en Osona (Sant Pere de Torelló y Esquirol) los daños por la **sequía** del año pasado siguen siendo de cierta importancia, habiéndose producido incluso la muerte de algún pie por estrés hídrico.



Imagen nº 8: Encinas en borde de cultivo en primavera.

Dentro de los agentes bióticos más frecuentemente observados en encinas (*Quercus ilex*), destacan los insectos chupadores como ***Kermes vermilio***, el cual causa daños de cierta intensidad en determinadas zonas costeras de Tarragona (en Cambrils, Reus, Salou y Tarragona) y en Gerona (en las comarcas del Alto y Bajo Ampurdán).

Otros agentes nocivos que con frecuencia se observan afectando a encinas y robles de la Comunidad son los insectos gallícolas, tales como ***Dryomyia lichtensteini***, **cinípedos en general** y el ácaro causante de la erinosis ***Aceria ilicis***. Sin embargo, los daños causados suelen ser de baja intensidad y en zonas puntuales, no afectando sensiblemente al vigor del arbolado.



Imagen nº 9: Agallas de *Dryomyia lichtensteini* en hojas de encina.



Imagen nº 10: Erinosis provocada por *Aceria ilicis* en encina.

Con respecto a los daños por el bupréstido ***Coroebus florentinus***, que otros años han tenido cierta importancia, en la actual campaña, y al igual que viene sucediendo en las dos anteriores, apenas han tenido relevancia. No destaca ninguna zona dentro de la Comunidad donde haya provocado un elevado secado de ramillos, siendo los daños observados de carácter ligero de manera general.

Finalmente, hay que indicar que tampoco se han detectado defoliaciones importantes por **lepidópteros** en las especies del género *Quercus* en la actual campaña, limitándose los daños observados a pequeñas roeduras foliares que en ningún caso han supuesto una merma importante de la capacidad fotosintética de los árboles.

4.4. Alcornocales

Los alcornocales catalanes no han sido ajenos a la bondad de las precipitaciones primaverales, respondiendo con una excelente brotación que ha permitido atenuar los daños que la intensa sequía de 2012 causó en estas masas.



Imagen nº 11: Alcornocal al final del verano.

Actualmente, los daños más importantes en esta especie se localizan en aquellas masas que fueron afectadas por **fuego** como consecuencia del incendio forestal que tuvo lugar en La Junquera (Gerona) en julio de 2012. En ellas, son frecuentes la presencia de pies con graves defoliaciones o completamente muertos, si bien se observa una patente recuperación. A pesar de ella, en estas masas han proliferado los daños provocados por perforadores como ***Platypus cilindrus*** y ***Xyloborus*** spp.

Otros insectos perforadores habituales en los alcornocales catalanes son los bupréstidos ***Coroebus florentinus*** y ***Coroebus undatus***. Los daños provocados por el primero han mostrado una sensible disminución en las últimas temporadas, no destacando ninguna zona donde hayan adquirido cierta importancia.

Con respecto a *Coroebus undatus*, las zonas más afectadas se localizan en alcornoques de la comarca de La Selva (Gerona), así como en aquellos pies situados en las peores localizaciones, con suelos muy pobres y pendiente acusada, donde la afectación supera el 50 % de la saca, a diferencia del arbolado que se encuentra en zonas umbrías y en terrenos más llanos y fértiles.



Imagen nº 12: Saca de corcho en pie afectado por *Coroebus undatus*.

La acción de algunos himenópteros como *Crematogaster scutellaris* o *Lasius brunneus*, si bien no suponen una amenaza seria para la salud de los alcornoques, es también causa de depreciación del corcho, por lo que su inclusión en este apartado resulta justificada. El primero de ellos resulta frecuente de manera general en los alcornoques catalanes; sin embargo, la presencia de *Lasius brunneus* es mucho menos generalizada y más local, siendo los alcornoques del interior, y más concretamente los de la comarca de La Selva (Sant Hilari Sacalm) donde se concentran las mayores poblaciones.



Imagen nº 13: Ejemplar de *Crematogaster scutellaris* sobre bornizo.

Otros daños causados por artrópodos son los producidos por el ácaro *Aceria ilicis*, causante de erinosis en hojas, si bien suelen ser de carácter ligero, afectando de forma puntual a pies dispersos, como se ha podido observar en alcornoques de las comarcas de La Selva y del Bajo Ampurdán. En estas zonas también se han detectado agallas producidas por el díptero *Dryomya lichtensteini*, y por **cinípedos**, pero de manera mucho más esporádica aún que los ataques de erinosis.

La presencia de daños bióticos de origen fúngico, como los asociados al hongo del escaldado ***Diplodia mutila***, es muy limitada y 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, y en casi todas las observaciones se trata de infecciones viejas, de años anteriores.

4.5. Otras Masas Arboladas y Especies Vegetales

Dentro de los males que afectan al castaño (*Castanea sativa*) en la Comunidad catalana, el principal agente nocivo sigue siendo ***Cryphonectria parasitica***, causante del chancro del castaño, siendo las comarcas de La Garrotxa y La Selva (Gerona) donde se concentran los principales daños.

A los daños causados por este patógeno, hay que añadir los provocados por la avispa del castaño, ***Dryocosmus kuriphilus***, cuya extensión se confirma en varias zonas de la Comunidad, como se ha podido comprobar en las comarcas del norte de Gerona, en el Montseny y en el Parque Natural del Corredor-Montnegre.

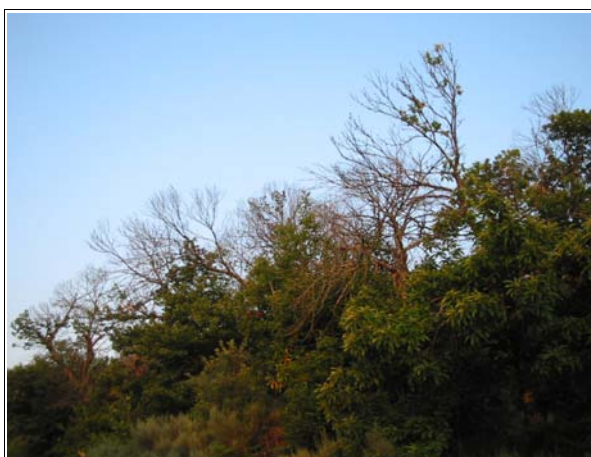


Imagen nº 14: Daños por *Cryphonectria parasitica*.



Imagen nº 15: Daños por *Dryocosmus kuriphilus*.

A su vez, los eucaliptares catalanes han experimentado un incremento de los daños por hongos del género ***Cryphonectria***, causantes de chancros rezumantes en fustes que influyen negativamente en la vitalidad del arbolado.

Otros agentes que han afectado al eucalipto han sido el cerambícido ***Phoracantha semipunctata***, el cual llega a producir la muerte de algunos pies puntuales y el psílido ***Glycaspis brimblecombei***. Este último ha experimentado un rápido incremento de sus poblaciones, detectándose en la actualidad de manera generalizada en las comarcas del Bajo Llobregat, El Maresme, La Selva y el Alto Ampurdán, siempre sobre arbolado ornamental.

Con respecto al olmo (*Ulmus minor*), continúan apreciándose en muchos puntos los síntomas de la grafiosis del olmo. Esta enfermedad vascular inducida por el hongo *Ophiostoma novo-ulmi*, causa amarillamientos 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 del mes de mayo y se generalizan en junio y julio, hasta producirse la seca completa del arbolado afectado. Este año destacan los ataques observados en las comarcas de La Selva y en el Alto Ampurdán (Gerona).



Imagen nº 16: Chirpiales de *Ulmus minor* afectados por grafiosis.

Finalmente, como viene indicándose en los últimos informes, continua la expansión de los ataques por *Paysandisia archon*, lepidóptero perforador de palmeras, en el Norte de la provincia de Barcelona y, de una manera muy especial y preocupante, en toda la provincia de Gerona, especialmente en el interior de La Selva, Gironés, Pla de Estany y Alto Ampurdán. Sus ataques son importantes sobre la palmera del Himalaya (*Trachycarpus fortunei*), pero también se pueden encontrar daños sobre ejemplares de *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix robellini*, *Washingtonia* spp. y *Butia* spp., siempre a nivel ornamental (viveros y jardines). 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 Valenciana y en la costa de Francia.

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 C. 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	15	8	0	0	62	65	0	11	4	0	2	2	94	75	169
1: ligeramente defoliado	11-25	329	133	2	23	153	83	0	11	206	0	41	240	752	469	1.221
2: moderadamente defoliado	26-60	46	49	11	23	14	8	0	1	79	0	29	57	241	76	317
3: gravemente defoliado	>60	1	1	1	0	2	1	0	0	24	0	0	0	27	3	30
4: seco o desaparecido		35	7	4	0	15	0	0	0	19	0	5	2	59	28	87

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	3,52	4,04	0,00	0,00	25,20	41,40	0,00	47,83	1,20	0,00	2,60	0,66	8,01	11,52	9,27
1: ligeramente defoliado	11-25	77,23	67,17	11,11	50,00	62,20	52,87	0,00	47,83	62,05	0,00	53,25	79,73	64,11	72,04	66,94
2: moderadamente defoliado	26-60	10,80	24,75	61,11	50,00	5,69	5,10	0,00	4,35	23,80	0,00	37,66	18,94	20,55	11,67	17,38
3: gravemente defoliado	>60	0,23	0,51	5,56	0,00	0,81	0,64	0,00	0,00	7,23	0,00	0,00	0,00	2,30	0,46	1,64
4: seco o desaparecido		8,22	3,54	22,22	0,00	6,10	0,00	0,00	0,00	5,72	0,00	6,49	0,66	5,03	4,30	4,77

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:	ESPAÑA
Región:	Cataluña

Periodo del muestreo:	Del 28/06 al 27/08 de 2013
-----------------------	----------------------------

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) ¹																	
Nº de árboles tipo		250	166	17	36	168	90	727	176	32	1	10	78	67	364		1.091
0	0-10	12	3	0	0	31	34	80	3	5	0	0	31	31	70		150
1	11-25	193	118	2	14	107	50	484	136	15	0	9	46	33	239		723
2	26-60	31	39	11	22	14	6	123	15	10	0	1	0	2	28		151
3	>60	1	1	0	0	2	0	4	0	0	1	0	0	1	2		6
4	Seco	13	5	4	0	14	0	36	22	2	0	0	1	0	25		61

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:	ESPAÑA
Región:	Cataluña

Periodo del muestreo:	Del 28/06 al 27/08 de 2013
-----------------------	----------------------------

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		34,39	22,83	2,34	4,95	23,11	12,38	66,64	48,35	8,79	0,27	2,75	21,43	18,41	33,36		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	4,80	1,81	0,00	0,00	18,45	37,78	11,00	1,70	15,63	0,00	0,00	39,74	46,27	19,23		13,75
1	11-25	77,20	71,08	11,76	38,89	63,69	55,56	66,57	77,27	46,88	0,00	90,00	58,97	49,25	65,66		66,27
2	26-60	12,40	23,49	64,71	61,11	8,33	6,67	16,92	8,52	31,25	0,00	10,00	0,00	2,99	7,69		13,84
3	>60	0,40	0,60	0,00	0,00	1,19	0,00	0,55	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	1,49	0,55		0,55
4	Seco	5,20	3,01	23,53	0,00	8,33	0,00	4,95	12,50	6,25	0,00	0,00	1,28	0,00	6,87		5,59
		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: Cataluña

Periodo del muestreo: Del 28/06 al 27/08 de 2013

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	240	0	32	162	446	0	11	92	0	45	139	287		733
0	0-10	0	8	2	0	2	2	14	0	3	2	0	0	0	5		19
1	11-25	0	4	132	0	7	125	268	0	7	74	0	34	115	230		498
2	26-60	0	0	66	0	18	34	118	0	1	13	0	11	23	48		166
3	>60	0	0	23	0	0	0	23	0	0	1	0	0	0	1		24
4	Seco	0	0	17	0	5	1	23	0	0	2	0	0	1	3		26

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 28/06 al 27/08 de 2013

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+
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	2,69	53,81	0,00	7,17	36,32	60,85	0,00	3,83	32,06	0,00	15,68	48,43	39,15		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	66,67	0,83	0,00	6,25	1,23	3,14	0,00	27,27	2,17	0,00	0,00	0,00	1,74		2,59
1	11-25	0,00	33,33	55,00	0,00	21,88	77,16	60,09	0,00	63,64	80,43	0,00	75,56	82,73	80,14		67,94
2	26-60	0,00	0,00	27,50	0,00	56,25	20,99	26,46	0,00	9,09	14,13	0,00	24,44	16,55	16,72		22,65
3	>60	0,00	0,00	9,58	0,00	0,00	0,00	5,16	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,35		3,27
4	Seco	0,00	0,00	7,08	0,00	15,63	0,62	5,16	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	0,72	1,05		3,55
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

5.3. Formulario C

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Cataluña

SURVEY 2013

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	169	1.221	317	30	87	434	1.655

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Cataluña

SURVEY 2013

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	9,27	66,94	17,38	1,64	4,77	23,79	90,73

Índice de Gráficos

Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.....	2
Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.....	3
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.....	4
Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2013.....	8
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2013.....	9
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.....	11
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.....	11
Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2013.....	15
Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.....	17
Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2013.....	18
Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2013.....	20
Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2013.....	21
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2013.....	24
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus halepensis</i> , 2006-2013.....	25
Gráfico nº 15: Agentes dañinos en <i>Pinus halepensis</i> en 2013.....	26
Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2013.	27
Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2013.....	28
Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2013.....	29
Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2013.....	30
Gráfico nº 20: Agentes dañinos en <i>Quercus ilex</i> en 2013.....	31
Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2013.....	32
Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2013.....	33

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Panorámica de los Pirineos desde un monte próximo a Sort (Lérida).....	34
Imagen nº 2: Masa mixta de pino laricio y pino carrasco próxima a Ginorella (Barcelona).....	36
Imagen nº 3: Pinar de <i>P. pinea</i> afectado por <i>Sphaeropsis sapinea</i> tras sufrir daños por granizo. Sant Sadurní de l'Heura (Gerona).....	37
Imagen nº 4: Detalle de galerías realizadas por <i>Tomicus piniperda</i>	37
Imagen nº 5: Defoliaciones por procesionaria en <i>Pinus nigra</i> . Monistrol de Calders (Barcelona).....	38
Imagen nº 6: Detalle de tirotecios de <i>Thyriopsis halepensis</i> en acículas.....	38
Imagen nº 7: Abetos con graves daños por muérdago. Betrán (Lérida).....	38
Imagen nº 8: Encinas en borde de cultivo en primavera.....	39
Imagen nº 9: Agallas de <i>Dryomyia lichtensteini</i> en hojas de encina.	39
Imagen nº 10: Erinosis provocada por <i>Aceria ilicis</i> en encina.....	39
Imagen nº 11: Alcornocal al final del verano.....	40
Imagen nº 12: Saca de corcho en pie afectado por <i>Coroebus undatus</i>	41
Imagen nº 13: Ejemplar de <i>Crematogaster scutellaris</i> sobre bornizo.....	41
Imagen nº 14: Daños por <i>Cryphonectria parasitica</i>	42
Imagen nº 15: Daños por <i>Dryocosmus kuriphilus</i>	42
Imagen nº 16: Chirpiales de <i>Ulmus minor</i> afectados por grafiosis.	43

Índice de Mapas

Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.....	1
Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.....	6
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2013.....	10
Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2013.....	13
Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2012-2013.....	14

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales.....	5
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	7
Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media.....	10
Tabla nº 4: Clases de fructificación.....	15
Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes en los puntos.....	16
Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2013.....	20
Tabla nº 7: Árboles muertos por año.....	22
Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución por subgrupos de agentes.....	23
Tabla nº 9: <i>Pinus halepensis</i> muertos por año.....	28
Tabla nº 10: <i>Quercus ilex</i> muertos por año.....	33

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 Especies forestales.
- 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 - 2013.
- Mapa de Interpolación de la variación de la defoliación media 2012-2013.

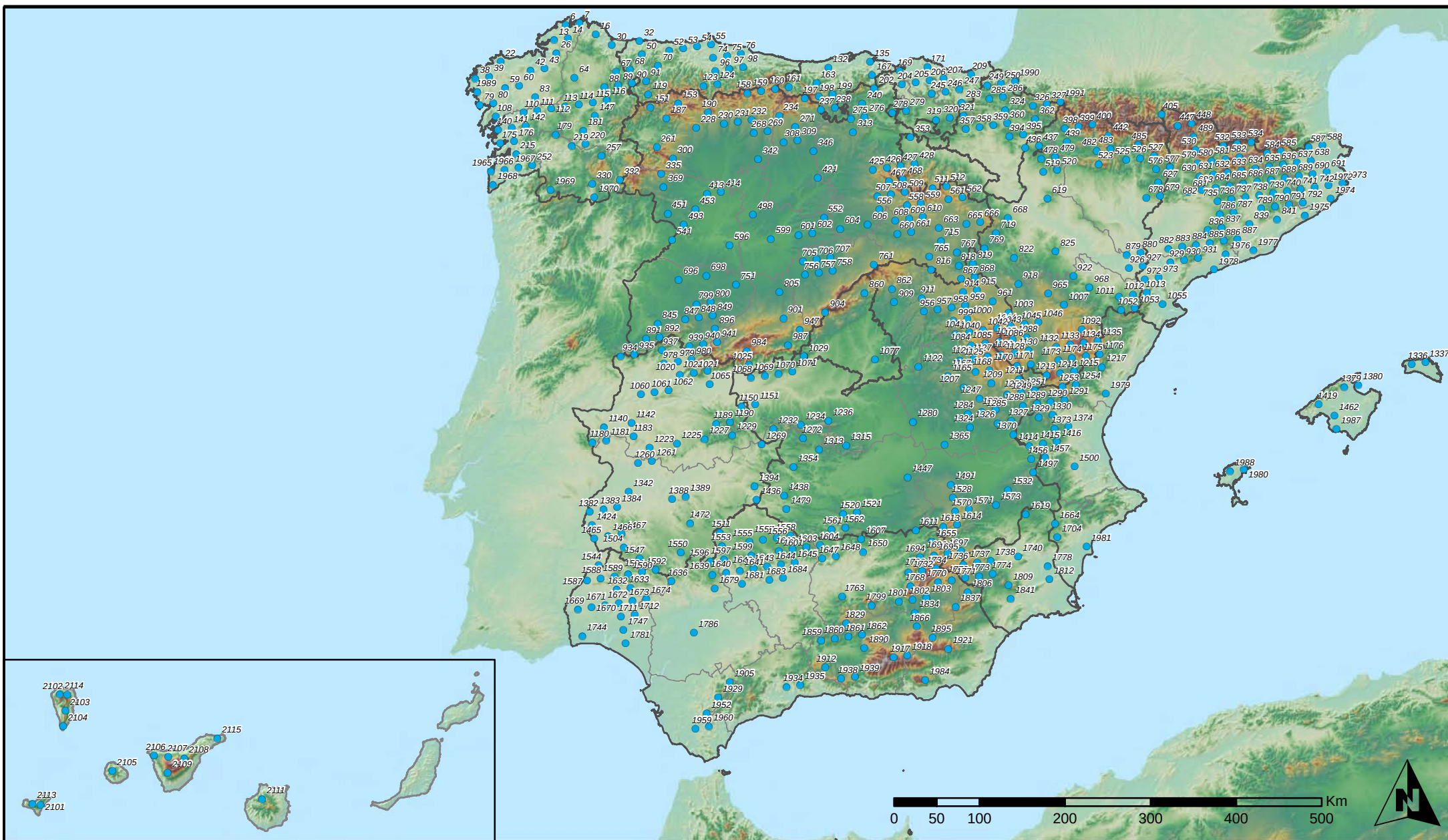
♦ Mapas de Presencia de Agentes en los puntos de la Red de Nivel I

- 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 y trepadoras.

- Mapa de Presencia de competencia.

◆ **Mapas de Distribución de Agentes en los puntos de la Red de Nivel I**

- 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 y trepadoras.
- Mapa de Distribución de competencia.



Numeración de puntos de la Red España



**Red Nivel I
2013**



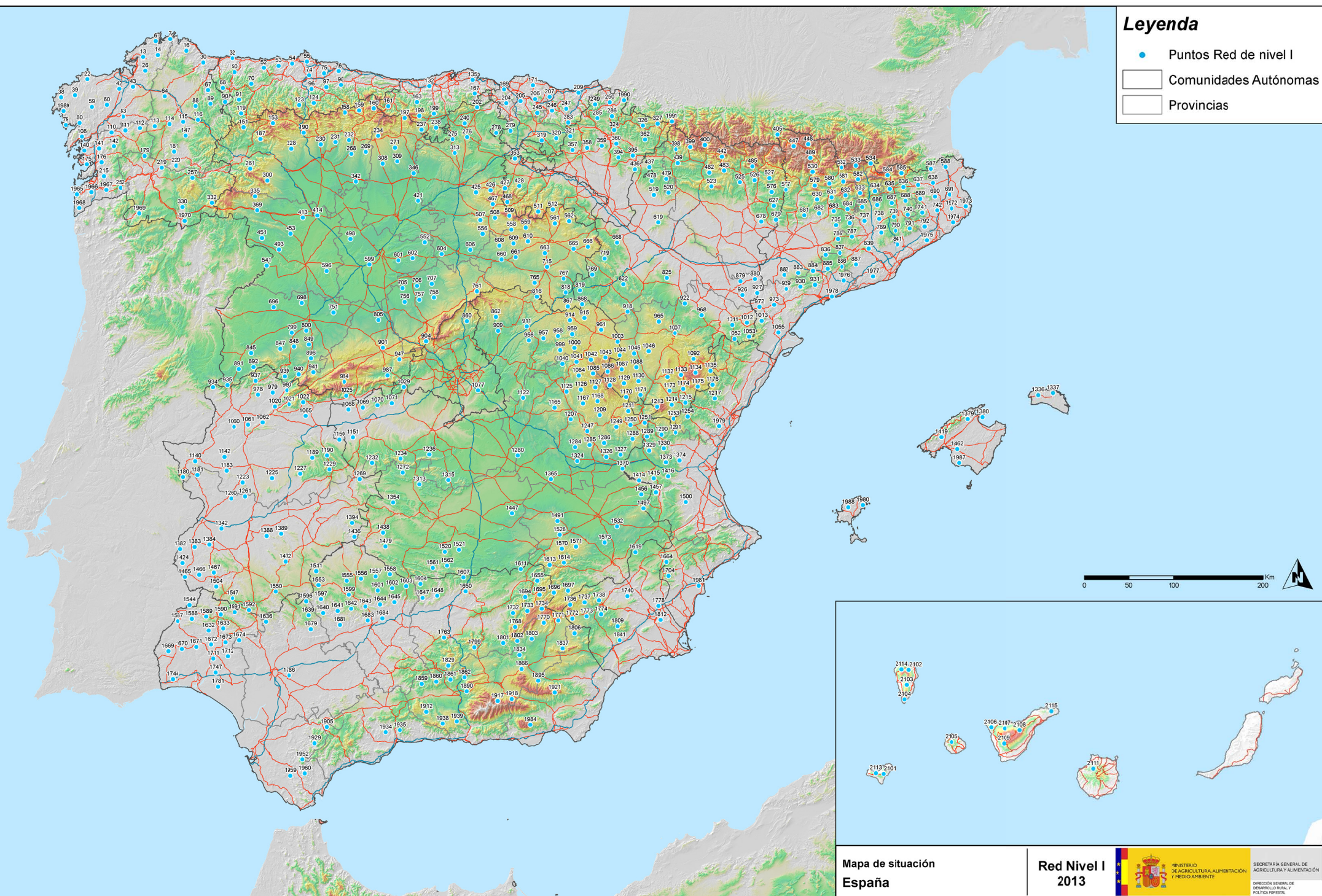
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias

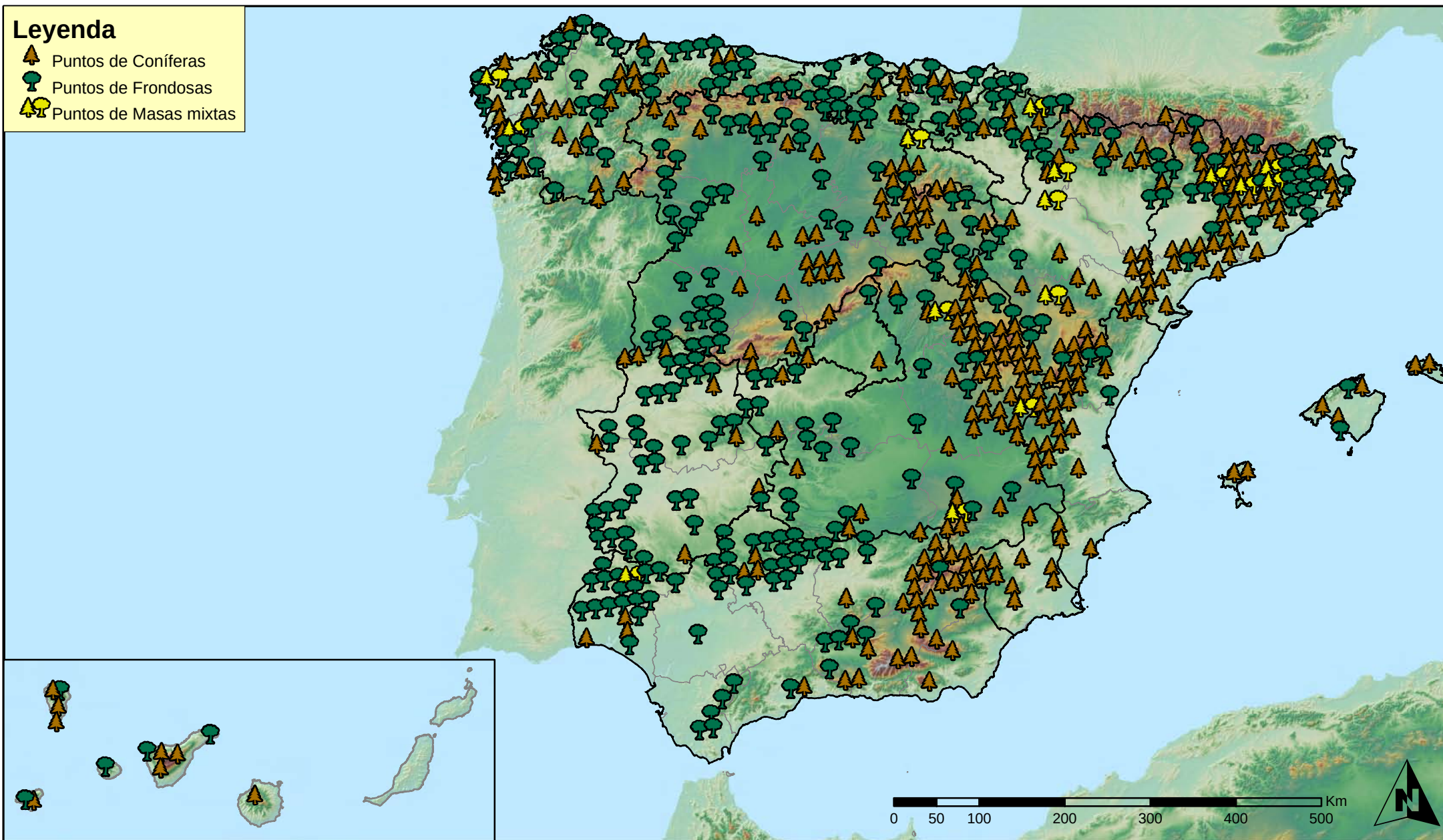


Mapa de situación
España

Red Nivel I
2013

Leyenda

-  Puntos de Coníferas
-  Puntos de Frondosas
-  Puntos de Masas mixtas



Tipo de Masa
España



Red Nivel I
2013



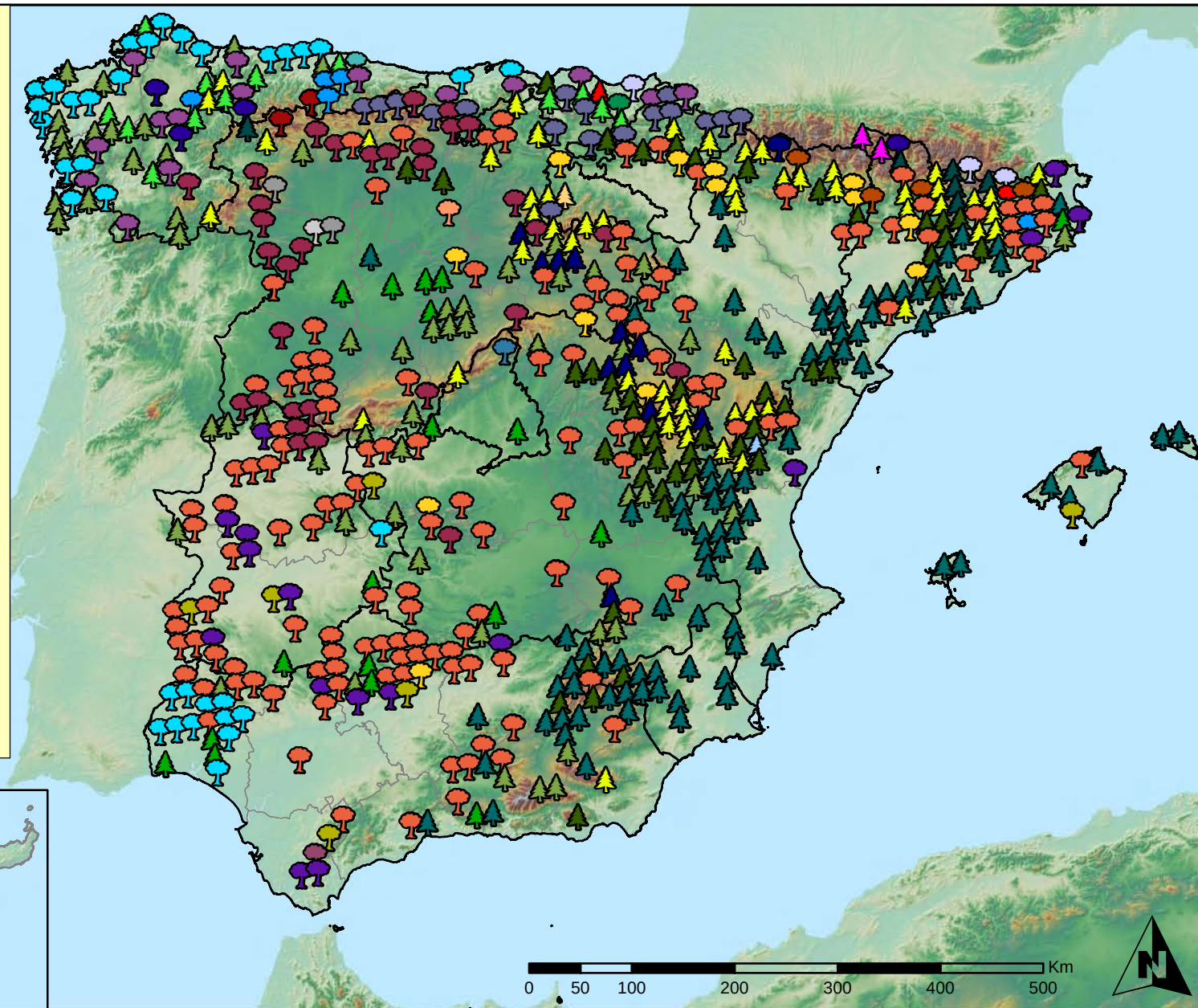
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Especies forestales

- | | |
|---|---|
|  <i>Abies alba</i> |  <i>Pinus halepensis</i> |
|  <i>Alnus glutinosa</i> |  <i>Pinus nigra</i> |
|  <i>Betula pendula</i> |  <i>Pinus pinaster</i> |
|  <i>Buxus sempervirens</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>Populus alba</i> |
|  <i>Fraxinus angustifolia</i> |  <i>Populus hybrides</i> |
|  <i>Fraxinus excelsior</i> |  <i>Populus nigra</i> |
|  <i>Juglans regia</i> |  <i>Quercus faginea</i> |
|  <i>Juniperus oxycedrus</i> |  <i>Quercus ilex</i> |
|  <i>Juniperus thurifera</i> |  <i>Quercus lusitanica</i> |
|  <i>Larix decidua</i> |  <i>Quercus petraea</i> |
|  <i>Larix kaempferi</i> |  <i>Quercus pubescens</i> |
|  <i>Myrica faya</i> |  <i>Quercus pyrenaica</i> |
|  <i>Olea europaea</i> |  <i>Quercus robur</i> |
|  <i>Otras Frondosas</i> |  <i>Quercus suber</i> |
|  <i>Pinus canariensis</i> |  <i>Tilia cordata</i> |



Especies forestales
España



Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

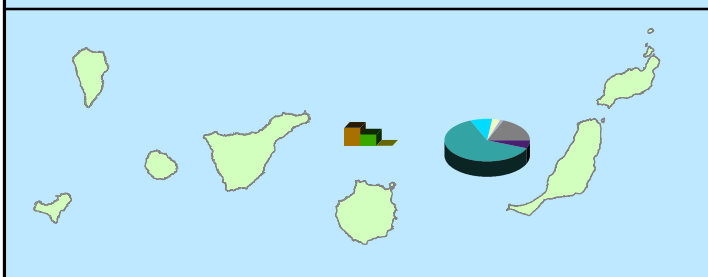
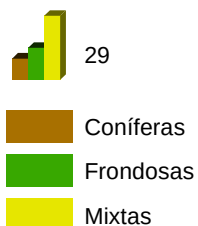
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Distribución de especies principales



- Erica arborea*
- Eucalyptus sp.*
- Fagus sylvatica*
- Ilex canariensis*
- Juniperus thurifera*
- Laurus azorica*
- Myrica faya*
- Olea europaea*
- Pinus canariensis*
- Pinus halepensis*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*
- Pinus radiata*
- Pinus sylvestris*
- Quercus faginea*
- Quercus ilex*
- Quercus pyrenaica*
- Quercus robur*
- Quercus suber*
- Otras especies

Distribución de masas



0 50 100 200 300 400 500 Km



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

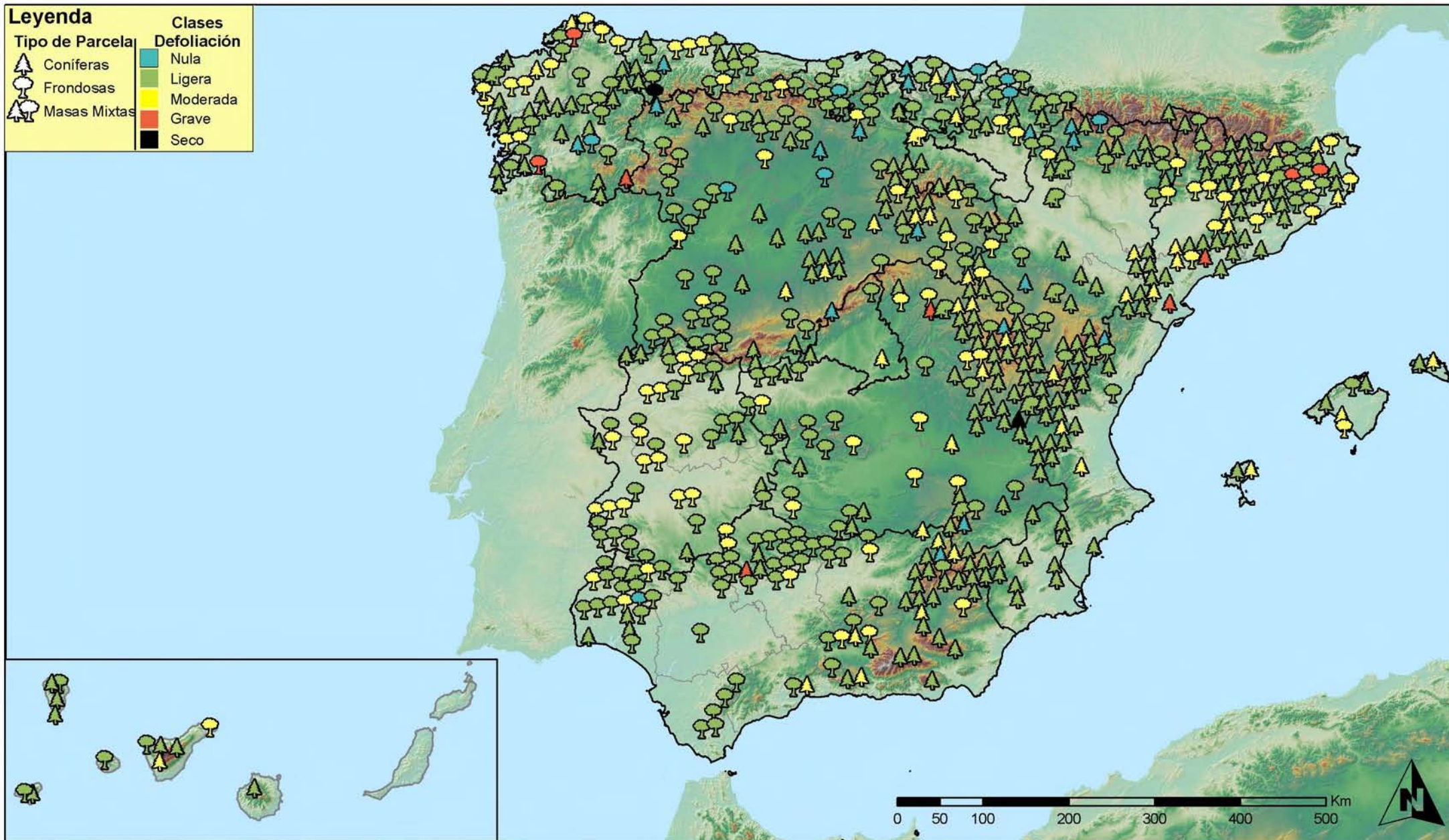


**Red Nivel I
2013**



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL



**Clases de Defoliación
España**



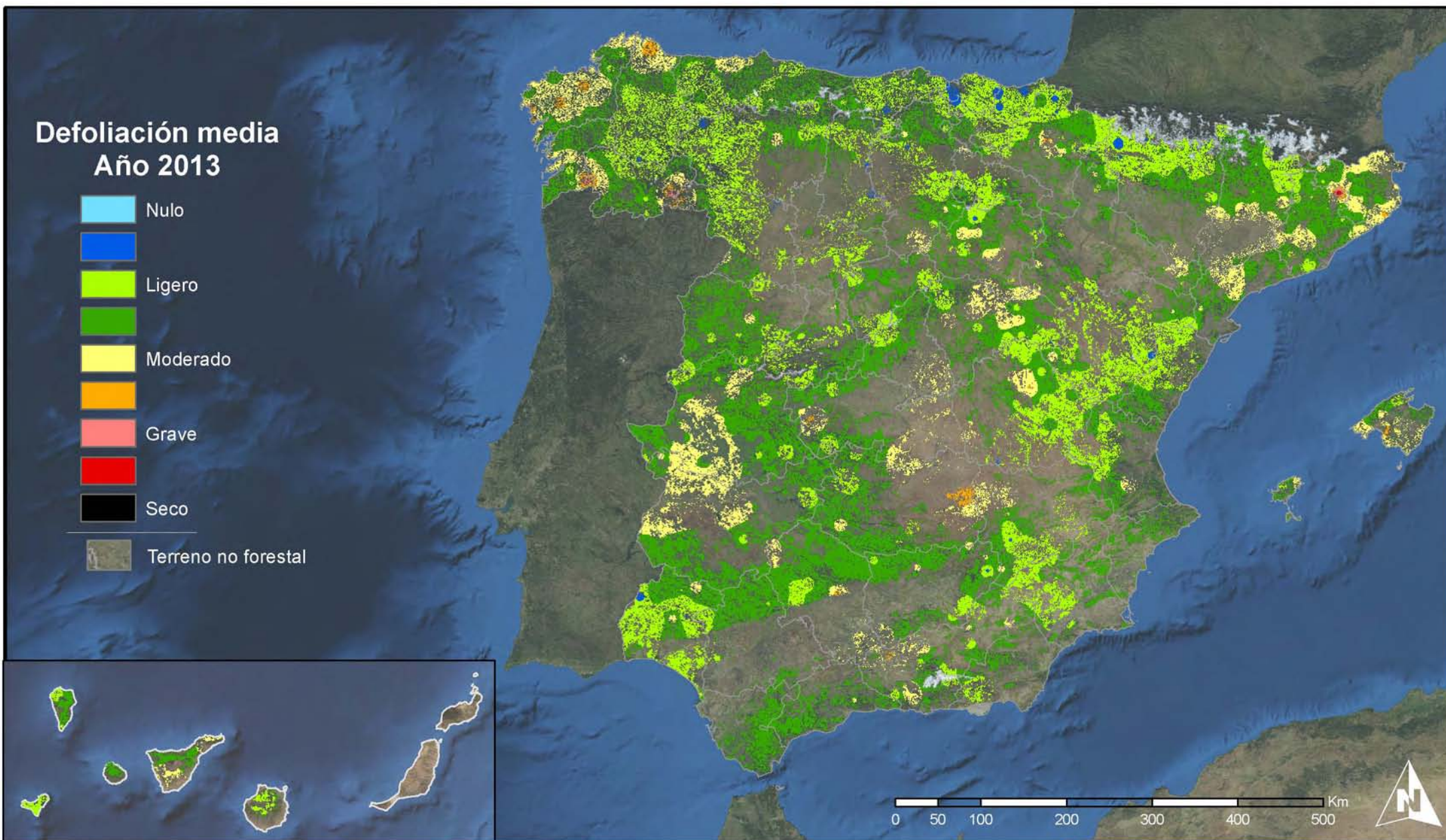
**Red Nivel I
2013**



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Defoliación media Año 2013



Interpolación de la defoliación media 2013
España



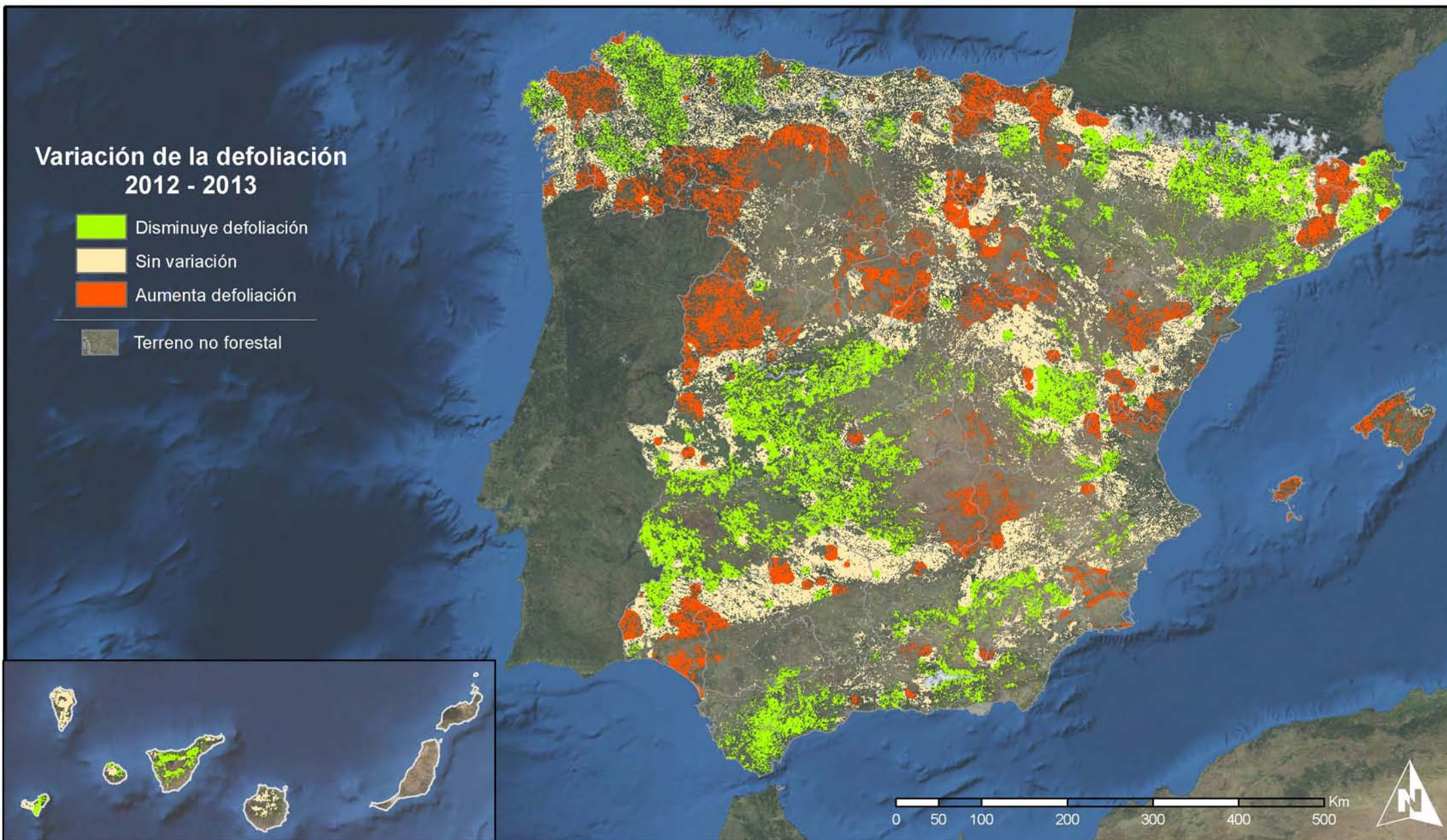
Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Variación de la defoliación 2012 - 2013



**Interpolación de la variación de la
defoliación media 2012 - 2013**
España



**Red Nivel I
2013**



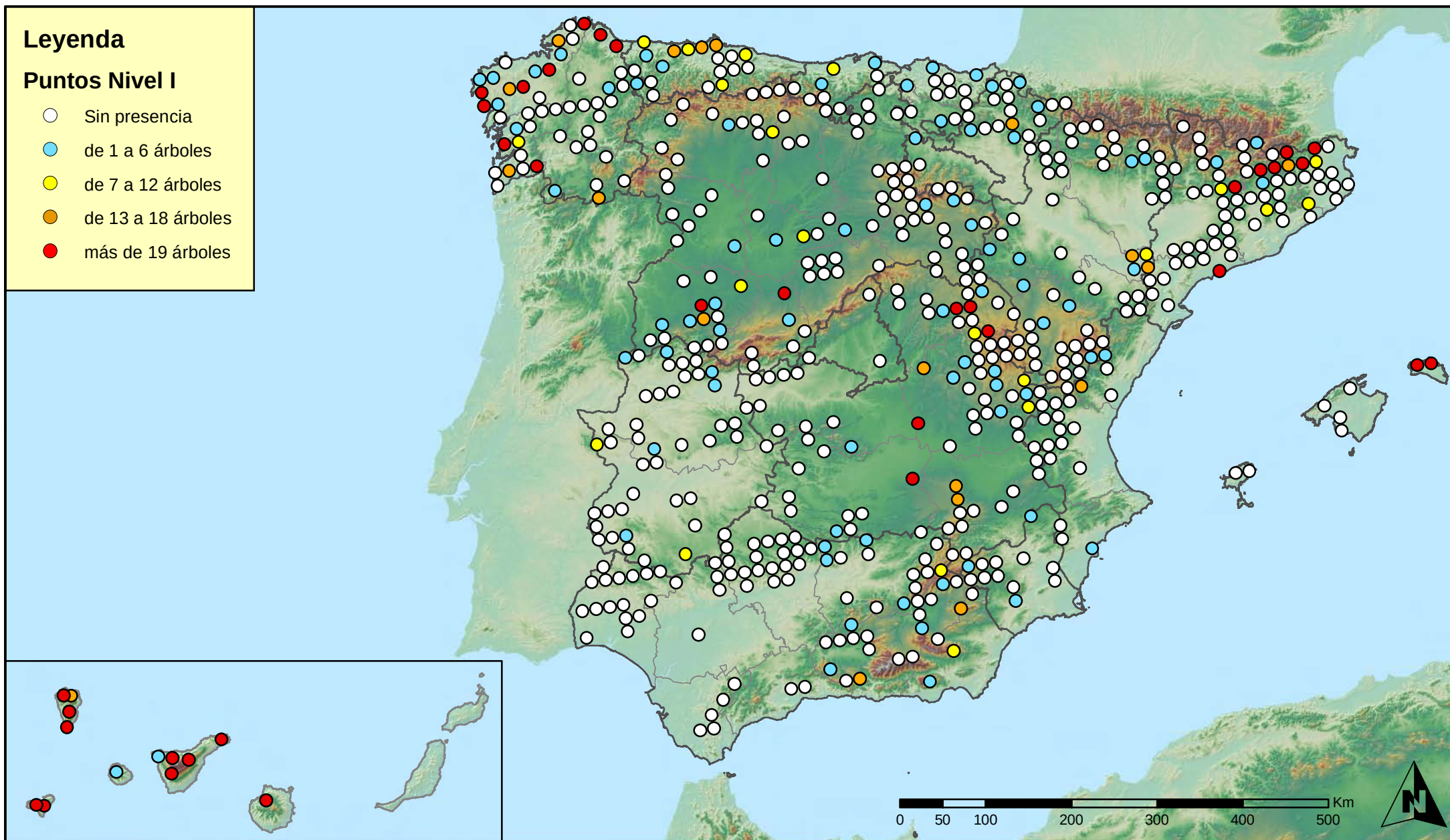
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



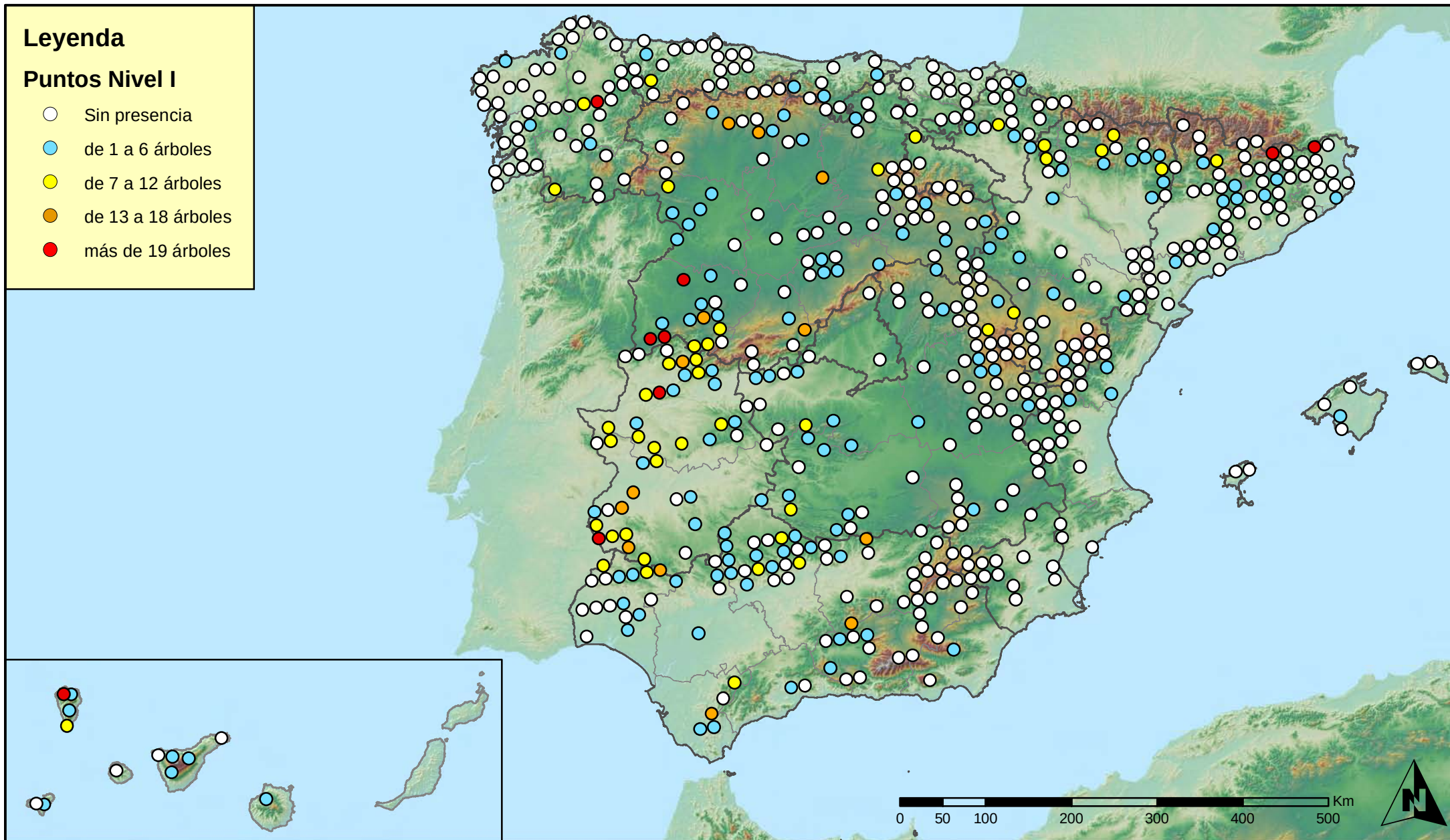
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013**



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

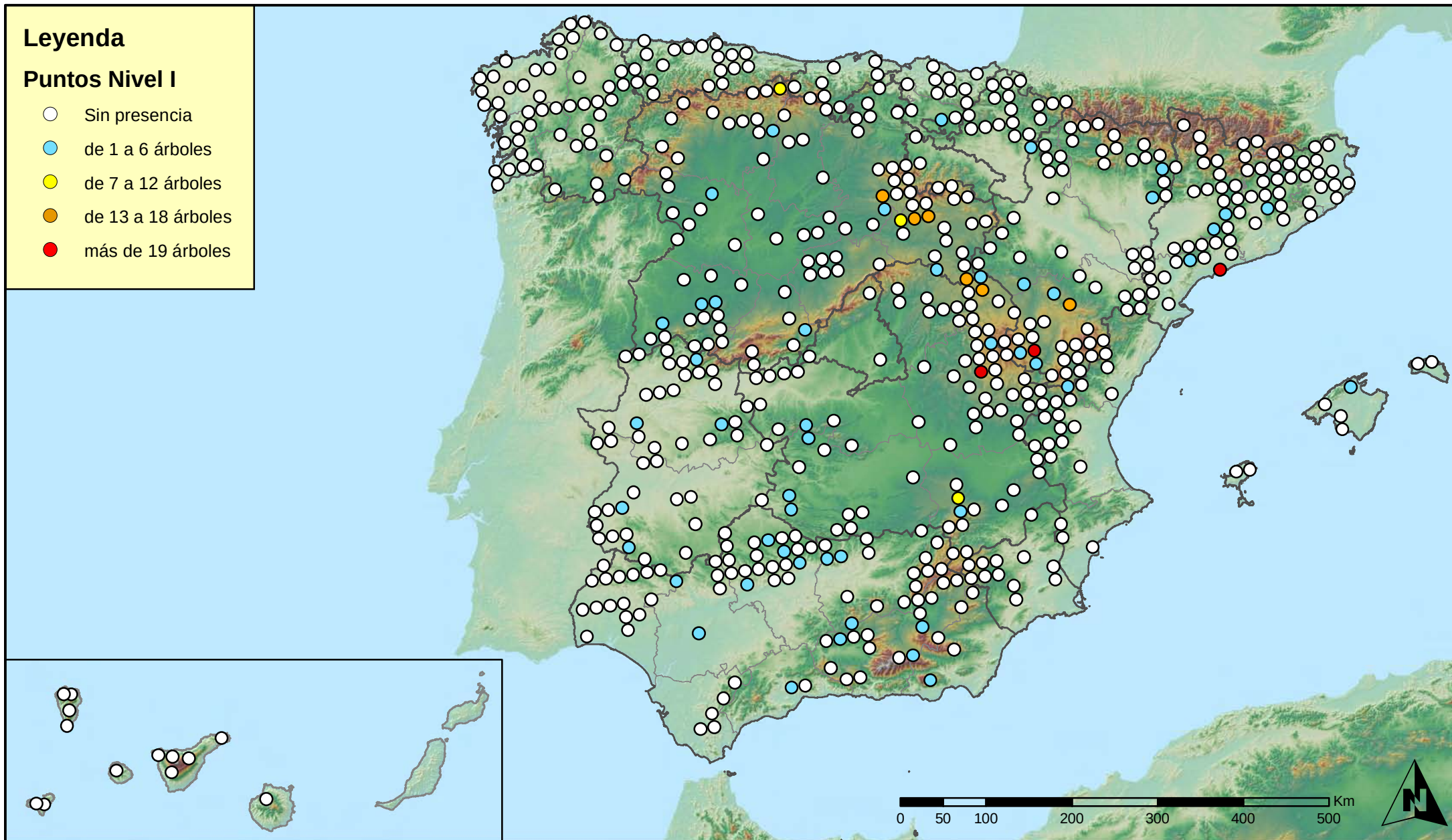
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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: Chupadores y gallícolas
España



Red Nivel I
2013



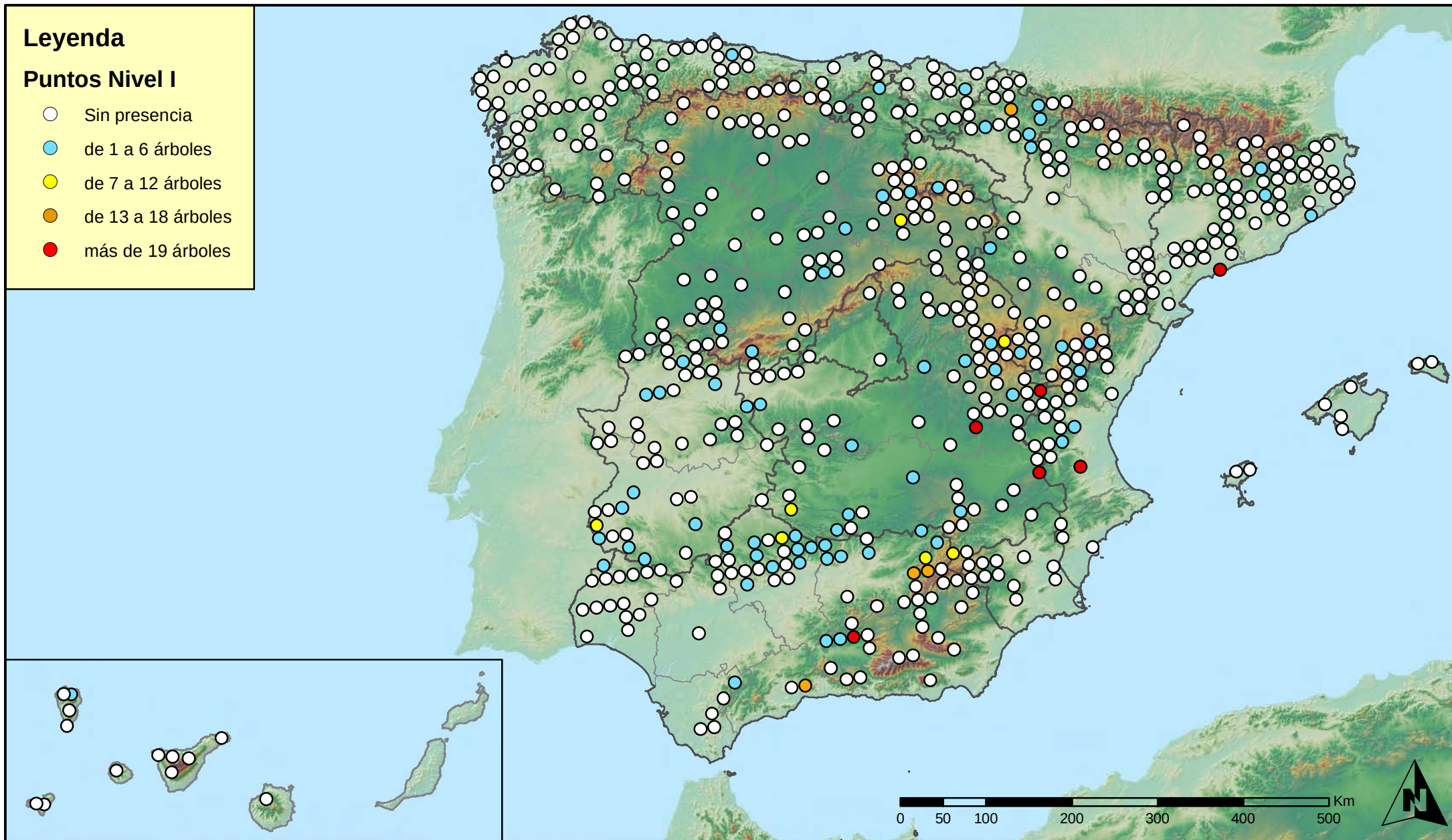
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

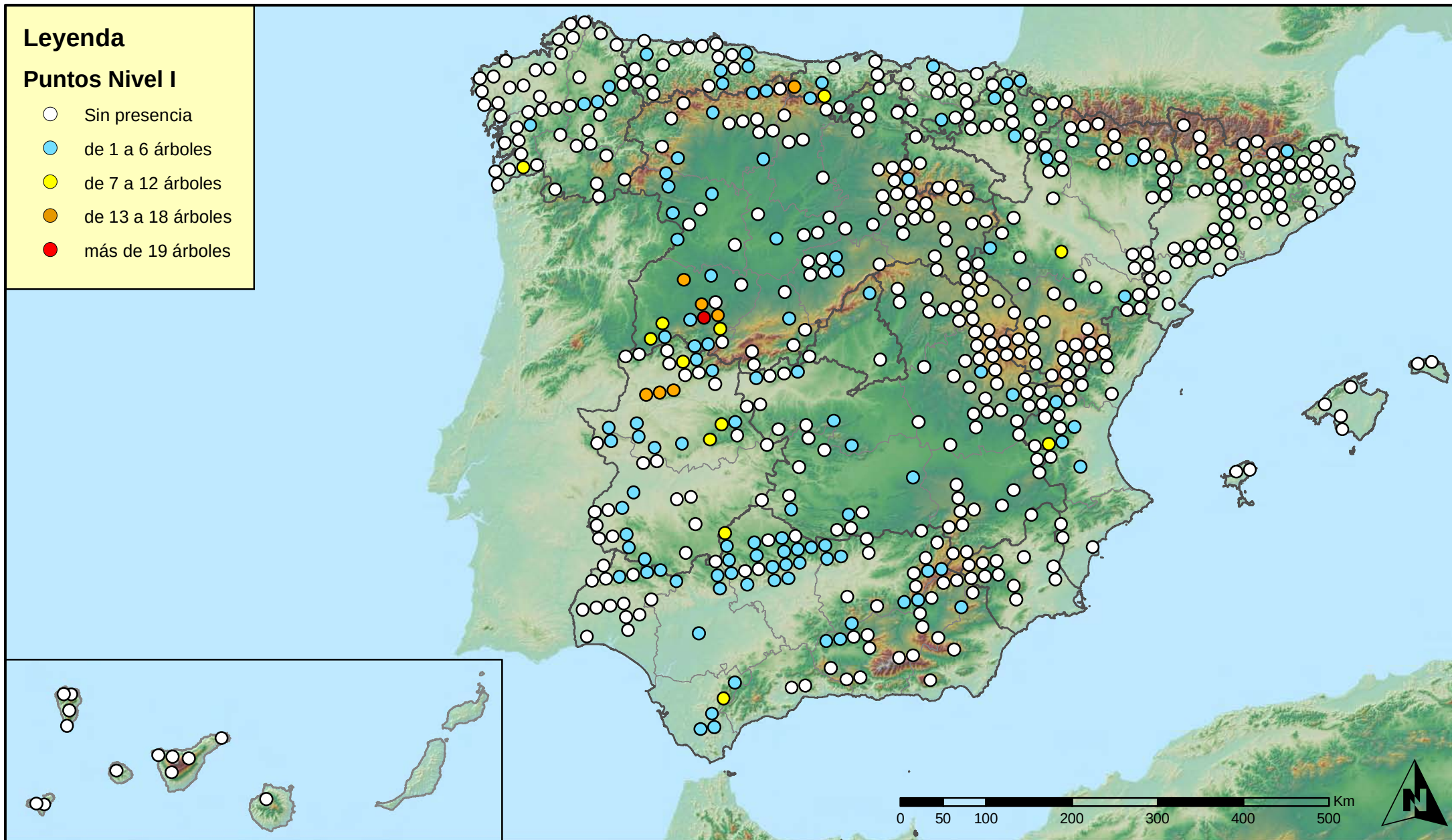
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

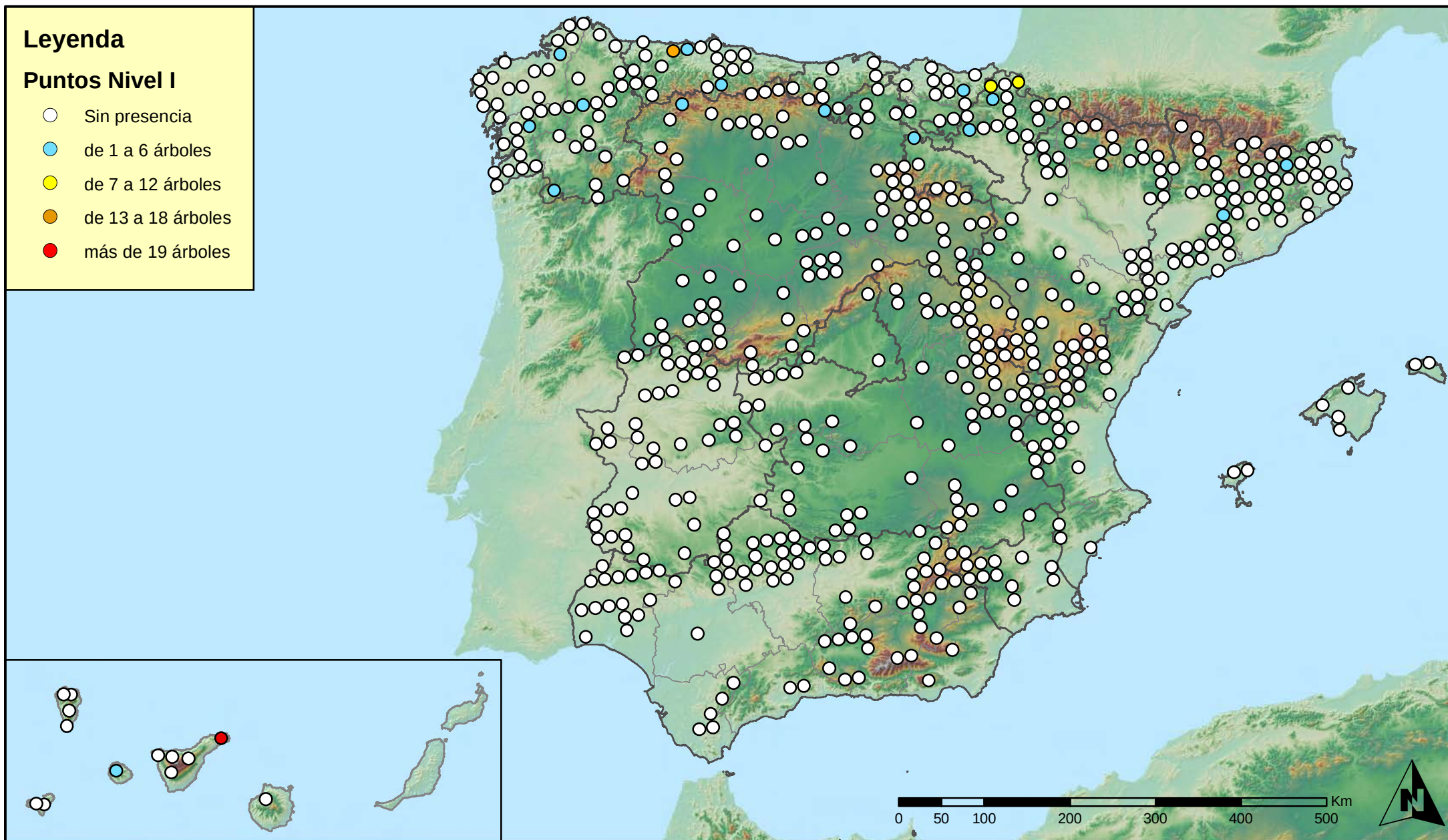
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

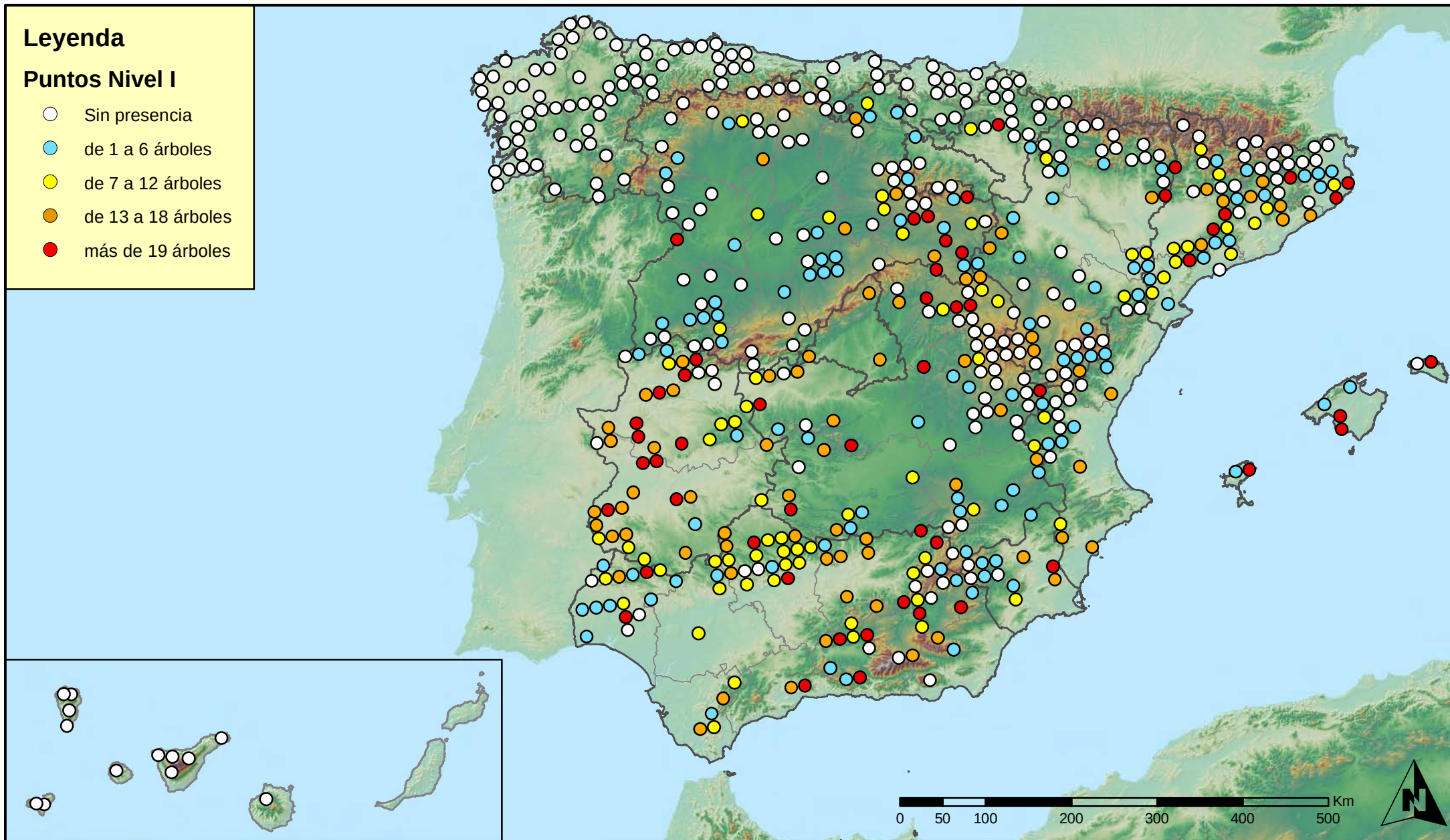
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

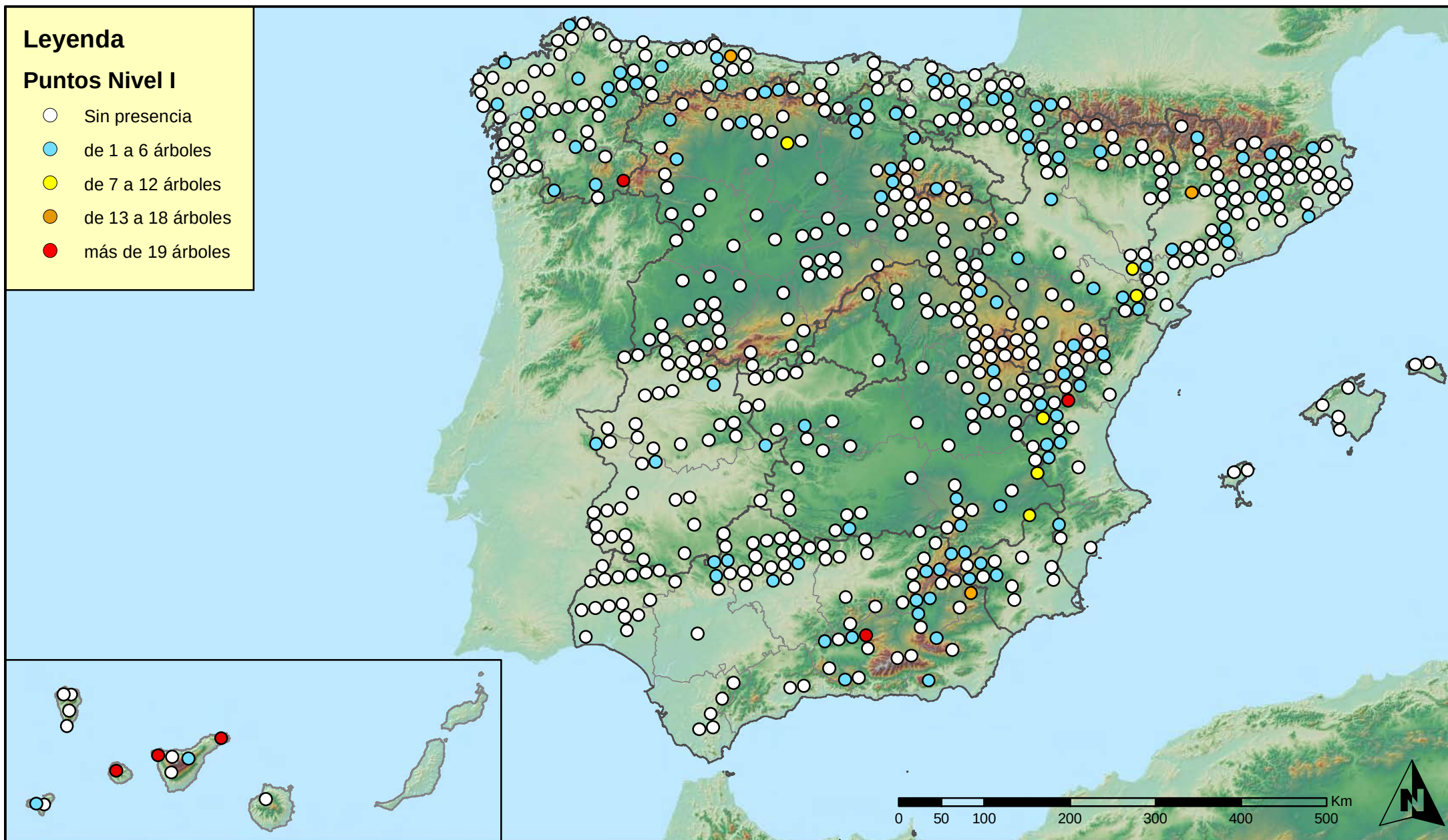
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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: Granizo, nieve y viento
España



Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

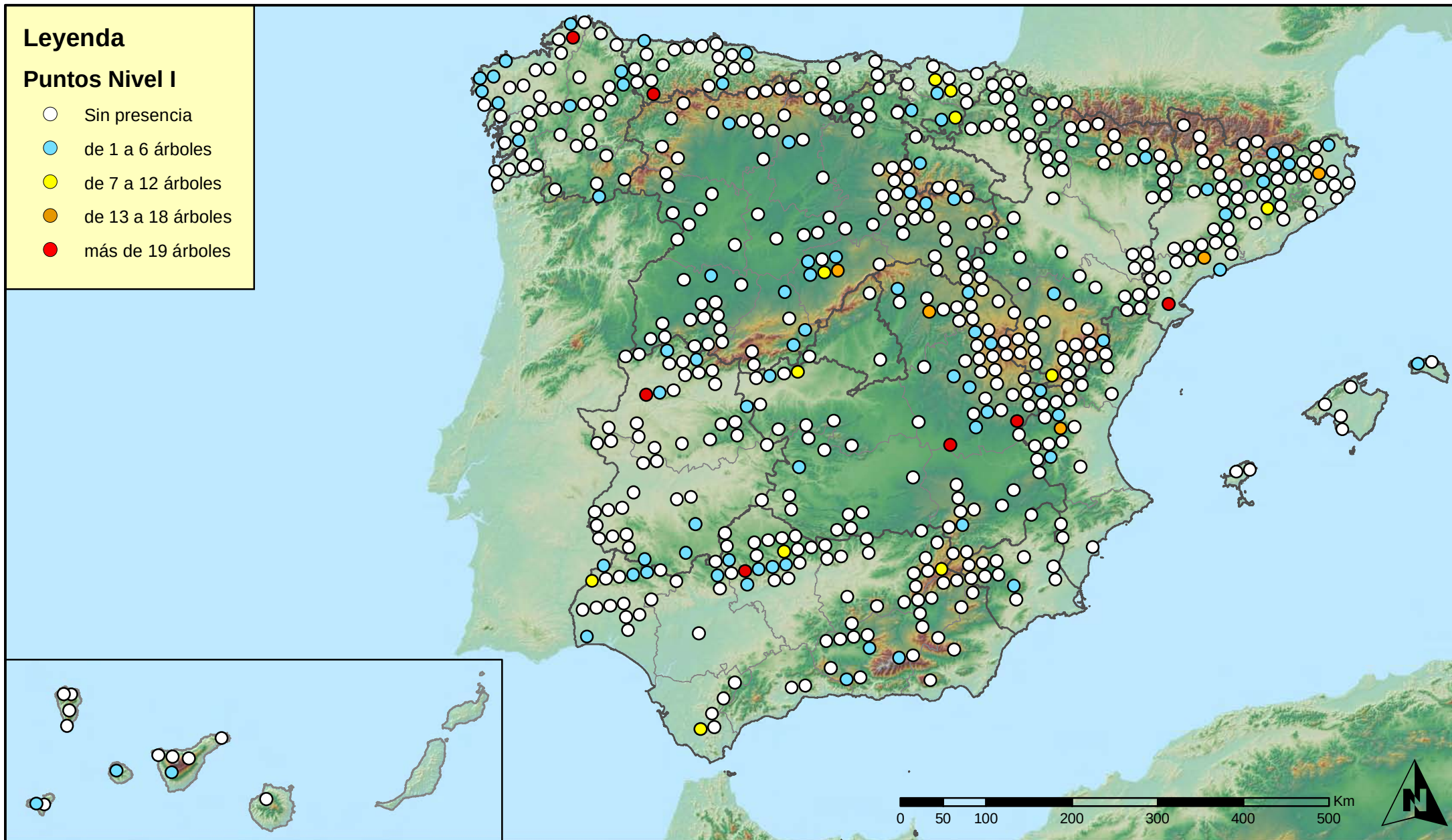
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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: Acción directa del hombre
España



Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

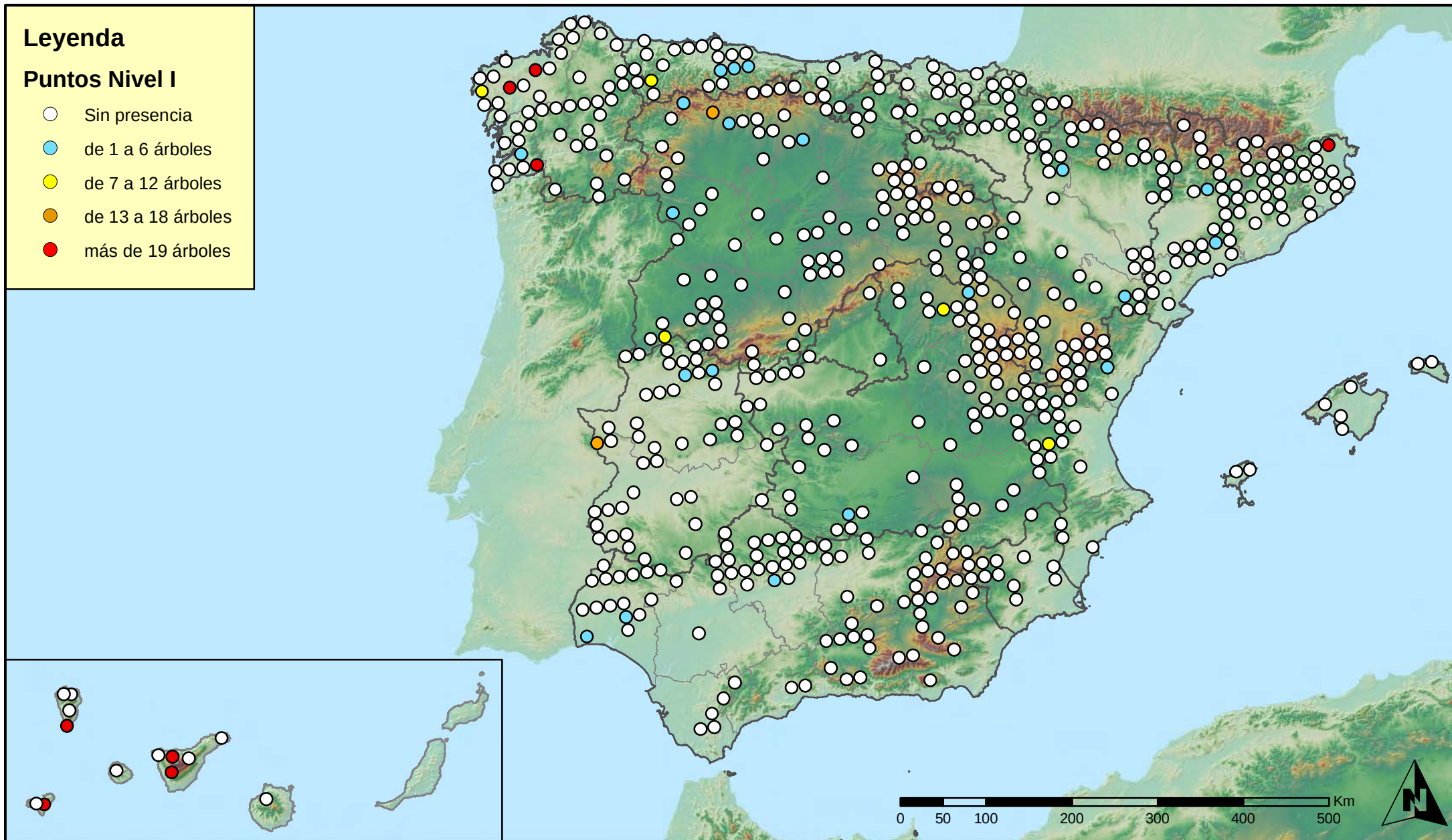
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

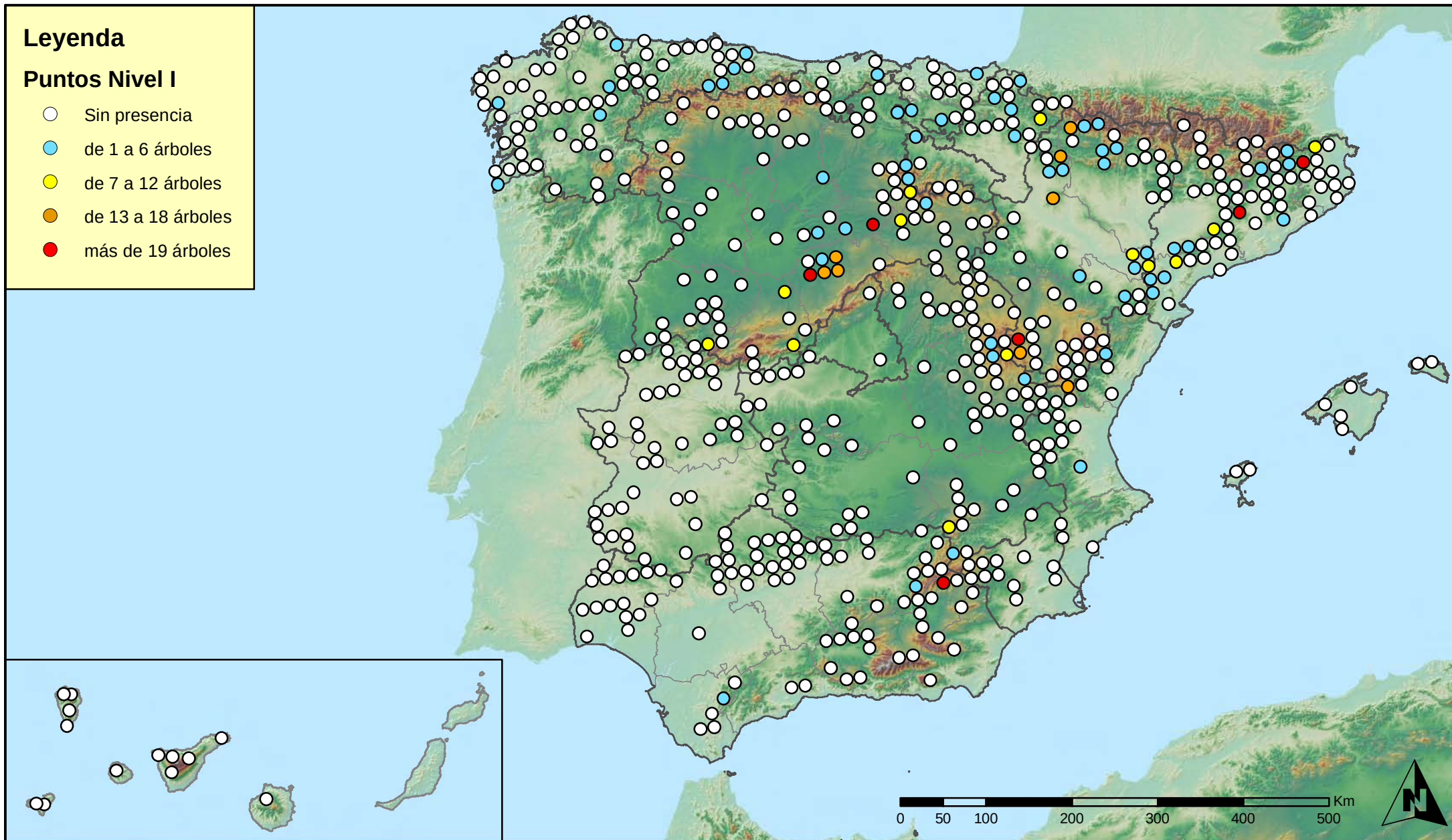
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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 y trepadoras
España



Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

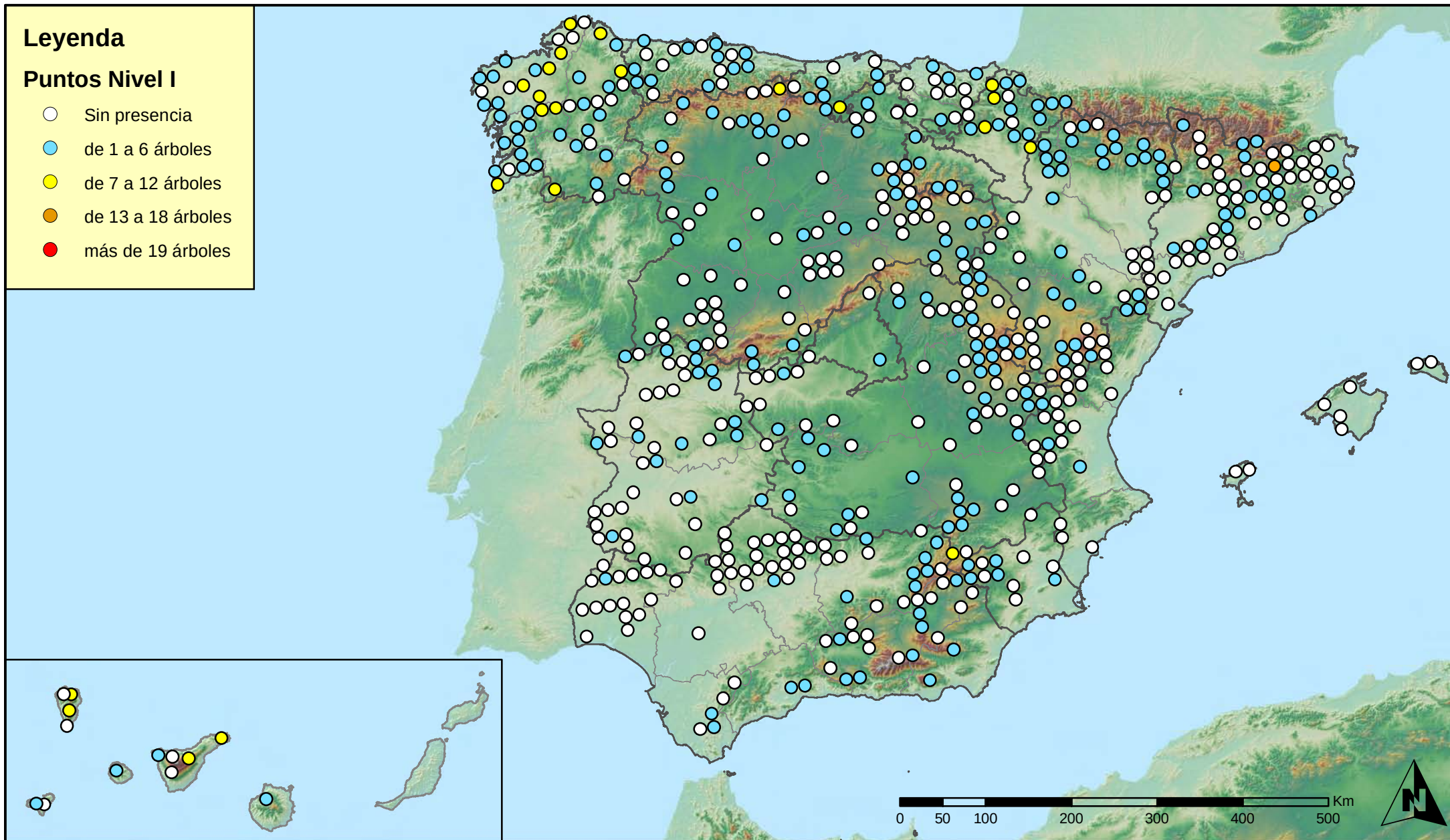
SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL 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
2013**

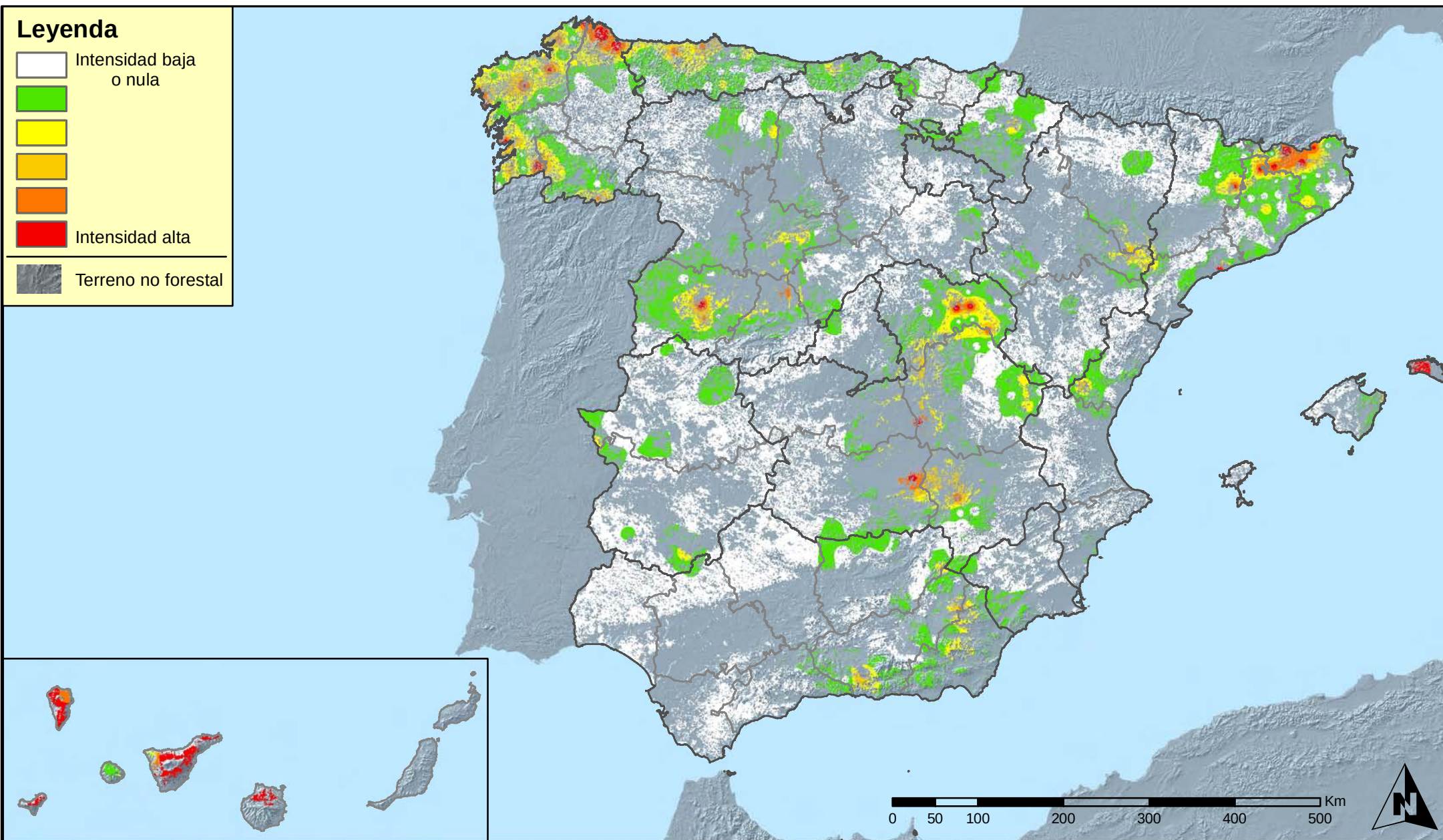


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Insectos defoliadores
España



Red Nivel I
2013

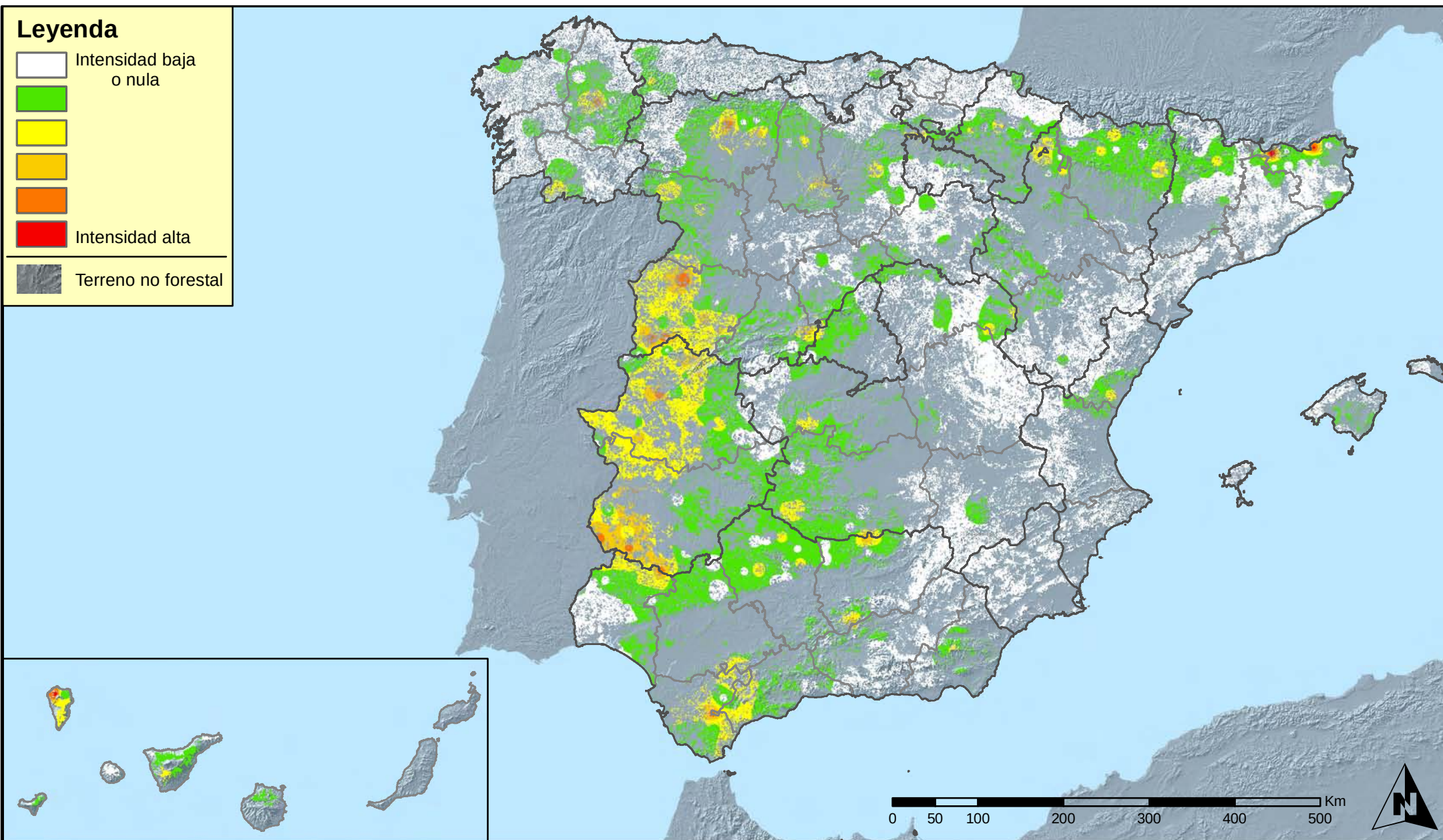


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Insectos perforadores
España



Red Nivel I
2013

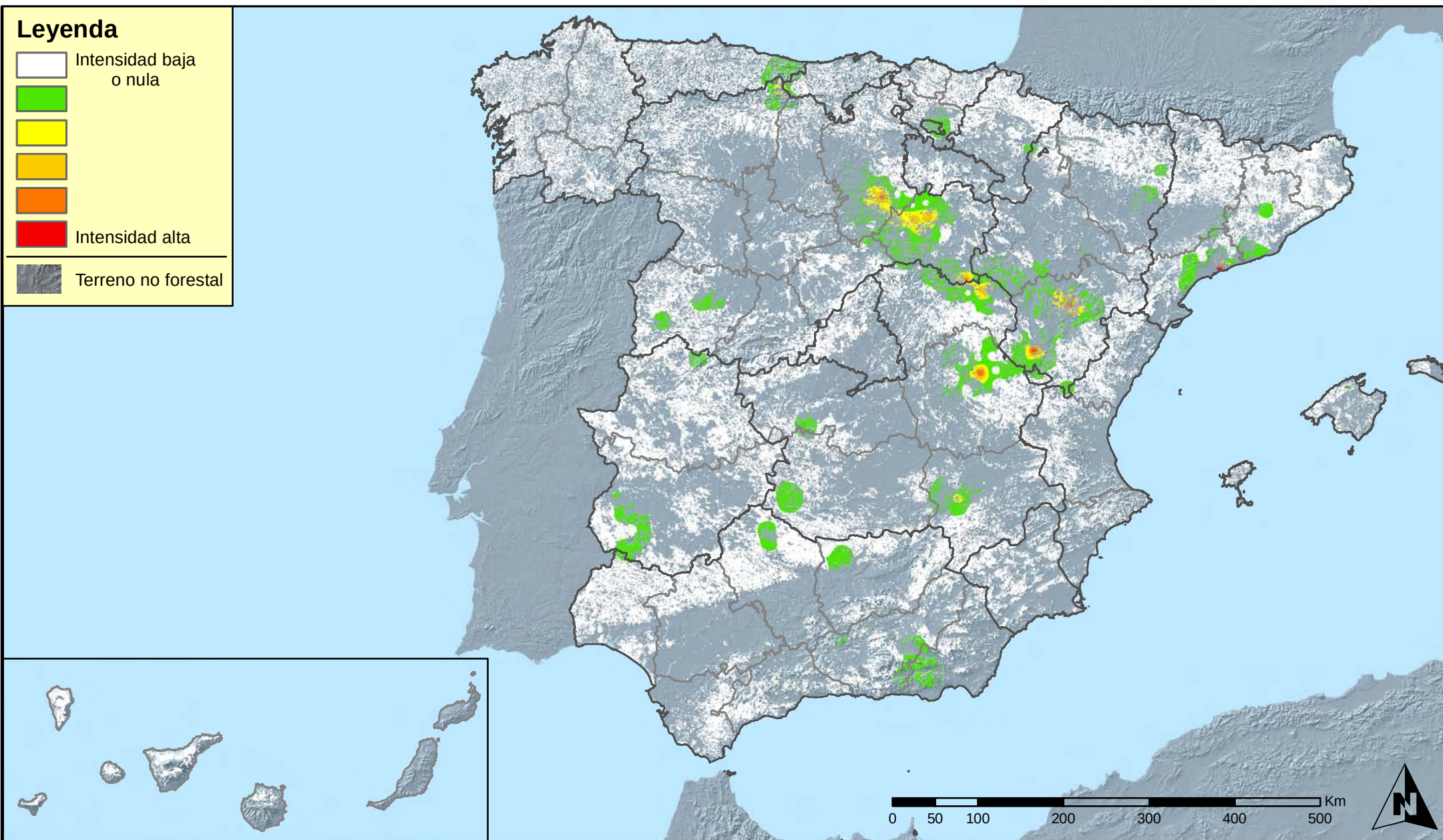


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Chupadores y gallícolas
España



Red Nivel I
2013

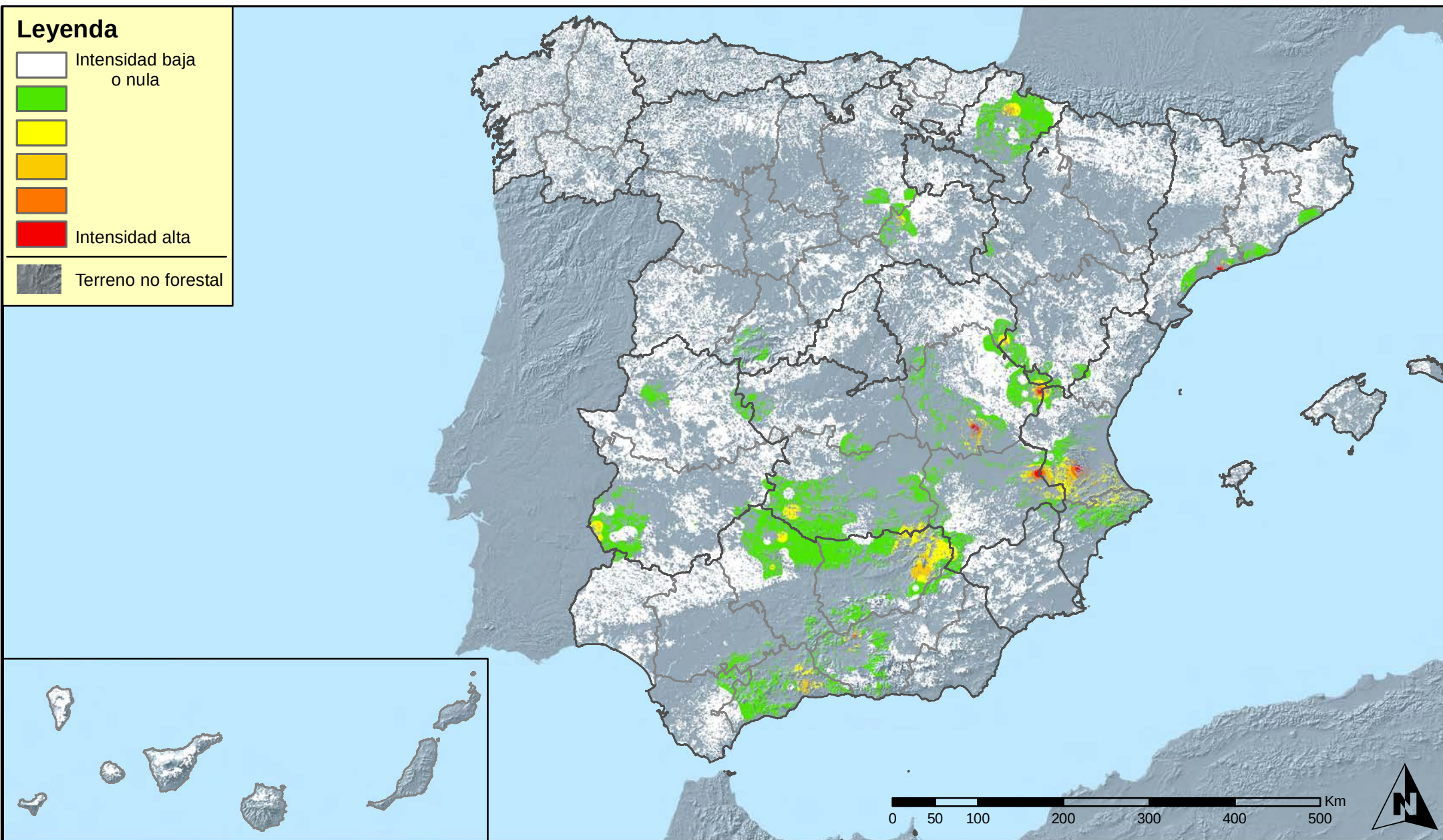


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



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



Red Nivel I
2013

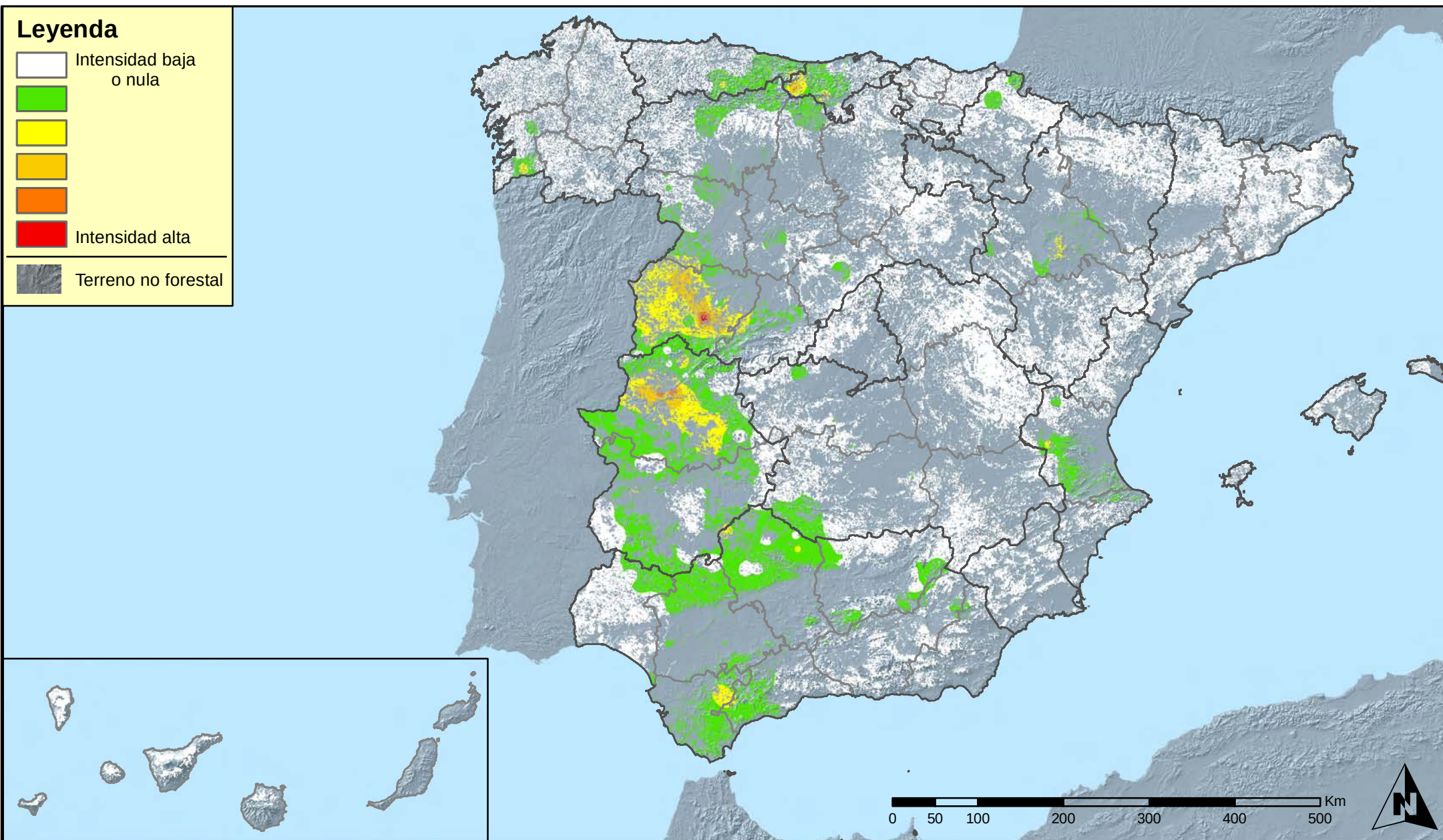


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Hongos de pudrición
España



Red Nivel I
2013

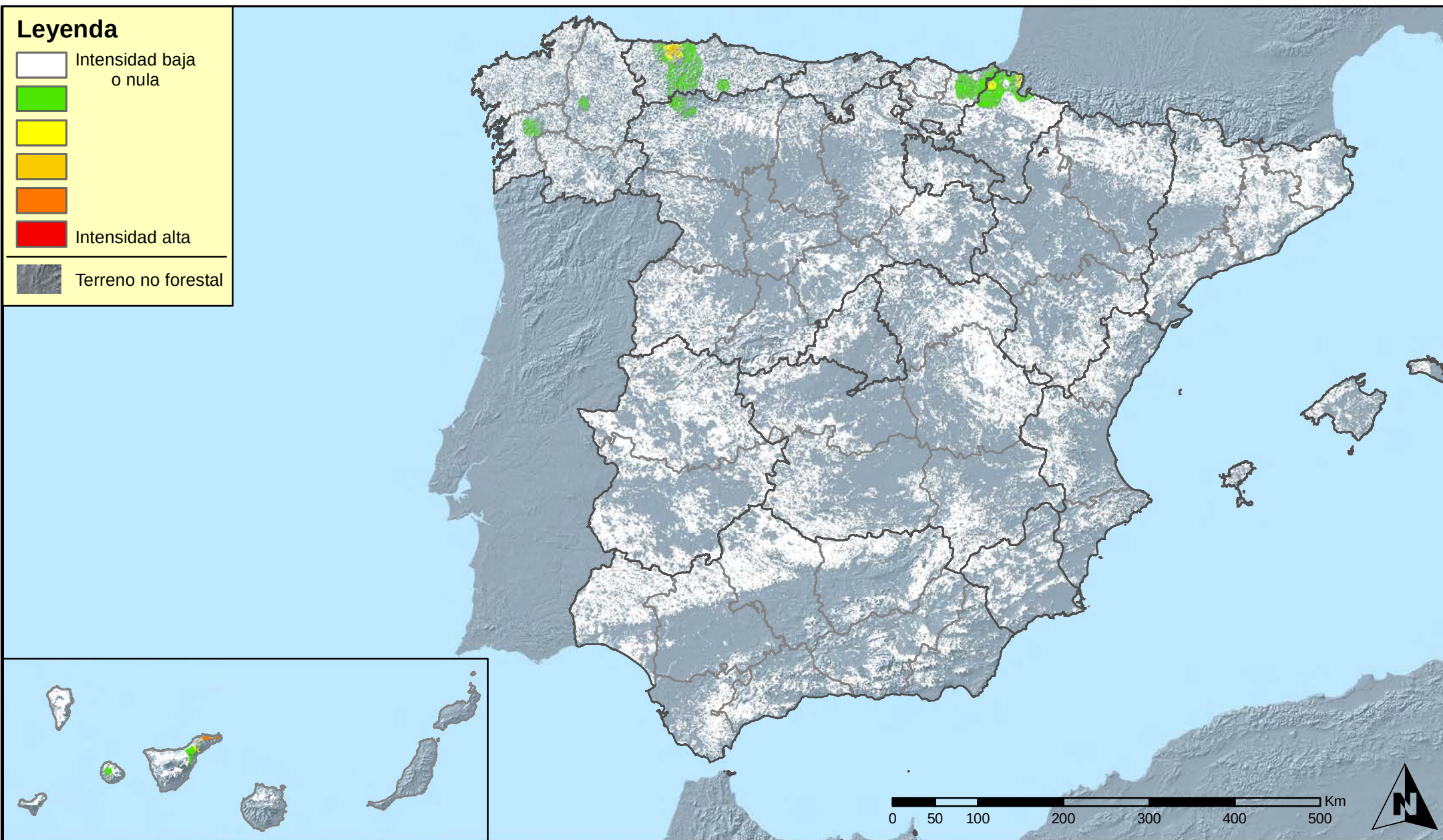


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Hongos en hojas planifolias
España



Red Nivel I
2013

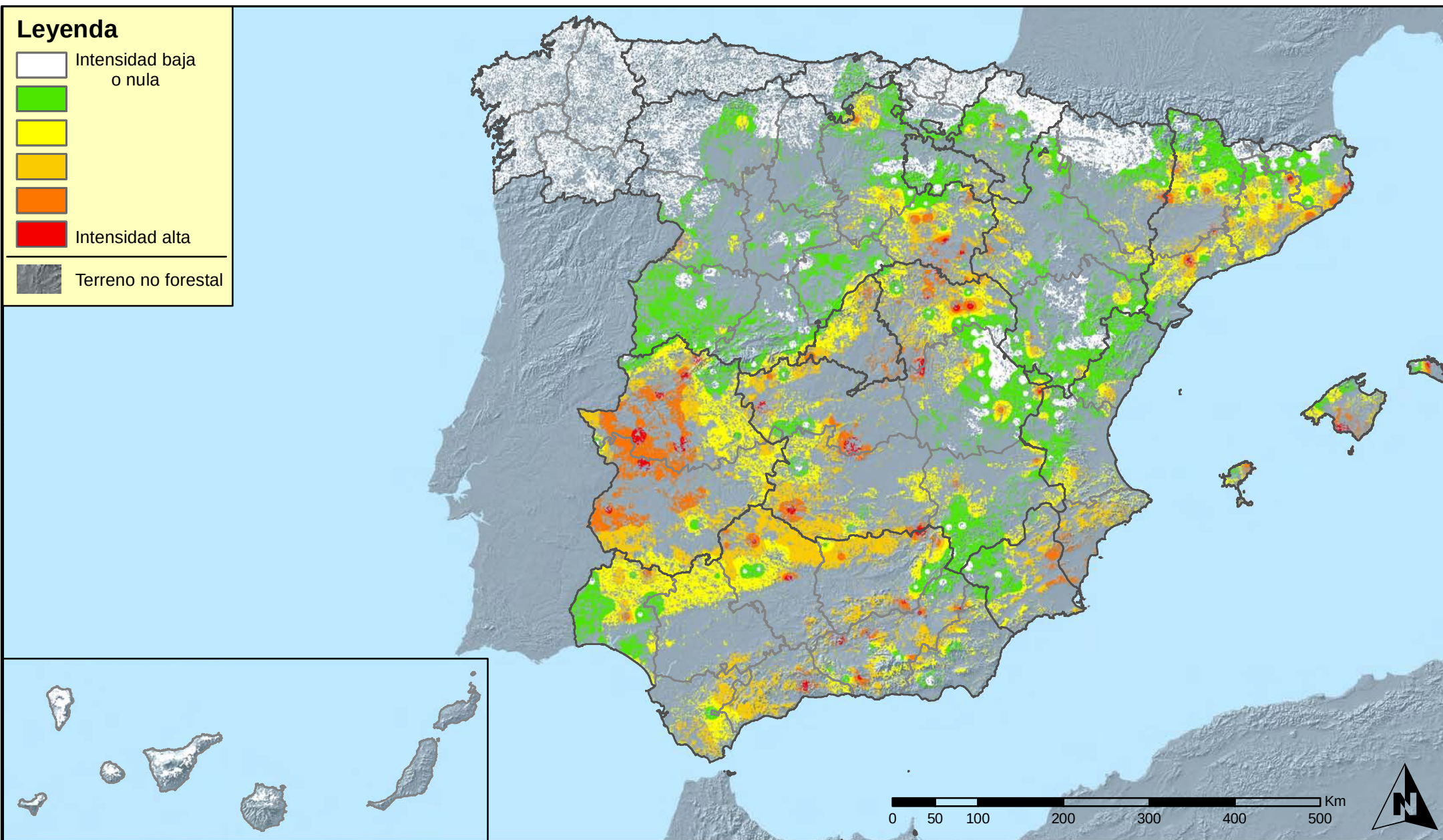


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Sequía
España



Red Nivel I
2013

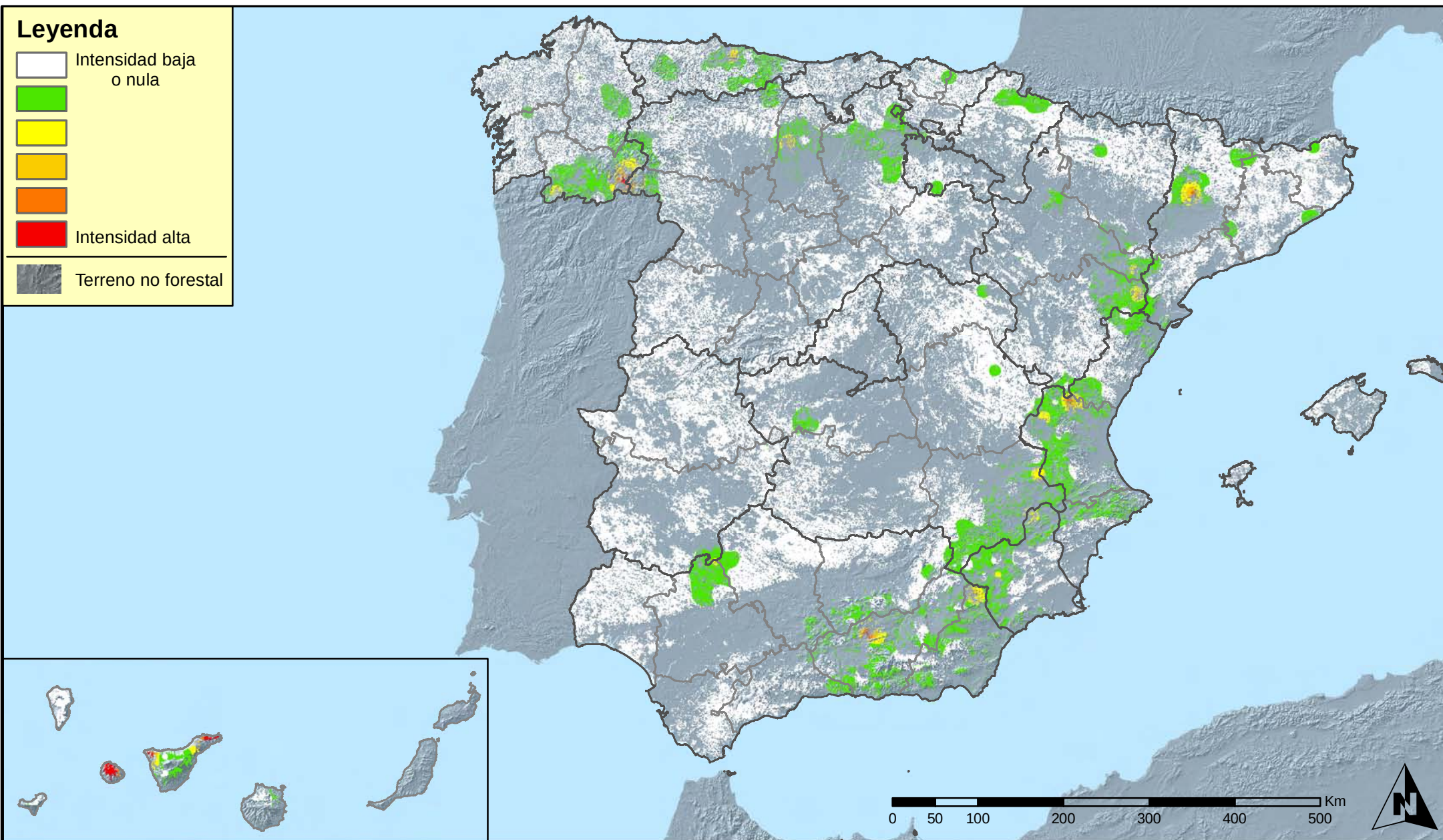


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Granizo, nieve y viento
España



Red Nivel I
2013

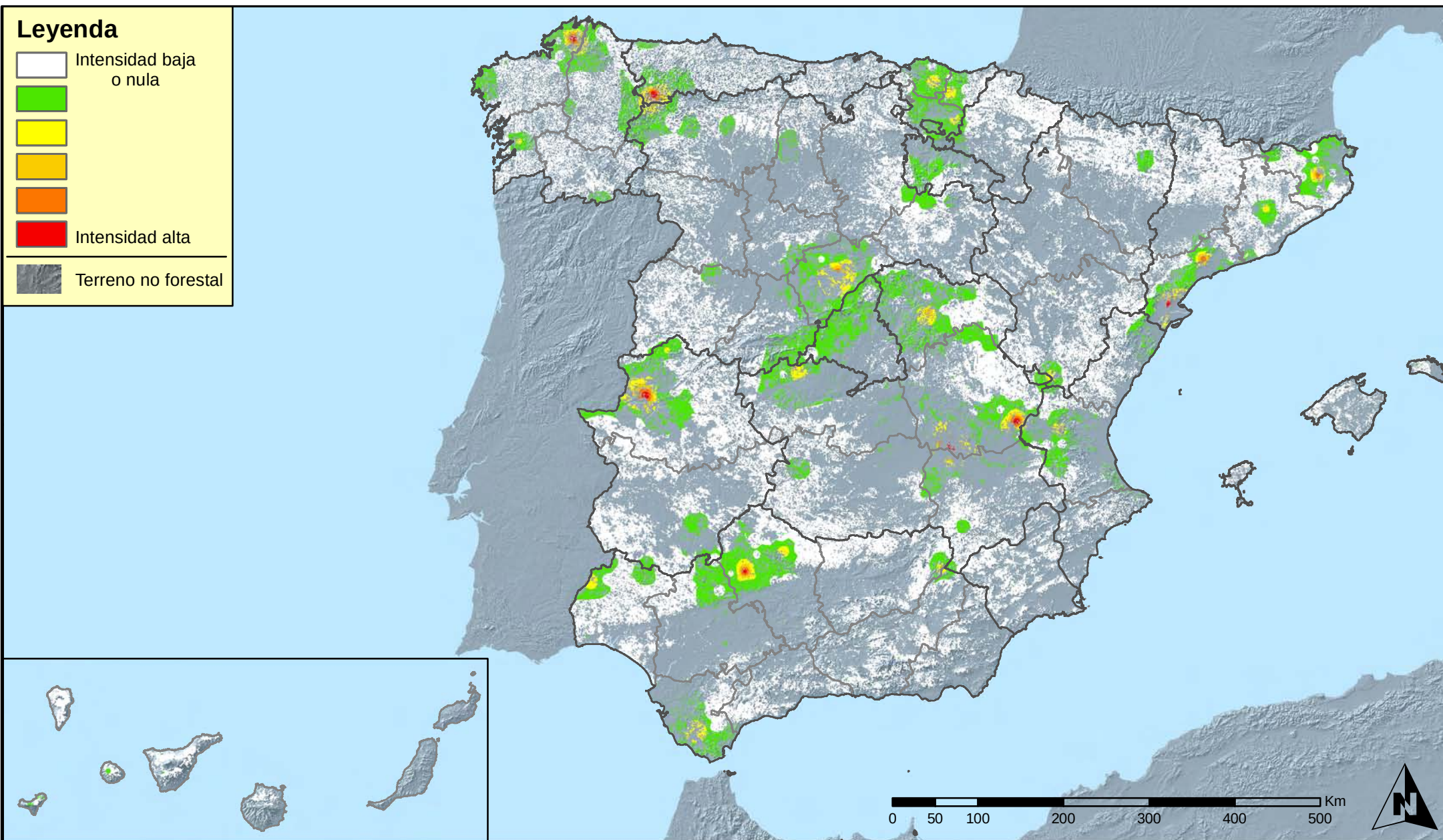


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Acción directa del hombre
España



Red Nivel I
2013

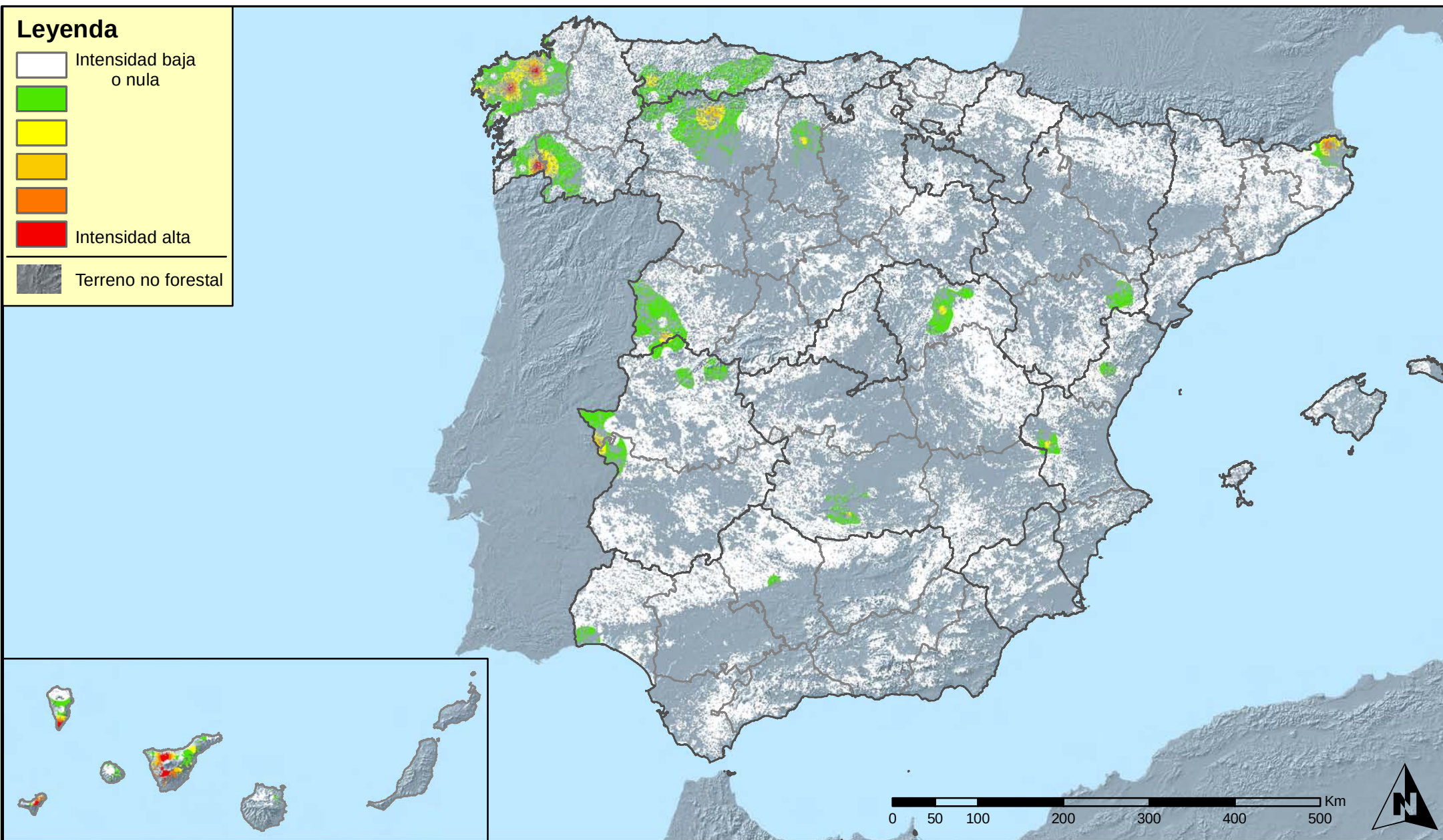


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Fuego
España



Red Nivel I
2013

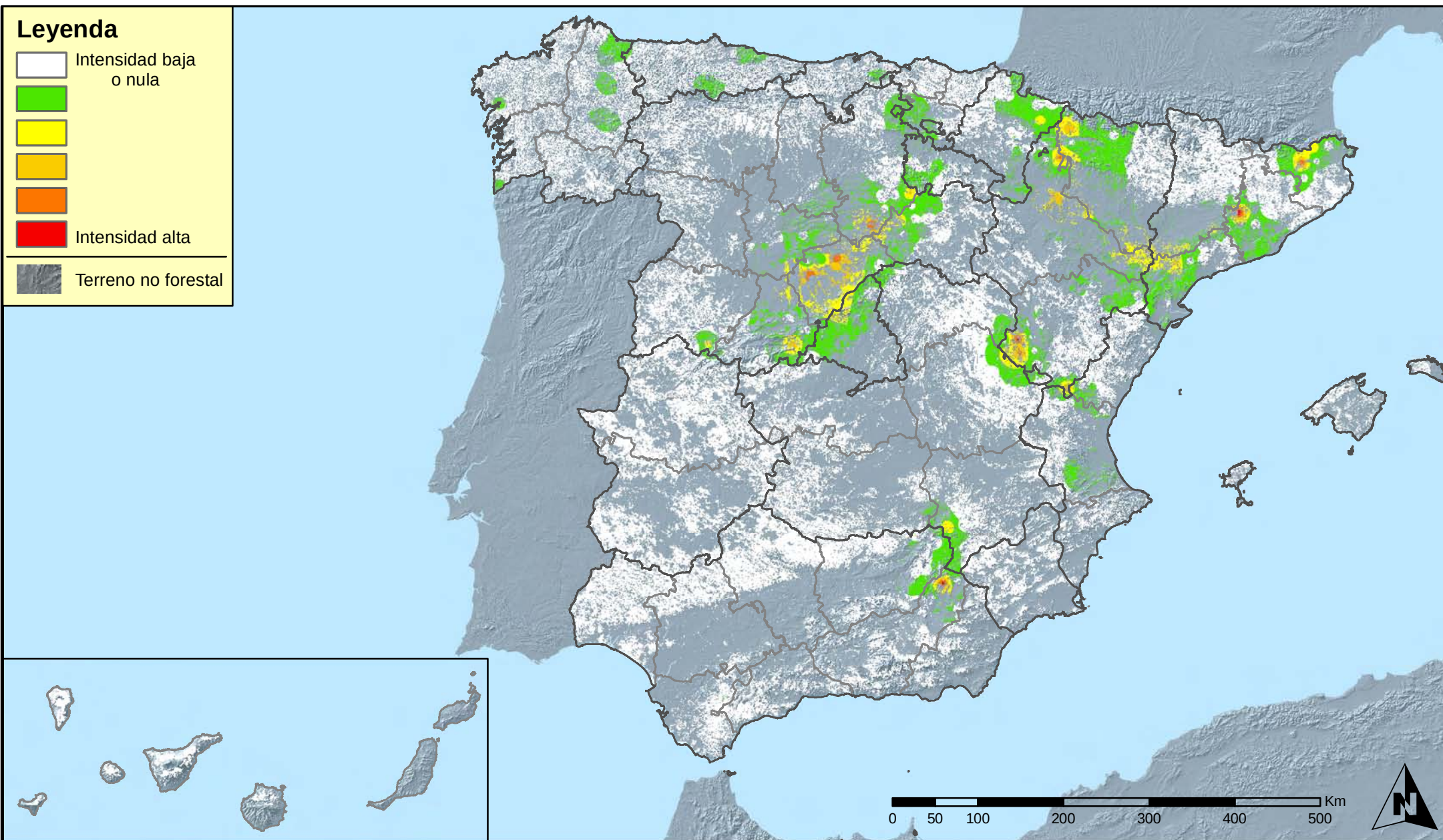


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Plantas parásitas, epífitas y trepadoras
España



Red Nivel I
2013

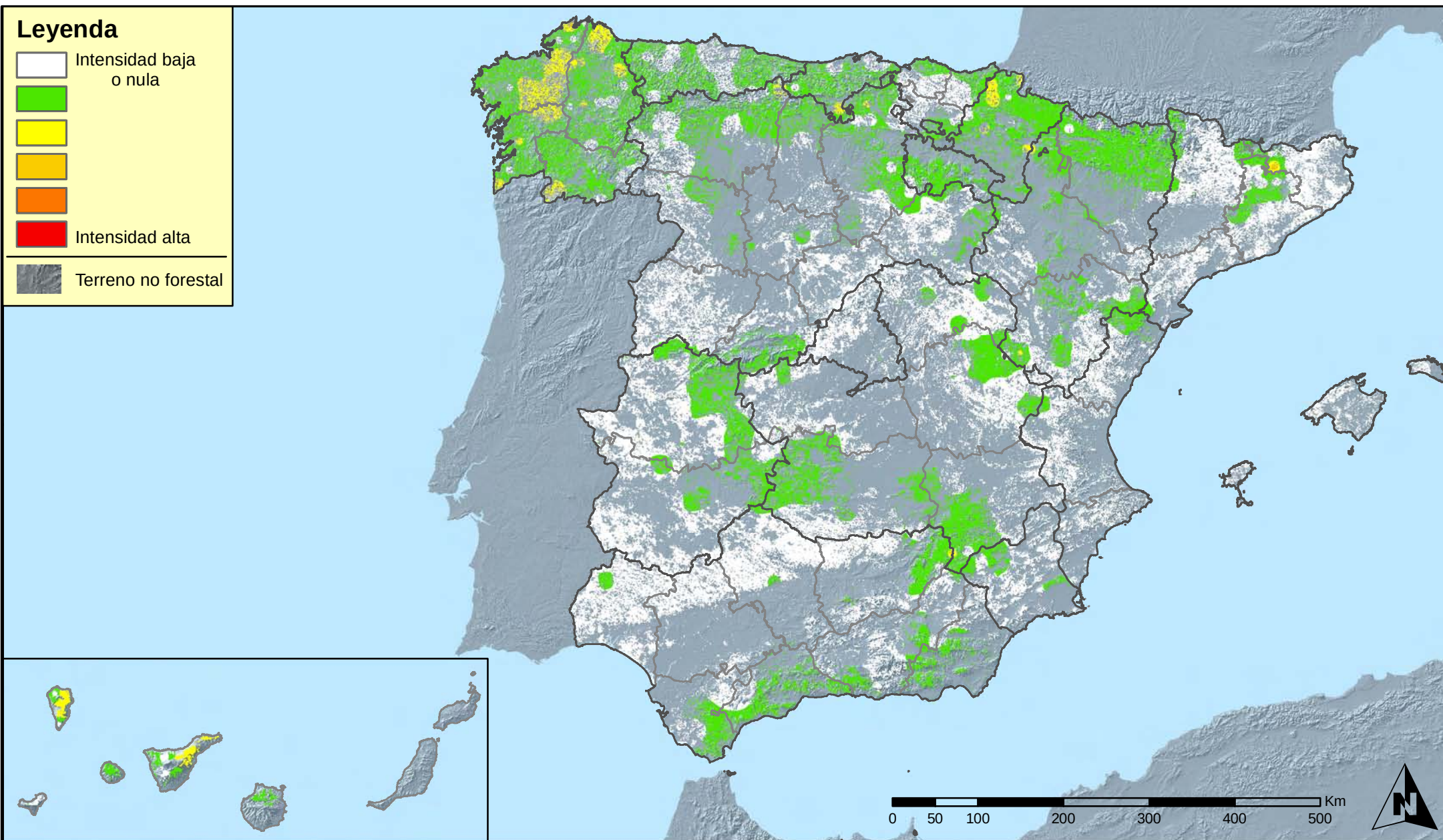


MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL

Leyenda



Distribución de agentes: Competencia
España



Red Nivel I
2013



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO RURAL Y
POLÍTICA FORESTAL