

2  
0  
1  
0

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

### MÓDULO 17: RESULTADOS PAÍS VASCO

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



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

2  
0  
1  
0

## RESULTS OF THE LARGE SCALE MONITORING (L2a) IN SPAIN - REPORT 2010

### MODULE 17: RESULTS BASQUE COUNTRY

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I.....	3
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA .....	6
3.1. Defoliación .....	6
3.2. Decoloración.....	13
3.3. Fructificación.....	16
3.4. Análisis de los agentes observados .....	17
3.5. Análisis por especie forestal .....	22
3.5.1. <i>Pinus radiata</i> .....	22
3.5.2. <i>Fagus sylvatica</i> .....	25
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS .....	29
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	29
4.2. Coníferas.....	30
4.3. Frondosas .....	32
5. FORMULARIOS U.E.....	36
5.1. Formulario T <sub>1+2+3</sub> .....	37
5.2. Formularios 4b .....	38
5.3. Formulario Survey .....	44
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	45
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	46
ÍNDICE DE MAPAS .....	47
ÍNDICE DE TABLAS.....	48
ANEXO CARTOGRÁFICO .....	49



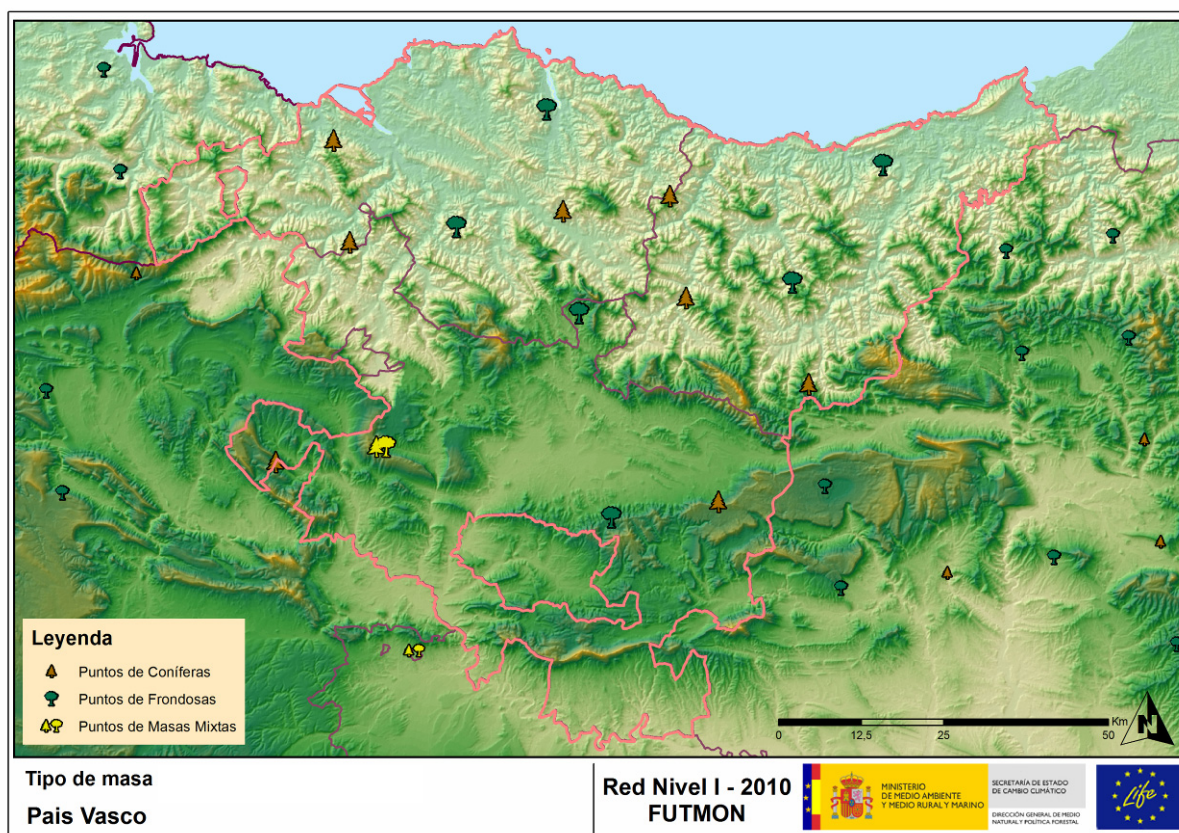
## 1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad vasca se localizan un total de 15 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 360 árboles.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 17 de agosto y 4 de septiembre de 2010; siendo su objetivo conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de salud de las masas forestales. Para ello se estudian, a gran escala, una serie de parámetros: defoliación, decoloración, fructificación e identificación de los agentes dañinos.

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

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



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 vascas, resulta algo distinta en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. En el caso del País Vasco esta distribución resulta bastante similar en las tres provincias, y a continuación se presenta un sencillo gráfico que muestra la cantidad de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de ellas.



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 existe casi un equilibrio entre las masas de coníferas y las de frondosas, siendo las especies principales el pino insignie y el haya respectivamente.

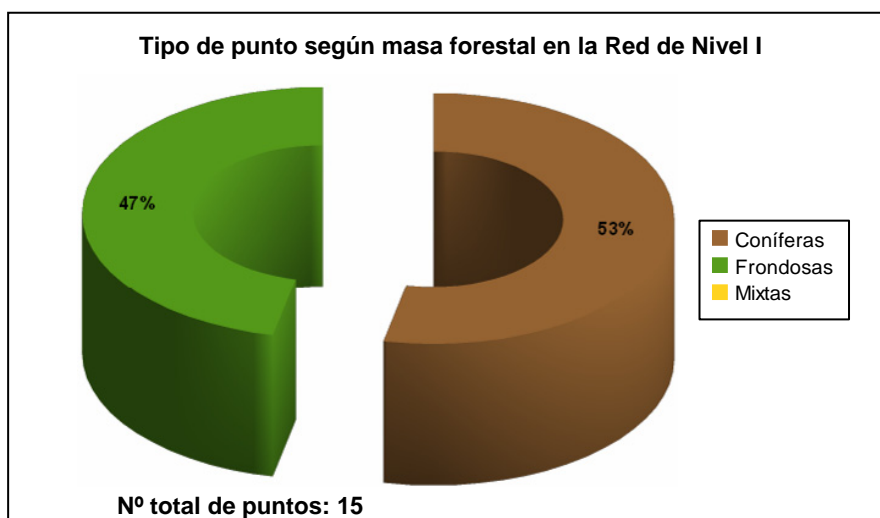


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra en la Comunidad vasca se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es el pino insignie (*Pinus radiata*) suponiendo el 28% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el haya (*Fagus sylvatica*) con un 19% y el pino laricio (*Pinus nigra*) con un 13%.

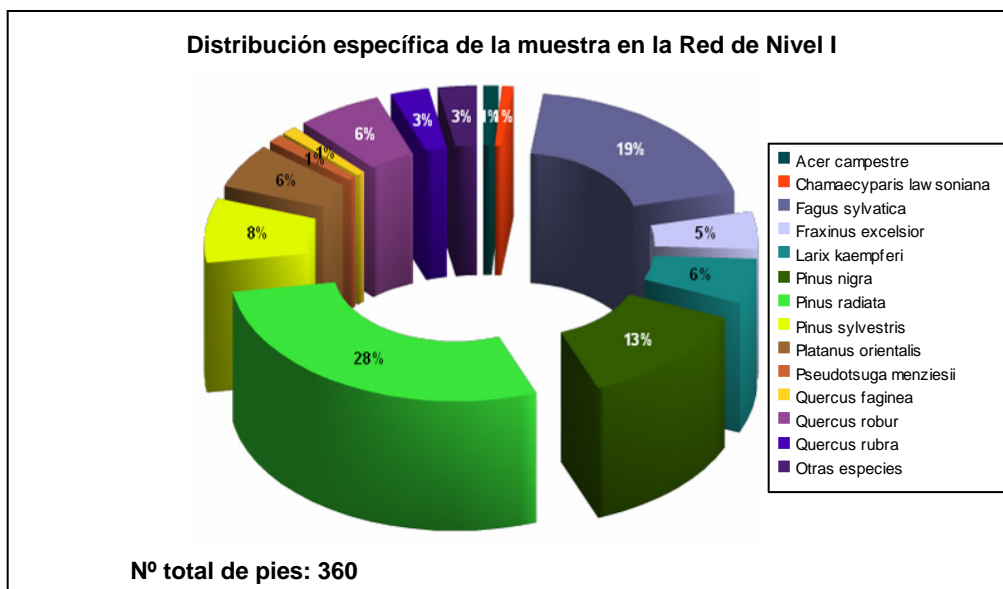


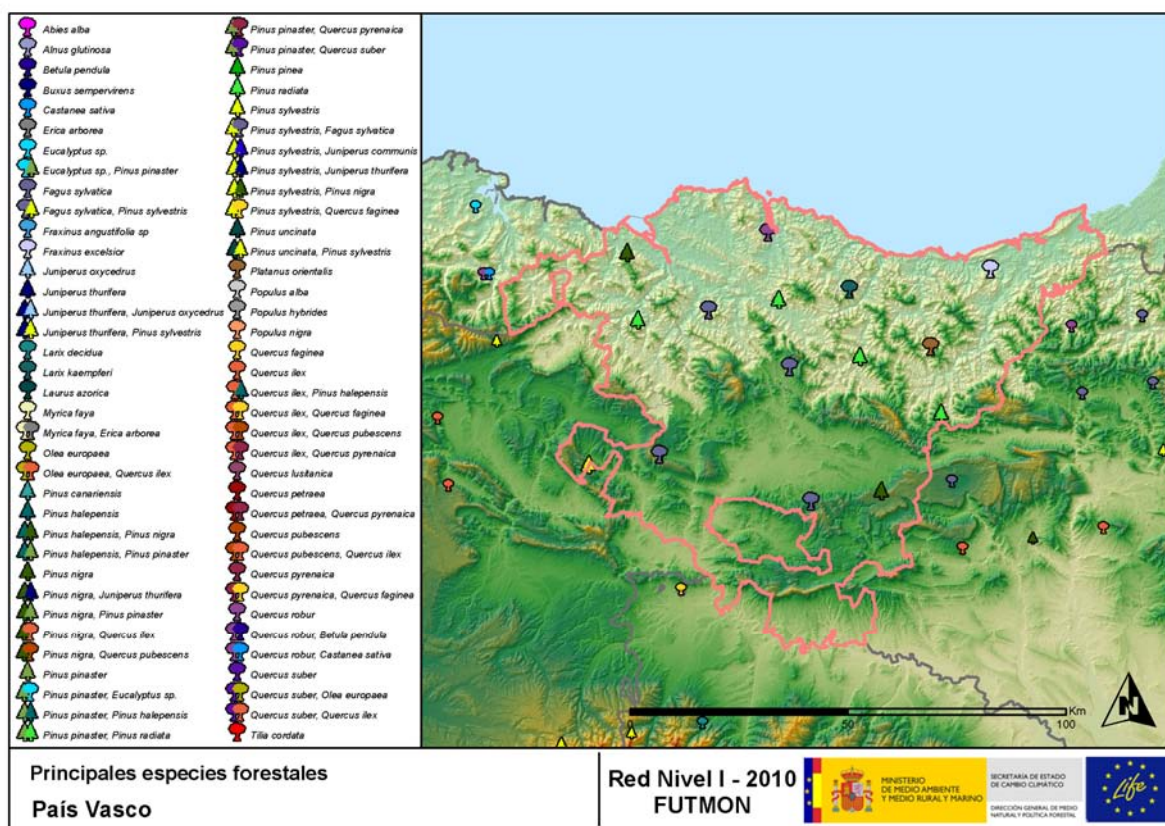
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación igual o menor a 2 pies 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>Castanea sativa</i>	1	0,28%
<i>Corylus avellana</i>	1	0,28%
<i>Ilex aquifolium</i>	1	0,28%
Otras Frondosas	1	0,28%
<i>Pinus uncinata</i>	1	0,28%
<i>Populus tremula</i>	2	0,56%
<i>Quercus pyrenaica</i>	2	0,56%
<i>Ulmus glabra</i>	1	0,28%

Tabla nº 1: Especies representadas con 2 pies o menos.

En la siguiente página se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I en el País Vasco, según las especies forestales que los forman.



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



## 3. PARÁMETROS DE REFERENCIA

Los principales parámetros evaluados en la Red de Nivel I son la defoliación y decoloración en cuanto al aparente estado de salud del arbolado; además, se valora la fructificación y se identifican los agentes causantes de los daños detectados durante la revisión.

### 3.1. Defoliación

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

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

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

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

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

En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra en el País Vasco para 2010.

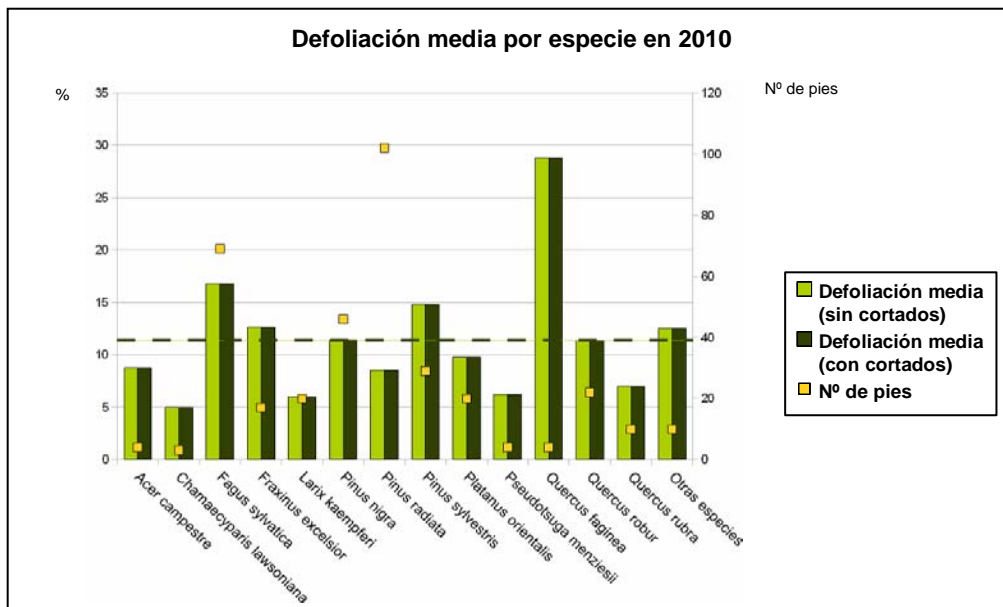


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2010.

La distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2010 se presenta en el Gráfico nº 5.

Como se puede apreciar, la mayor parte de las especies presenta defoliaciones incluidas en las clases “nula” y “ligera”. Únicamente el quejigo (*Quercus faginea*), presenta un alto porcentaje de pies con defoliación dentro de la clase “moderada”, si bien es necesario señalar que esta especie se encuentra representada por tan sólo 4 pies, lo que no resulta significativo a efectos estadísticos.

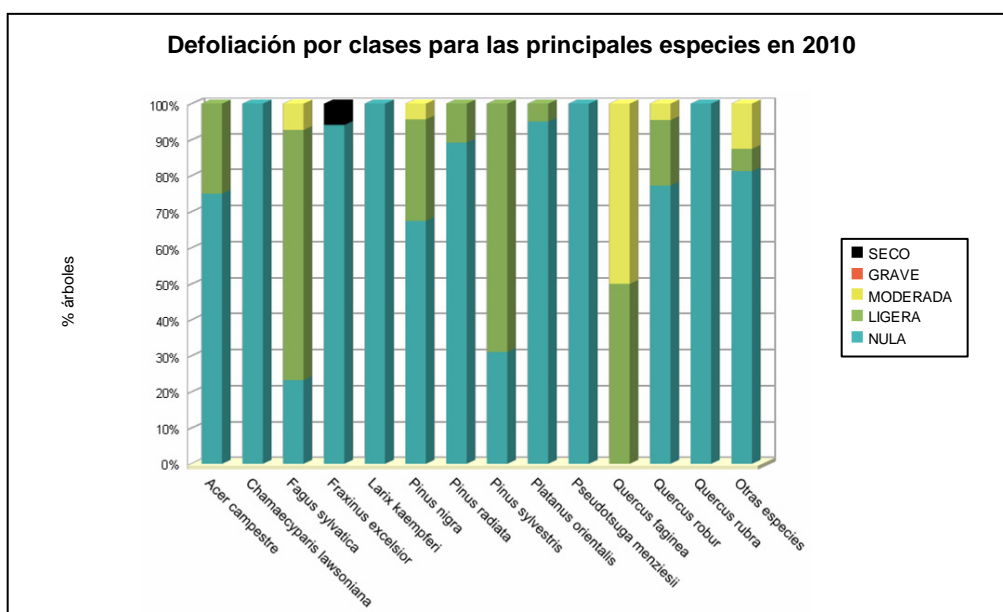
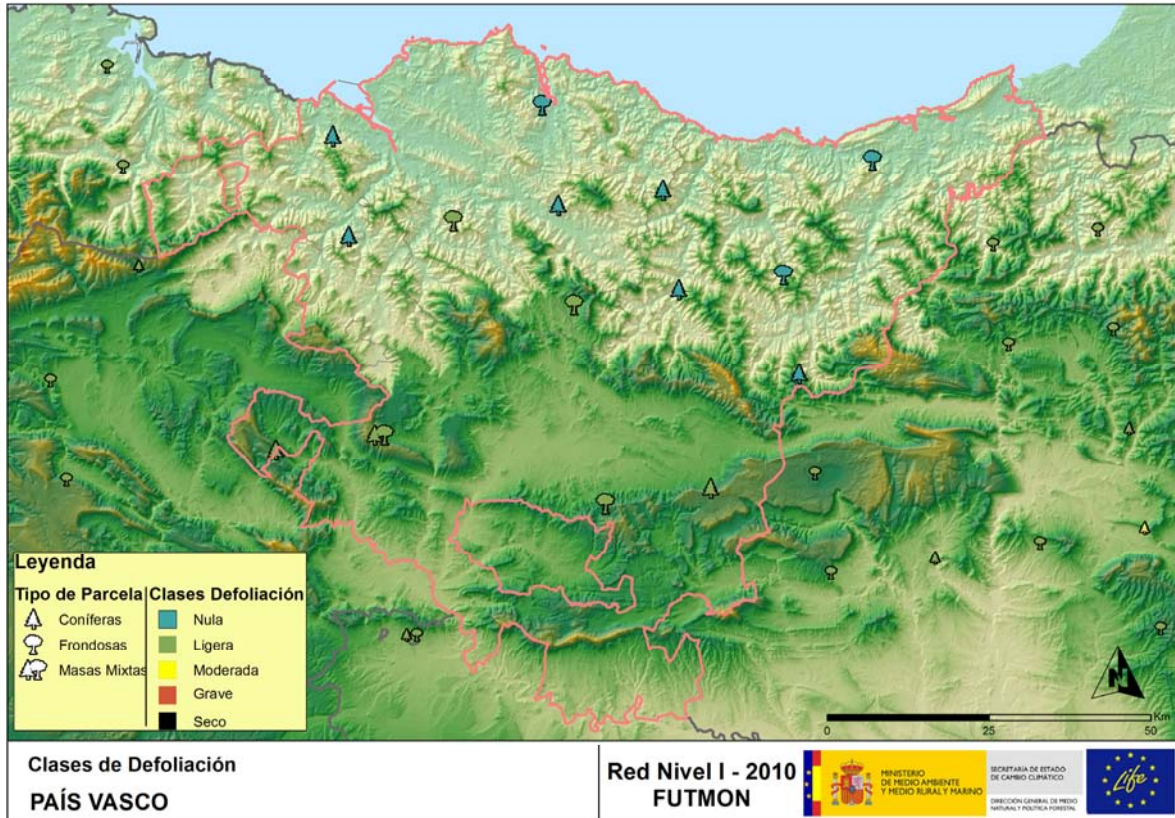


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010.

A continuación se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2010. Para ello se calcula una defoliación media, con los valores asignados a los 24 pies que conforman la parcela, y posteriormente se traduce a una clase de defoliación, siguiendo las definiciones establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2010.



Los dos gráficos siguientes muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años, 2000-2010. 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.

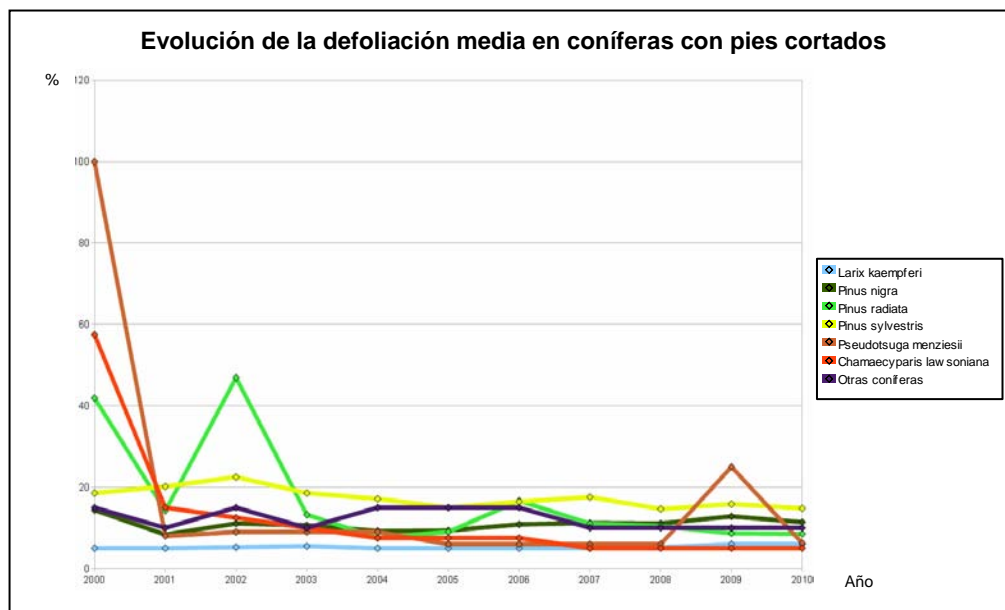


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados.

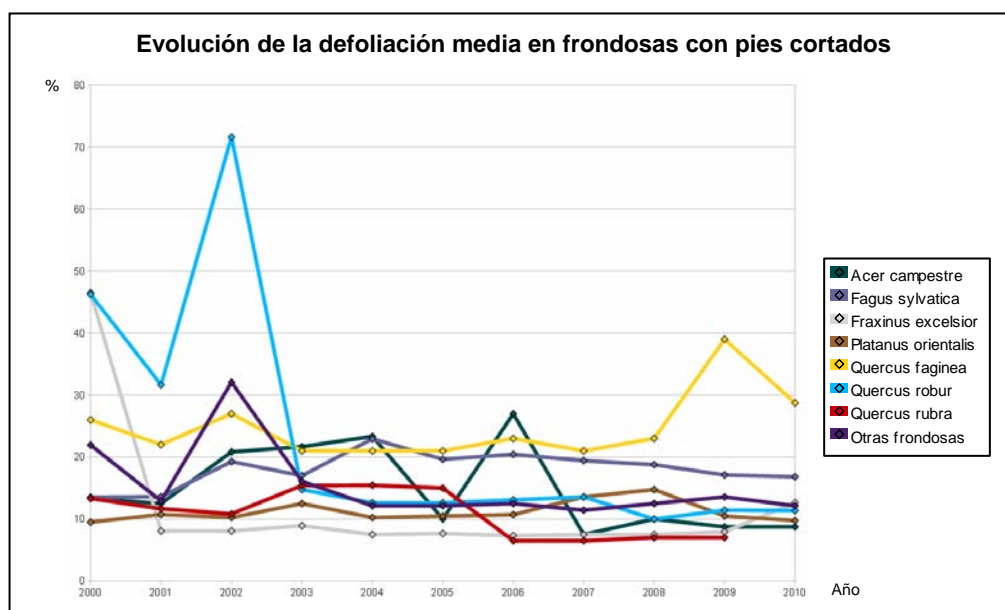


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados.

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

Se han aplicado técnicas geoestadísticas para modelar la relación espacial de la defoliación media del año 2010 y realizar su predicción espacial para todo el territorio nacional.

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

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

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

De los resultados, del estudio, se obtiene un modelo esférico con parámetros *sill* 48, *nugget* 31 y *rango* 63894 para la defoliación media 2010.

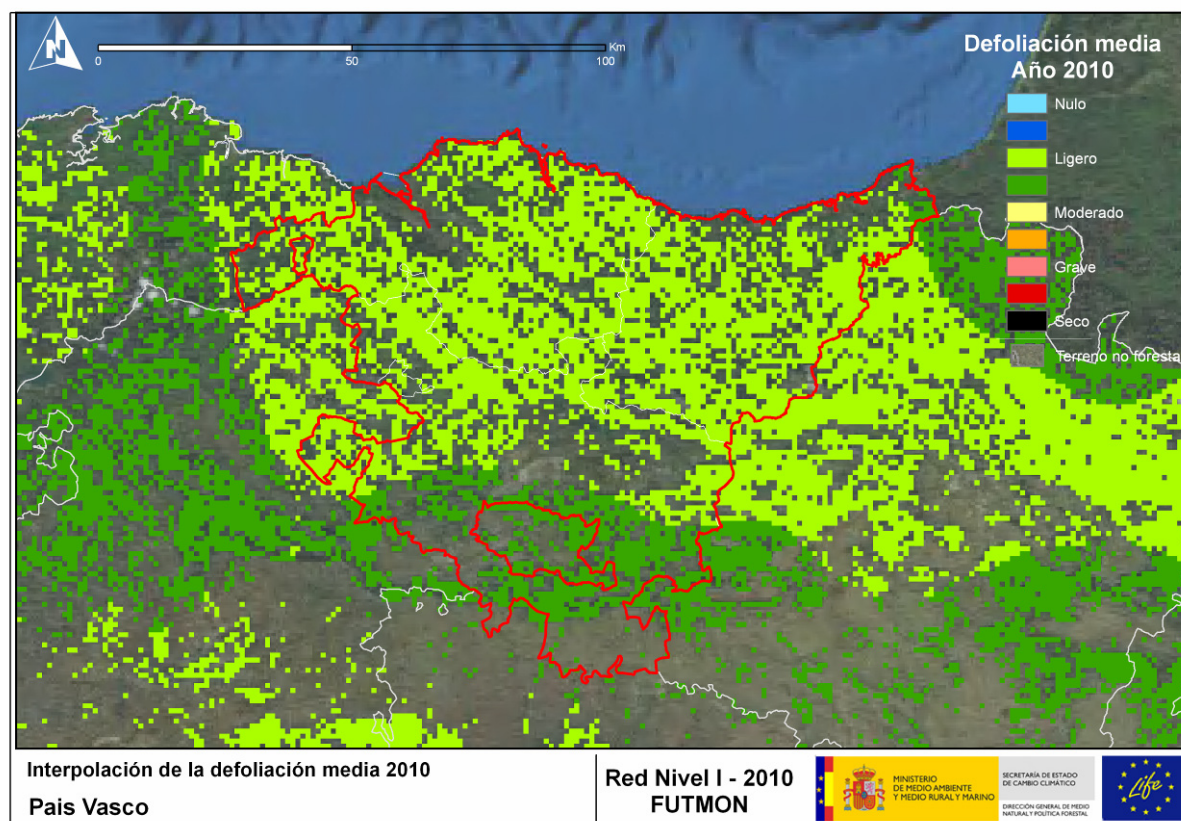
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad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

Tras el estudio de las variables y el ajuste al modelo teórico, aplicamos el método correspondiente de interpolación, de modo que se genera un mapa de estimación de la defoliación media 2010 y un mapa de error de la variable.

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

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

A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2010, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.

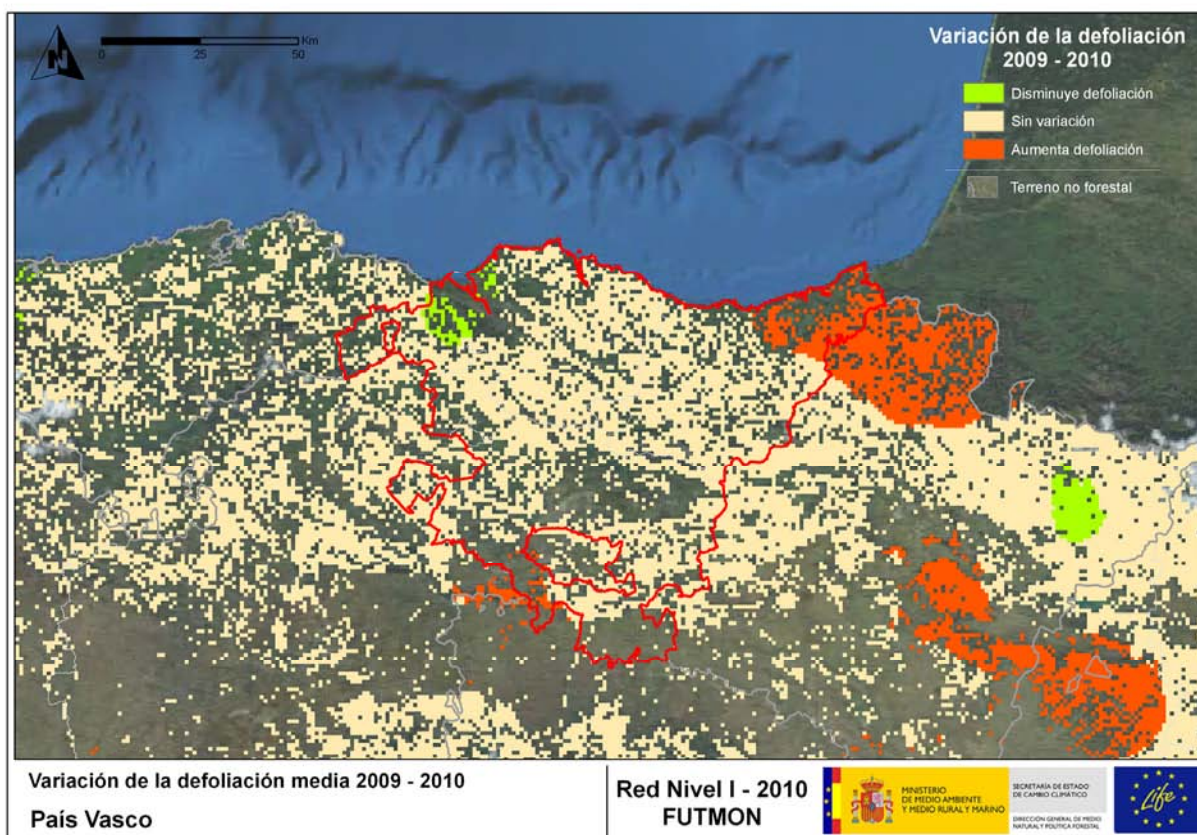


Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2010.

Como se puede observar en el Mapa nº 4, la defoliación media registrada en el año 2010 es ligera para el conjunto de la Comunidad del País Vasco, observándose valores levemente más elevados en el tercio sur de la Comunidad.

En la página siguiente se muestra el mapa de variación de la defoliación media 2009-2010. 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 2009





Mapa nº 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2009 - 2010.

Como se puede apreciar en el Mapa nº 5, los niveles de defoliación han permanecido invariables en 2010 con respecto a la temporada anterior en la mayor parte del territorio vasco. Tan sólo se aprecia un incremento en el noreste de la provincia de Guipúzcoa, así como un ligero descenso en las proximidades de la ciudad de Bilbao.

### 3.2. Decoloración

La **decoloración** es otro parámetro básico para cuantificar el estado aparente de salud del arbolado, que se define como la alteración en el cromatismo de las hojas o acículas con referencia al color teóricamente normal de esa especie en esa localización. Las hojas o acículas muertas, se excluyen de la evaluación, al ser consideradas como defoliación.

Este parámetro se ha estimado asignando a cada árbol, mediante un golpe de vista, una clase según el tono general que presenta la copa. Al evaluar la decoloración se ha tenido en cuenta la cantidad de hoja decolorada frente al total del follaje de copa, no teniéndose en cuenta como decoloración si ésta es muy intensa pero en una parte de copa poco significativa.

Las clases de decoloración han sido definidas de la siguiente manera:

Clase de decoloración	Descripción
Clase 0	Decoloración Nula
Clase 1	Decoloración Ligera
Clase 2	Decoloración Moderada
Clase 3	Decoloración Grave
Clase 4	Árbol Seco

Tabla nº 3: Clases de decoloración.

En el Gráfico nº 8 de la página siguiente, se expone la decoloración media de las principales especies forestales que componen la muestra en el País Vasco para 2010, comparándola con la obtenida al excluir los pies cortados en el último año. Para ello se han considerado los siguientes rangos:

- Decoloración media 0,00 - 0,99: Decoloración nula.
- Decoloración media 1,00 - 1,99: Decoloración ligera.
- Decoloración media 2,00 - 2,99: Decoloración moderada.
- Decoloración media 3,00 - 3,99: Decoloración grave.
- Decoloración media 4,00: Árbol seco.

Como se puede observar, tan sólo el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y el fresno (*Fraxinus excelsior*) presentan valores de decoloración superiores a cero, si bien, en ambos casos ésta se encuentra dentro de la clase "nula".

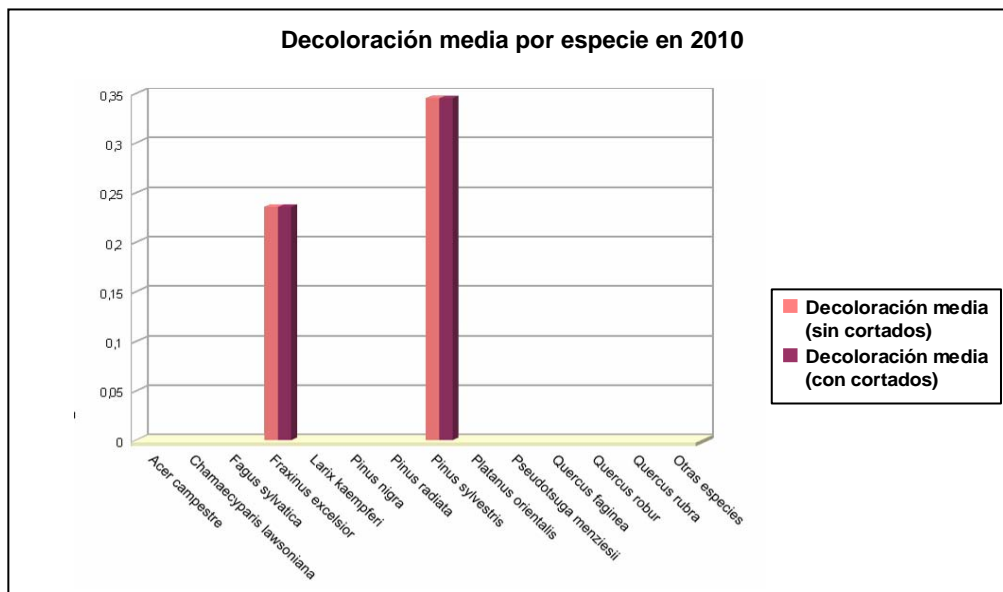


Gráfico nº 8: Decoloración media por especie en 2010.

En el Gráfico nº 9, se presenta la decoloración por especie forestal, atendiendo a las categorías expuestas en la Tabla nº 3. Como se puede apreciar, la decoloración es nula para toda la población de todas las especies salvo en las vistas anteriormente. En el caso del fresno, únicamente existe un pequeño porcentaje de decoloración perteneciente a la clase “seco” que se corresponde con el de un pie derribado por viento. El pino silvestre presenta el 70% de los pies estudiados con decoloración dentro de la clase “nula”, estando el 30% restante repartido entre las clases “ligera” y “moderada”.

En el anexo cartográfico puede consultarse el [Mapa de clases de decoloración](#).

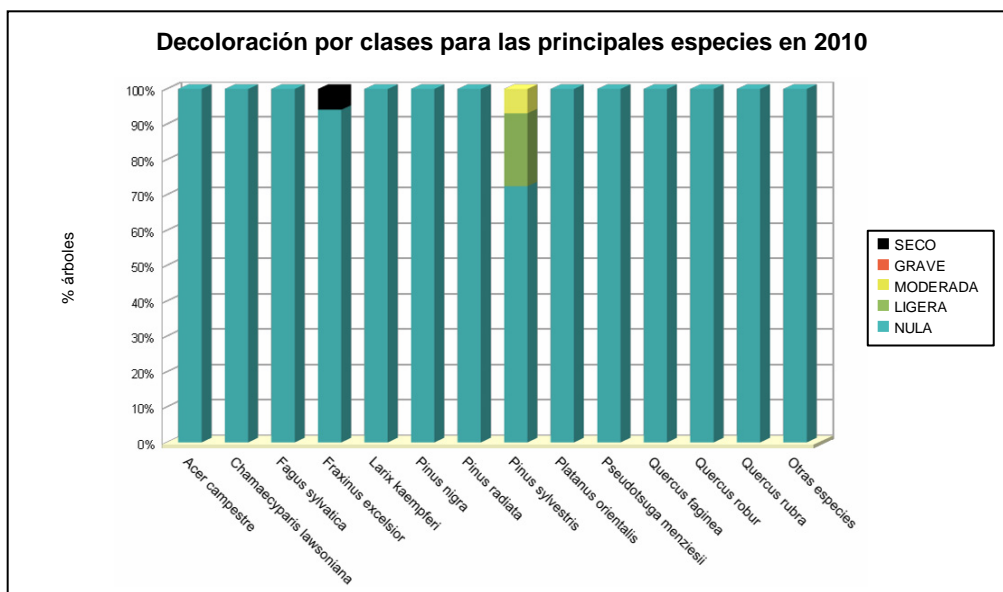


Gráfico nº 9: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010.



Al igual que se ha mostrado para el parámetro defoliación, a continuación se presentan dos gráficos que muestran la evolución de la decoloración media, a lo largo de los últimos 11 años, 2000-2010. 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.

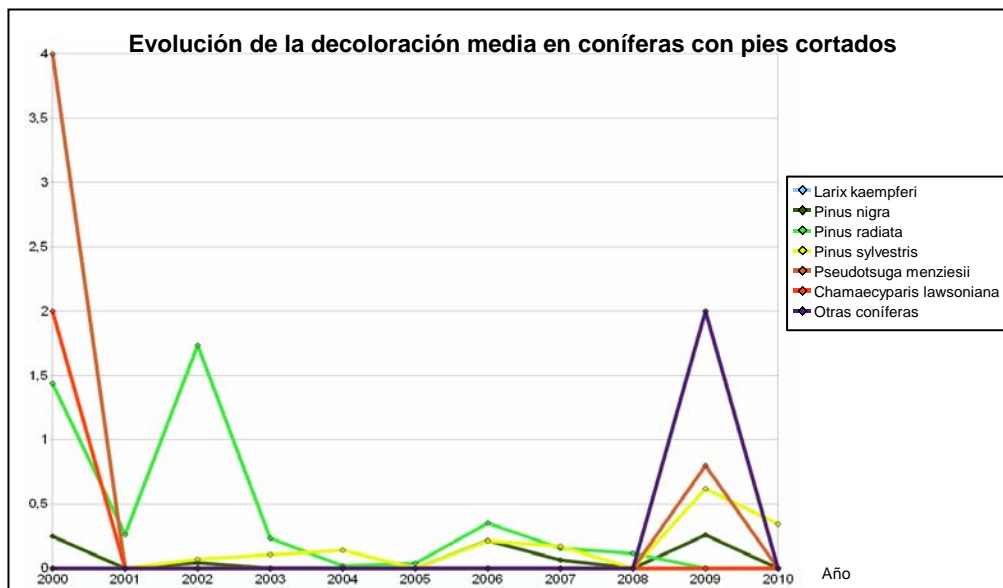


Gráfico nº 10: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados.

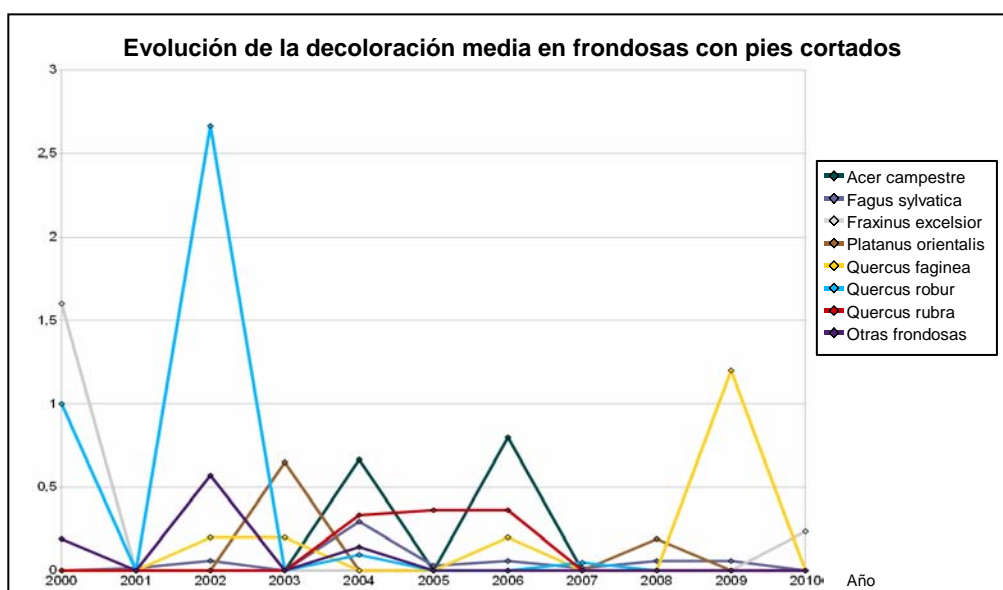


Gráfico nº 11: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados.

### 3.3. Fructificación

La **fructificación**, está considerada como la producción de fruto en frondosas y de conos 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	Fructificación Ausente o Escasa, cuando no se ven los frutos o conos en un primer vistazo
Clase 2	Fructificación Común, cuando ésta es claramente visible
Clase 3	Fructificación Abundante, cuando ésta domina 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

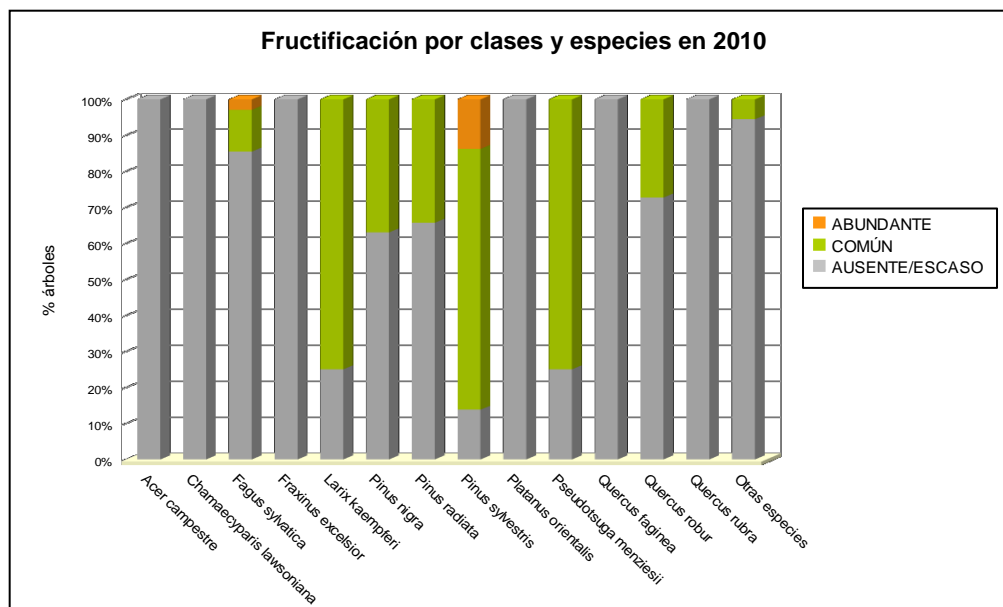


Gráfico nº 12: Fructificación por clases y especies en 2010.

### 3.4. Análisis de los agentes observados

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

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

Asociación de agentes	Pies afectados	Grupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	290		
Vertebrados	0		
Insectos (200)	26	Insectos defoliadores (210)	<a href="#">Defoliadores</a>
		Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	<a href="#">Perforadores</a>
		Insectos chupadores (250) y gallicolas (270)	<a href="#">Chupadores y gallicolas</a>
Hongos (300)	11	Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	<a href="#">Hongos de acículas, tronco y tizones</a>
		Hongos de pudrición (304)	<a href="#">Hongos de pudrición</a>
		Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	<a href="#">Hongos en hojas planifolias</a>
Factores físicos y/o químicos (400)	5	Sequía (422)	<a href="#">Sequía</a>
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	<a href="#">Granizo, viento y nieve</a>
Daños de origen antrópico (500)	7	Acción directa del hombre (500)	<a href="#">Acción directa del hombre</a>
Fuego (600)	0	Fuego (600)	<a href="#">Fuego</a>
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	13	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	<a href="#">Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</a>
		Competencia (850)	<a href="#">Competencia</a>
Investigados pero no identificados (900)	20	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 5: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes.

En el Gráfico nº 13, se muestra la distribución de las diferentes asociaciones de agentes detectados en la presente campaña. En él se muestra el porcentaje de ocasiones en las que aparecen cada una de las asociaciones de agentes, sobre alguno de 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.

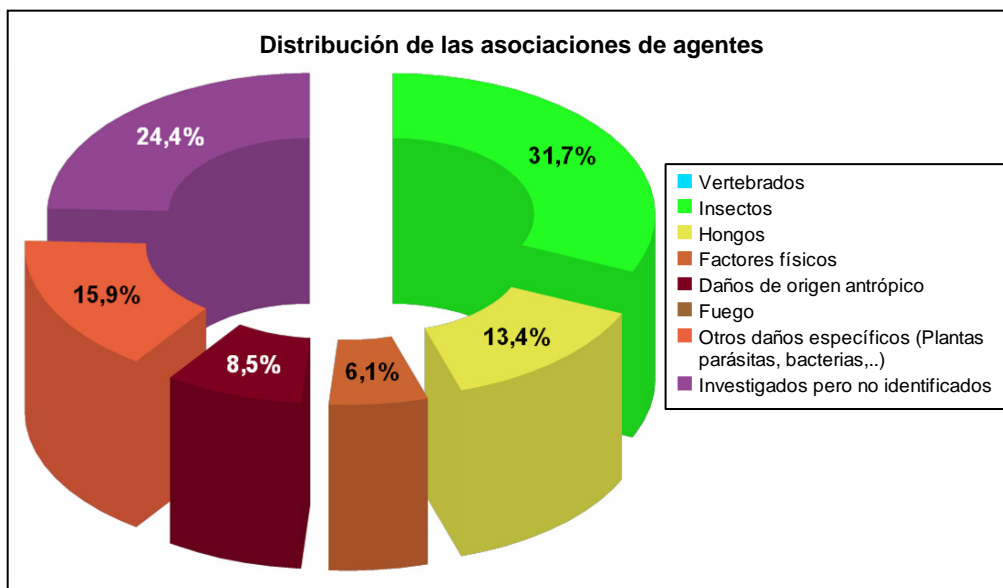


Gráfico nº 13: Distribución de las asociaciones de agentes.

En el Gráfico nº 14 se muestra el porcentaje de la totalidad de árboles afectados por cada uno de los grupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2010.

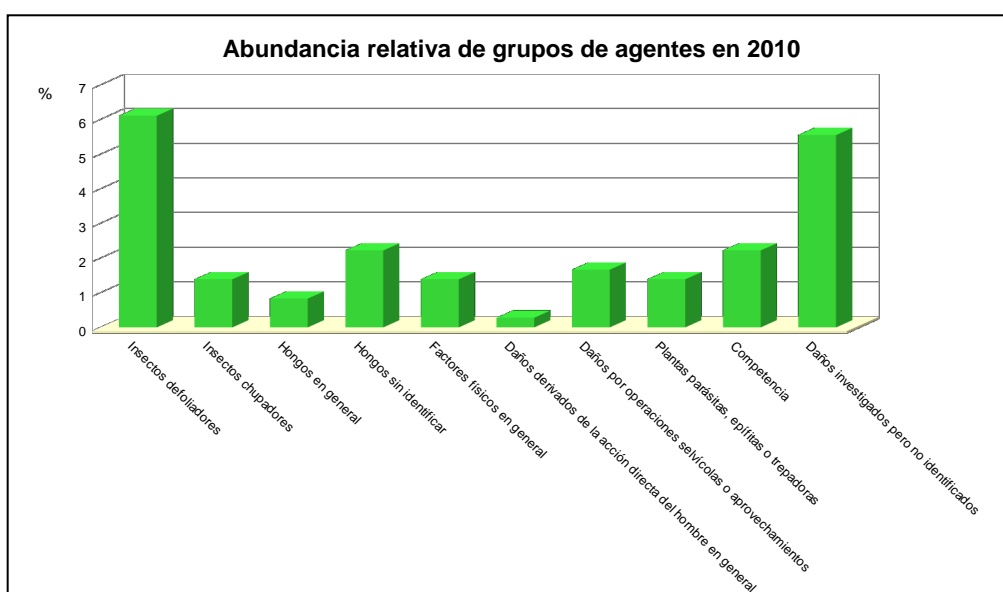


Gráfico nº 14: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2010.



Como se puede apreciar, el grupo de agentes que más daños ha ocasionado es el formado por insectos defoliadores, siendo *Rhynchaenus fagi* el principal responsable de los daños dentro de este grupo. Los daños investigados pero no identificados afectan a algo más del 5% de los pies estudiados

En el Gráfico nº 15 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 11 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado en el País Vasco. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

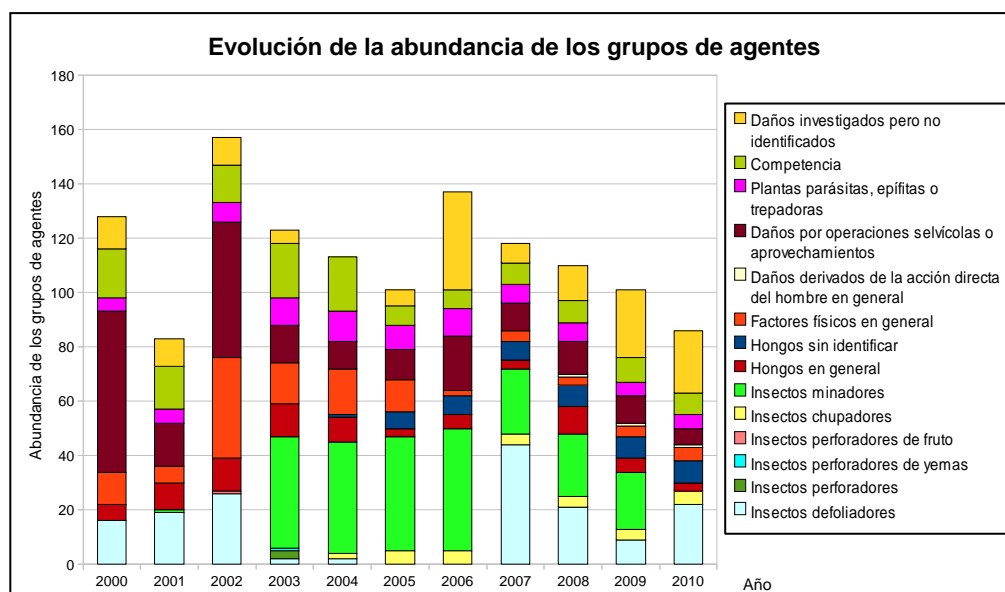


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010

Llama la atención el aumento de los daños por insectos minadores a partir de 2003 que se contrapone con la disminución experimentada por los insectos defoliadores. Esto se debe principalmente al tipo de daño producido por el curculiónido *Rhynchaenus fagi*, insecto que en su estado larvario se alimenta del parénquima de las hojas de las hayas, respetando la cutícula, para realizar un daño en perdigonado en el limbo de las hojas una vez llegado a adulto. Por ello, este agente puede ser consignado como insecto minador o defoliador, en función del daño predominante observado, lo que explica el comportamiento experimentado por ambos grupos de agentes a lo largo de la serie.

Respecto a la evolución de la mortandad se observa que, salvo cuando existen cortas, ésta se mantiene en niveles bajos, siendo principalmente los factores físicos en general (viento o nieve) los principales responsables de mortandad.

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

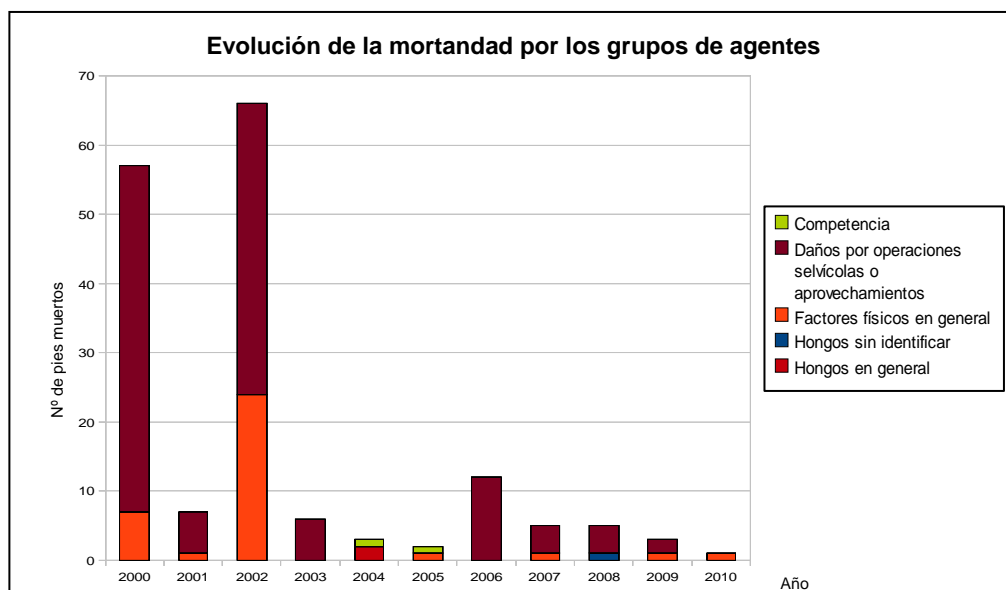


Gráfico nº 16: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010

A continuación se añade una tabla con la referencia al mapa que muestra cada grupo de agentes indicado. Estos mapas muestran la distribución del agente 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.

En ningún caso, estos mapas tratan de ser unos mapas de alarma o de riesgo y para entender los resultados hay que analizarlos individualmente.

Cada una de las siguientes interpolaciones es única y propia de los datos que representa: árboles afectados por el agente o grupo de agentes indicados, “extrapolados” a toda la superficie del territorio forestal. Por lo tanto la definición “presencia del agente” de cada leyenda del mapa es propia de cada agente objetivo, dependiendo de cual sea el valor máximo de cada distribución. Así pues la leyenda distribuye los valores en 6 clases, de 0 al valor máximo de cada agente, teniendo en cuenta que este valor máximo no tiene por que ser un valor de riesgo para el ecosistema, únicamente indica la mayor presencia de ese agente en dicha zona.

Sin querer dar un valor cuantitativo del daño para estas interpolaciones, hay que observarlas como la distribución de la intensidad (o presencia) de ese agente en ese territorio dado, donde en los raster generados para estos mapas cada celda equivale aproximadamente a 100 hectáreas.

Por lo tanto, la conclusión de estas distribuciones será la derivada de observar la relación de los distintos agentes con su ubicación y número, a lo largo del territorio.

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

Tabla nº 6: Mapas de distribución por grupos de agentes.

### 3.5. Análisis por especie forestal

En este apartado, se realiza un preciso análisis de las dos especies más abundantes que conforman la Red de Nivel I en el País Vasco, seleccionando una conífera y una frondosa. En este caso se estudian el *Pinus radiata* y *Fagus sylvatica*

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

#### 3.5.1. *Pinus radiata*

La conífera con mayor representación en el País Vasco es el pino insigne y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 17, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años.

De su análisis se extrae que, ignorando la distorsión que originan las cortas en este parámetro, la defoliación media se ha mantenido por debajo del 10% a lo largo de toda la serie salvo en el año 2002. Ese año, los daños que produjeron ciertos agentes integrados dentro del grupo “Factores físicos en general”, principalmente el viento, supusieron la muerte de numerosos pies por derribos, así como la rotura de numerosas ramas, lo que hizo que la defoliación media alcanzara el máximo histórico de la serie (33,04%).

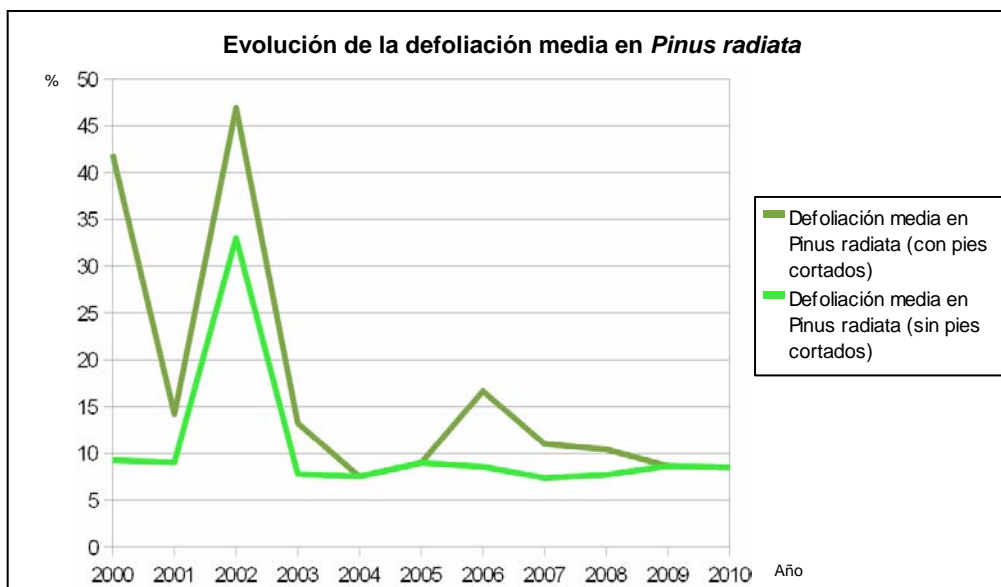


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Pinus radiata*, 2000-2010.

En el gráfico de la página siguiente, se muestra la evolución de la decoloración desde el año 2000. Como se puede comprobar, presenta un comportamiento parejo al de la defoliación media, manteniéndose en valores nulos a lo largo de toda la serie salvo en el año 2002, en el cual los daños por viento produjeron la muerte de numerosos pies de la muestra, lo que disparó la decoloración de la clase “nula” hasta la clase “ligera”.



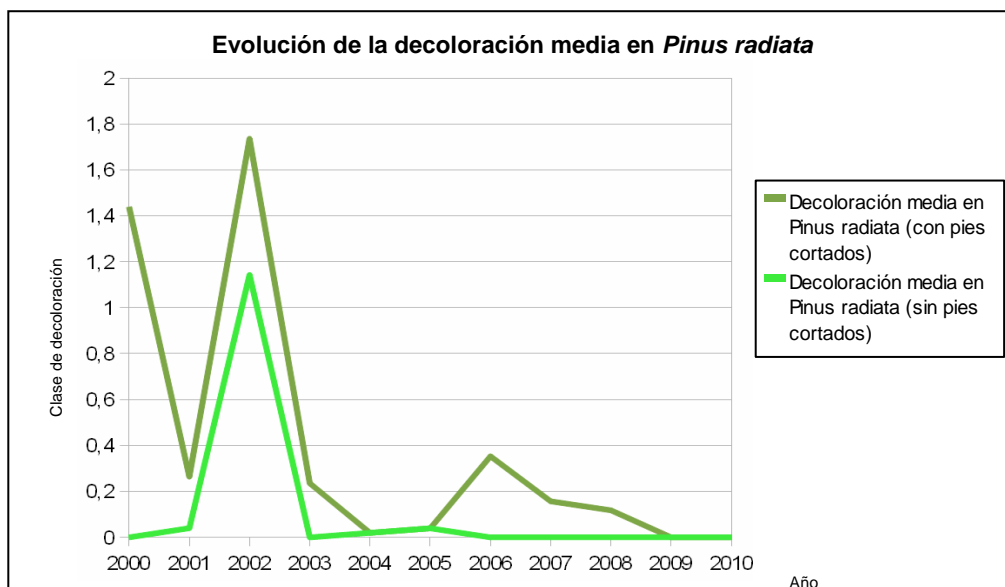


Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración media en *Pinus radiata*, 2000-2010.

La evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzaron a tomar este tipo de datos. Este parámetro se divide en tres categorías diferentes para cada pie evaluado y por ello se presenta el gráfico de forma acumulada por clases, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación.

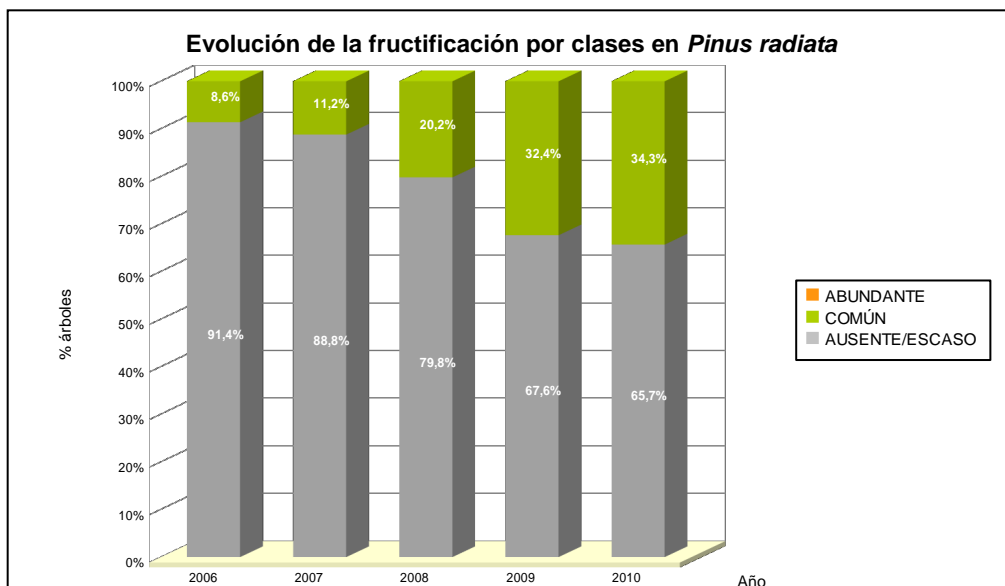


Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus radiata*, 2006-2010.

En el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años, al igual que en el Gráfico nº 15, pero en este caso sólo para el *Pinus radiata*.

Del estudio de la abundancia de grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años se concluye que son los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos” (cortas) el grupo que a más ejemplares ha afectado, si bien en las dos últimas temporadas no se han registrado cortas sobre pies de la muestra. Al ser el pino insigne una especie objeto de aprovechamiento maderero resulta comprensible que sea este grupo el que mayores daños cause.

Dentro de los daños ocasionados por otros grupos destaca el producido por “Factores físicos en general” en el año 2002, que, como ya se ha visto, se debió a los daños que el viento ocasionó sobre esta especie.

Es interesante reseñar que en las últimas dos temporadas los únicos grupos de agentes que han afectado a esta especie son la “Competencia” y los “Hongos en general”, sin que la suma de los pies afectados por ambos grupos superen los 2 ejemplares en ambos años.

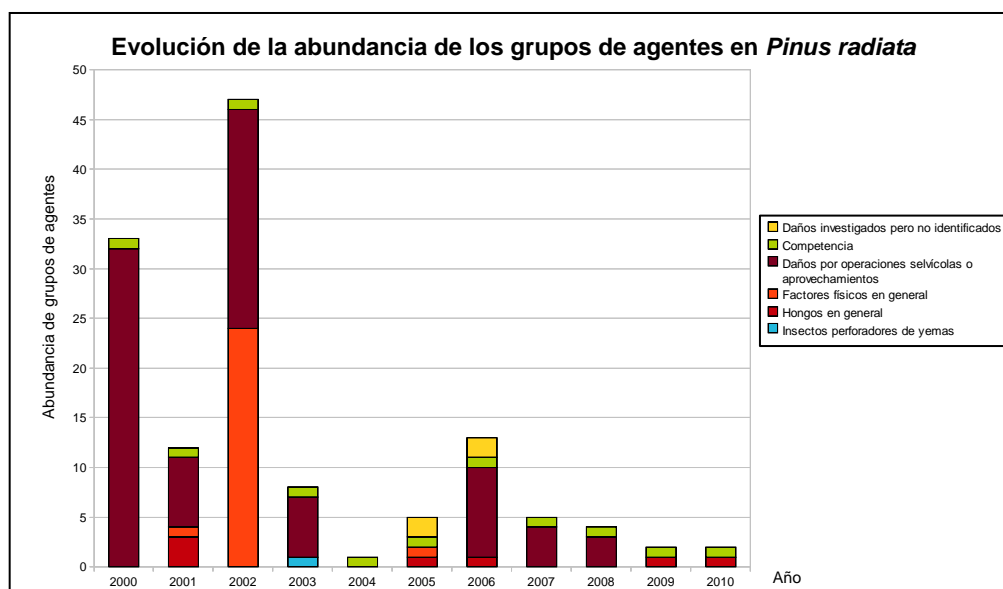


Gráfico nº 20: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus radiata*, 2000-2010.

En el Gráfico nº 21 se presenta la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Pinus radiata*. Se confirma que son los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos” (cortas) el grupo de agentes que más mortandad ha causado a lo largo de la serie, siendo también importante la mortandad que en 2002 causaron los “Factores físicos en general”. Estos dos grupos son los únicos que han provocado la muerte de pies de *Pinus radiata* en la muestra estudiada a lo largo de los últimos 11 años.

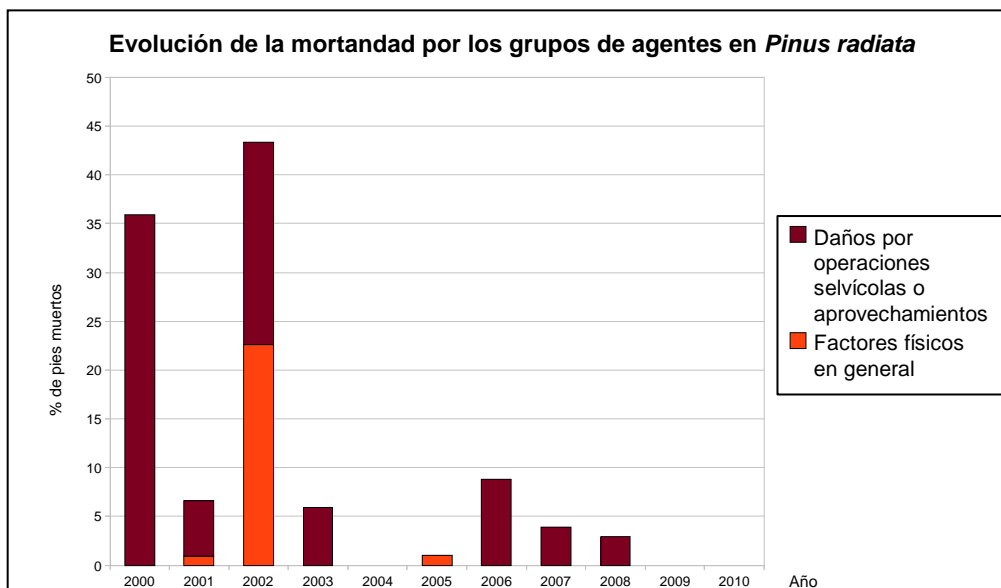


Gráfico nº 21: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus radiata*, 2000-2010.

### 3.5.2. *Fagus sylvatica*

La frondosa con mayor representación en el País Vasco es el haya y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 22, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años.

La defoliación media observada a lo largo de este periodo se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, alcanzando el máximo histórico de la serie en el año 2004 (22,94%), mientras que el mínimo se registró al comienzo de la misma, en el año 2000, con un 13,53%.

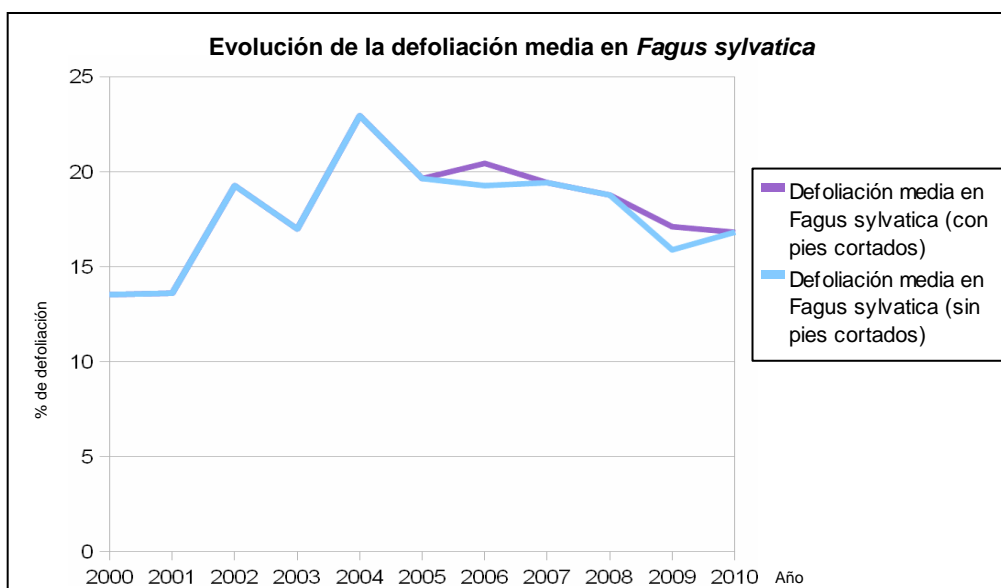


Gráfico nº 22: Evolución de la defoliación media en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

Al igual que ocurre con la defoliación, la decoloración en esta especie alcanzó su máximo en el año 2004, si bien es preciso señalar que siempre se ha mantenido dentro de la clase “nula”.

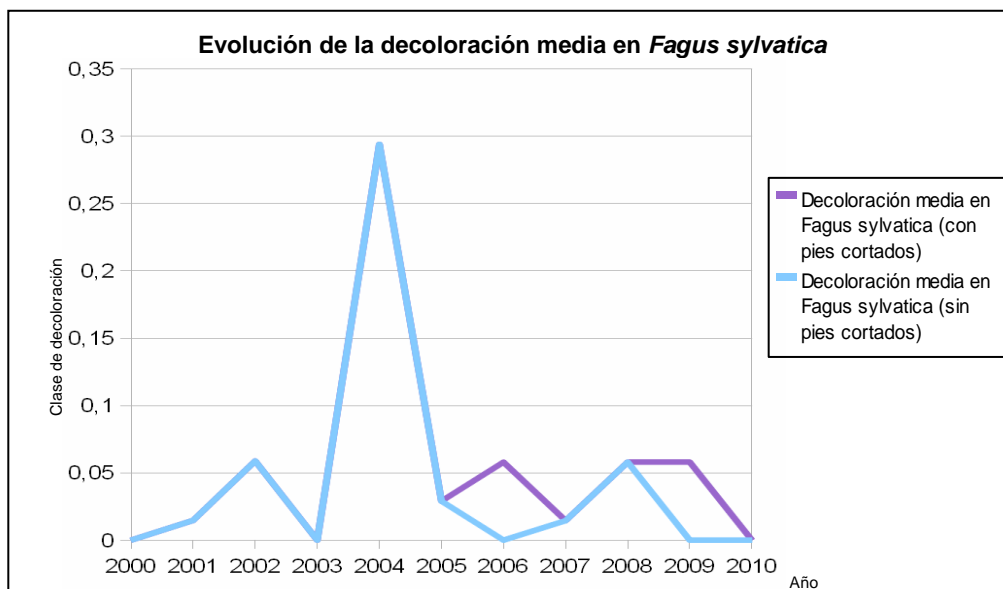


Gráfico nº 23: Evolución de la decoloración media en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

De nuevo, la evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzaron a tomar este tipo de datos. Este parámetro se divide en tres categorías diferentes para cada pie evaluado y por ello se presenta el gráfico de forma acumulada por clases, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación.

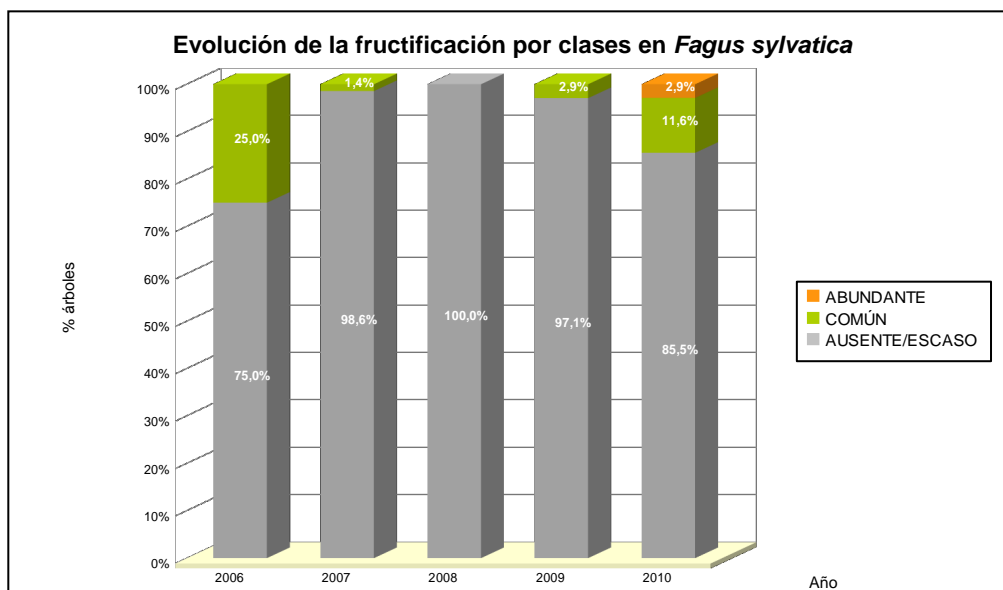


Gráfico nº 24: Evolución de la fructificación por clases en *Fagus sylvatica*, 2006-2010.



Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años, pero en este caso sólo para el haya.

Como ya se comentó para el Gráfico nº 15, llama la atención como a partir del año 2003 se observa la aparición de daños por insectos minadores a la vez que desaparecen los producidos por insectos defoliadores. Esto se debe a que el curculiónido *Rhynchaenus fagi* es capaz de producir ambos tipos de daños, consignándose uno u otro en función de la predominancia del tipo de daño encontrado. Puede a su vez darse el caso de que en unas masas predomine el daño de los minadores y en otras el de los defoliadores, como así ocurrió durante los años 2007, 2008 y 2009, donde coexisten ambos grupos de agentes originando daños en el haya.

Es importante también la aparición de hongos xilófagos detectada a partir de 2005, que está produciendo la muerte de ramas de diámetro variable en numerosos pies de la muestra.

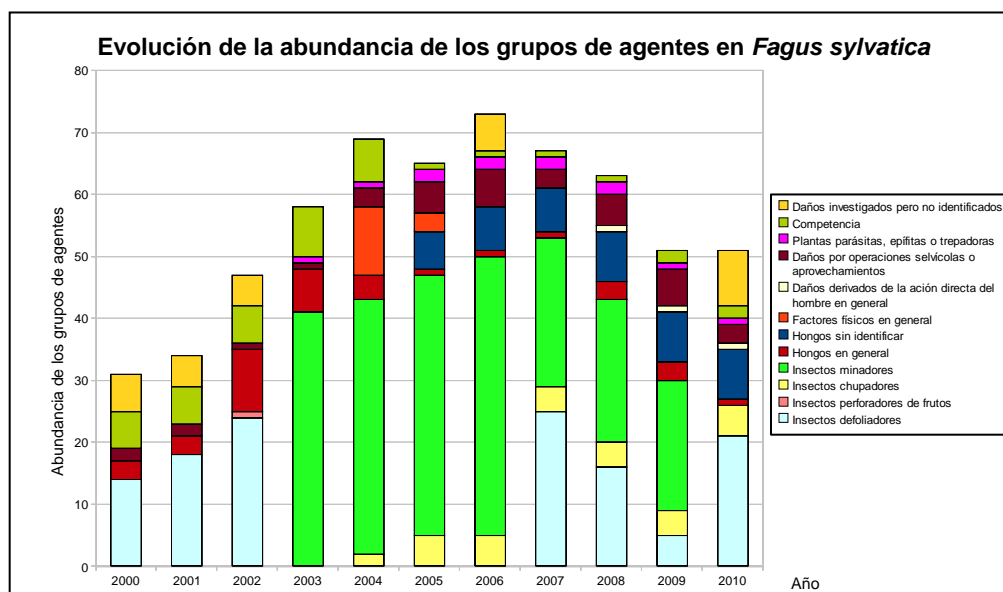


Gráfico nº 25: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

En el Gráfico nº 26 se presenta la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Fagus sylvatica*. Cabe destacar la muerte en 2004 del 1,47% de la muestra por “Hongos en general”, siendo los “Daños por operaciones selvícolas y aprovechamientos” (cortas) y los hongos no identificados las otras causas de muerte en esta especie.

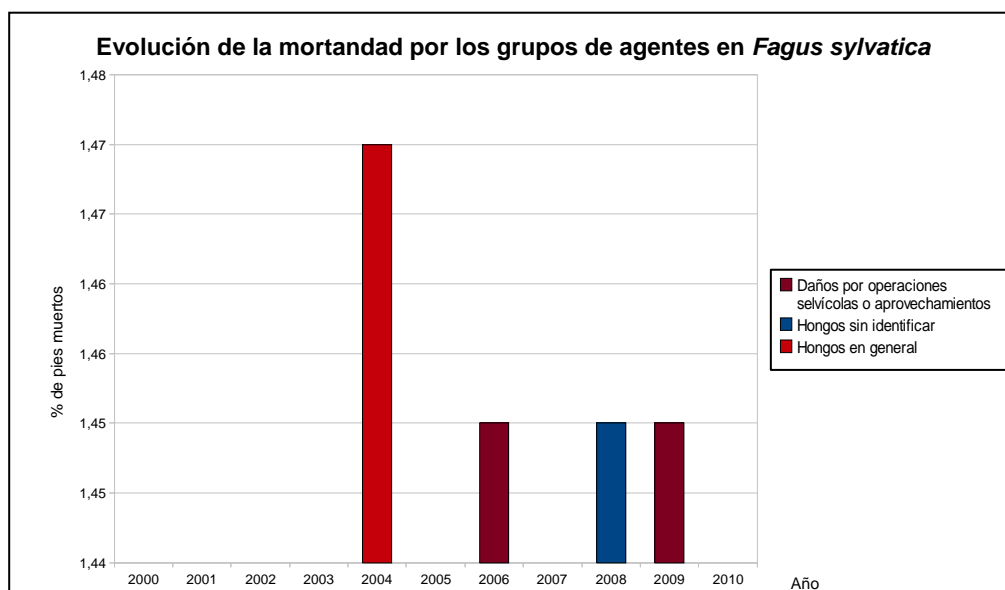


Gráfico nº 26: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

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

### 4.1. Antecedentes meteorológicos

El periodo invernal 2009 2010 ha resultado entre muy húmedo y extremadamente húmedo en la mayor parte del territorio nacional, aunque la franja cantábrica desde Asturias hasta el País Vasco ha sido una clara excepción, presentando valores normales. Las lluvias primaverales en la Comunidad vasca han sido bastante escasas, lo que ha ocasionado que el carácter de la precipitación haya sido muy seco en Vizcaya y extremadamente seco tanto en Álava como en Guipúzcoa.

En el mes de Junio las precipitaciones han sido copiosas en el conjunto de la Comunidad, mostrando un carácter de la precipitación entre húmedo y muy húmedo en Guipúzcoa y Vizcaya. El resto del periodo estival ha resultado de carácter seco y muy seco, con mayor incidencia en la provincia alavesa.

Respecto a los registros termométricos, el invierno ha presentado un carácter entre frío y muy frío; mientras que los valores detectados en el periodo primaveral han sido cálidos, e incluso muy cálidos en Vizcaya. Además el verano ha resultado cálido en las provincias del litoral y normal en Álava.



Imagen nº 1: Robledal de *Quercus robur* en Álava.

## 4.2. Coníferas

En la provincia de Álava son patentes los daños sobre masas forestales de coníferas, causados por *Sphaeropsis sapinea*, aunque en este año, al igual que el anterior, no se han producido granizadas significativas en primavera, causa común de daños masivos; esta enfermedad es la que está produciendo mayores pérdidas en las masas de *Pinus radiata*. Por otra parte, apenas han aparecido daños en las provincias de Vizcaya y Guipuzcoa ocasionados por este hongo, ya que no se han registrado tormentas con granizo en primavera-verano, que fomentan la propagación y proliferación del hongo.

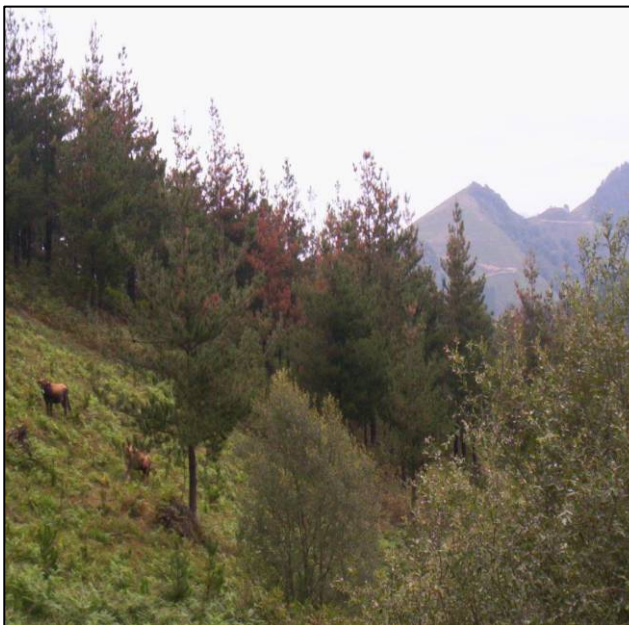


Imagen nº 2: Daños causados por *Sphaeropsis sapinea* sobre *P. radiata*.

Por otro lado en las masas de *Pinus radiata* de la provincia de Guipuzcoa se continúa observando una disminución notable de los daños por *Scirrhia* sp. (Banda roja del pino) con respecto a años anteriores, aunque se han observado ligeros fogonazos en algunas ramas de la parte inferior de las copas., en repoblaciones próximas a Bergasa. Este mismo tipo de daños también se ha observado en el entorno de Arrigorriaga-Zarátamo (Vizcaya), aunque en menor medida que en años anteriores.

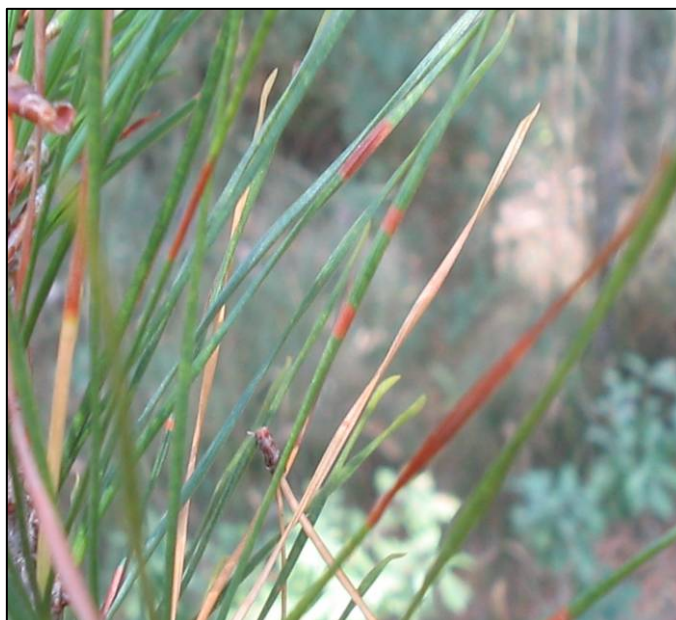


Imagen nº 3: Daños ocasionados por *Scirrhia* sp.

También se han observado sobre *Pinus radiata* abundantes roturas, tanto de fustes como de ramas, a causa del viento en el entorno de Atáun (Guipúzcoa).





Imagen nº 4: Roturas de ramas de *Pinus radiata* por viento.

Igualmente este año son apreciables en la provincia de Álava los daños debidos a la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), con una explosión en la zona cantábrica. Otros daños detectados de forma más localizada, se han debido a *Armillaria mellea*, sobre pino silvestre, en el valle de Kuartango. Por otra parte no se han vuelto a detectar individuos afectados por *Fusarium circinatum*, tanto en los muestreos sistemáticos como dirigidos, realizados.



Imagen nº 5: Defoliaciones causadas por procesionaria.

Como en años anteriores, las repoblaciones de alerce (*Larix decidua*) de la provincia de Guipuzcoa, que se alternan formando masas mixtas con otras plantaciones de coníferas y frondosas, presentan buenos portes sin daños aparentes de ninguna naturaleza. Del mismo modo, las repoblaciones de *Chamaecyparis lawsoniana* y *Pseudotsuga menziesii*, que cuentan con menor representación en esta provincia, tampoco presentan daños aparentes.

A lo largo de la presente campaña las repoblaciones de *Pinus radiata* de la provincia de Vizcaya siguen presentando un buen estado vegetativo en general, con extraordinarias metidas anuales en

toda la provincia y especialmente en las masas próximas a Durango y Gernika, al igual que las masas formadas por *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii* y *Chamaecyparis lawsoniana*.



Imagen nº 6: 2ª Metida anual en *Pinus radiata*.



Imagen nº 7: Masa de *P. radiata* y *Chamaecyparis lawsoniana*

### 4.3. Frondosas



Imagen nº 8: Daños causados por *Rhynchaenus fagi*.

Los principales daños observados sobre frondosas de la provincia de Alava, tanto sobre árboles de la parcela como en el recorrido, corresponden a *Rhynchaenus fagi*, aunque de forma poco acusada, y *Cryptococcus fagisuga*, sobre haya.

También prosigue el decaimiento de los individuos adultos de *Castanea sativa*, principalmente procedentes de repoblación, en los castañares de Etxagüen, como consecuencia de los daños derivados de la *Cryphonectria parasitica*.

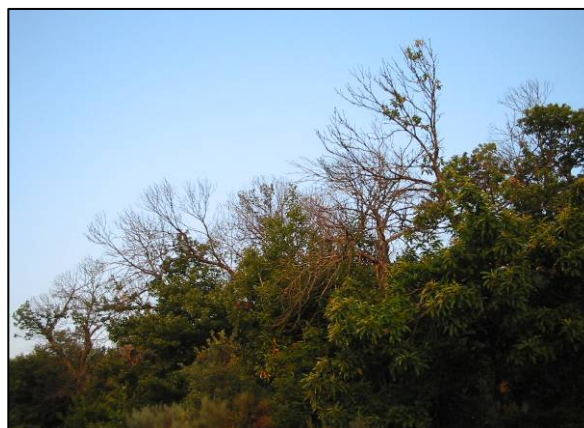


Imagen nº 9: Daños causados por *Cryphonectria parasitica*.



Otros daños detectados de forma más localizada, se han debido a ***Kermes vermilio*** sobre encina, en la comarca de Valles Alaveses y ***Phloeomyzus passerinii***, sobre plantaciones de chopo en la Llanada Alavesa.



Imagen nº 10: Hembras de *Kermes vermilio* sobre encina.

En la provincia de Guipúzcoa los rodales de *Quercus rubra* y las especies *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Quercus robur*, *Prunus avium*, *Castanea sativa* y otras menos frecuentes no presentan daños externos aparentes. Las masas de *Fagus sylvatica*, de forma general, mantienen el buen estado vegetativo que han presentado en los últimos años.



Imagen nº 11: Daños causados por *Gnomonia leptostyla*.

Sobre algunos bosquetes de *Juglans regia*, localizados entre la localidad de Atáun y el Puerto de Mandubia, se ha detectado un ligero ataque del hongo ***Gnomonia leptostyla***, que no causa defoliaciones aparentes. Esta enfermedad puede llegar a ocasionar una ralentización del crecimiento del árbol, en caso de producirse una pérdida de follaje en años sucesivos, así como una depreciación de las nueces.

También en el entorno del Puerto de Mandubia, se han observado plátanos (*Platanus orientalis*) con un ataque moderado de antracnosis (***Apiognomonía veneta***), que no llega a ocasionar defoliaciones de consideración.



Imagen nº 12: Daños causados por *Apiognomonía veneta*.

Se continúan observando daños producidos por el crisomélido *Agelastica alni* sobre *Corylus avellana* en niveles similares a los de años anteriores produciendo defoliaciones moderadas, en pies puntuales, repartidos por toda la provincia. Además este coleóptero también está causando defoliaciones moderadas sobre alisos (*Alnus glutinosa*), en las proximidades del Puerto de Mandubia.



Imagen nº 13: Daños de *Agelastica alni* en avellano.



Imagen nº 14: Daños de *Agelastica alni* en aliso.

En cuanto a la provincia de Vizcaya las frondosas, bosquetes y alineaciones de *Robinia pseudoacacia* y masas pobladas por fresnos (*Fraxinus excelsior*), álamos temblones (*Populus tremula*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y castaños (*Castanea sativa*) no se han observado daños aparentes; presentando por lo general un magnífico estado fitosanitario.

Tan solo en los alisos (*Alnus glutinosa*) próximos al arroyo de la parcela de Durango, aparecen ligeros daños causados por el crisomélido defoliador *Agelastica alni*.



Imagen nº 15: Daños de *Agelastica alni* en hojas de aliso.

Sobre *Quercus robur* no se han observado daños a causa del oídio (*Microsphaera alphitoides*), ni sobre los pies adultos, ni en ejemplares de pequeño porte o brotes de cepa y raíz. También los brotes

de cepa de *Quercus rubra* de antiguas plantaciones próximas a Durango, aparecen sin daños y mostrando muy buena coloración.

Las masas de *Fagus sylvatica* de las proximidades de Arrigorriaga-Zarátamo y otras zonas de la provincia mantienen el decaimiento observado en años anteriores muy posiblemente causado por el hongo de pudrición de tronco ***Nectria sp.*** Aunque es necesario señalar que debido a las buenas condiciones climatológicas de este año, el proceso de debilitamiento de las hayas parece haberse ralentizado en estas circunstancias.

Los pies afectados por este agente se caracterizan por presentar un puntisechado más o menos agudo como consecuencia de la muerte progresiva que termina frecuentemente con la vida del árbol, siendo patente al principio del decaimiento la decoloración de las hojas situadas en las ramas afectadas más apicales de la copa.



## 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 T<sub>1+2+3</sub>. Se compone de 2 tablas, una con los resultados absolutos y otra con los resultados relativos (%).
- Formulario 4b. Son 12 tablas. Resultados absolutos y relativos (%) de: Coníferas- defoliación, Coníferas-decoloración, Coníferas-mixto, Frondosas-defoliación, Frondosas- decoloración, Frondosas- mixto.
- Formulario Survey. Resultados absolutos y relativos (%).

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

País Vasco

FORMULARIO T<sub>1-2-3</sub>

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación, la decoloración y evaluaciones mixtas

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
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN</b>																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 no defoliado	0-10 %	0	31	0	0	9	116	0	16	0	1	0	71	102	145	247
1 ligeramente defoliado	11-25 %	0	13	0	0	20	11	0	48	0	1	0	8	26	75	101
2 moderadamente defoliado	26-60 %	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	4	3	8	11
3 gravemente defoliado	>60 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 seco o desaparecido		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN</b>																
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: ninguna decoloración	0-10 %	0	46	0	0	21	130	0	69	0	2	0	83	129	222	351
1: decoloración ligera	11-25 %	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6
2: decoloración moderada	26-60 %	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
3: decoloración grave	>60 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN)</b>																
Tipo mixto de daño		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: no dañado		0	44	0	0	22	130	0	64	0	2	0	79	126	215	341
I: ligeramente dañado		0	2	0	0	6	0	0	5	0	0	0	4	5	12	17
II: moderadamente dañado		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
III: gravemente dañado		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV: seco o desaparecido		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1

País Vasco

FORMULARIO T<sub>1-2-3</sub>

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación, la decoloración y evaluaciones mixtas

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
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN</b>																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 no defoliado	0-10 %	0.00	67.39	0.00	0.00	31.03	91.34	0.00	23.19	0.00	50.00	0.00	84.52	77.27	63.60	68.61
1 ligeramente defoliado	11-25 %	0.00	28.26	0.00	0.00	68.97	8.66	0.00	69.57	0.00	50.00	0.00	9.52	19.70	32.89	28.06
2 moderadamente defoliado	26-60 %	0.00	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	4.76	2.27	3.51	3.06
3 gravemente defoliado	>60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 seco o desaparecido		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.76	0.00	0.28
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN</b>																
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: ninguna decoloración	0-10 %	0.00	100.00	0.00	0.00	72.41	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	98.81	97.73	97.37	97.50
1: decoloración ligera	11-25 %	0.00	0.00	0.00	0.00	20.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	1.75	1.67
2: decoloración moderada	26-60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	6.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.56
3: decoloración grave	>60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.76	0.00	0.28
<b>PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN)</b>																
Tipo mixto de daño		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: no dañado		0.00	95.65	0.00	0.00	75.86	100.00	0.00	92.75	0.00	100.00	0.00	94.05	95.45	94.30	94.72
I: ligeramente dañado		0.00	4.35	0.00	0.00	20.69	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	4.76	3.79	5.26	4.72
II: moderadamente dañado		0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.28
III: gravemente dañado		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IV: seco o desaparecido		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.76	0.00	0.28

## 5.2. Formularios 4b

### Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País:   
 Región:   
 Período del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	19	0	0	7	81	107	0	27	0	0	22	49	98		205
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	9	0	0	3	72	84	0	22	0	0	6	47	75		159
1	11-25	0	9	0	0	4	9	22	0	4	0	0	16	2	22		44
2	26-60	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1		2
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		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  
(completése para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Defoliación

País:   
 Región:   
 Período del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0.00	17.76	0.00	0.00	6.54	75.70	52.20	0.00	27.55	0.00	0.00	22.45	50.00	47.80		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	47.37	0.00	0.00	42.86	88.89	78.50	0.00	81.48	0.00	0.00	27.27	95.92	76.53		77.56
1	11-25	0.00	47.37	0.00	0.00	57.14	11.11	20.56	0.00	14.81	0.00	0.00	72.73	4.08	22.45		21.46
2	26-60	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02		0.98
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Decoloración

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco  
Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	19	0	0	7	81	107	0	27	0	0	22	49	98		205
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	19	0	0	5	81	105	0	27	0	0	16	49	92		197
1	11-25	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	4	0	4		6
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2		2
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Decoloración

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco  
Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0,00	17,76	0,00	0,00	6,54	75,70	52,20	0,00	27,55	0,00	0,00	22,45	50,00	47,80		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	100,00	0,00	0,00	71,43	100,00	98,13	0,00	100,00	0,00	0,00	72,73	100,00	93,88		96,10
1	11-25	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18	0,00	4,08		2,93
2	26-60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	2,04		0,98
3	>60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
4	Seco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Mixto

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	19	0	0	7	79	107	0	27	0	0	22	48	98		205
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	18	0	0	5	79	104	0	26	0	0	17	48	92		196
1	11-25	0	1	0	0	2	0	3	0	1	0	0	4	0	5		8
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		1
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Mixto

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0.00	17.76	0.00	0.00	6.54	73.83	51.98	0.00	27.55	0.00	0.00	22.45	48.98	48.02		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	94.74	0.00	0.00	71.43	100.00	97.20	0.00	96.30	0.00	0.00	77.27	100.00	93.88		95.61
1	11-25	0.00	5.26	0.00	0.00	28.57	0.00	2.80	0.00	3.70	0.00	0.00	18.18	0.00	5.10		3.90
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	0.00	1.02		0.49
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones



Formulario 4b

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

Frondosas
Defoliación

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	4	0	0	0	21	25	0	65	0	2	0	63	130		155
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	0	0	0	18	18	0	16	0	1	0	53	70		88
1	11-25	0	4	0	0	0	0	4	0	44	0	1	0	8	53		57
2	26-60	0	0	0	0	0	2	2	0	5	0	0	0	2	7		9
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1
		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  
(complete para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Defoliación

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0.00	16.00	0.00	0.00	0.00	84.00	16.13	0.00	50.00	0.00	1.54	0.00	48.46	83.87		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.71	72.00	0.00	24.62	0.00	50.00	0.00	84.13	53.85		56.77
1	11-25	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	67.69	0.00	50.00	0.00	12.70	40.77		36.77
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.52	8.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	3.17	5.38		5.81
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.65
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Decoloración

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	4	0	0	0	21	25	0	65	0	2	0	63	130		155
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	4	0	0	0	20	24	0	65	0	2	0	63	130		154
1	11-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Decoloración

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0.00	16.00	0.00	0.00	0.00	84.00	16.13	0.00	50.00	0.00	1.54	0.00	48.46	83.87		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	95.24	96.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00		99.35
1	11-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.65
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Mixto

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación		Porcentaje de árboles defoliados/decolorados														Edad Indefinida	Total General
		árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0	4	0	0	0	21	25	0	65	0	2	0	63	130		155
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	4	0	0	0	18	22	0	60	0	2	0	61	123		145
1	11-25	0	0	0	0	0	2	2	0	5	0	0	0	2	7		9
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1
		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  
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Mixto

País: ESPAÑA  
Región: País Vasco

Periodo del muestreo: Del 17/08 al 04/09 de 2010

Clasificación		Porcentaje de árboles defoliados/decolorados														Edad Indefinida	Total General
		árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km <sup>2</sup> )																	
Nº de árboles tipo		0.00	16.00	0.00	0.00	0.00	84.00	16.13	0.00	50.00	0.00	1.54	0.00	48.46	83.87		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	85.71	88.00	0.00	92.31	0.00	100.00	0.00	96.83	94.62		93.55
1	11-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.52	8.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	3.17	5.38		5.81
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.65
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones

## 5.3. Formulario Survey

### Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: País Vasco

**SURVEY 2010**

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
15	360	247	101	11	0	1	12	113

### Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: País Vasco

**SURVEY 2010**

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
15	360	68.61	28.06	3.06	0.00	0.28	3.33	31.39

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.....	3
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 2010. ....	7
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010.....	7
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados. ....	9
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados. ....	9
Gráfico nº 8: Decoloración media por especie en 2010.....	14
Gráfico nº 9: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010. ....	14
Gráfico nº 10: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados. ....	15
Gráfico nº 11: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados. ....	15
Gráfico nº 12: Fructificación por clases y especies en 2010.....	16
Gráfico nº 13: Distribución de las asociaciones de agentes. ....	18
Gráfico nº 14: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2010. ....	18
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010 .....	19
Gráfico nº 16: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010.....	20
Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010. ....	22
Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010. ....	23
Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus radiata</i> , 2006-2010.....	23
Gráfico nº 20: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010. ....	24
Gráfico nº 21: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010.....	25
Gráfico nº 22: Evolución de la defoliación media en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010.....	25
Gráfico nº 23: Evolución de la decoloración media en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010. ....	26
Gráfico nº 24: Evolución de la fructificación por clases en <i>Fagus sylvatica</i> , 2006-2010. ....	26
Gráfico nº 25: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010.....	27
Gráfico nº 26: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010.....	28

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen nº 1: Robledal de <i>Quercus robur</i> en Álava.....	29
Imagen nº 2: Daños causados por <i>Sphaeropsis sapinea</i> sobre <i>P. radiata</i> .....	30
Imagen nº 3: Daños ocasionados por <i>Scirrhia</i> sp. ....	30
Imagen nº 4: Roturas de ramas de <i>Pinus radiata</i> por viento. ....	31
Imagen nº 5: Defoliaciones causadas por procesionaria. ....	31
Imagen nº 6: 2ª Metida anual en <i>Pinus radiata</i> .....	32
Imagen nº 7: Masa de <i>P. radiata</i> y <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> .....	32
Imagen nº 8: Daños causados por <i>Rhynchaenus fagi</i> . ....	32
Imagen nº 9: Daños causados por <i>Cryphonectria parasitica</i> . ....	32
Imagen nº 10: Hembras de <i>Kermes vermilio</i> sobre encina.....	33
Imagen nº 11: Daños causados por <i>Gnomonia leptostyla</i> . ....	33
Imagen nº 12: Daños causados por <i>Apiognomonía veneta</i> . ....	33
Imagen nº 13: Daños de <i>Agelastica alni</i> en avellano. ....	34
Imagen nº 14: Daños de <i>Agelastica alni</i> en aliso.....	34
Imagen nº 15: Daños de <i>Agelastica alni</i> en hojas de aliso. ....	34



## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.....	2
Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.....	5
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2010.....	8
Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2010.....	11
Mapa nº 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2009 - 2010.....	12

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1: Especies representadas con 2 pies o menos.....	4
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	6
Tabla nº 3: Clases de decoloración.....	13
Tabla nº 4: Clases de fructificación.....	16
Tabla nº 5: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes.....	17
Tabla nº 6: Mapas de distribución por grupos de agentes.....	21

## ANEXO CARTOGRÁFICO

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

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

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

- Mapa de Numeración de puntos.

- Mapa de Situación.

- Mapa de Tipo de masa.

- Mapa de Especie forestal.

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

- **Mapas de los Parámetros de Referencia**

- Mapa de Distribución de las clases de defoliación.

- Mapa de Interpolación de la defoliación media.

- Mapa de Interpolación de la variación de la defoliación media 2009-2010.

- Mapa de Distribución de clases de decoloración.

- **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 derforadores.

- Mapa de Presencia de insectos chupadores y gallícolas.

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

- Mapa de Presencia de hongos de pudrición.

- Mapa de Presencia de hongos en hojas planifolias.

- Mapa de Presencia de sequía.

- Mapa de Presencia de granizo, nieve y viento.

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

Mapa de Presencia de fuego.

Mapa de Presencia de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Presencia de competencia.

• **Mapas de Distribución de la Presencia de Agentes**

Mapa de Distribución de insectos defoliadores.

Mapa de Distribución de insectos perforadores.

Mapa de Distribución de insectos chupadores y gallícolas.

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

Mapa de Distribución de hongos de pudrición.

Mapa de Distribución de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Distribución de sequía.

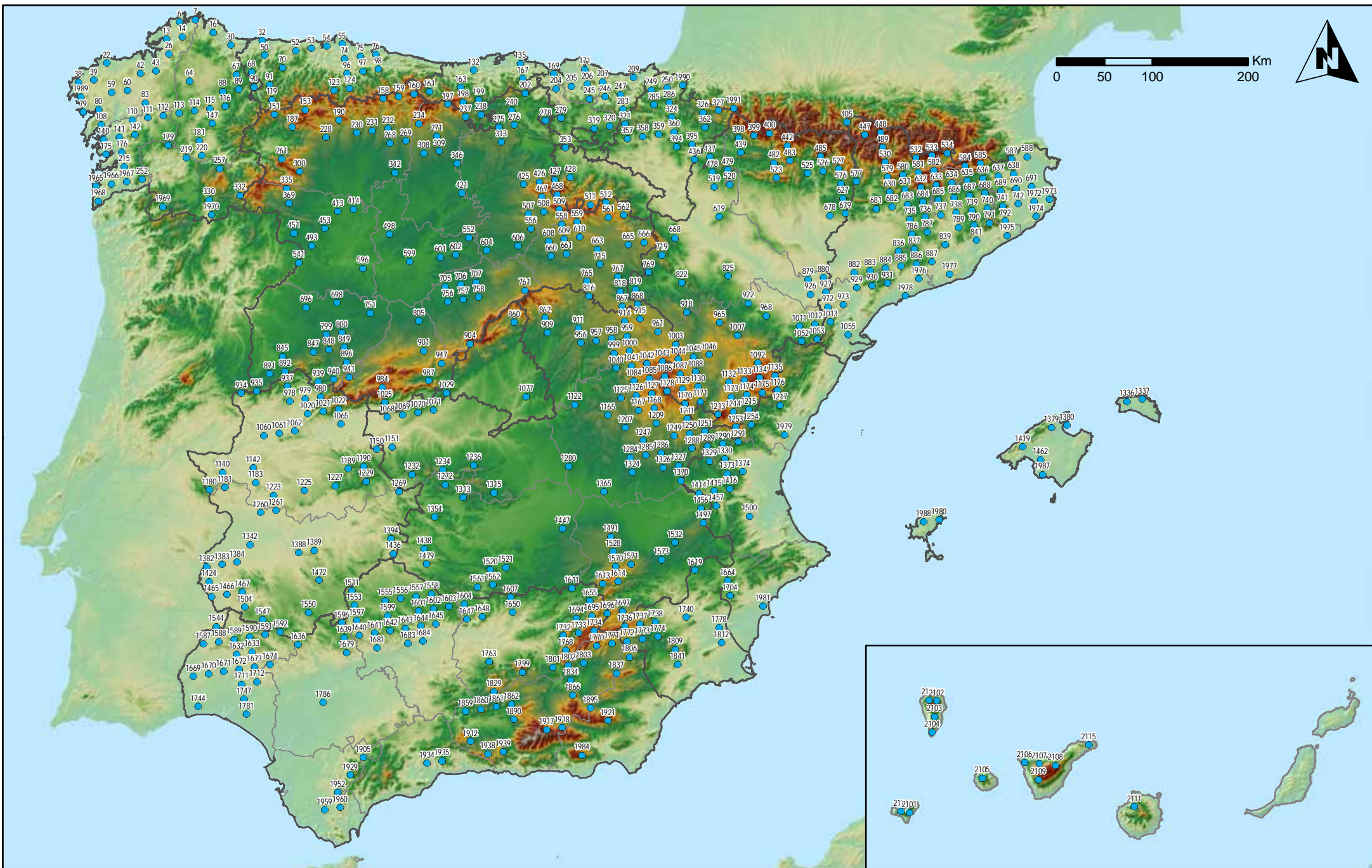
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

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

Mapa de Distribución de fuego.

Mapa de Distribución de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Distribución de competencia.



**Numeración de puntos de la Red  
España**



**Red Nivel I - 2010  
FUTMON**



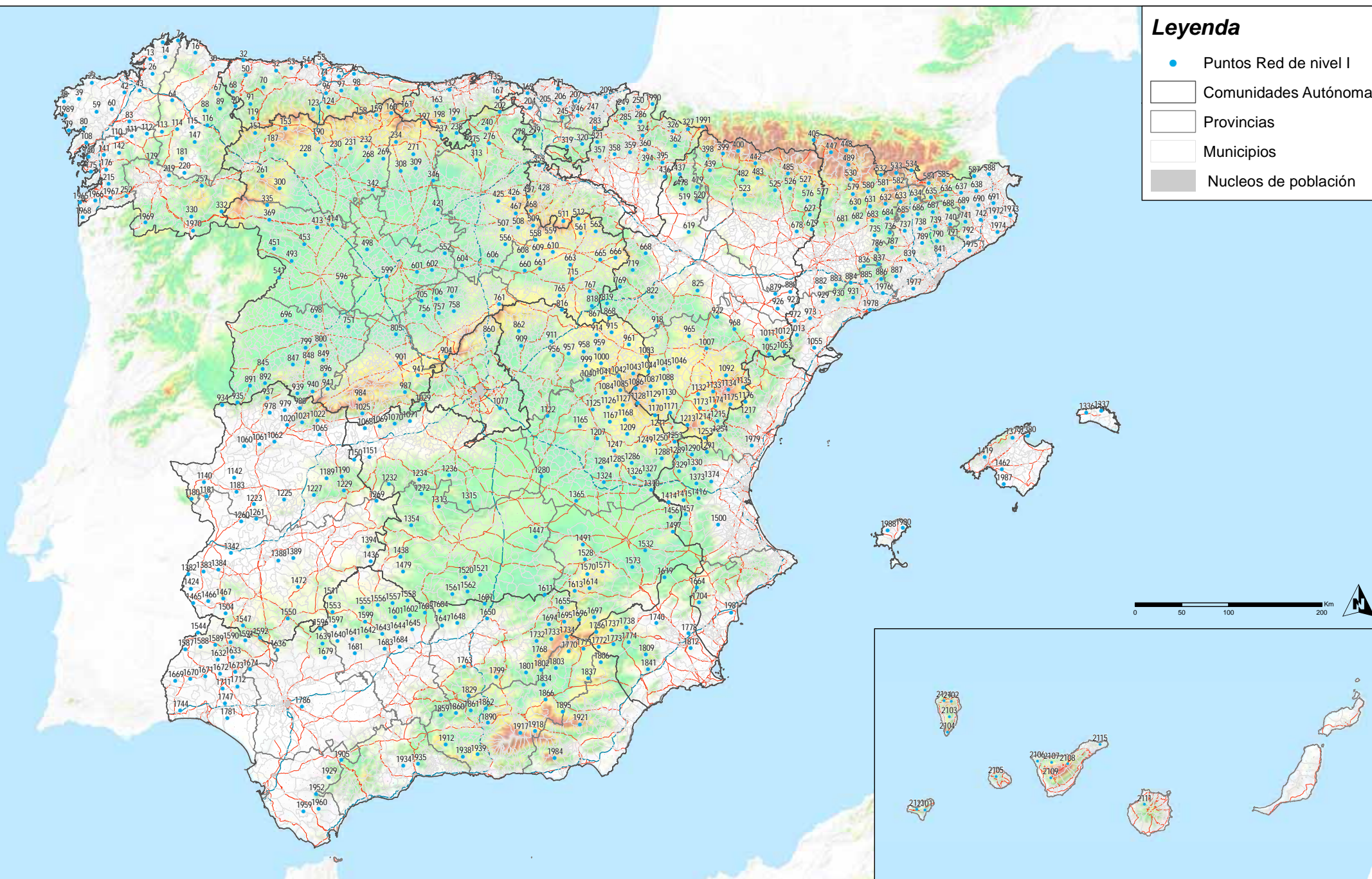
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





## Legenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias
- Municipios
- Nucleos de población






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

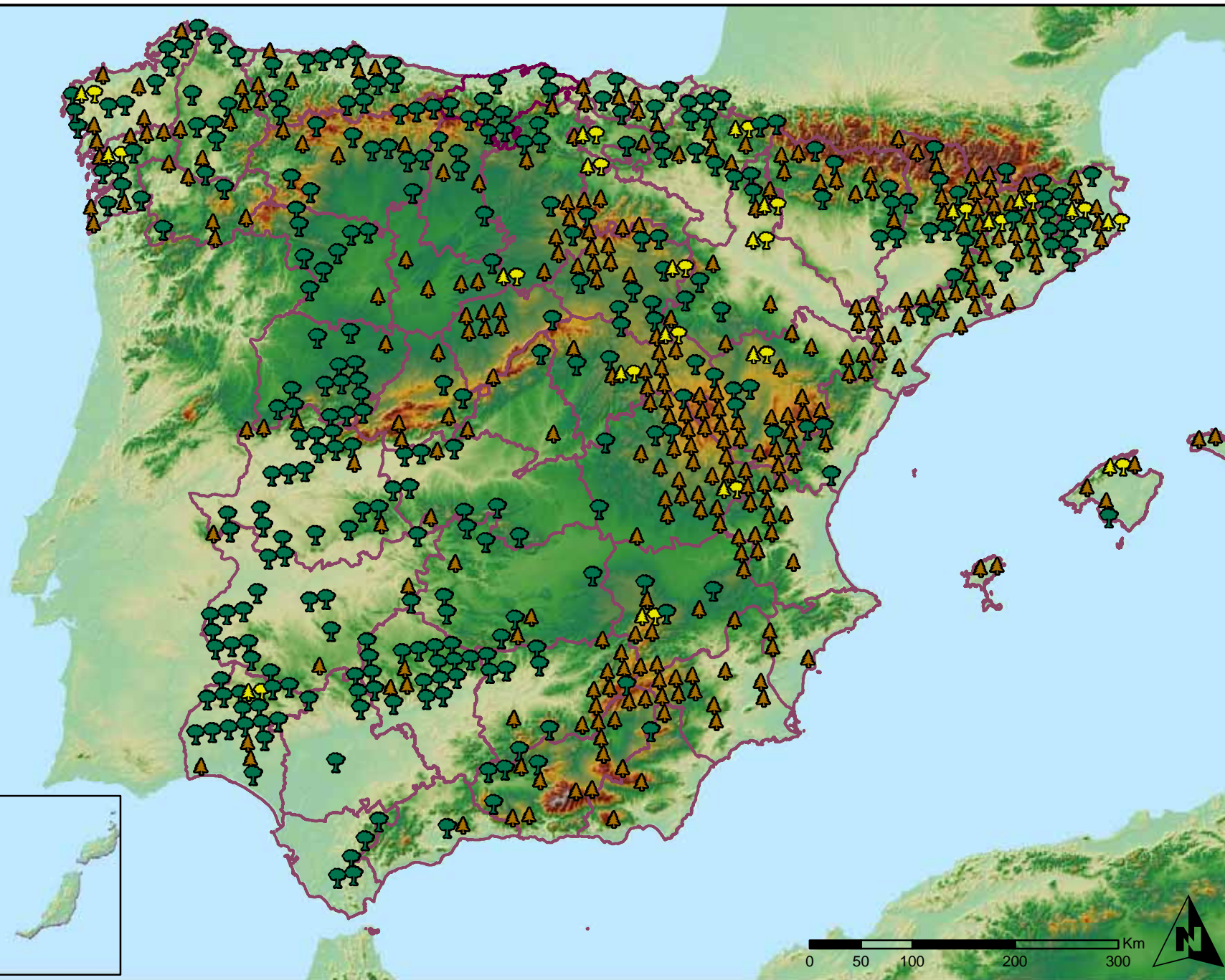
Red Nivel I - 2010  
FUTMON





### Leyenda

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



Tipo de masa  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON






















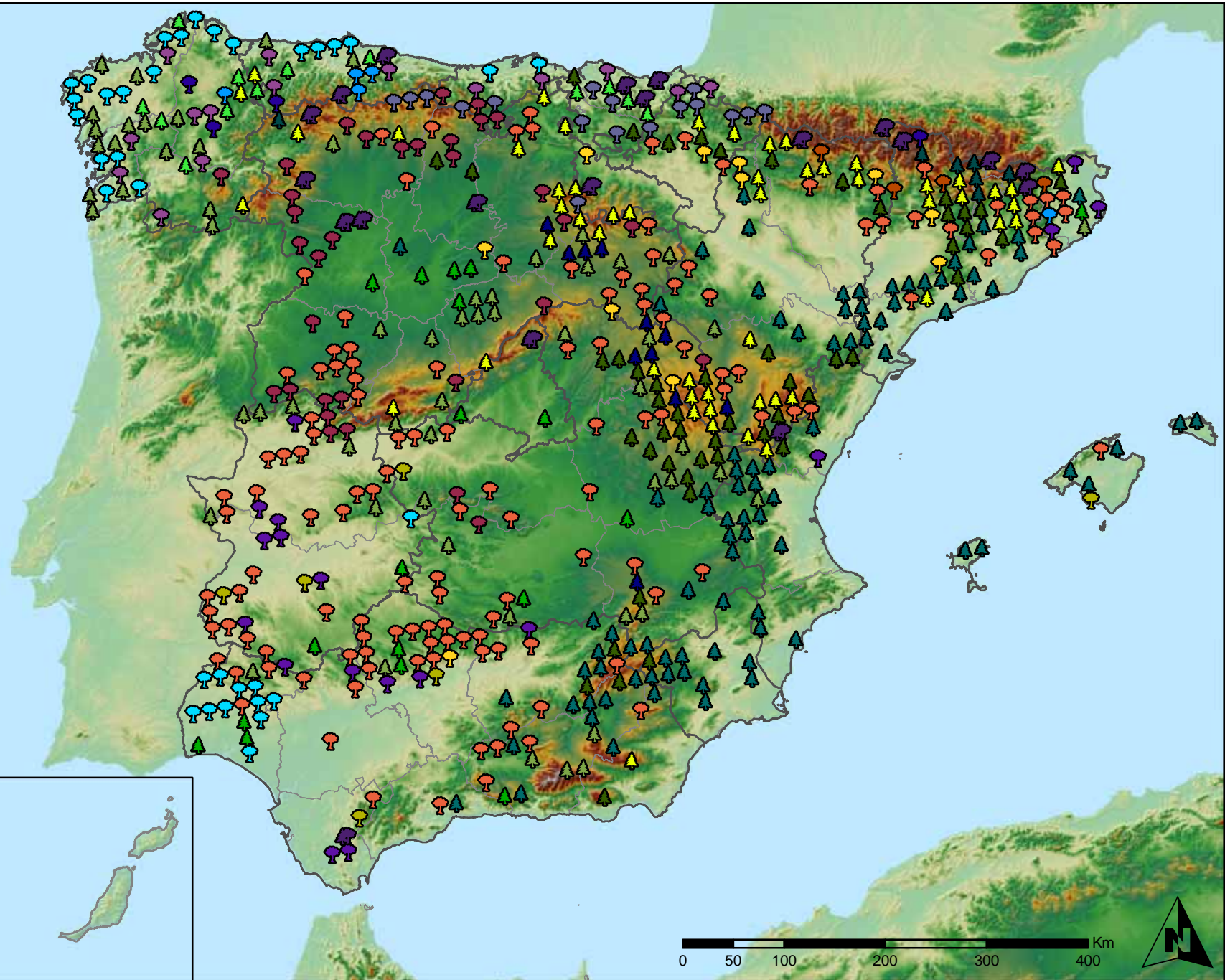
SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





## Especies forestales

-  *Betula pendula*
-  *Castanea sativa*
-  *Eucalyptus sp.*
-  *Fagus sylvatica*
-  *Juniperus thurifera*
-  *Olea europaea*
-  *Pinus canariensis*
-  *Pinus halepensis*
-  *Pinus nigra*
-  *Pinus pinaster*
-  *Pinus pinea*
-  *Pinus radiata*
-  *Pinus sylvestris*
-  *Pinus uncinata*
-  *Quercus faginea*
-  *Quercus ilex*
-  *Quercus pubescens*
-  *Quercus pyrenaica*
-  *Quercus robur*
-  *Quercus suber*
-  Otras especies



Especies forestales  
España



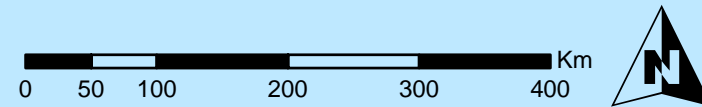
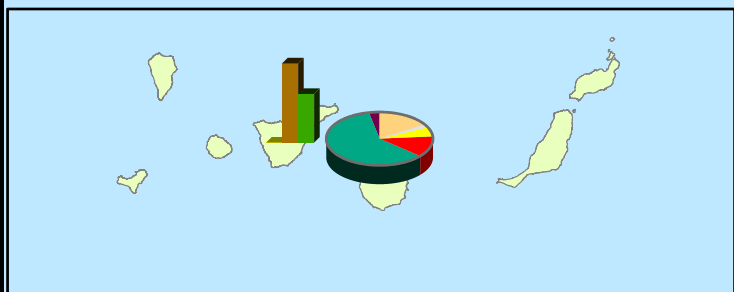
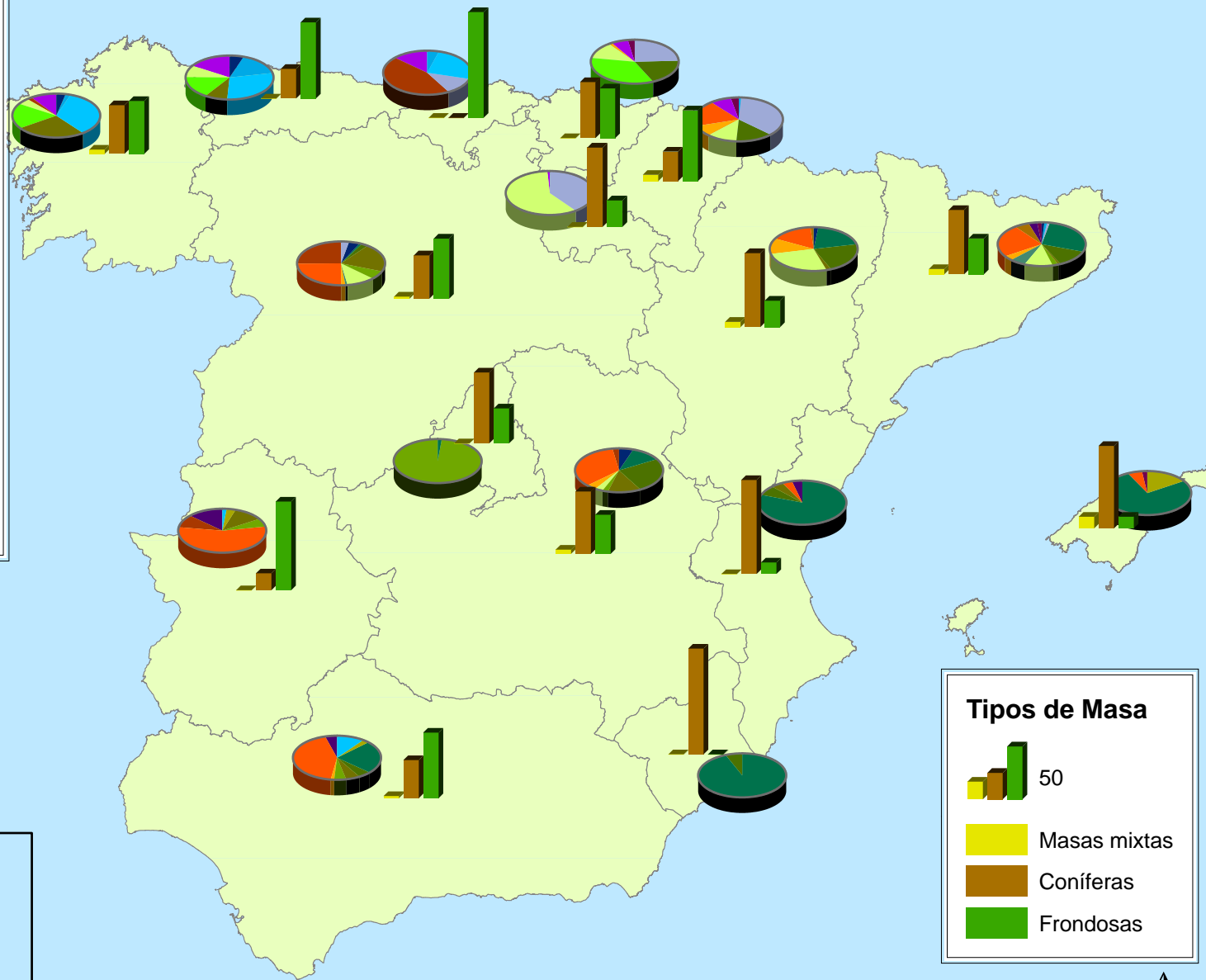
Red Nivel I - 2010  
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL











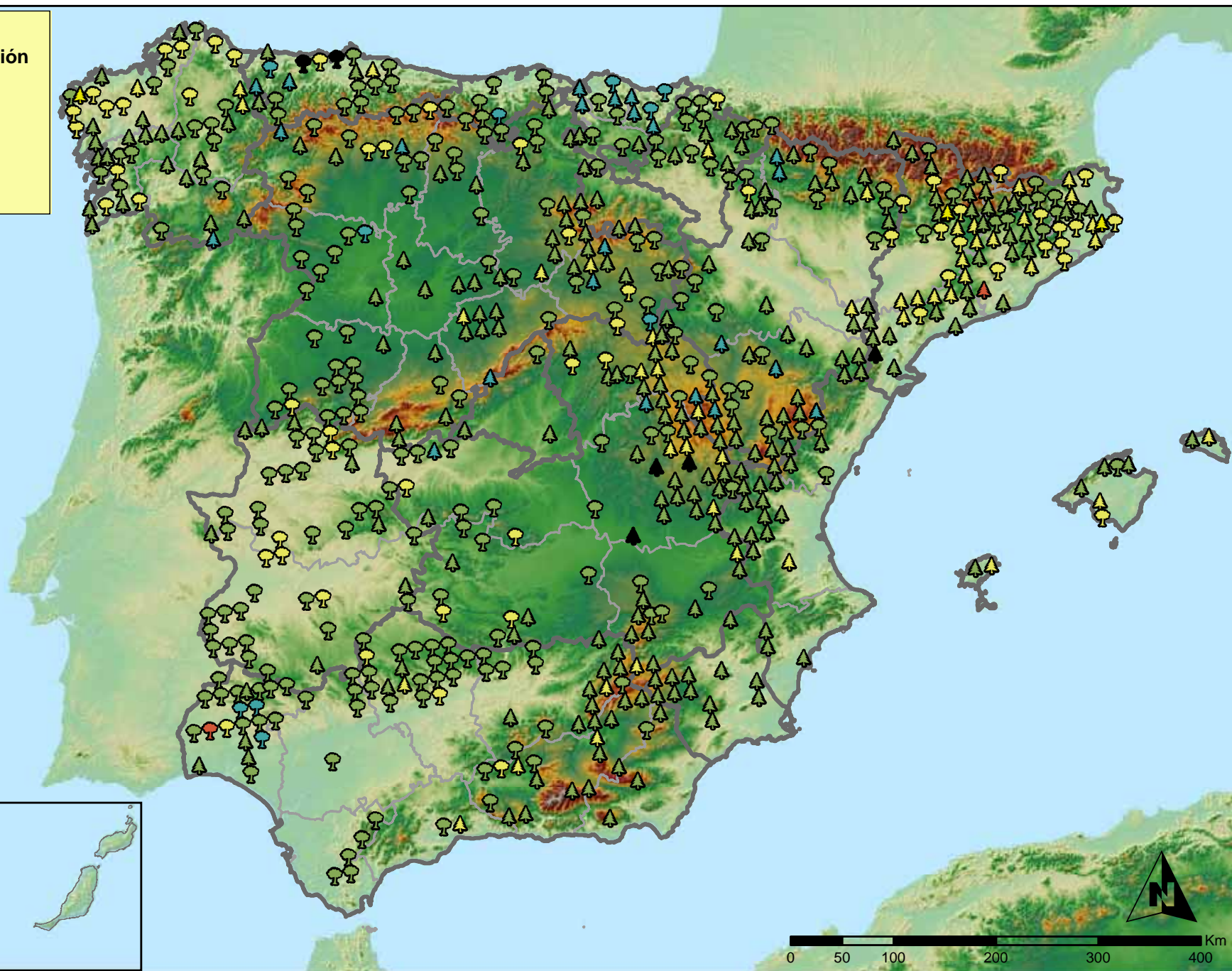
**Especies principales  
Red NI**





**Leyenda**

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



**Clases de Defoliación**  
**ESPAÑA**



**Red Nivel I - 2010**  
**FUTMON**

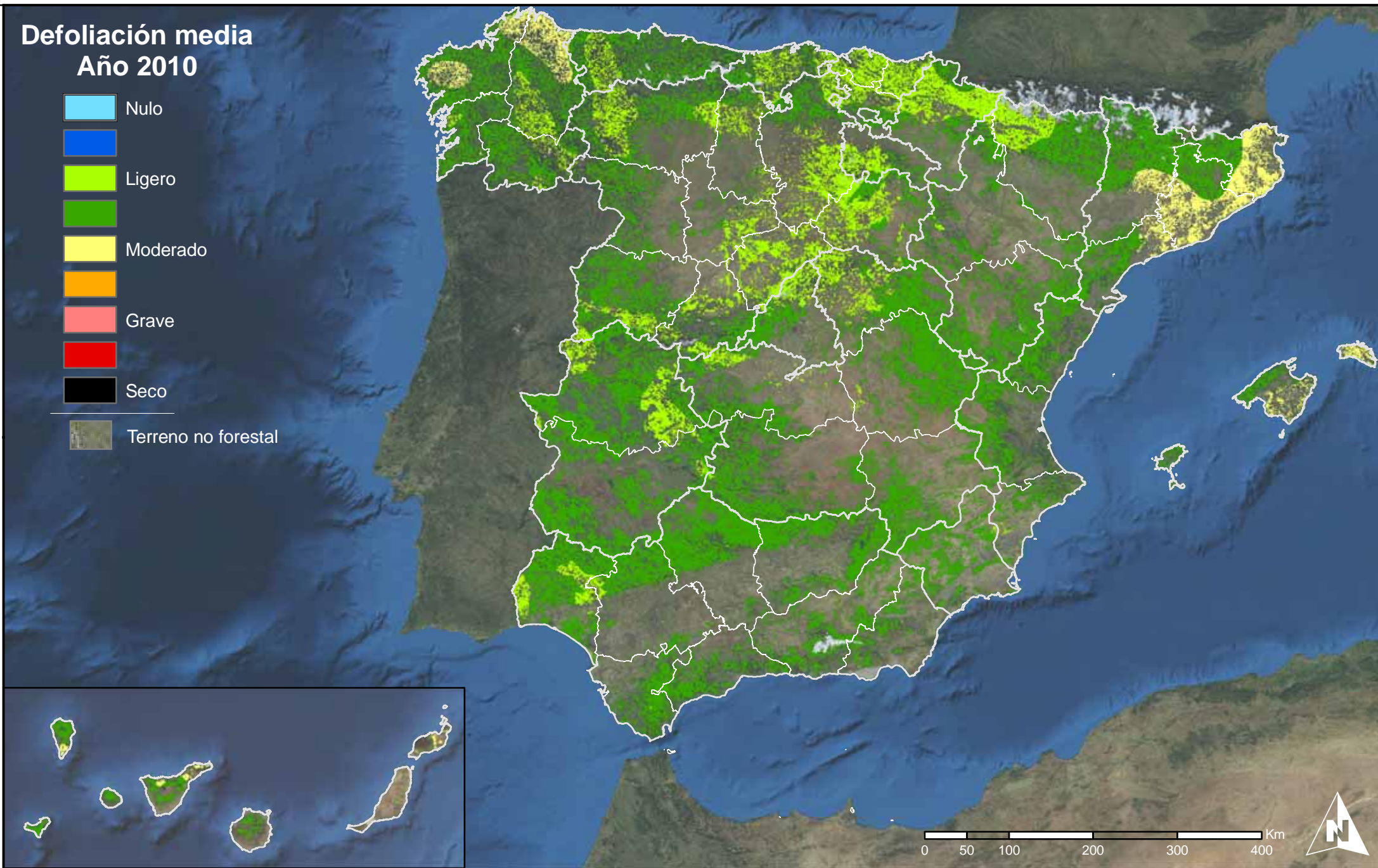


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





# Defoliación media Año 2010



Interpolación de la defoliación media 2010  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON







MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

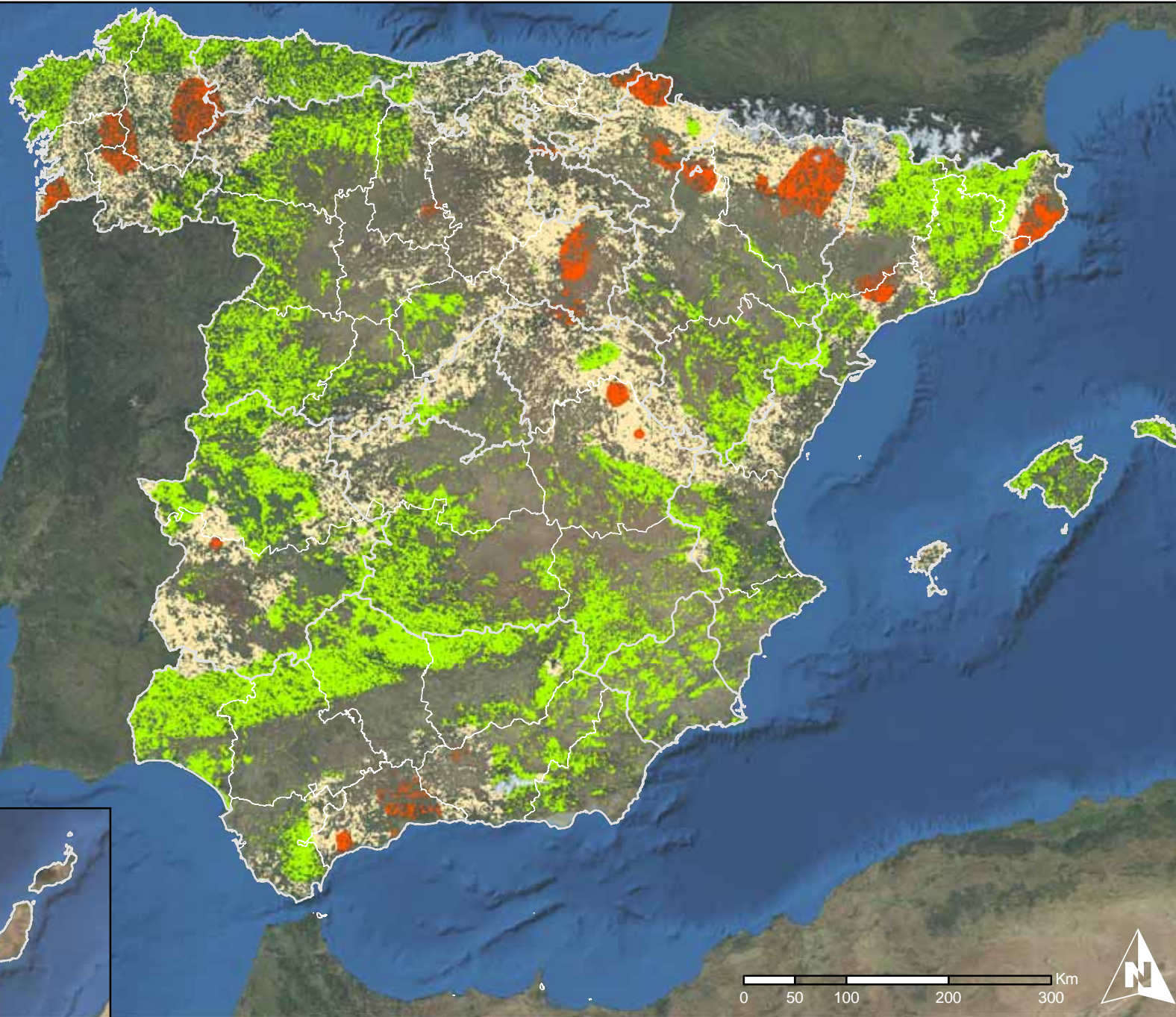
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





# Variación de la defoliación 2009 - 2010

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



Variación de la defoliación media 2009 - 2010  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON











MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

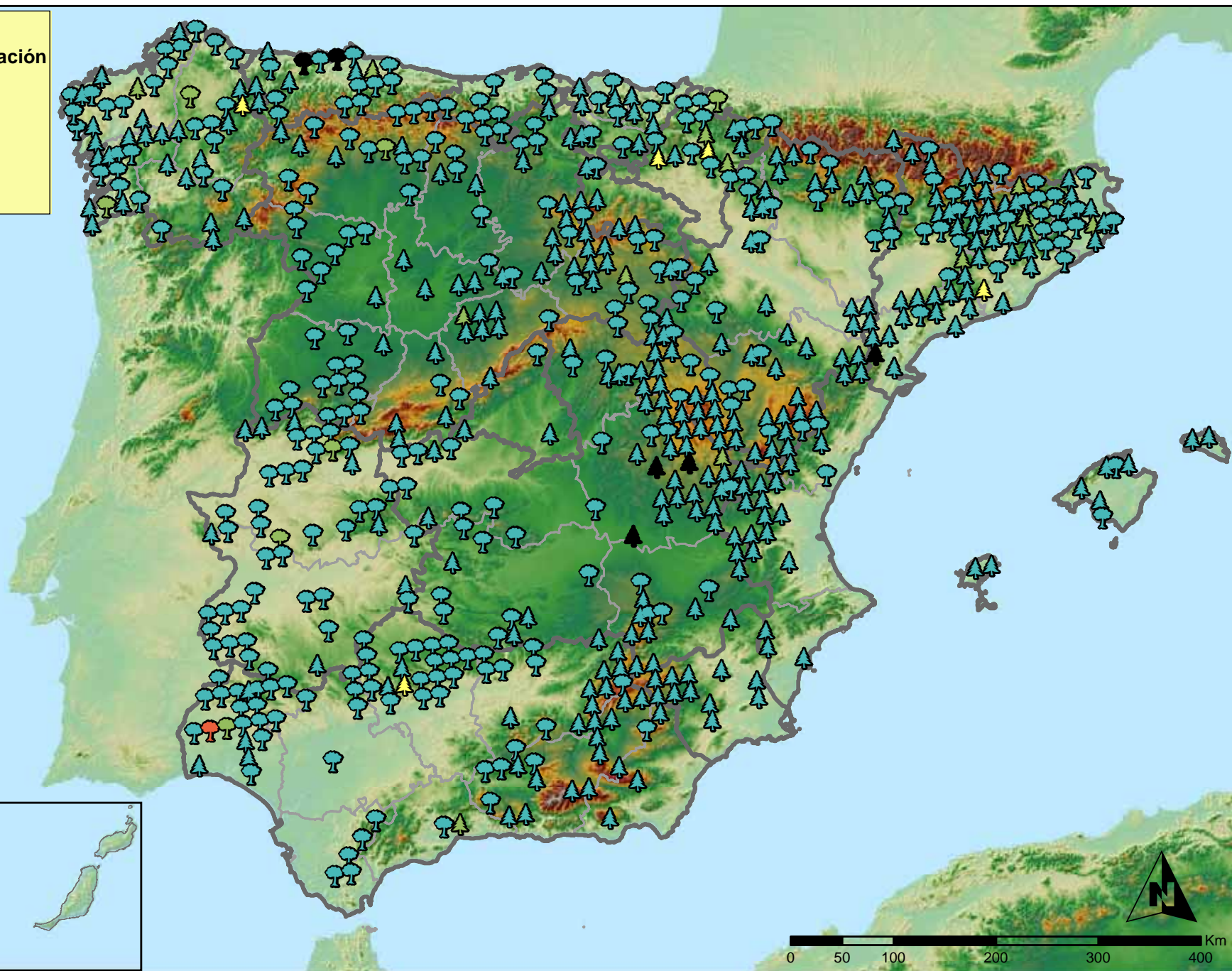
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





**Leyenda**

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



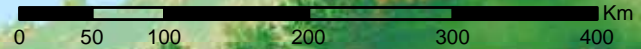
**Clases de Decoloración**  
**ESPAÑA**



**Red Nivel I - 2010**  
**FUTMON**



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

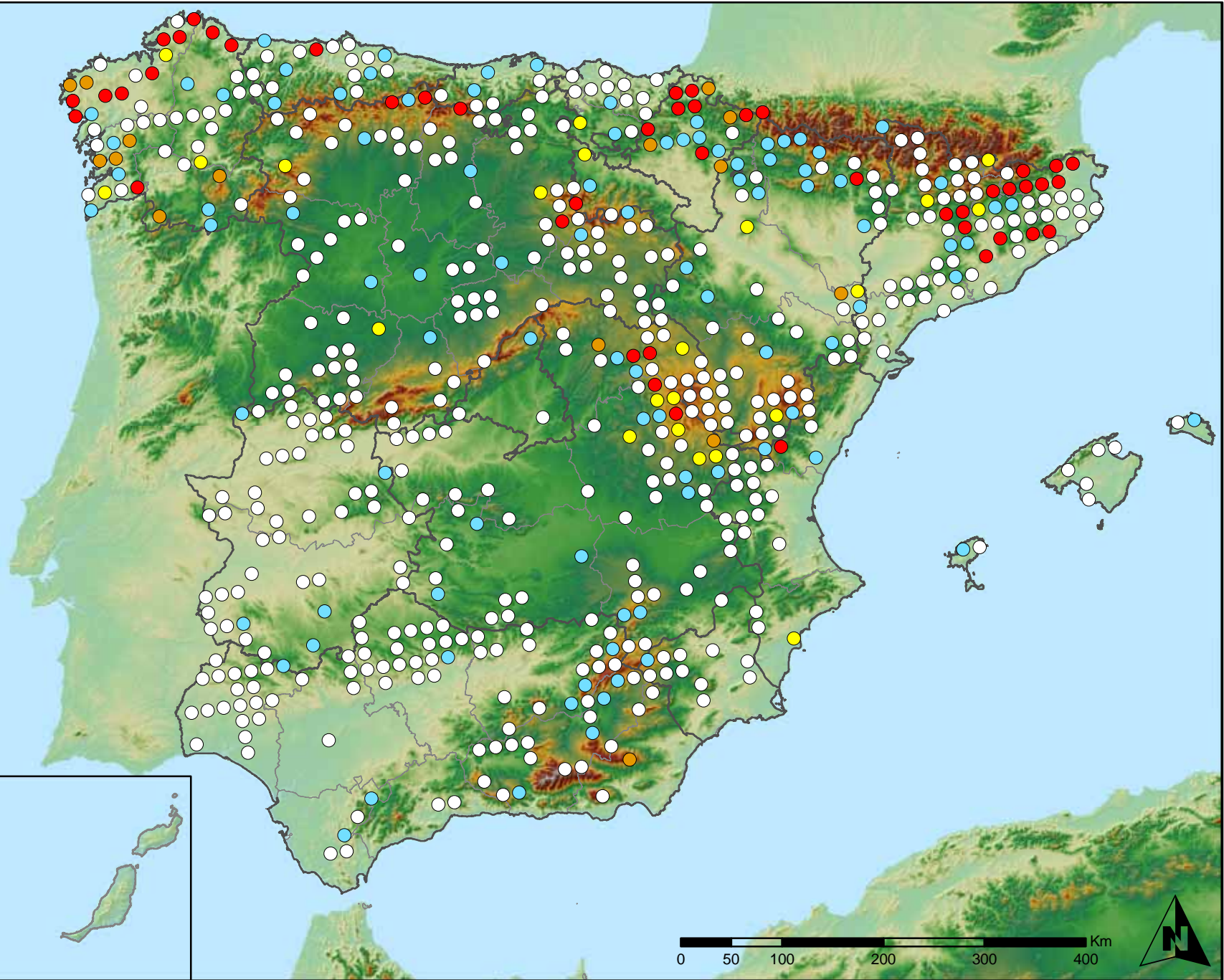




# Leyenda

## Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos defoliadores  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

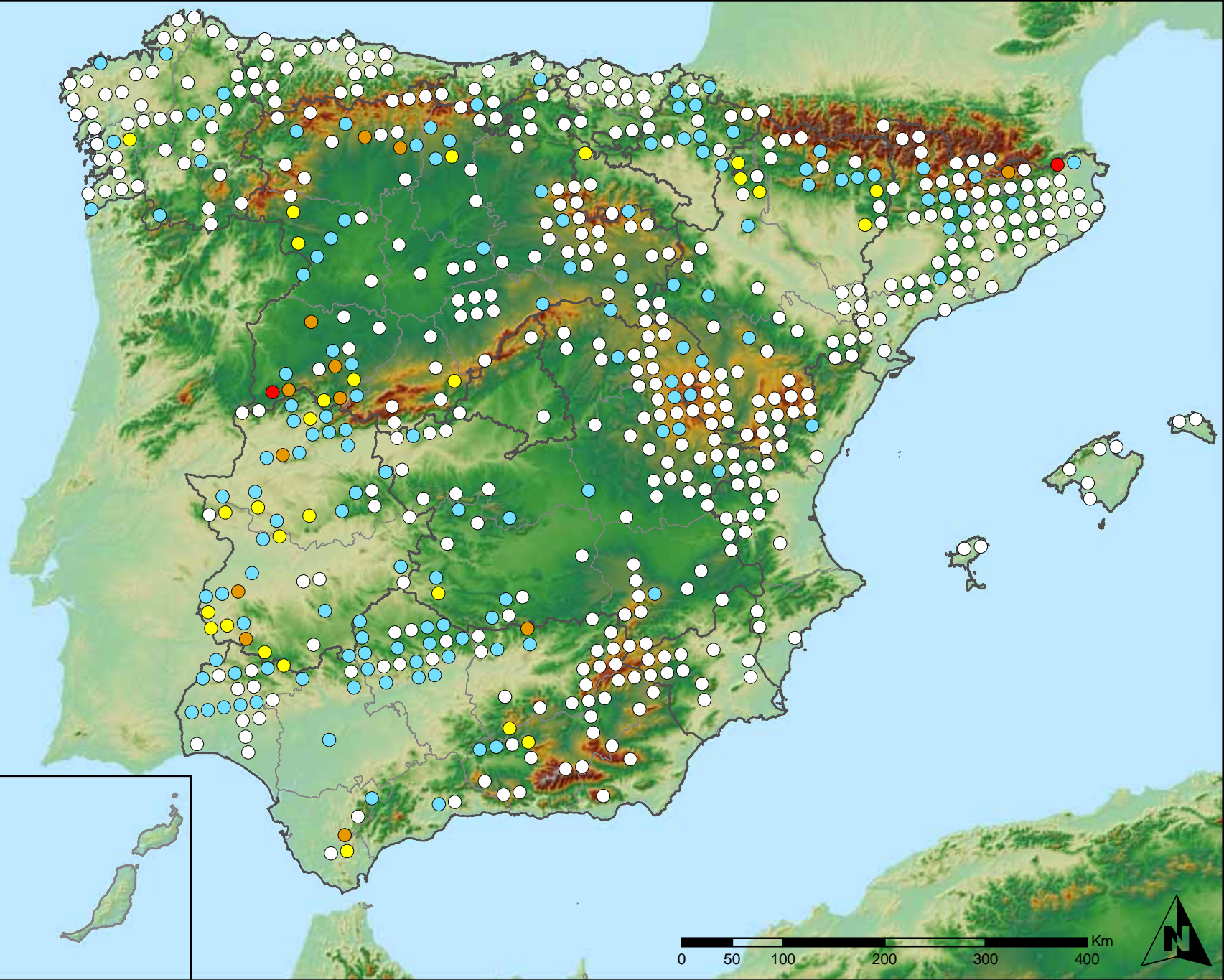




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos perforadores  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

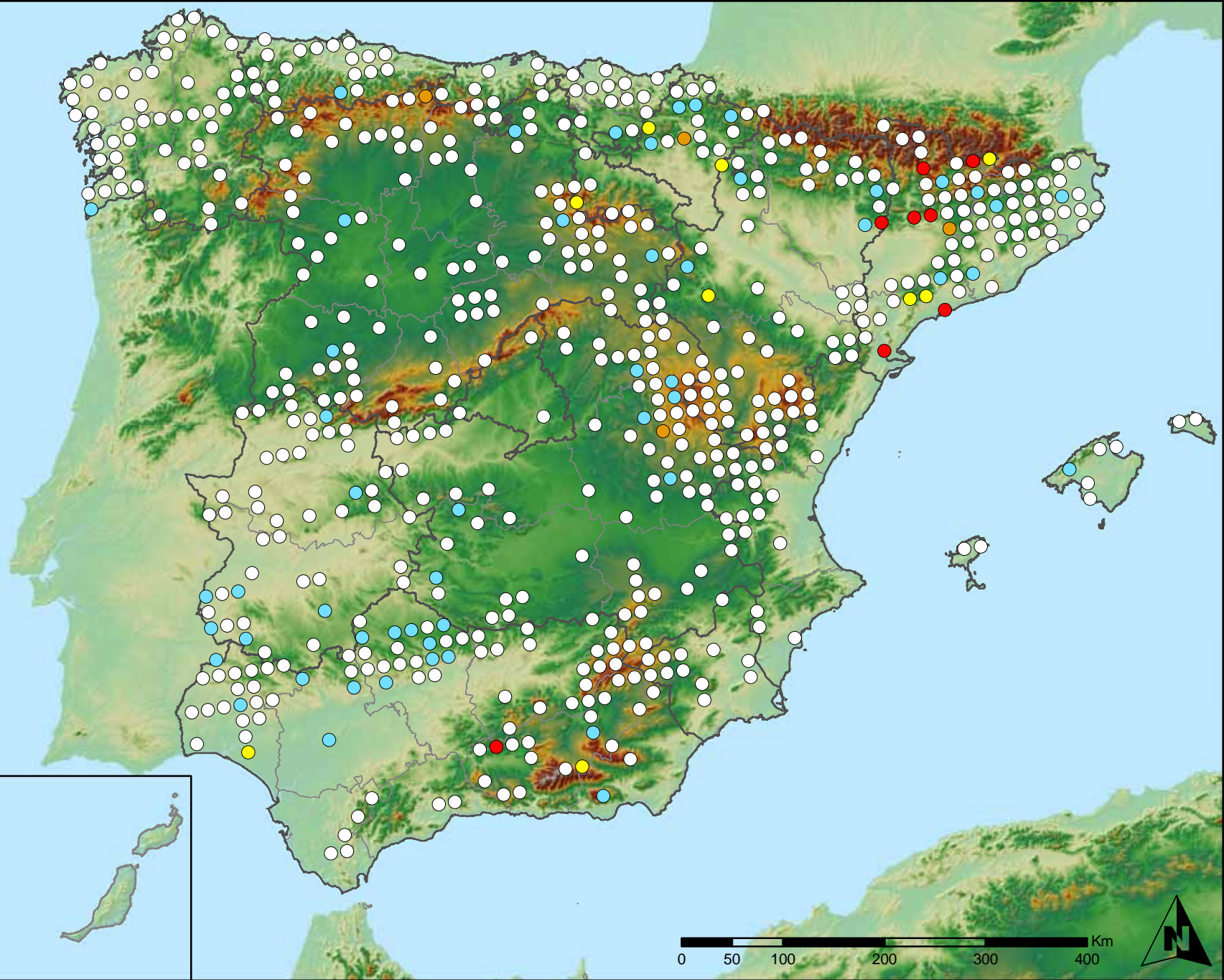




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos chupadores  
y gallícolas  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

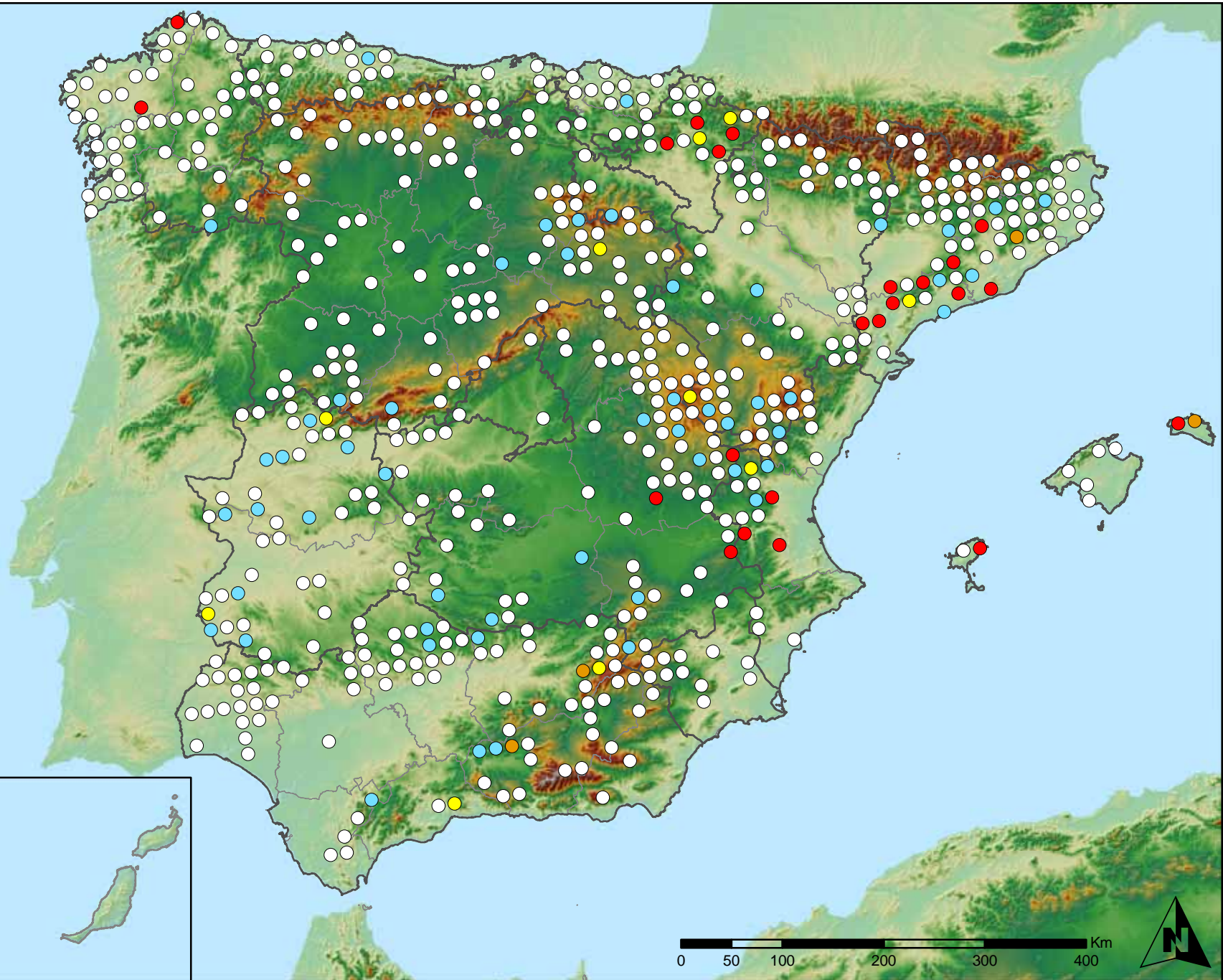




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



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



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

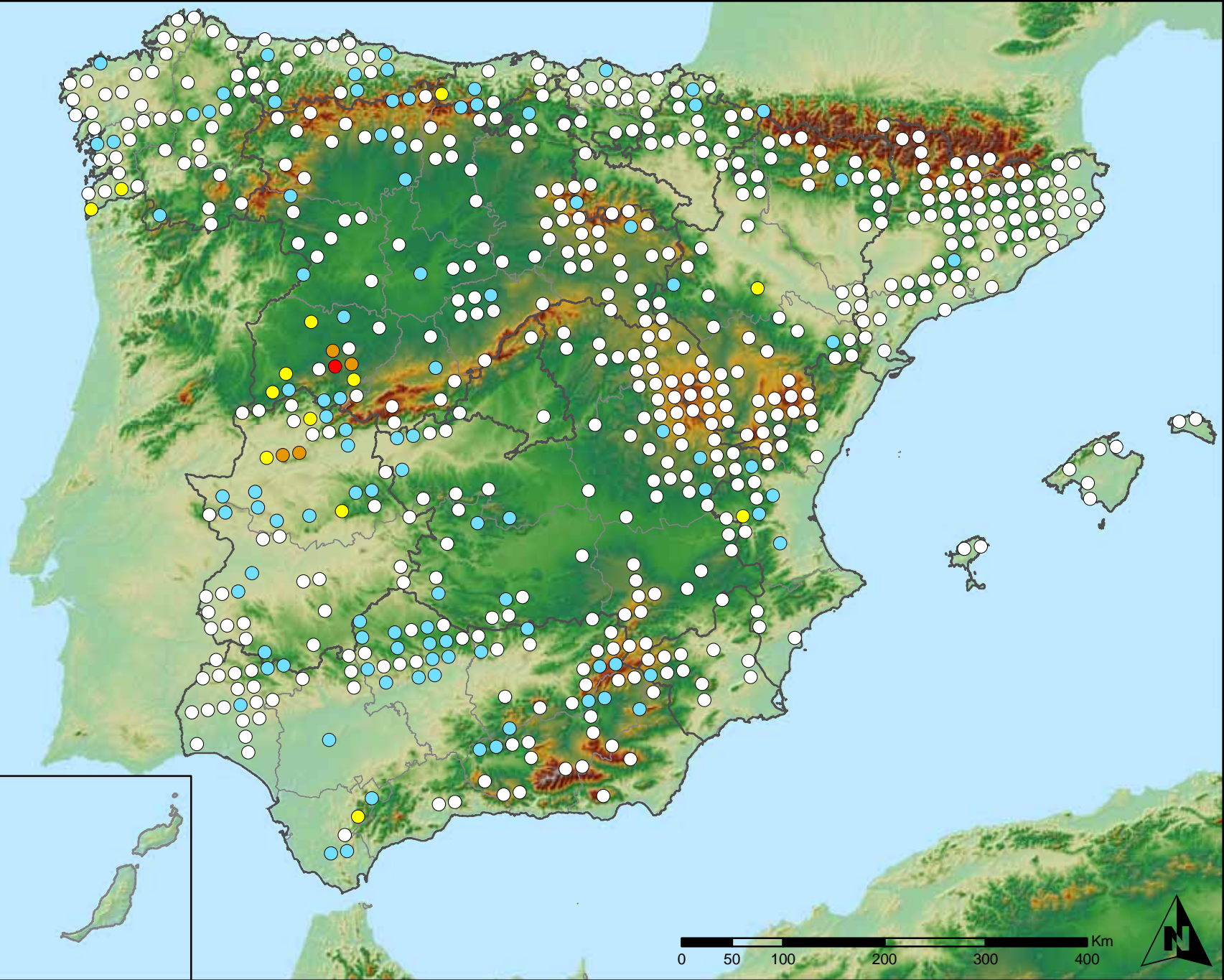




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos de pudrición  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

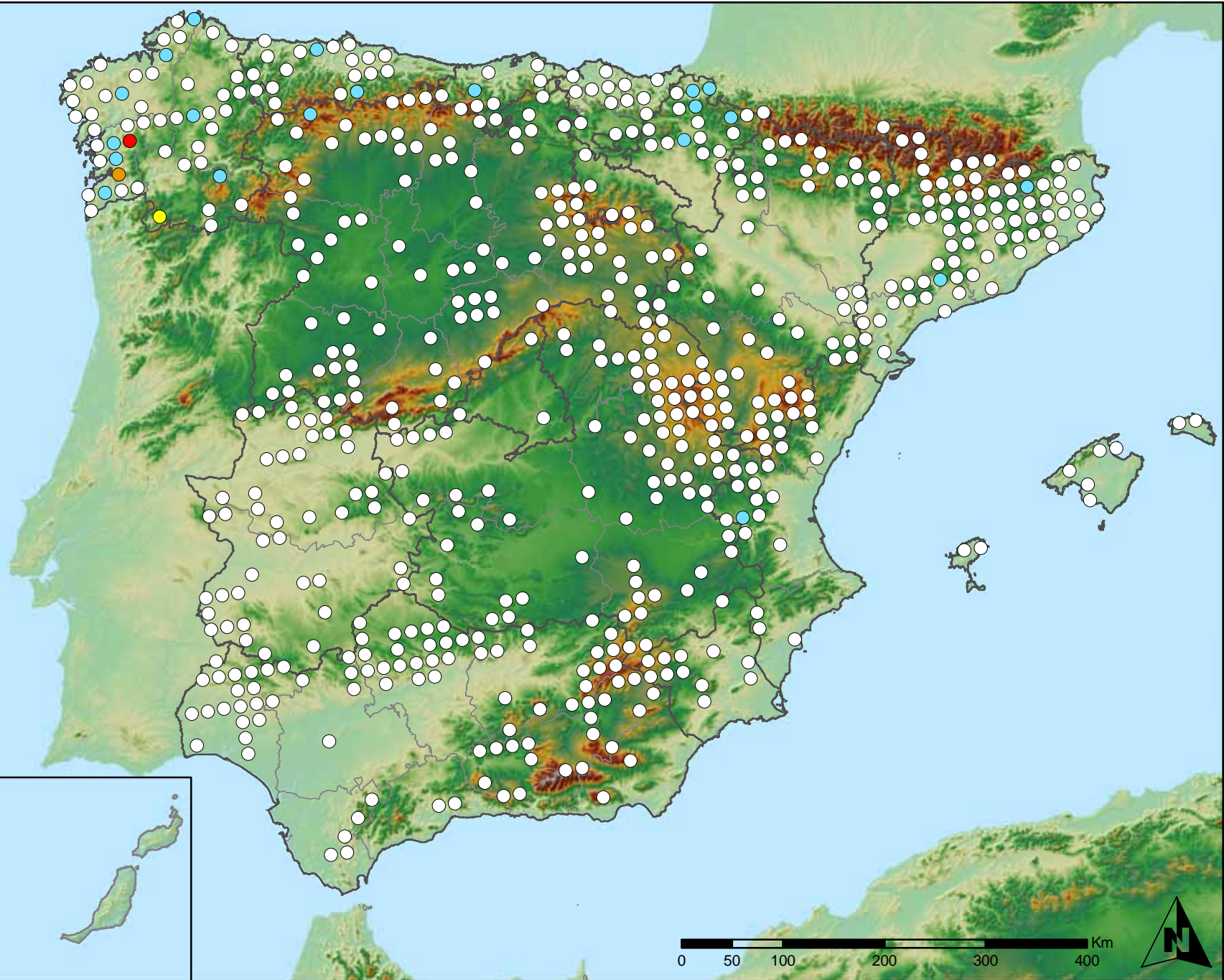




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos en  
hojas planifolias  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

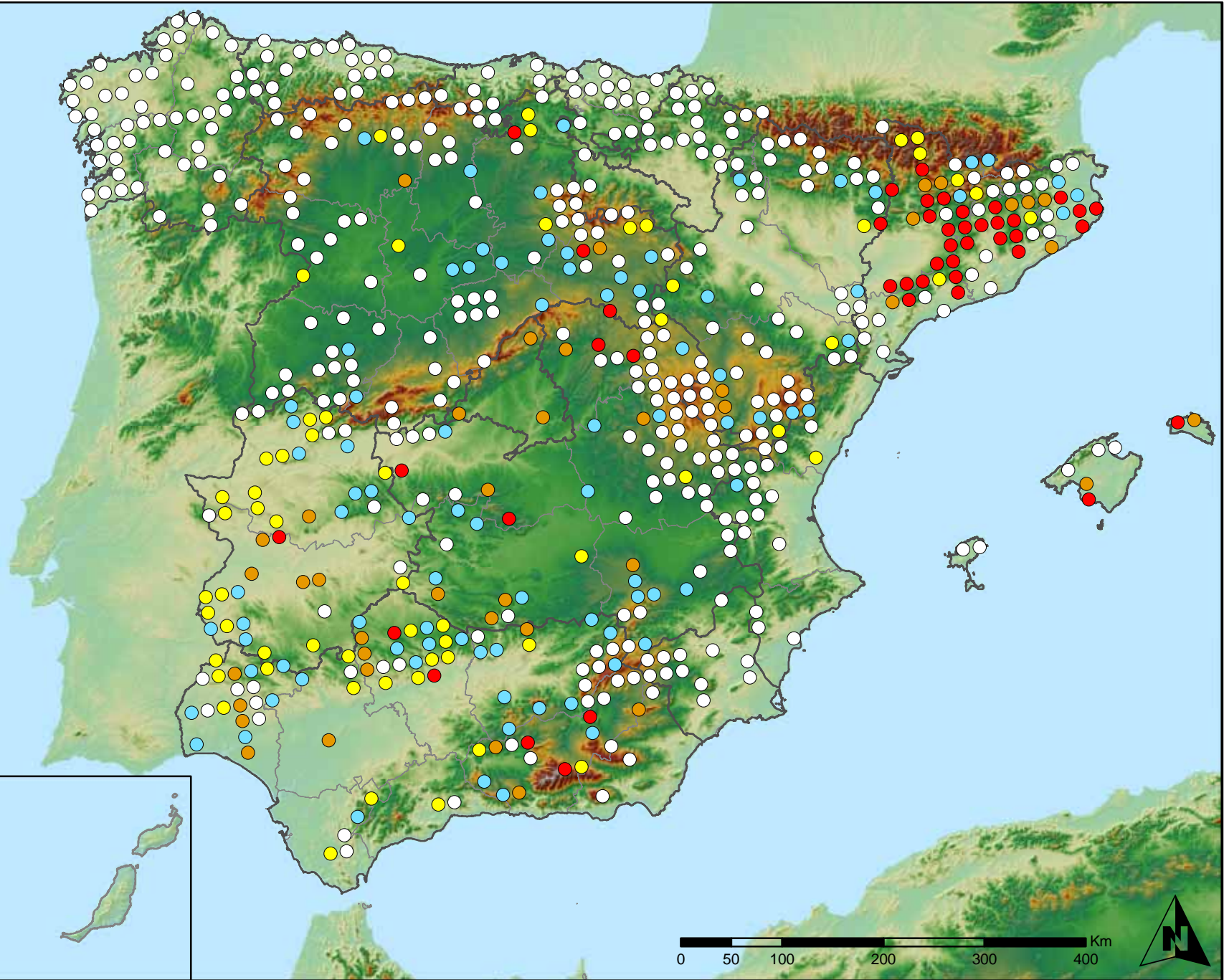




# Leyenda

## Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Sequía  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

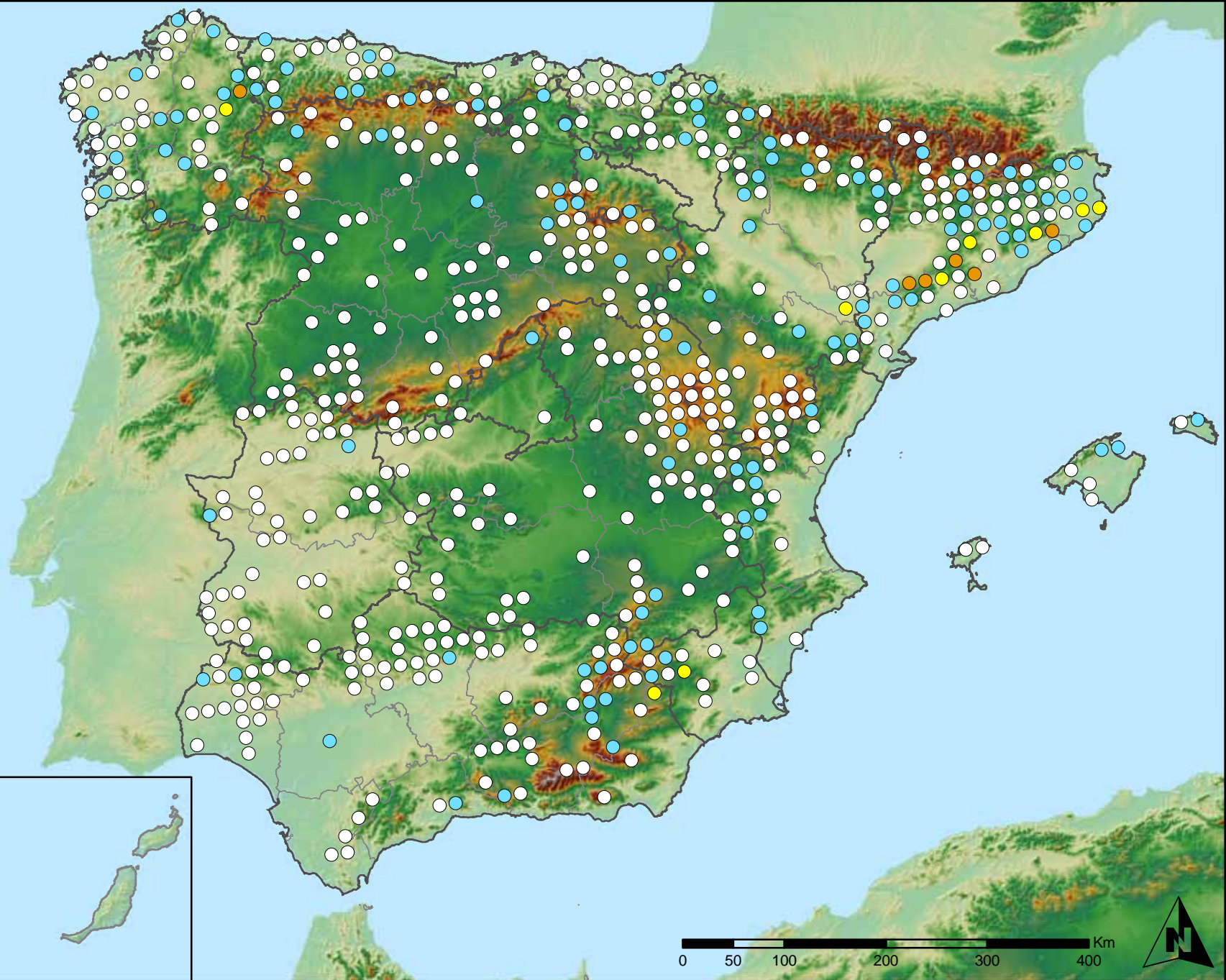




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Granizo, nieve, y viento  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

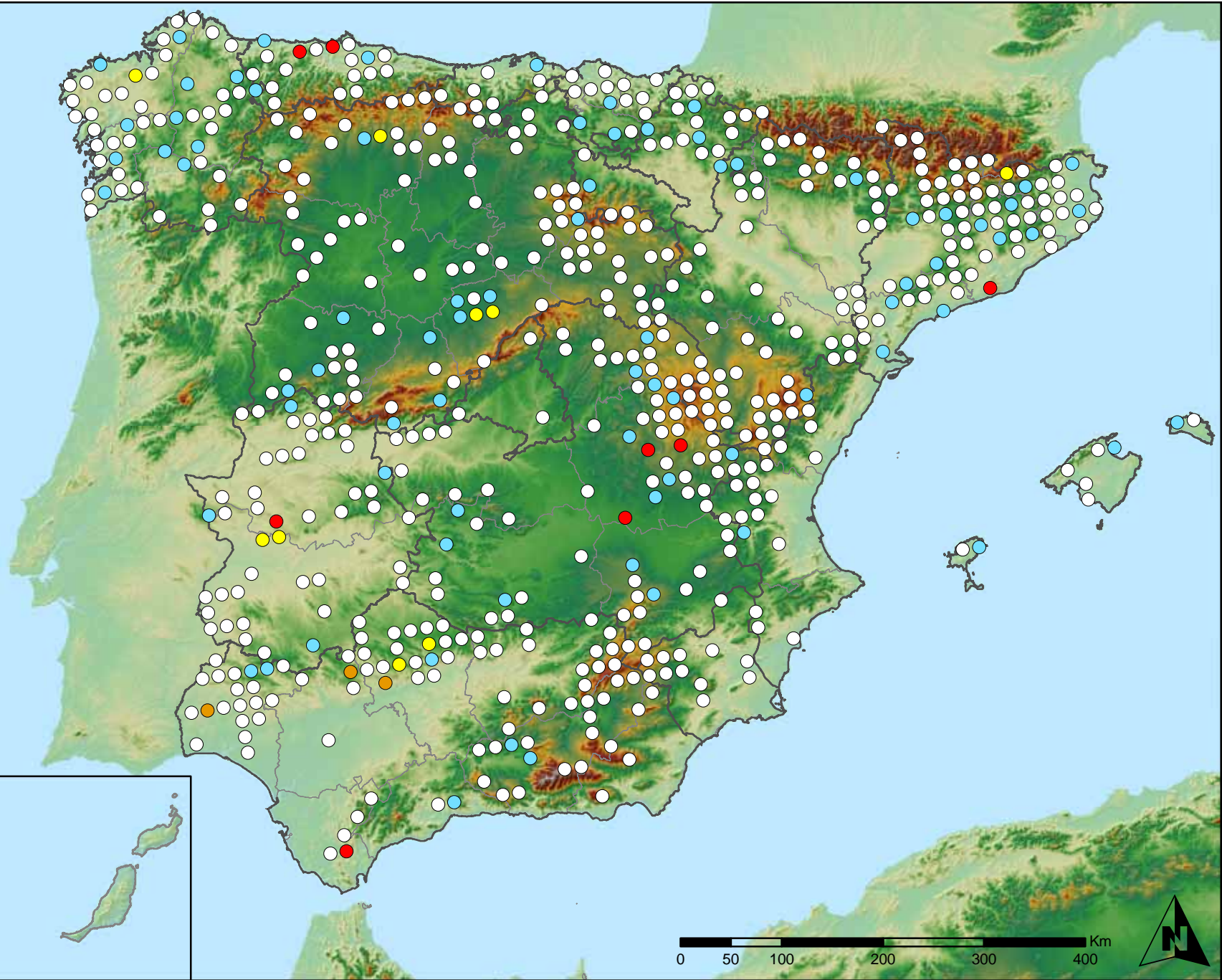




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



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



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

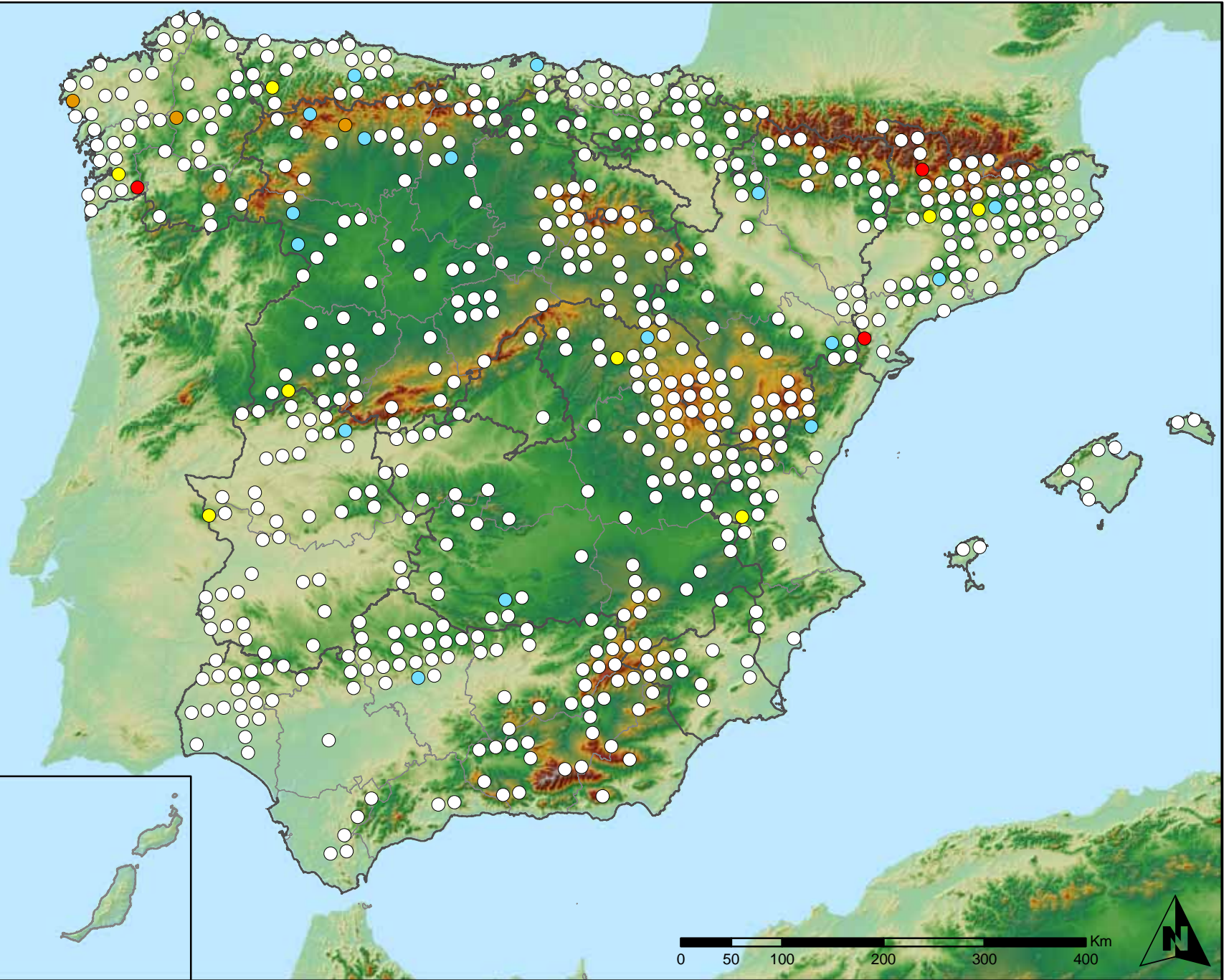




# Leyenda

## Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Fuego  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL

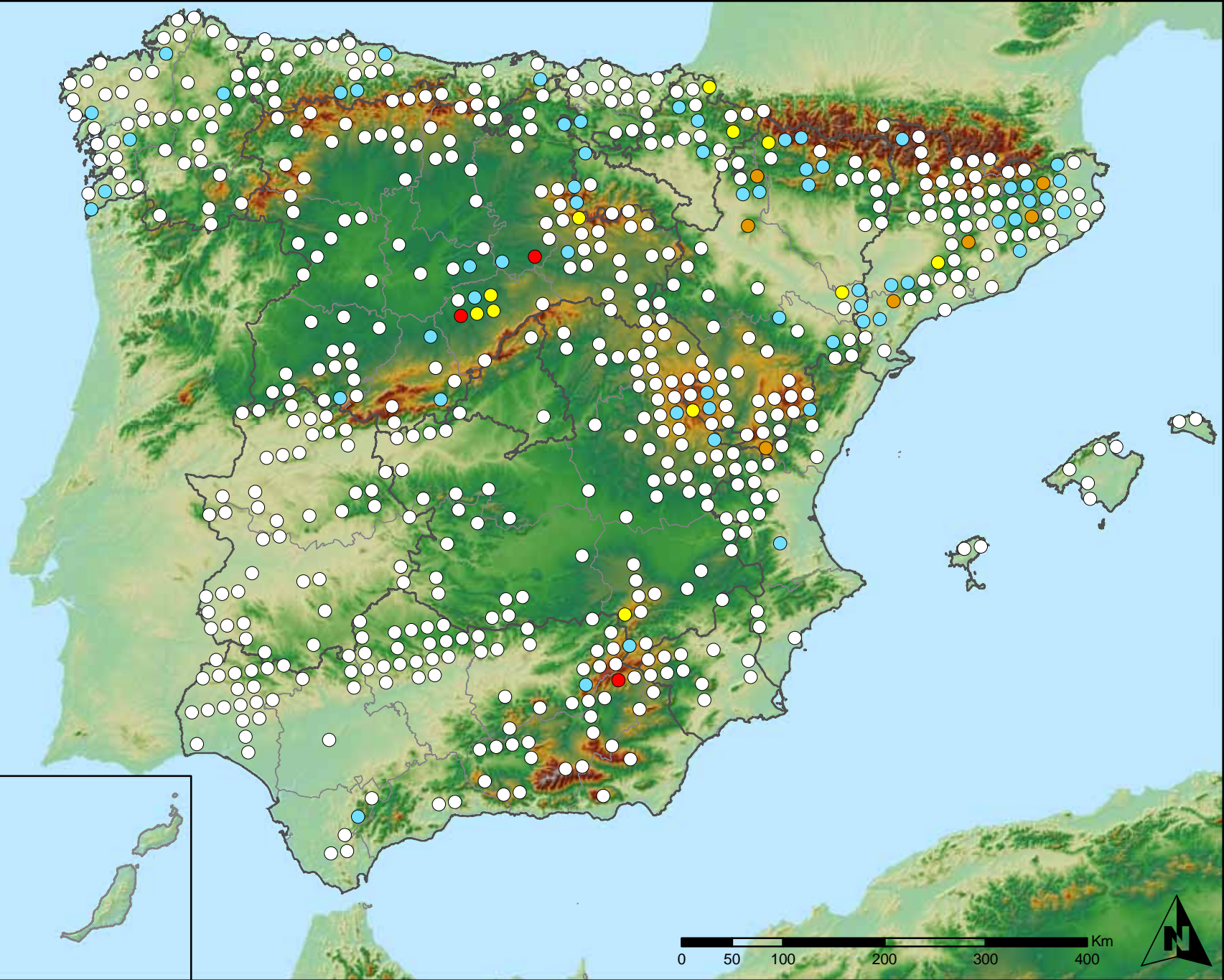




## Leyenda

### Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Plantas parásitas,  
epífitas o trepadoras  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

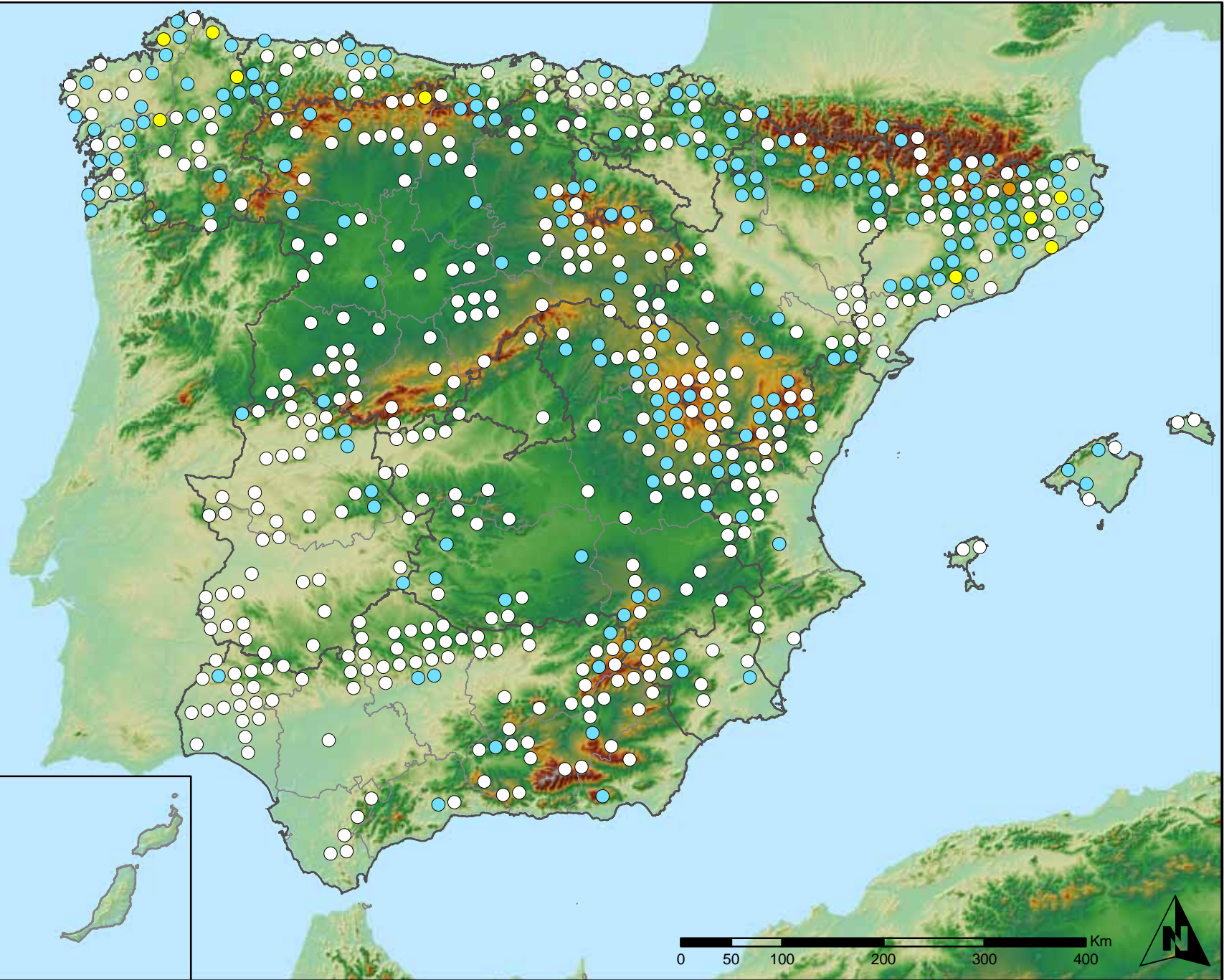




# Leyenda

## Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Competencia  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



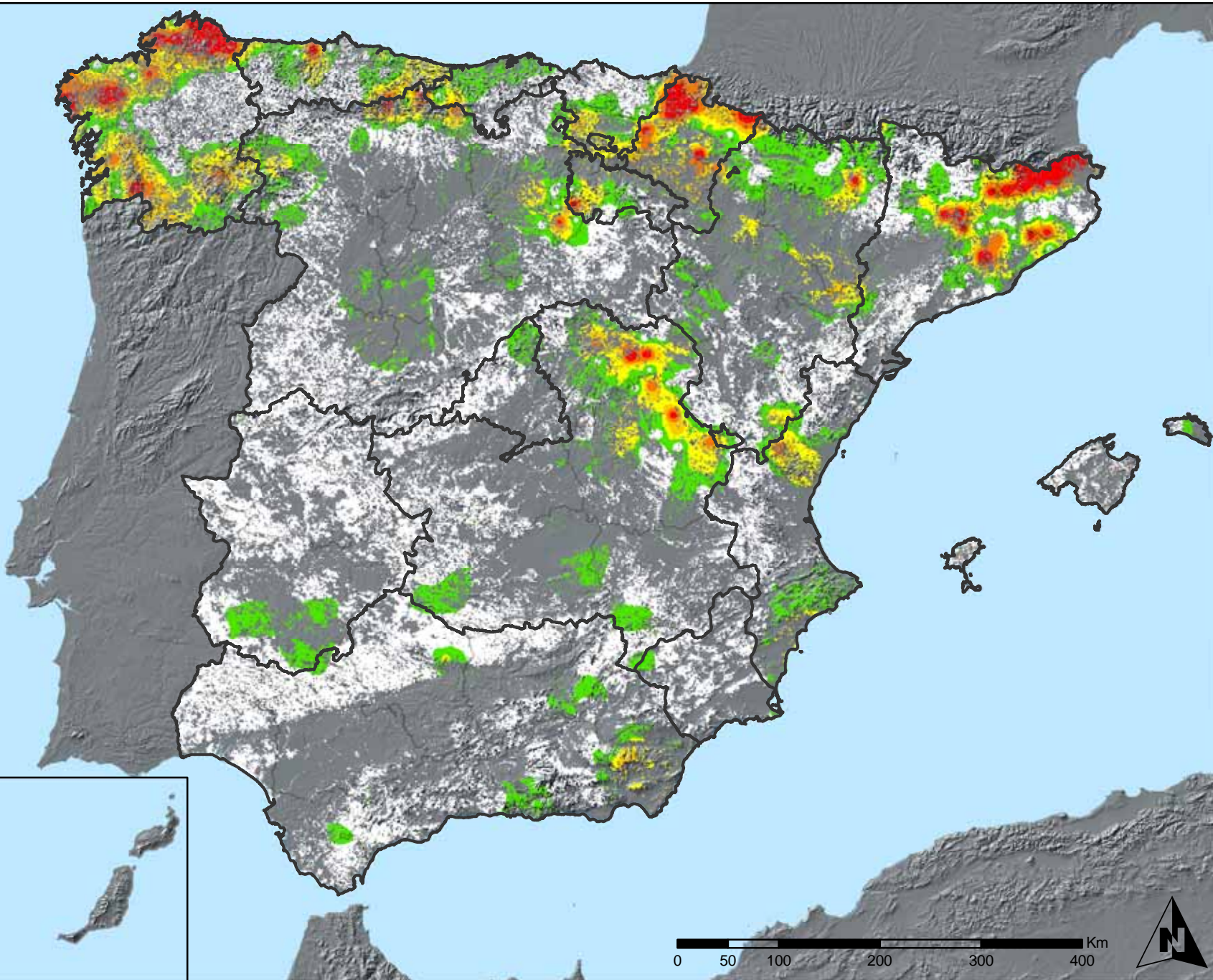
SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL





### Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos defoliadores  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



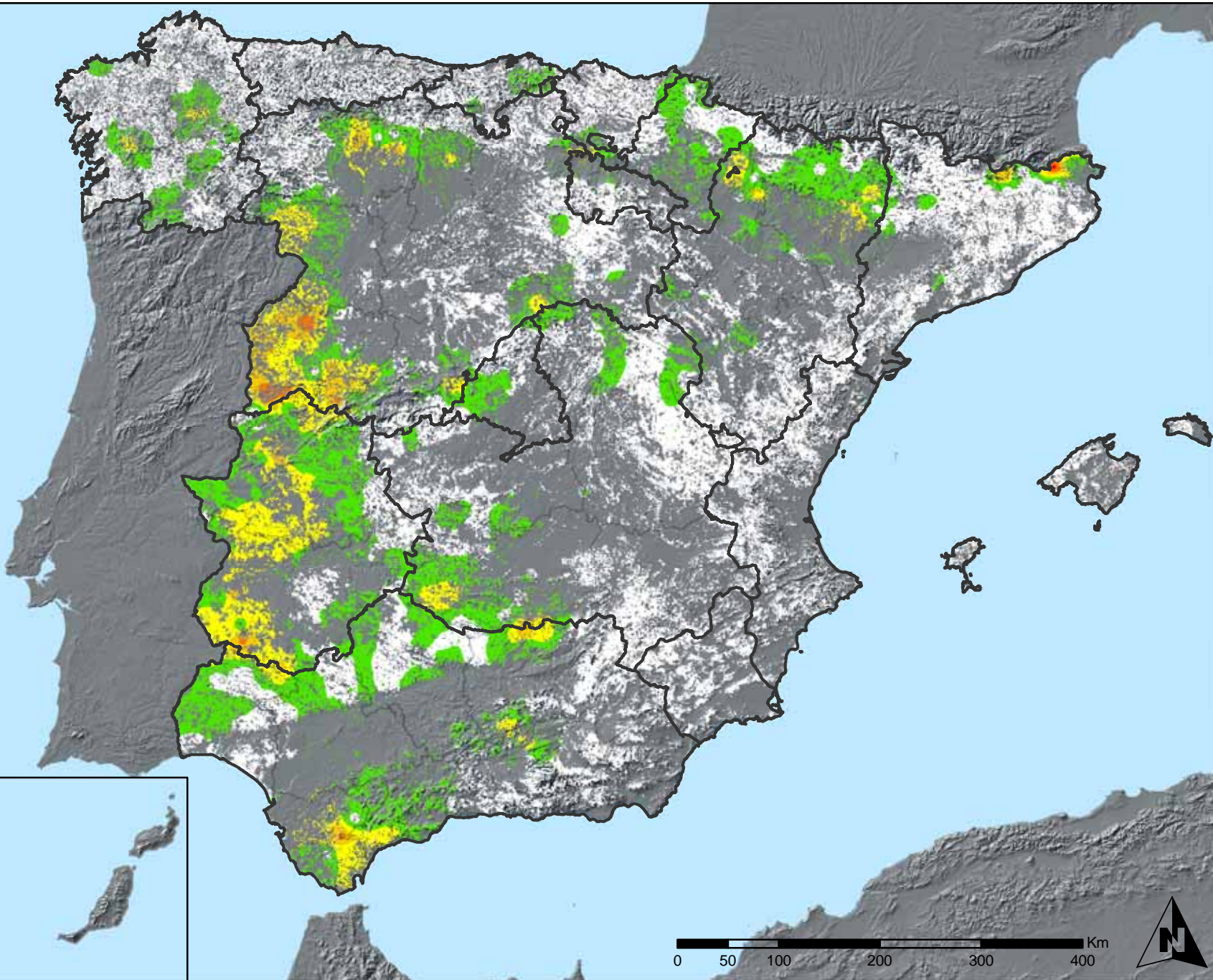
SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL





# Leyenda

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



Distribución de agentes: Insectos perforadores  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL





## Leyenda

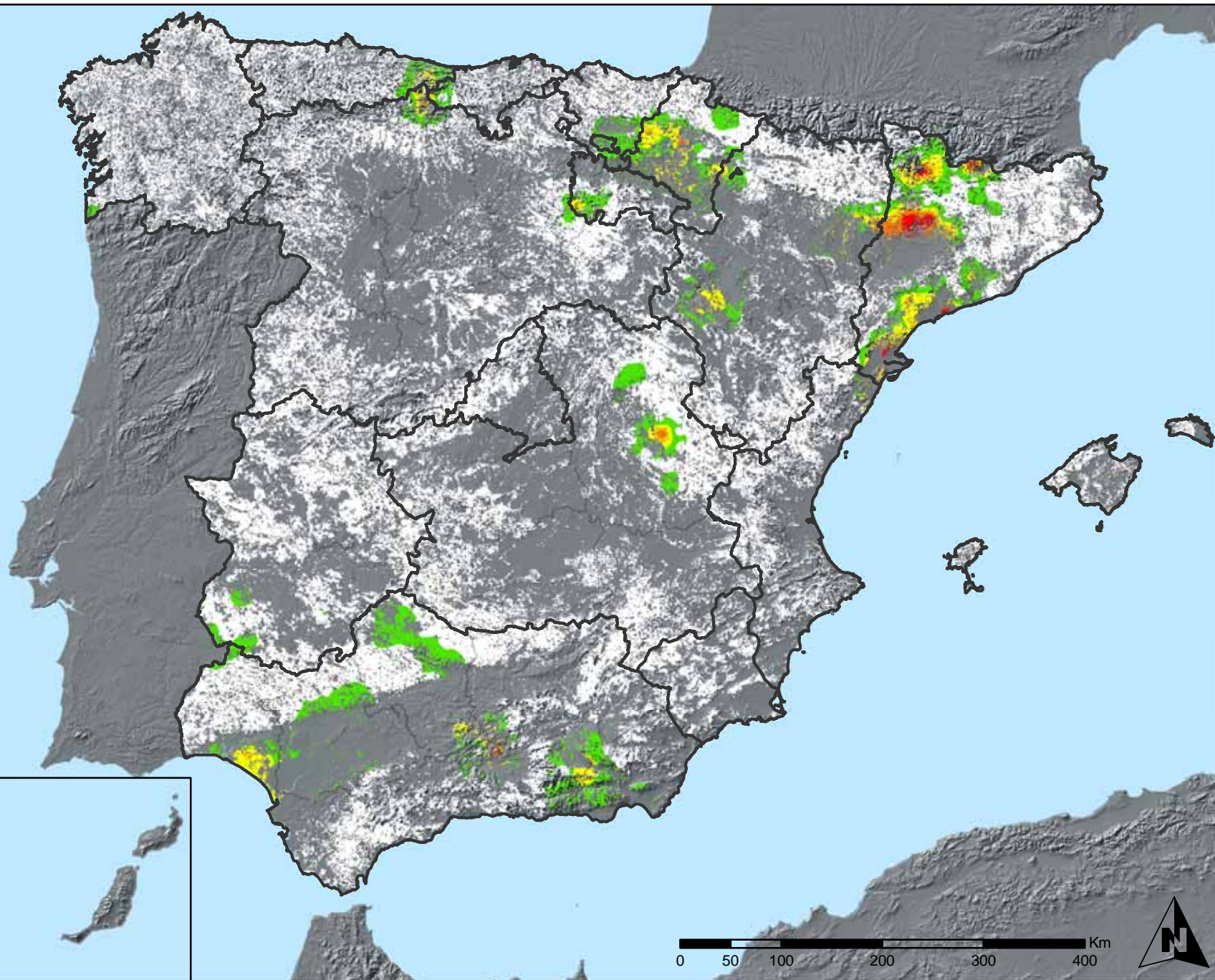
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos chupadores  
y gallícolas  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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





## Leyenda

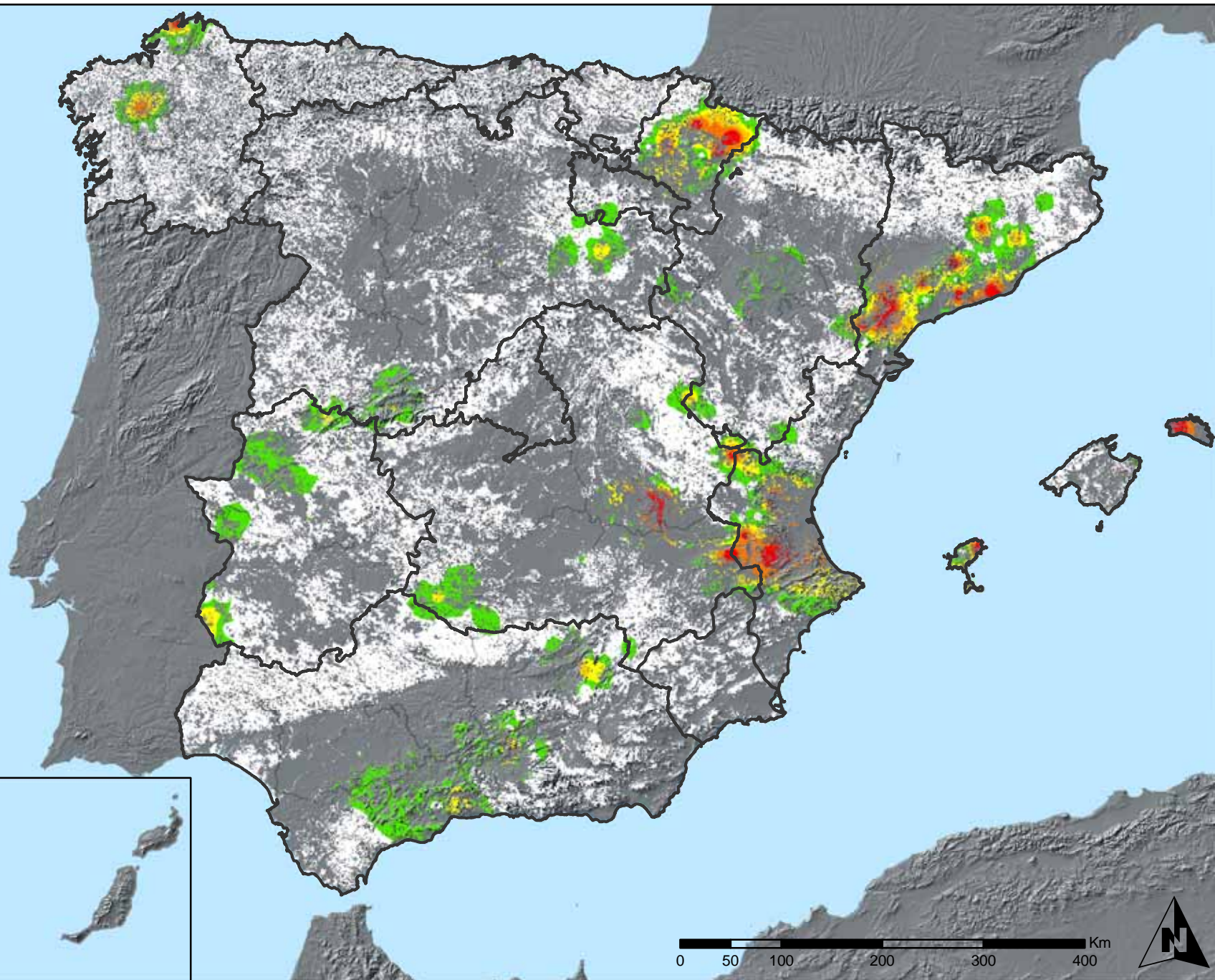
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de acículas  
brotes y tronco  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL





## Leyenda

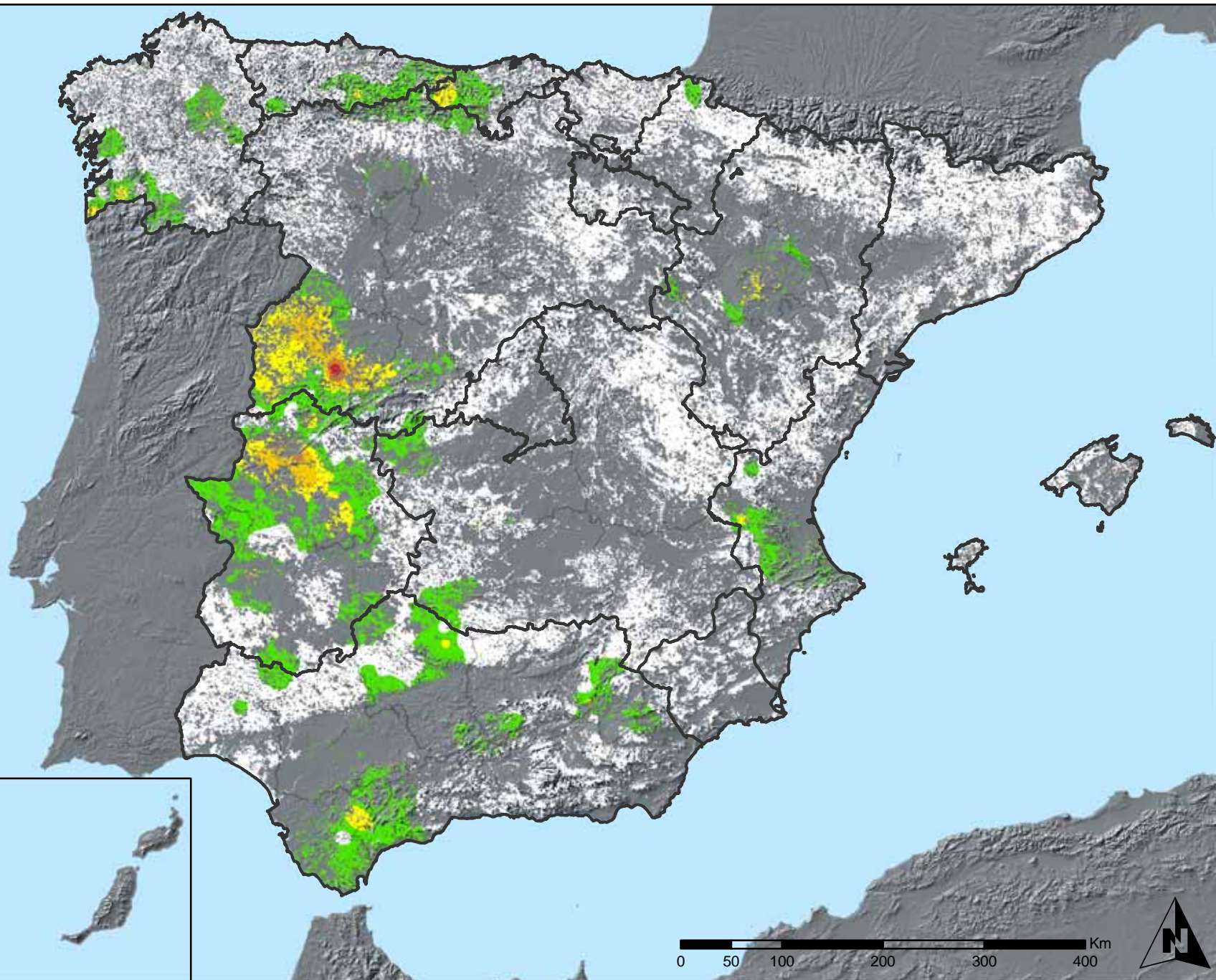
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de pudrición  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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





## Leyenda

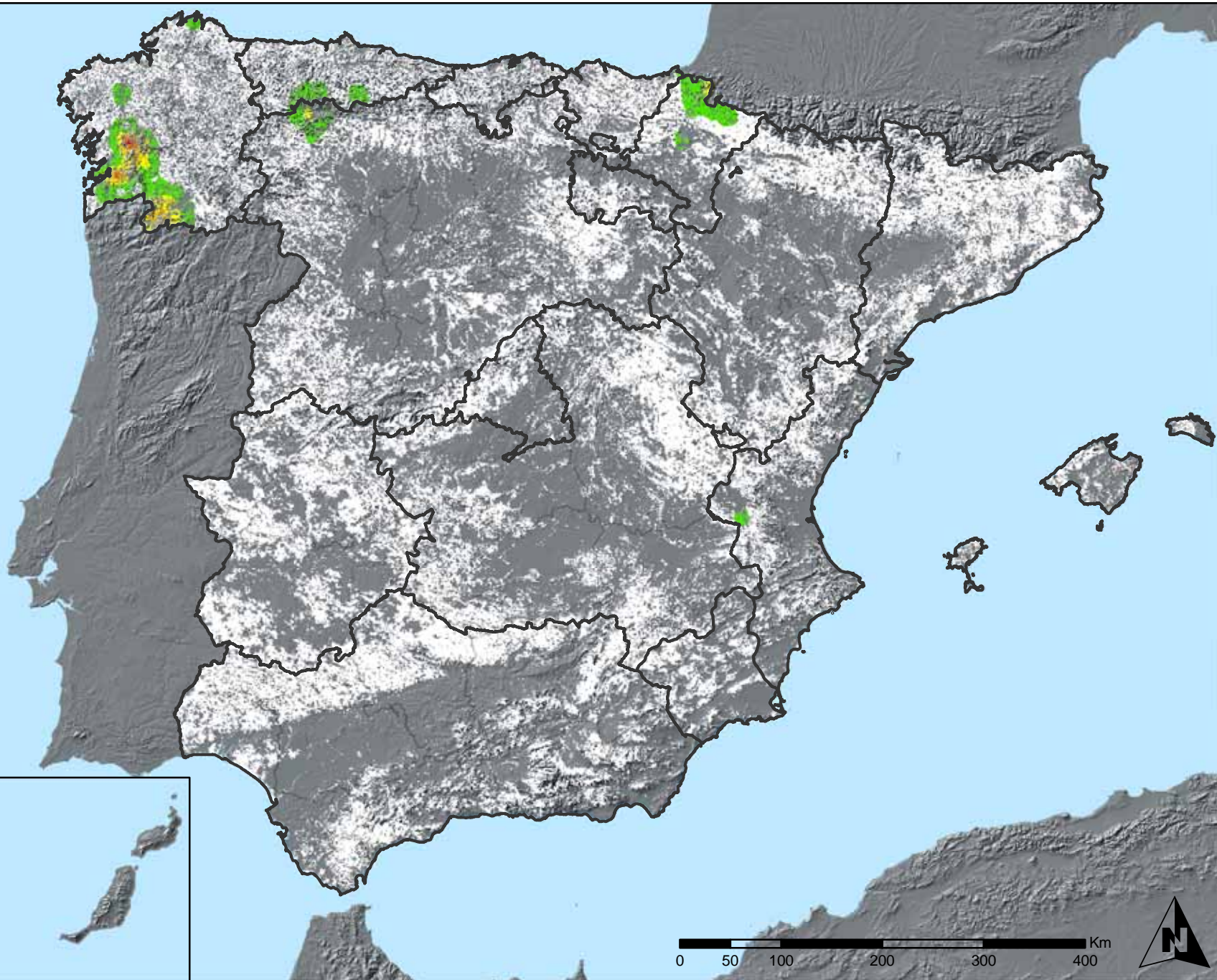
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos en hojas  
planifolias  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



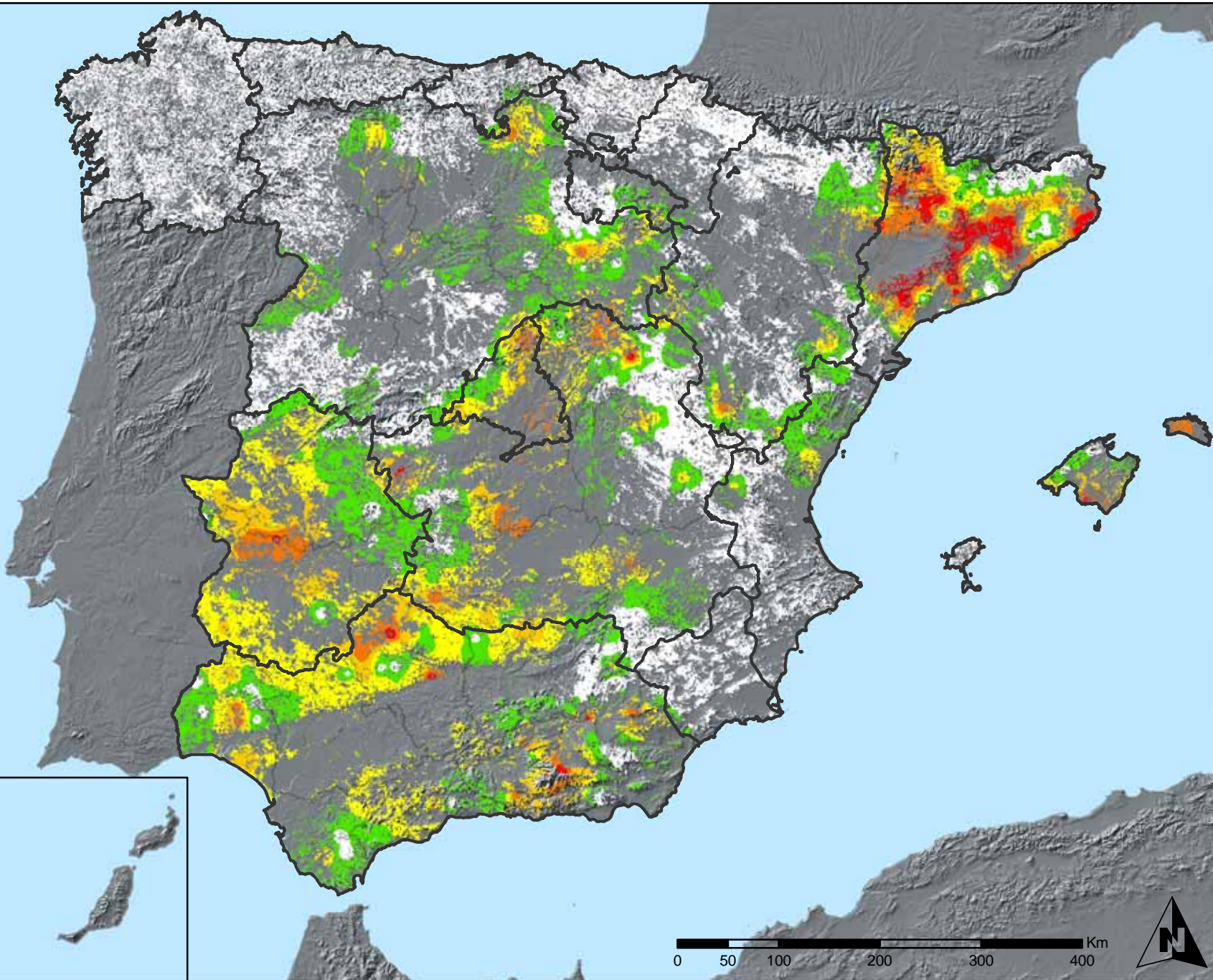
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





# Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Sequía  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMATICO  
DIRECCION GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLITICA FORESTAL





## Leyenda

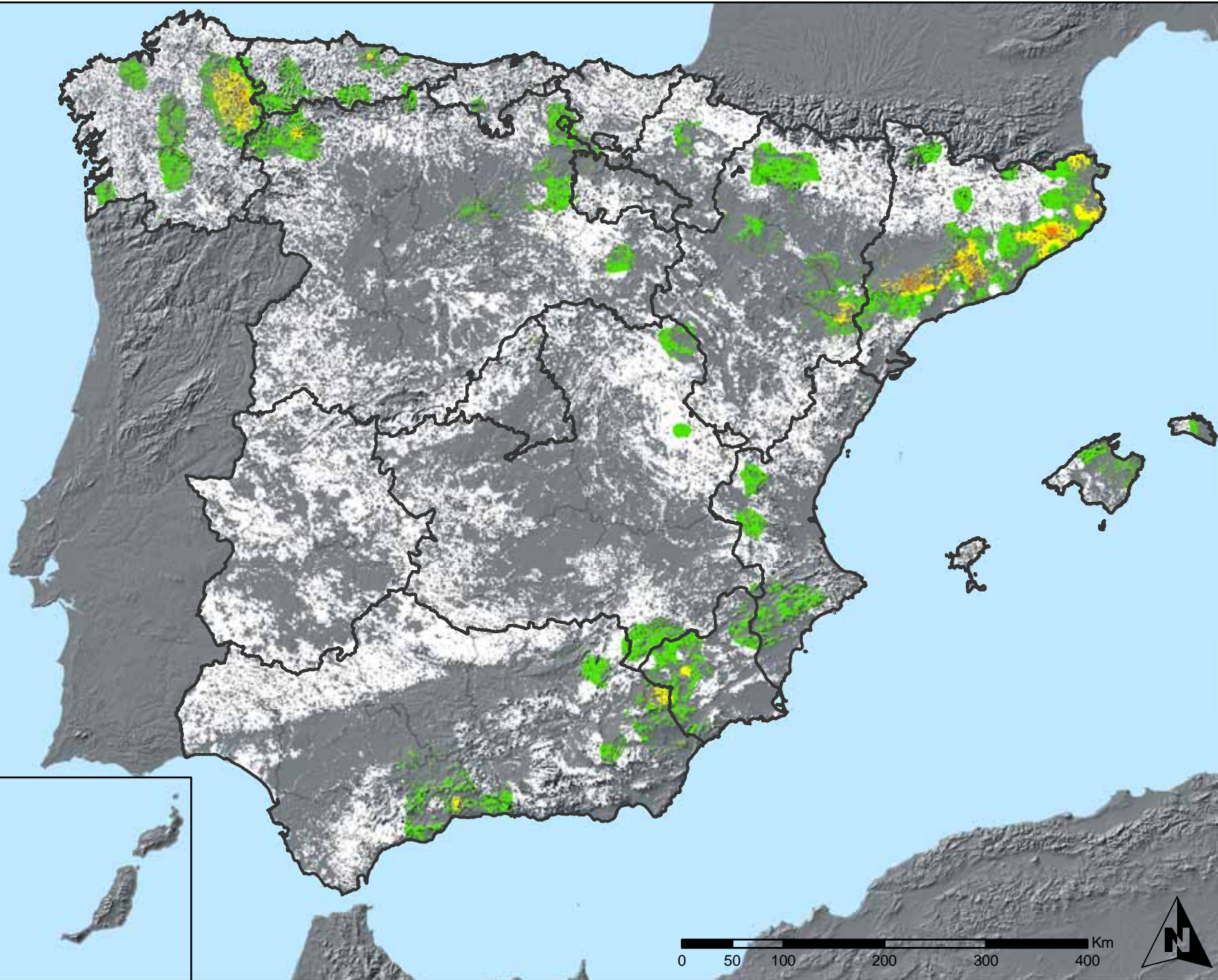
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Granizo, nieve  
y viento  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON

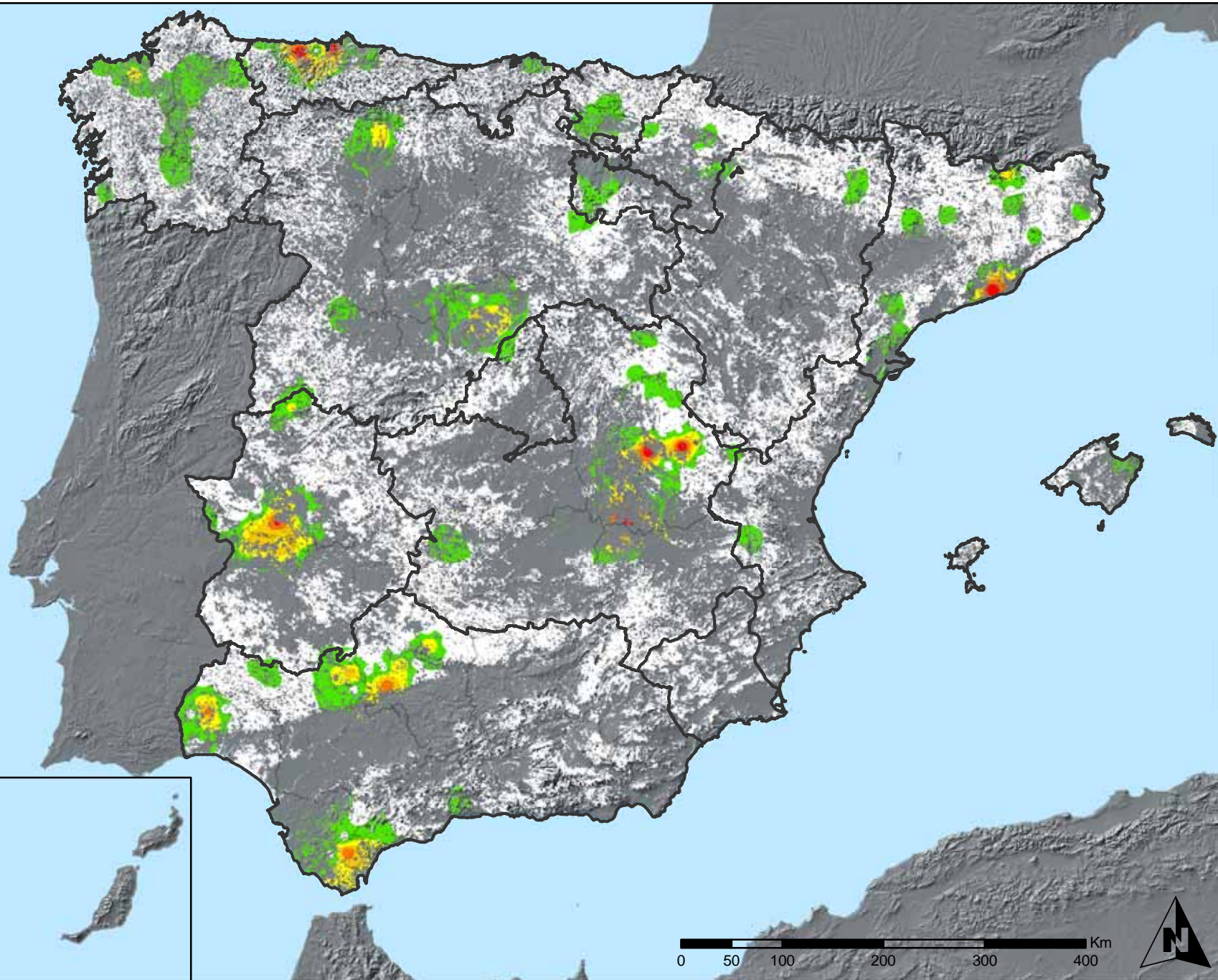


SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





### Leyenda



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



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



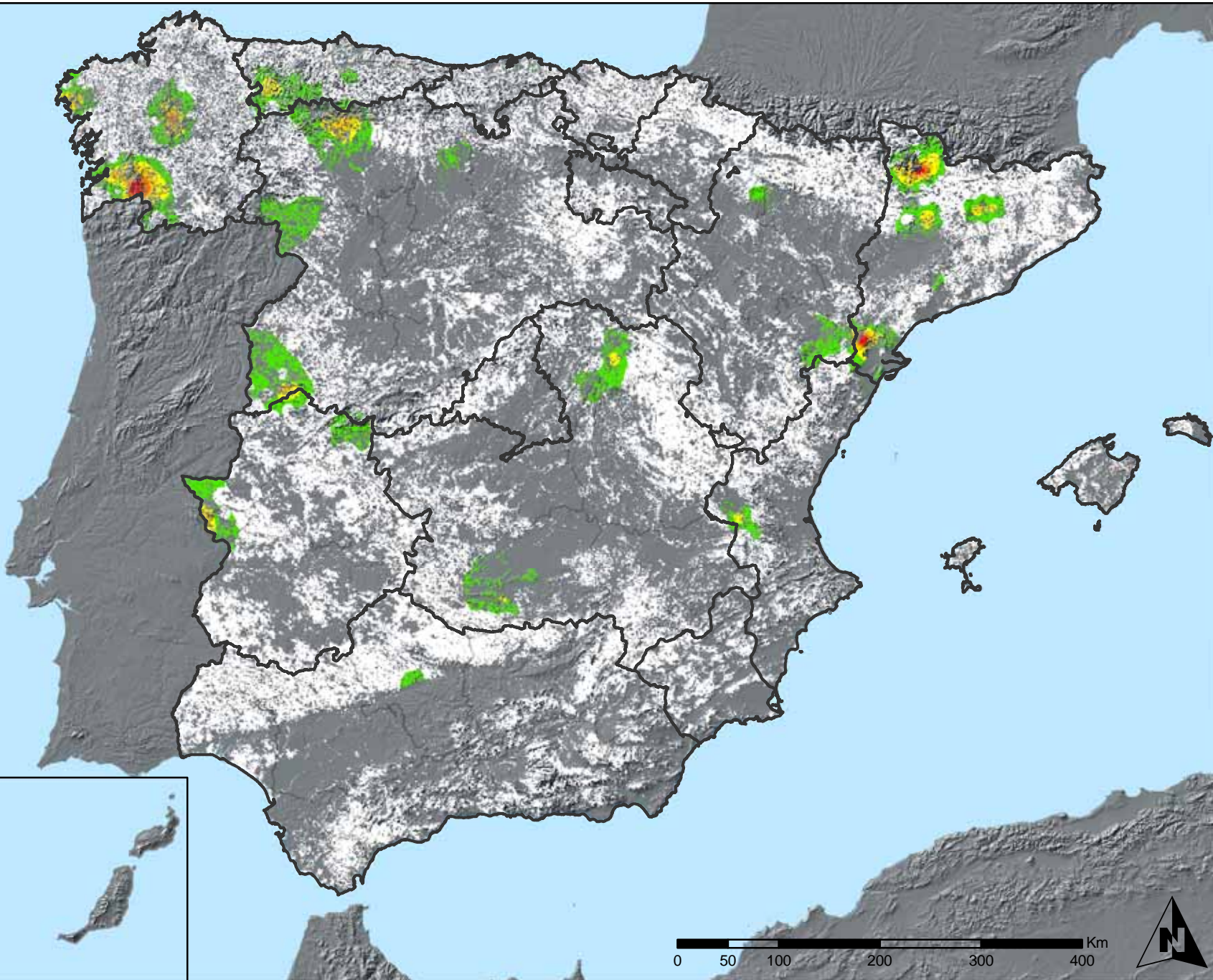
SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





# Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Fuego  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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





## Leyenda

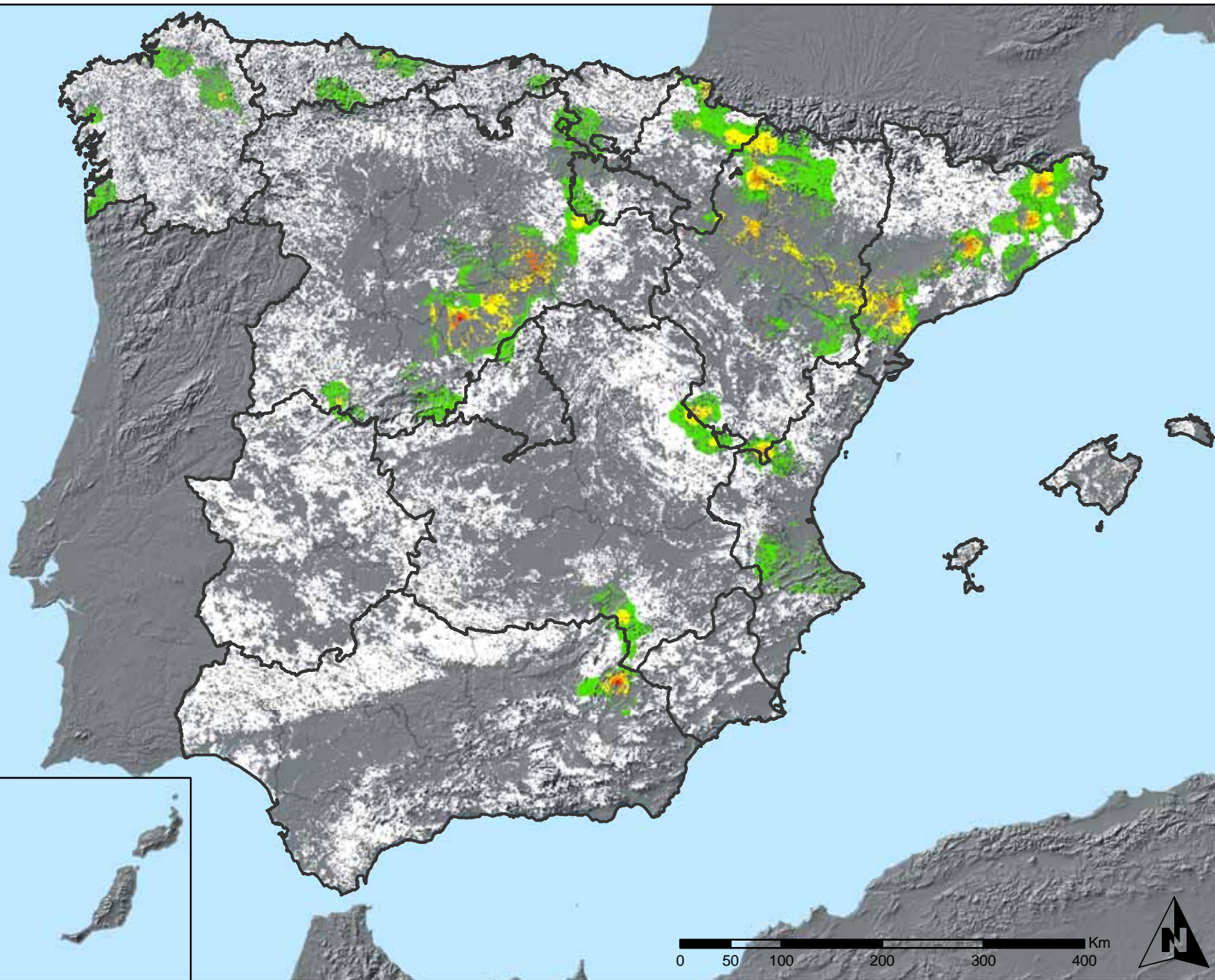
Presencia baja  
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Plantas parásitas,  
epífitas o trepadoras  
España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



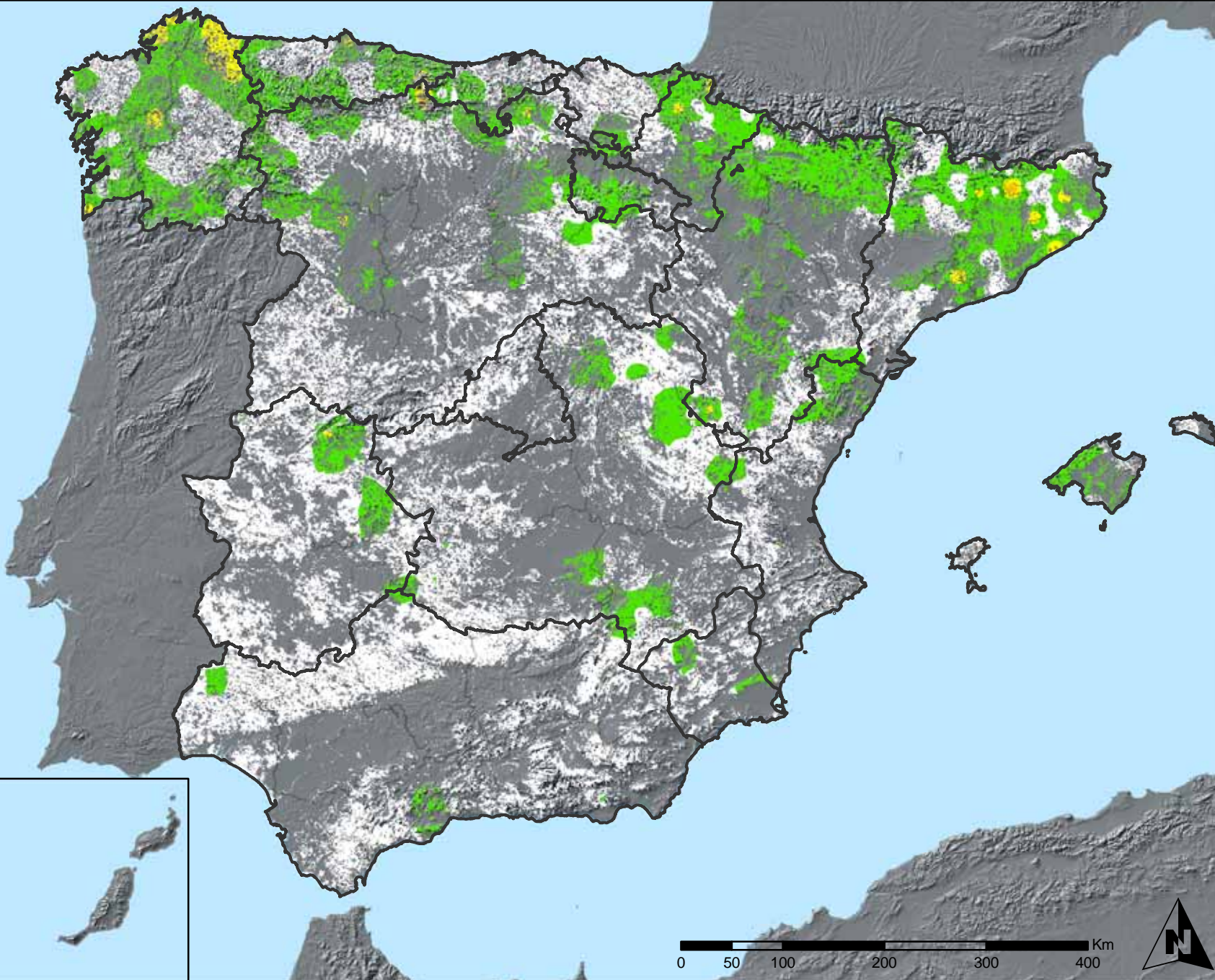
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL





# Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Competencia España



Red Nivel I - 2010  
FUTMON



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

