

**SEGUIMIENTO DEL ESTADO
FITOSANITARIO DE LAS MASAS
FORESTALES EN LA RED DE PARQUES
NACIONALES**

INFORME DE RESULTADOS 2012

Dirección y coordinación:

Área de Conservación, Seguimiento y Programas de la Red del Organismo
Autónomo Parques Nacionales.

Jorge Bonache Lopez

Jesús Serrada Hierro

Autores:

Árbol Técnicos, S.L.

Javier Fernández-Barragán

Iván Reina Belinchón



La Red de Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de los Parques Nacionales - Año 2012 -

*Área de Seguimiento de Recursos y Programas Centralizados
Organismo Autónomo Parques Nacionales*

1 Descripción de la Red

La Red de Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de los Parques Nacionales (PPNN) se inicia en 1986 y desde entonces examina bianualmente la salud de los bosques de estos Espacios a través de puntos de muestreo, el seguimiento de itinerarios establecidos que recorren las masas forestales en su conjunto, y la valoración y evolución de problemas fitosanitarios concretos.

El objetivo de estas redes es la elaboración de un inventario periódico del estado fitosanitario de las masas arboladas de los parques nacionales, mediante el estudio de un conjunto de indicadores (defoliación, decoloración y agentes dañinos presentes en las masas forestales).

Este inventario se basa en una Red formada por cuadrículas de 4 x 4 km. que abarcan la superficie total de cada uno de los espacios naturales considerados. En la intersección de éstas se constituye un punto de observación. Cada uno de ellos consta de 24 árboles tipo, observándose los mismos individuos todos los años. En cada punto se procede a una evaluación de tipo fitosanitario con identificación de agentes nocivos, y recogida de muestras sino se conoce el origen del problema.

La relación de espacios naturales, así como su codificación es la siguiente:

Región Eurosiberiana:

- 1 P.N. de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici (AIG)
- 2 P.N. Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (IAG)
- 3 P.N. de Ordesa y Monte Perdido (ORD)
- 4 P.N. de Picos de Europa (PIC)

Región Mediterránea:

- 5 P.N. de Cabañeros (CBÑ)
- 6 P.N. Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera (CBR)
- 7 P.N. de Doñana (DOÑ)

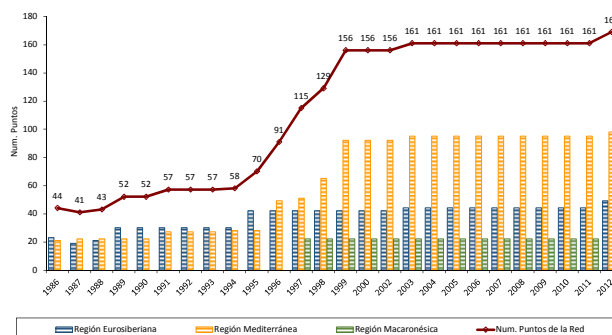
- 8 P.N. de Monfragüe (MON)
- 9 P.N. de Sierra Nevada (NEV)

Región Macaronésica:

- 10 P.N. de la Caldera de Taburiente (CAL)
- 11 P.N. de Garajonay (GAR)
- 12 P.N. del Teide (TEI)

Es un inventario a escala de los parques nacionales, con un nivel de intensidad profundo a diferencia de la Red CE de Nivel I de la que sin embargo toma su metodología (Reglamento CE 1737/2006 de la Comisión), que ha permitido disponer de una amplia base de datos sobre la evolución de la salud de sus bosques a lo largo de los últimos 25 años.

Red de Daños Forestales en Parques Nacionales. Número de Puntos. 1986-2012



La Red arranca en 1986 con 44 puntos y 1.035 árboles, y actualmente dispone en 2012 de 169 puntos y 4.401 pies, de ellos 2.446 coníferas y 1.955 frondosas. En relación con la Red CE de Nivel I con 620 puntos y 14.880 árboles, la Red de Seguimiento Fitosanitario en PPNN supone un 30%, lo que indica el nivel de esfuerzo comparativo realizado.

Respecto a 2011, se ha producido un incremento de 8 puntos de seguimiento (AIG04B, CBR01B, DOÑ02B, DOÑ28B, ORD02B, ORD02C, ORD06B Y ORD08B) y de 558 árboles, que obedece a la necesidad de ampliación de la muestra de algunas espe-

cies forestales y a la de disponer de las réplicas suficientes en distintas ubicaciones, de acuerdo con el proyecto de “*Determinación y seguimiento del estado de conservación de especies forestales indicadoras de cambio global*”, que forma parte de los trabajos de seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales de los parques nacionales (Red de Daños).

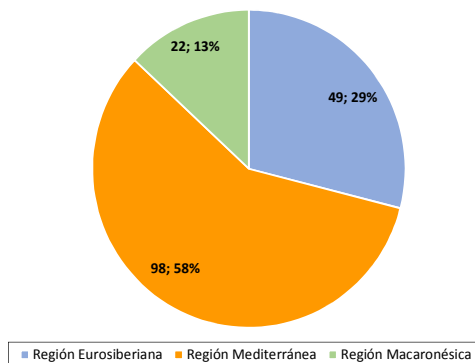
Así mismo, se han seleccionado, evaluado y puesto en seguimiento, un total de 309 individuos de especies arbustivas, incluidas en el sotobosque de algunos puntos de la Red.

Las especies seleccionadas para este fin, en una primera fase, son: *Phyllirea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Spartocytisus supranubius*, *Arbutus unedo*, *Fagus sylvatica*, *Laurus novocanariensis*, *Persea indica*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Pinus halepensis*, *Pinus canariensis*, *Pinus uncinata*, *Abies alba*, *Quercus suber*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*.

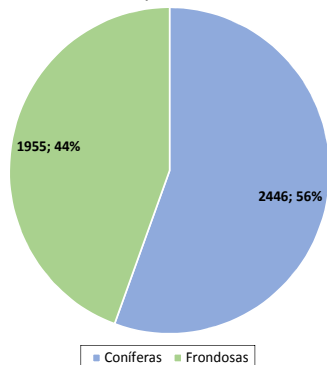
En relación con las especies evaluadas sanitariamente en los puntos de seguimiento, destacan las siguientes de acuerdo con su significación:

Categoría	Especie	Núm.	% categoría	% total
Coníferas	1 <i>Pinus pinea</i>	780	32%	18%
	2 <i>Pinus sylvestris</i>	475	19%	11%
	3 <i>Pinus uncinata</i>	314	13%	7%
	4 <i>Pinus canariensis</i>	288	12%	7%
	5 <i>Pinus pinaster</i>	232	9%	5%
	6 <i>Abies alba</i>	110	4%	2%
	7 <i>Pinus nigra</i>	94	4%	2%
	8 Otras coníferas	153	6%	3%
	subtotal	2.446	100%	56%
Frondosas	1 <i>Quercus ilex</i>	448	23%	10%
	2 <i>Fagus sylvatica</i>	332	17%	8%
	3 <i>Quercus pyrenaica</i>	152	8%	3%
	4 <i>Quercus suber</i>	140	7%	3%
	5 <i>Laurus novocanariensis</i>	125	6%	3%
	6 <i>Quercus faginea</i>	116	6%	3%
	7 <i>Spartocytisus supranubius</i>	114	6%	3%
	8 Otras frondosas	528	27%	12%
	subtotal	1.955	100%	44%
	TOTAL	4.401		100%

Red de Daños Forestales en Parques Nacionales. Distribución de Puntos. 2012

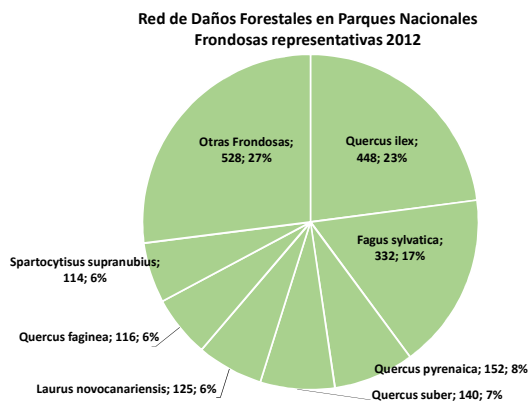
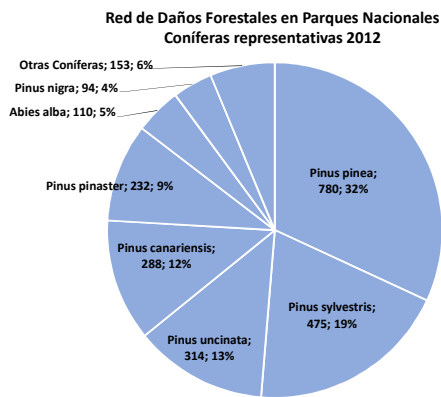
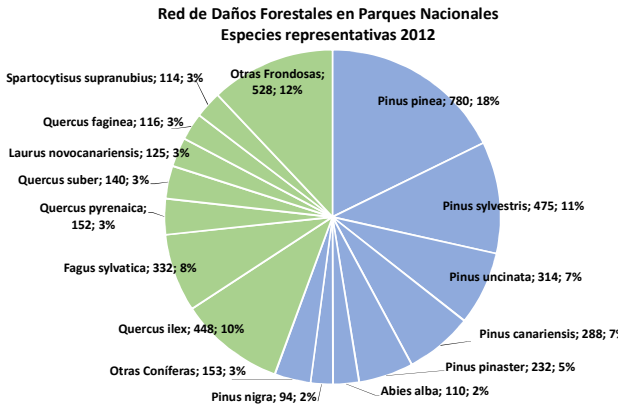


Red de Daños Forestales en Parques Nacionales. Coníferas/Frondosas 2012



De esta forma, ha aumentado un 2% el número de frondosas en seguimiento, hasta representar el 44%, en detrimento de las coníferas (56%). Por especies, también ha progresado significativamente la cantidad de ejemplares de: *Quercus ilex* (+89), *Laurus novocanariensis* (+85), *Juniperus phoenicea* (+82), *Abies alba* (+65), *Fagus sylvatica* (+54), *Quercus suber* (+49) y *Quercus pyrenaica* (+36).

De entre todas ellas, se consideran especies alóctonas (originarias en cada caso de lugar diferente del espacio natural considerado) un total de 320 pies que significan el 9% del total de la muestra estudiada, dando una idea de la magnitud de este indicador.



2 Actividades realizadas

El Inventario se realiza anualmente, en el período comprendido entre el fin de la formación de las nuevas hojas y antes de la decoloración de las mismas en el otoño. Algunos de los parques nacionales se visitan dos y tres veces a lo largo de cada campaña, habiendo adecuado las inspecciones a las épocas del año más idóneas para examinar los agentes nocivos característicos de cada zona. Durante estas visitas el objetivo prioritario es el estudio minucioso de las masas arbóreas y la delimitación de áreas dañadas para su representación cartográfica.

Durante la revisión entre julio y octubre de la Red de Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de los Parques Nacionales, se evalúan los parámetros básicos de defoliación y decoloración, además de observar y anotar la presencia de agentes dañinos en los puntos de muestreo.

Los indicadores evaluados se clasifican en tres áreas principales:

- 1 Descripción de síntomas.
- 2 Diagnóstico de las causas de daños.
- 3 Cuantificación de la extensión del daño.

El término clase de defoliación responde a una escala definida por el ICP-Forests y la CE que agrupa los porcentajes de defoliación obtenidos en cinco conjuntos:

- Clase 0 - Defoliación entre 0% y 10%
(Árbol sano)
- Clase 1 - Defoliación mayor de 10% hasta 25%
(Árbol con defoliación ligera)
- Clase 2 - Defoliación mayor de 25% hasta 60%
(Árbol moderadamente dañado)
- Clase 3 - Defoliación mayor de 60% y menor de 100%
(Árbol severamente dañado)
- Clase 4 - Defoliación del 100%
(Árbol seco o desaparecido)

Análogamente, la decoloración de las hojas como indicador de salud del arbolado, se agrupa en otros cinco conjuntos:

- Clase 0 - Decoloración nula
- Clase 1 - Decoloración ligera
- Clase 2 - Decoloración moderada
- Clase 3 - Decoloración grave
- Clase 4 - Árbol seco o desaparecido

Respecto al reconocimiento de agentes nocivos, aparte de su evaluación en los puntos de muestreo de la Red y el recorrido de transectos específicos, se lleva a cabo el seguimiento de agentes concretos a través de la rodalización de masas arbóreas y la gradación de los daños. Esto permite un conocimiento histórico de su comportamiento, que ayuda a los gestores de los espacios naturales a predecir futuros daños. Las superficies y agentes que se

encuentran en seguimiento normalizado anual, son los siguientes:

Agente	Superficie	PP.NN.
Desvitalización de la laurisilva	1.551.97 ha	Garajonay
<i>Rhynchaenus fagi</i>	9.067.00 ha	Picos de Europa
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	52.619.75 ha	Aigüestortes Cabañeros Doñana Monfragüe Sierra Nevada Ordesa
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (seguimiento en altitud)	1.000.00 ha	Ordesa
Decaimiento de <i>Spartocytisus supranubius</i>	8.500.00 ha	Teide
total	72.738.72 ha	

Los trabajos también contemplan la detección, la alerta temprana y las recomendaciones de gestión de posibles focos de organismos de cuarentena que puedan afectar a los sistemas forestales. Entre los principales se encuentran:

Agente principalmente seguidos	Características
<i>Erwinia amylovora</i>	Fuego bacteriano, con un fuerte impacto en ecosistemas singulares sobre especies endémicas del monte mediterráneo.
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	El nematodo de la madera del pino se encuentra extendido por Portugal y ha presentado ya 5 focos en España.
<i>Fusarium circinatum</i>	Responsable del chancro carbonoso del pino. ha supuesto el establecimiento de una cuarentena estricta para el uso y movimiento de madera de pino fuera de las zonas afectadas
<i>Phytophthora alni</i>	De aparición reciente en las alisedas del norte de España, está poniendo en serio riesgo la supervivencia de esta especie forestal, fundamental en las riberas de los ríos y cauces.
<i>Agrilus planipennis</i>	Bupréstido de consecuencias letales en los fresnos de todo el este y centro de Europa.
<i>Anophlophora chinensis</i> y <i>A. glabripennis</i>	Cerambícidos que han colonizado áreas forestales en otros países del entorno, suponiendo un claro daño para todas las frondosas europeas.
<i>Phytophthora ramorum</i>	Hongo que en Europa afecta principalmente a especies ornamentales de los géneros <i>Rhododendron</i> , <i>Viburnum</i> y <i>Camellia</i> .

3 Análisis de los resultados de la campaña 2012

3.1 Análisis general

Los indicadores de vitalidad en el conjunto de la masa forestal en seguimiento de los Parques Nacionales durante 2012, muestran un empeoramiento muy acusado respecto a los últimos dos años. La tasa de arbolado dañado (Clase 2+3: defoliación >25%) ha quedado situada en el 24,3%, el peor resultado de los últimos 17 años (desde 1996). Casi 2 puntos por encima del peor dato (2005) de este último decenio, caracterizado por las periódicas e intensas sequías.

En general, la sequía es con diferencia el agente nocivo que mayor implicación tiene en el estado de salud de las masas forestales en seguimiento, bien de forma directa, o bien como factor desencadenante de otros problemas que aprovechan las perturbaciones vitales, la pérdida de vigor producida.

La precipitación registrada durante este año hidrológico (oct 2011 – sep 2012), medida en el momento de la visita de seguimiento, ha sido considerablemente menor, en todas las regiones, respecto a los últimos dos años, suponiendo en muchas áreas un 90% menor como mínimo. Además, en bastantes zonas se han registrado durante 2012 datos de temperatura anormalmente altos durante la primavera y el verano.

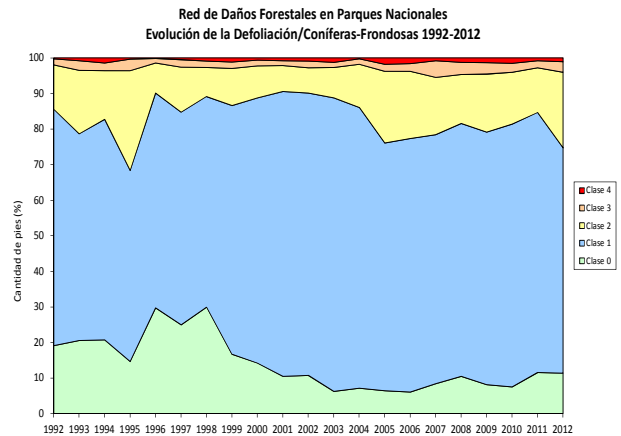
Las consecuencias de la climatología adversa, en aquellas localizaciones con una alta predisposición sustentada básicamente en la orientación, la altitud, las deficiencias del sustrato (suelos delgados), el acceso a los recursos hídricos o la presencia de agentes nocivos endémicos (p. ej. *Viscum album*) o instalados (p. ej. *Septoria unedonis*); han sido el secado de individuos (*Quercus suber*, *Abies alba*,...) o el sofamado súbito total del follaje (*Q. suber*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*,...); y como daños menores: decoloración, defoliación anticipada y la pérdida de hoja vieja en coníferas.

Este empeoramiento del estado de salud general de las masas forestales de los parques nacionales, se constata con el aumento en más de 10 puntos del porcentaje total de arbolado dañado (Clase 2+3: defoliación >25%) respecto a 2011, hasta alcanzar el valor de 24,3% de la muestra, al que hay que añadir un 1,1% de mortalidad general y solamente un 11% de árboles completamente sanos (defoliación ≤10%).

Tanto coníferas como frondosas presentan una cantidad de árboles dañados por encima del 22%, obteniéndose un valor más alto en frondosas, que alcanzan casi el 27%.

Evolutivamente, las frondosas en general han registrado un aumento de este tipo de arbolado de casi el 10% respecto a 2011. El dato es similar, puntualmente algo más bajo, a los obtenidos en todo el período 2005-2009 (años con significativo y periódico estrés hídrico), donde se registraron valores del 22-31%. Es el sexto peor valor de la serie (1992-2012), únicamente por debajo del período extremadamente seco y largo de 1993-1995, iniciado dos años antes, con valores de arbolado dañado del 31-32%.

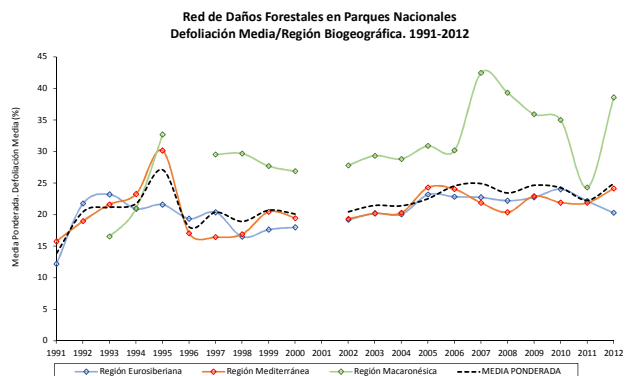
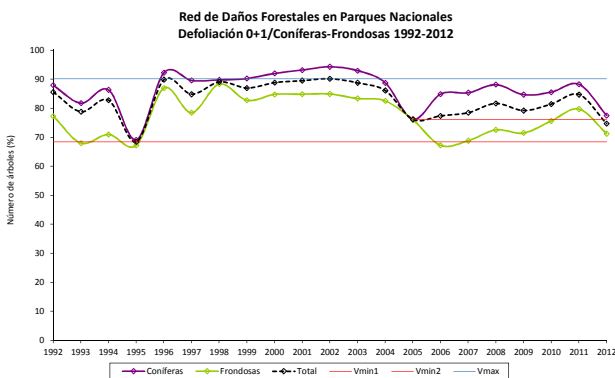
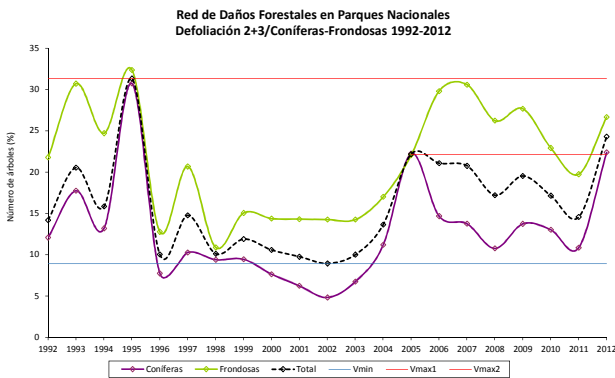
En las frondosas, resulta significativo tanto la cantidad general de arbolado dañado en estado grave (Clase 3: defoliación >60%), que supone el 4,3% (el 16% del total dañado); como la de pies secos (2,2%) como consecuencia de la influencia nociva de agentes abióticos, como la sequía o los incendios, que se pondrán de manifiesto más adelante en el análisis de los resultados de 2012 por regiones biogeográficas.

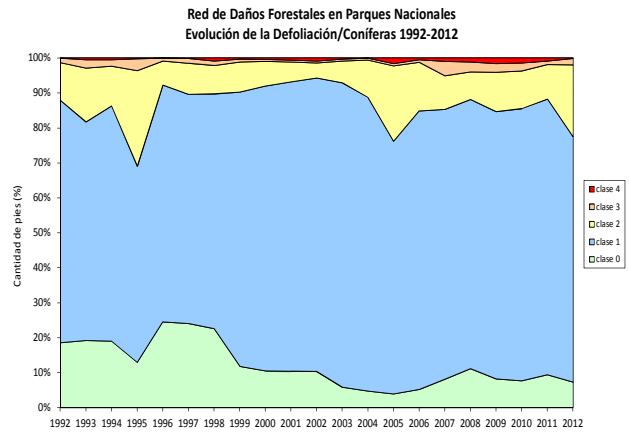
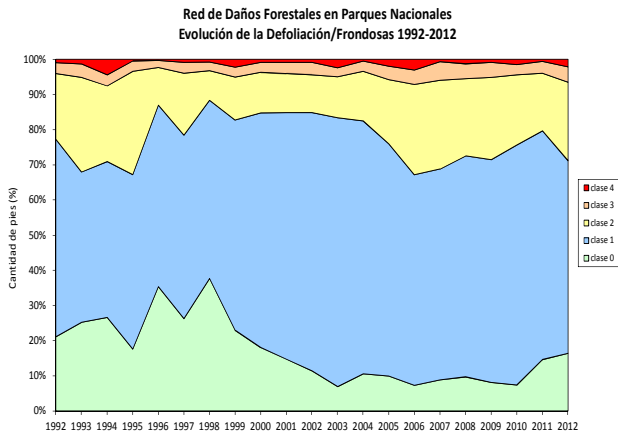


Las coníferas por su parte, presentan igualmente una cantidad muy importante de arbolado dañado, que alcanza el 22,4%, más de 4 puntos mejor que las frondosas. Sin embargo, el dato es también el segundo peor resultado de toda la serie histórica del seguimiento (1992-2012), solamente por debajo de ya comentado año 1995, y al nivel de 2005.

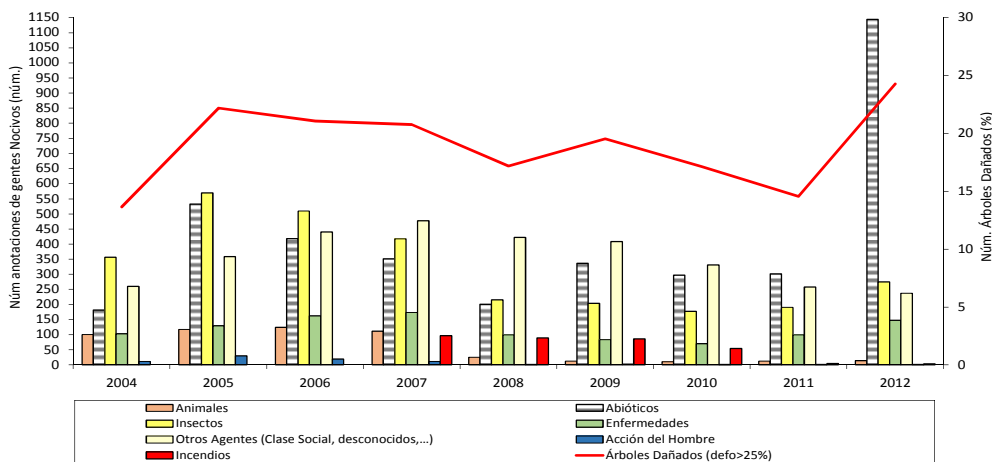
Para las coníferas, la cantidad de árboles dañados registrados en 2012 es muy significativa pues, a diferencia de las frondosas que en el último decenio han mostrado valores relativamente altos, en años de bonanza climatológica los valores han sido del 5-11% y en el último decenio, marcado por distintas sequías, no se había superado el 15% (salvo 2005).

En coníferas, además resulta significativo tanto la poca cantidad de arbolado completamente sano (defoliación ≤10%), que solamente llega al 7%; como que los ejemplares dañados lo estén mayoritariamente (92%) de forma moderada (Clase 2: defoliación 26-60%).





Red de Daños Forestales en Parques Nacionales
Árboles Dañados (defo>25%)/Agentes Nocivos 2004-2012



3.2 Análisis por Regiones Biogeográficas

3.2.1 Región Macaronésica

Por regiones biogeográficas, un año más se comprueba que el mayor volumen relativo de arbolado dañado (Clase 2+3: defoliación >25%) se sigue detectando en la Macaronésica, con un muy significativo 51,1% de individuos en esta categoría y con casi 30 puntos porcentuales por encima del resto de regiones.

Los datos registrados en esta región, son indicativos del deficiente estado sanitario de sus masas forestales en general; situándose al nivel de los peores datos de la serie histórica aquí analizada (1997-2012), que se corresponden con el período 2007-2009. Los incendios forestales, sucesos lamentablemente tan frecuentes en el territorio, y el estrés hídrico, vienen a tomar aquí protagonismo.

Así es como por causa de los incendios forestales, en 2012 el arbolado seco asciende hasta el nivel

del 6% de la masa en seguimiento en esta región, el valor más alto desde 1997 —3 puntos por encima del inmediatamente anterior, 2008—.

Añadiremos, por último, que solamente el 11% del arbolado en seguimiento tiene la condición de completamente sano (Clase 0: defoliación ≤10%). Hecho que rompe con la paulatina mejoría que las masas forestales venían mostrando desde 2009, llegándose a alcanzar en 2011 un apreciable 80% de arbolado sano.

Los resultados de los parques nacionales canarios, atendiendo a la categoría del arbolado, indican una menor cantidad general de frondosas dañadas (41%) que de coníferas (64%).

Respecto a las frondosas, todo el arbolado dañado (Clase 2+3: defoliación >25%) es un 16% mayor que en 2011 y un 7% más que en 2010; períodos de aparente recuperación. Sin embargo, los datos de daños recogidos en 2012, son un 17% menores que los obtenidos en todo el período

2004-2008, siendo en general también más bajos que los que se han venido mostrando desde 1997.

Como dato positivo, se incide en que dentro de ese 41% de ejemplares dañados registrados en frondosas en general, solamente el 23% puede considerarse que lo están gravemente.

Por especies, dentro de esta categoría, indicaremos que las formaciones en peor estado sanitario durante 2012, son el fayal-brezal (Garajonay) y la retama del Teide (Teide), ambas con el 68% y el 65% de arbolado dañado respectivamente. Está en mucho mejor estado, incluso en un relativamente buen estado fitosanitario, la laurisilva (Garajonay, Caldera de Taburiente), donde más del 84% de la muestra puede considerarse sana.

De la retama del Teide (Teide), en otros informes ya se han expuesto los problemas fitosanitarios que padece: estrés hídrico, *Acmaeodera cisti*, bupréstidos, roedores, decrepitud, otros agentes abióticos, diaspíridos, patologías de sintomatología diversa, etc.

En el transcurso de los sucesivos seguimientos efectuados, la cantidad de retamas sanas (defoliación $\leq 25\%$), escasamente ha llegado al 45% en 2010 y 2011; siendo más común situarse por debajo del 30%, encontrándose un mínimo histórico del 6% en 2006.

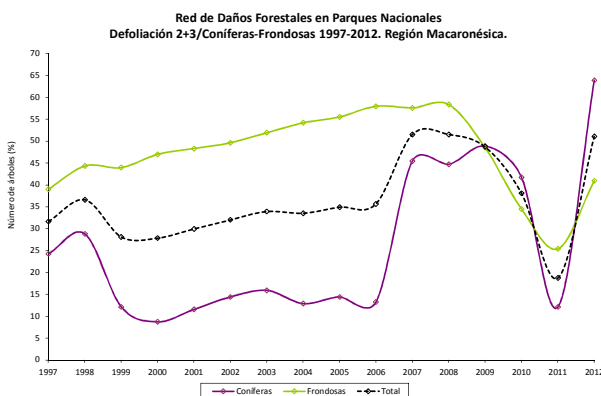
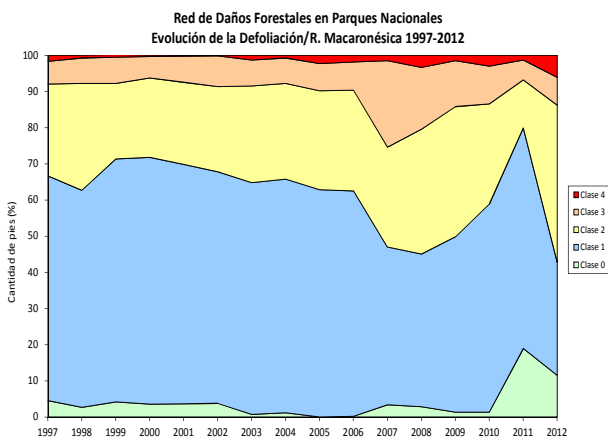
La situación sanitaria de la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) había venido mejorando notablemente desde 2009, debido a la sustitución —como indica la metodología del muestreo— de los arbustos finalmente secos por otros ejemplares de su entorno con mejor estado de salud.

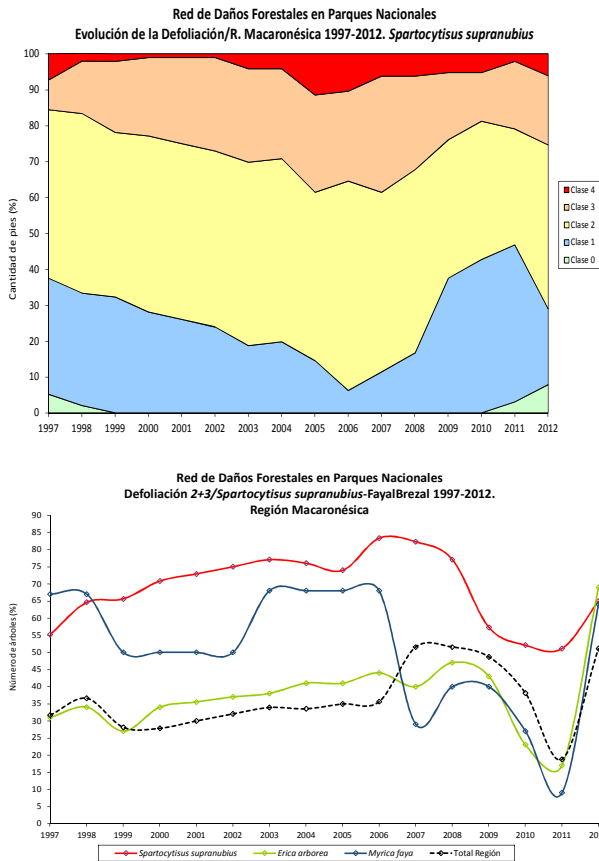
En 2012, el agente nocivo más consignado en la retama ha sido la sequía —menos de 40 mm de precipitación en Teide en los últimos 16 meses—, afectando significativamente al 70% de las muestra y produciendo un 6,1% de mortalidad.

El caso del fayal-brezal (Garajonay), compuesto principalmente por *Myrica faya* y *Erica arborea*, presenta un deterioro muy acusado debido a la continuada sequía de 2012, en áreas por debajo de 900 m.n.s.m., al Norte, Noreste, Este y Sureste; y hasta 1.200-1.300 m.n.s.m., al Sur, Suroeste y Oeste. Aquí, por debajo de las nubes, se recogió una precipitación aproximada de solo 15 mm en el año hidrológico —el 5% de lo normal en el territorio—.

Esta situación ha conducido a que la muestra en seguimiento presente un 68% de arbolado dañado. El hecho de que solamente el 13% de esa cantidad se presenta en estado grave, indica que tiene un amplio margen de recuperación a corto plazo si las condiciones ambientales vuelven a la “normalidad”.

Lo más grave de esta situación de fuerte sequía, es que parte del territorio (Garajonay) fue objeto de un incendio forestal que causó la desaparición del 32% de la muestra en seguimiento. Dentro del Parque Nacional, fueron pasto de las llamas unas 900 ha, con resultados devastadores en prácticamente todas las zonas afectadas. La orografía, el frecuente y fuerte viento en algunas áreas, pero significativamente el grave estado de sequía ambiental y vegetal (pérdida foliar, ramas secas, pies secos, etc.) padecida, hizo que la vegetación estuviera en predisposición de ser quemada por el fuego a consecuencia de su alto grado de inflamabilidad. Durante el verano de 2012, fueron continuos los conatos de incendio.





En cuanto a las coníferas, representadas en Teide y Caldera de Taburiente por la especie *Pinus canariensis*, el 64% de arbolado dañado registrado en 2012 responde igualmente a las duras condiciones de sequía. En el 100% de la muestra de la especie, se registran daños asociados a estrés hídrico, aunque la mayor parte son de carácter moderado (defoliación >25% ≤60%), lo que da mucho margen a su recuperación a corto plazo. No han aparecido árboles secos.

La cantidad de arbolado dañado en Caldera de Taburiente, correspondiente a *Pinus canariensis*, es la mayor de los parques nacionales canarios, alcanzando un total del 67,5% de la muestra (61% en Teide). En Caldera de Taburiente, las precipitaciones registradas en el año hidrológico no llegaron a más de 50 mm, un 10% de la media establecida en el territorio.

En Teide, del mismo modo que en Garajonay, se produjo un incendio durante el verano que afectó a los pinares del Suroeste. Sin embargo, ninguno de los puntos de seguimiento de la Red de Daños se vio afectado.

3.2.2 Región Mediterránea

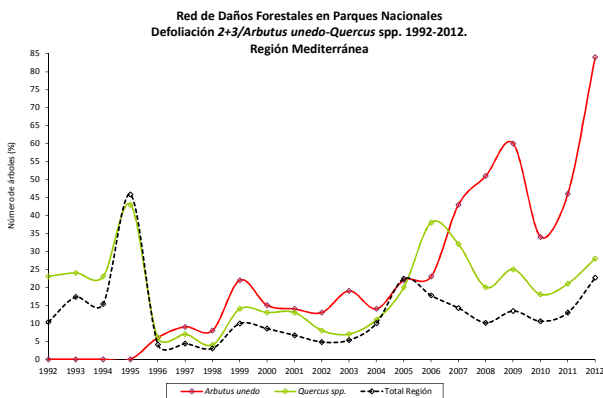
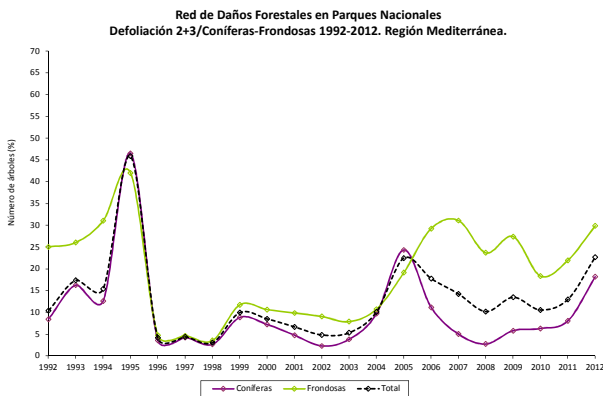
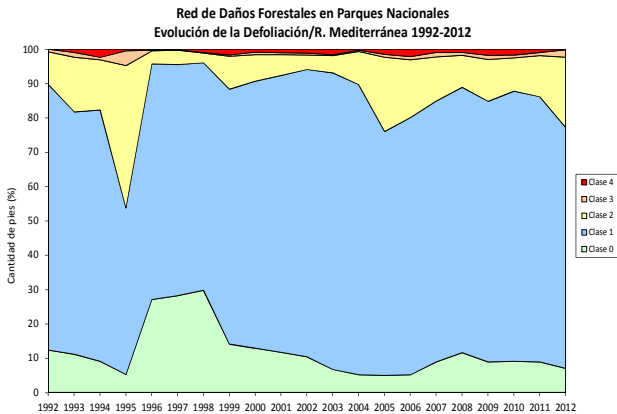
La región Mediterránea en general, presenta en 2012 una disminución significativa del arbolado sano (clase 0+1: defoliación ≤25%), representando con el 77% el tercer peor dato del histórico (1992-2012).

El estado sanitario general de la región, únicamente fue más deficiente al final de la gran sequía de 1991-95 (concretamente en 1995), y de la acacia en 2005. Sin embargo, a diferencia de estos dos años, en 2012 no se ha consignado un nivel de mortalidad importante, detallándose solo un 0,2% general. Así mismo, el 23% de arbolado dañado registrado (clase 2+3: defoliación >25%) contiene únicamente un 2,2% en estado grave (clase 3: defoliación >60%). *A priori*, el dato puede ayudar a prever un grado de recuperación general apreciable a corto plazo.

En la serie histórica de seguimiento (1992-2012), la cantidad general de arbolado sano ha estado por encima del 90% desde 1996 —después de la gran sequía— hasta el año 2004. A partir de aquí, no se ha vuelto a recuperar ese nivel a consecuencia de los periódicos problemas asociados a estrés hídrico acacidos en el último decenio, que parecen haber generado una apreciable pérdida de vitalidad en algunas especies de frondosa, lo que ha permitido la instalación de agentes nocivos oportunistas que menoscaban el estado aparente de este arbolado en los períodos entre sequías —cada tres años en el último decenio—.

El estrés hídrico constituye el agente nocivo más perjudicial en el ámbito mediterráneo, y más significativamente en los últimos años, donde la estrecha periodicidad de las sequías induce a muchas frondosas forestales a no poder recuperar el nivel de vigor inmediatamente anterior.

Durante este año hidrológico, la precipitación caída ha sido muy escasa, produciéndose incluso la mayor parte de ella al final del período (septiembre) y enmascarando los resultados generales. Así, podemos decir que el déficit pluviométrico conocido se ha establecido en una reducción del 74% en Cabañeros, el 30-40% en Doñana, el 87-92% en Sierra Nevada y ≤100 mm anual en Monfragüe.



Atendiendo a la categoría del arbolado, de los datos se obtiene que hay una apreciable menor cantidad general de coníferas dañadas (18%) que de frondosas (30%).

Respecto a las frondosas, el arbolado dañado es un 8% mayor que en 2011 y un 12% más que en 2010. Incluso es mayor en 3 puntos porcentuales a los malos datos de 2009 (sequía). Está al nivel de 2006-2007 (sequía y post sequía) y del período 1992-1994. En 2012, los datos recogidos de frondosas dañadas son únicamente inferiores a 1995 (42%), 1994 (31%) y 2007 (31%), lo que es indicativo de la profundidad del estrés hídrico sufrido en 2012 principalmente por las frondosas del ámbito

mediterráneo, donde la sequía es el principal factor desencadenante de deterioro de las masas forestales en algunas áreas con una alta predisposición (orografía, orientación, acceso al agua, calidad del sustrato, etc.).

Por otra parte, resulta significativo que solamente el 0,1% de las frondosas en seguimiento se hayan secado durante 2012, así como que solo el 3,8% estén dañadas de forma grave. Como hemos venido diciendo, en este escenario se puede prever una mejora sustancial a corto plazo, que en el caso de las frondosas de la región mediterránea no llegará a ser apreciable antes de los próximos dos años, como viene siendo frecuente después de sequías. Queda por dilucidar, hasta qué grado de recuperación es posible llegar, habida cuenta de que la evolución de los datos históricos no es precisamente satisfactoria en los últimos años, como ha quedado anteriormente expuesto.

Por especies, dentro de esta categoría, indicaremos que las formaciones en peor estado sanitario durante 2012, son por un lado las quercíneas — presentes en todos los espacios de la región menos en el Archipiélago de Cabrera— y por otro el madroño (Cabañeros y Monfragüe).

Arbutus unedo es destacadamente la especie con una mayor cantidad de arbolado dañado, que se eleva hasta el 84% (25% en estado grave) en general, y hasta el 94% en Monfragüe en particular (Cabañeros: 74%).

Entre los agentes nocivos más consignados sobre la muestra de esta especie, destaca mayoritariamente el estrés hídrico, que aparece registrado en el 82% de los pies dañados de madroño. A continuación tienen bastante influencia otros dos agentes (*Septoria unedonis* y *Phomopsis* sp.) que se han instalado, hace ya más de un decenio, en estas formaciones a consecuencia de su debilitamiento por estrés hídrico, que son actualmente endémicos y que impiden a *Arbutus unedo* retomar una condición saludable que no se ha vuelto a alcanzar aproximadamente desde el año 2000.

Sobre los *quercus* en general (*Q. faginea*, *Q. ilex*, *Q. pyrenaica* y *Q. suber*), el mayor contingente de daños anotados en 2012 corresponde igualmente a estrés hídrico. Tanto en Cabañeros, Doñana, Monfragüe o Sierra Nevada, es la causa principal del deterioro observado sobre estas masas.

En la Red de Daños, la cantidad general de arbolado dañado (Clase 2+3: defoliación >25%) en el género *Quercus* durante 2012 asciende al 28%, contabilizándose por encima del 30% en *Quercus faginea* (39,6%) y *Q. suber* (30,7%). En torno al 20% se encuentran *Q. ilex* y *Q. pyrenaica*. Sin embargo, el número de árboles dañado de carácter grave (clase 3: defoliación >25%) es realmente bajo ($\leq 5\%$), siendo el más alto el correspondiente a *Q. suber*.

Los resultados en cada parque nacional, indican que en Doñana el 40% de la muestra de *Q. suber* se encuentra dañada —el alcornoque es el *quercus* más abundante—. En un escalón inmediatamente inferior, Cabañeros y Monfragüe presentan una cantidad de arbolado dañado similar (24-27%), siendo *Q. faginea* la que peor apariencia presenta en ambos casos (Cabañeros: 40% *Q. faginea* dañados; Monfragüe: 33%). En el caso del quejigo en Cabañeros, los daños observados están al nivel del alcornoque en Doñana.

Sierra Nevada es el Parque Nacional donde la cantidad de arbolado dañado es menor, con el 19% de la muestra. En este espacio, *Q. pyrenaica* se ha encontrado en peor estado sanitario (25% de dañados) que *Q. ilex* (13%).

A parte de estas consideraciones, se estima que el grado de daño es también alto tanto sobre *Q. ilex* y *Q. suber* en Cabañeros; como sobre *Q. suber* en Monfragüe.

Otros agentes, aparte de estrés hídrico, que intervienen en menor medida en el estado de salud observado de *Quercus* spp. son: *Cerambyx* spp. (Cabañeros, Monfragüe), *Coroebus florentinus* (Monfragüe, Doñana), *Coroebus undatus* (Monfragüe), Defoliadores (Sierra Nevada: *Tortrix viridana*), *Diplodia mutila* (Monfragüe), abióticos (Cabañeros, Sierra Nevada), clase social (Sierra Nevada), senectud (Monfragüe), descorche (Monfragüe) y deficiencias de la estación (Cabañeros, Monfragüe, Sierra Nevada).

En cuanto a las coníferas —representadas en todos los espacios de la región—, el volumen de arbolado dañado en 2012 asciende al 18%, un 12% menos que las frondosas. El dato es un 10% y un 12% peor que los obtenidos en 2011 y 2010 respectivamente, y se sitúa como el tercer peor resultado de la serie histórica (1992-2012), solamente mejor

que 1995 (47%) y 2005 (24%), años de fuertes sequías.

Los datos muestran que únicamente el 1,1% de las coníferas en seguimiento se encuentran con una defoliación grave (>60%), y que el 0,2% están secas (Sierra Nevada: *Tomicus minor*) o han sido cortadas (Doñana: gestión selvícola).

Por especies, hay que resaltar el peor estado sanitario de *Pinus nigra* (48% de árboles dañados), *Pinus halepensis* (33,4%) y *Juniperus phoenicea* (22%); los daños más moderados sobre *Pinus sylvestris* (19,3%) y *Pinus pinea* (15,1%); y el buen estado de *Pinus pinaster* (6,7%).

Sobre *P. nigra*, presente en Sierra Nevada, incide particularmente la acción defoliadora de *Thaumetopoea pityocampa*, que de forma natural y cíclica genera daños que van incrementándose anualmente hasta la defoliación total, lo que produce una gran mortalidad por falta de alimento, así como procesos de diapausa prolongada.

En *P. halepensis* (Archipiélago de Cabrera), se han consignado significativamente daños asociados a estrés hídrico, que han afectado al 30% de la muestra de esta especie; así como bastantes producidos por la alta densidad de la masa en algunas áreas y la clase social de los individuos; y finalmente por otros agentes abióticos (viento).

Juniperus phoenicea subsp. *turbinata*, representada en Doñana y Cabrera, presenta distintos grados de daño según su localización, así como la intervención de distintos agentes nocivos. En Cabrera, con un grado de daños mayor (27% de arbolado dañado), las sabinas presentan daños sintomáticos de estrés hídrico al que se asocia la presencia del diáspido *Carulaspis juniperi*. Por el contrario, en Doñana, sobre la misma base de condiciones de sequía ambiental, son muy frecuentes y localmente intensos los daños causados por el hongo *Gymnosporangium sabinae* como agente oportunista.

Sobre el resto de especies, principalmente pinos, con una apreciable menor volumen de arbolado dañado, los agentes nocivos principales son: excesiva densidad de la masa, abióticos (heladas, nieve, viento), *Luperus spagnoli*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Tomicus minor*, sobre *Pinus sylvestris* en Sierra Nevada; y estrés hídrico, densidad de la masa y *Thaumetopoea pityocampa*, sobre *Pinus pinea* en Doñana.

3.2.3 Región Eurosiberiana

La región Eurosiberiana presenta en 2012 una cantidad muy apreciable de arbolado general sano del 86%. Comparativamente con seguimientos anteriores, se trata del mejor dato sanitario desde 2004 (88%) y constituye un escalón intermedio entre los mejores resultados de la serie histórica (1998-2003: 91-94%) y los más bajos, que se vienen produciendo periódicamente (1993: 76%; 1995: 78%; 2006 y 2010: 79%). A diferencia de otras regiones, en ningún seguimiento anual se han obtenido cantidades de arbolado dañado superiores al 25%.

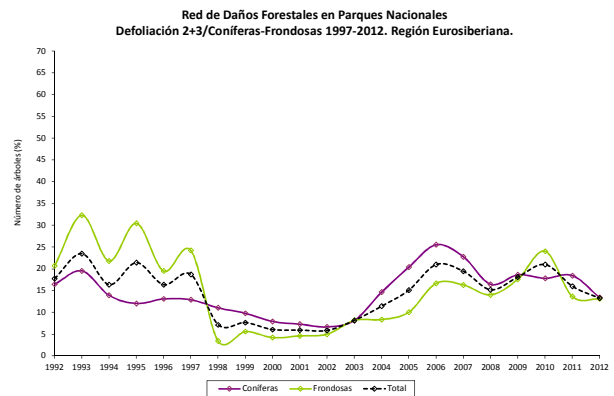
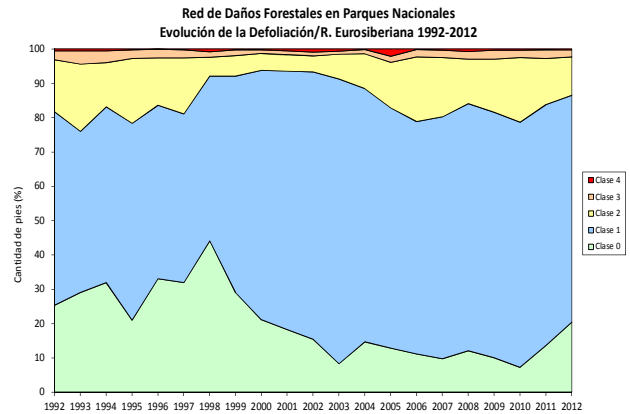
Tradicionalmente, el empeoramiento de las masas forestales de la región, en cuanto a su estado sanitario, está muy condicionado a la sucesión periódica de eventos abióticos en forma de aludes, heladas tardías, nieve y viento durante el invierno y la primavera; y puntualmente por las sequías, golpes de calor, etc., durante el verano. Estos agentes se suman periódicamente a la variedad de endémicos de estos montes, que dependiendo del territorio, las especies y las condiciones ambientales anuales, pueden así mismo producir repuntes de daño.

Atendiendo a la categoría del arbolado, de los datos se obtiene que tanto coníferas como frondosas presentan datos muy similares en cuanto a arbolado dañado (clase 2+3: defoliación >25%), situándose en el 13,4% y 13,1% respectivamente.

La información relativa a frondosas en 2012, muestra una cantidad de árboles dañados inferior en un 1% a 2011 y un 11% a 2010. Se trata del mejor dato desde 2005 (10%), aunque se sitúa aún lejos del 3-8% del período 1998-2004.

El buen estado sanitario de las frondosas más representadas, principalmente *Fagus sylvatica* (Picos de Europa y Ordesa: 332 pies), que no ha padecido este año los daños producidos por las periódicas heladas tardías que incrementan los daños endémicos del curculiónido *Rhynchaenus fagi*; y *Quercus petraea* (Picos de Europa, Ordesa); favorece este escenario de relativamente buen estado de salud general.

En este sentido, *Fagus sylvatica* solamente presente un 6% de arbolado dañado, mientras que *Q. petraea* representa un escaso 1%.



Otras frondosas menos representadas como *Eucalyptus globulus*, *Ilex aquifolium*, *Juglans regia* y *Quercus ilex*, que constituyen un nivel muestral inferior (entre 24 y 30 ejemplares), presentan por el contrario una cantidad de arbolado dañado bastante significativa y variable, que va desde el 23,3% en *Q. ilex* (Ordesa) hasta el 78,5% en *I. aquifolium* (Picos de Europa).

Ilex aquifolium sigue manifestando los problemas propios de las cepas avejentadas de algunas zonas, que al llegar a determinada edad-altura, muestran síntomas de *die-back*, con el puntisecado de ápices, defoliación, pérdida anticipada de hoja y transparencia de copa. A este agente, a parte de los reiterados daños de herbívoros en su etapa juvenil, añadiremos otros como la cochinilla *Pulvinaria floccifera* o septoriosis, de carácter oportunista a causa de la falta de vigor.

A *Juglans regia* (Picos de Europa) la enfermedad producida por *Marssonina juglandis*, que prácticamente se detecta en cualquier nogal del territorio, le genera en 2012 un 25% de arbolado dañado y un 4,2% de mortalidad. Este daño endémico ha venido provocando históricamente (1992-2012) una cantidad media anual de árboles en mal estado del 21%

y una mortalidad del 3%. En comparación con seguimientos anteriores más próximos, la especie presenta un relativo mejor estado sanitario.

Eucalyptus globulus, especie exótica en las Islas Atlánticas, ofrece normalmente un grado de daño bastante alto, con el 58% de pies con defoliaciones superiores al 25%. La muestra en seguimiento presenta problemas endémicos asociados al hongo *Armillaria mellea*, a la competencia entre pies a causa de la densidad de algunas zonas, a los daños abióticos constantes y a *Gonipterus scutellatus*.

Sobre *Prunus padus* (Aigüestortes), otro agente endémico, el lepidóptero *Yponomeuta padella*, causa defoliaciones recurrentes anualmente durante el verano, con lo que la aparición de renuevos al final del estío es lo más frecuente.

Finalmente, la muestra de *Quercus ilex* (Ordesa), especie que se ha visto incrementada en número por la importancia de su seguimiento en esta región, presenta un estado sanitario poco satisfactorio en general, con solo el 77% de arbolado sano (defoliación $\leq 25\%$). Su situación en los ambientes mediterráneos de Ordesa y Monte Perdido, le ha inferido daños de carácter moderado en casi un tercio de la muestra estudiada, a causa del estrés hídrico que han sufrido estas zonas durante 2012, predispuestas por la pendiente y los suelos someros.

En condiciones normales, las coníferas en la Región Eurosiberiana, presentan valores de daño siempre algo más altos que las frondosas. En 2012 la cantidad de árboles dañados (Clase 2+3: defoliación $>25\%$), se ha fijado en el 13,4% de la muestra en seguimiento, muy similar al cosechado por las frondosas (13,1%). La evolución del estado sanitario de las coníferas de esta región, indica una aparente estabilidad con tendencia a la mejora de los indicadores de salud.

En el último período (2008-2011) se obtuvieron datos más moderados de arbolado dañado (16-19%) en comparación con 2005-2007, cuando se alcanzaron picos del 25% a causa de la sequía y de la incidencia de perforadores oportunistas que aprovecharon la debilidad del bosque en algunas áreas.

En relación con cada espacio natural con presencia de coníferas en esta región, sigue destacándose la ausencia de arbolado dañado en Islas Atlánticas (*Pinus pinaster*). Respecto a Aigüestortes, des-

de 2009 se observa una apreciable disminución de los daños hasta alcanzar el 15% en 2012 (3,4 puntos menos que aquél año). Y en Ordesa se aprecia una importante mejora fitosanitaria respecto a 2011, al pasar de una cantidad de arbolado dañado por encima del 20% hasta el actual 11,5%.

Por especies, aparte de *P. pinaster*, se aprecia que en general *Pinus sylvestris* muestra una cantidad de arbolado sano bastante moderado (83%) y que por el contrario, tanto *Pinus uncinata* (86%) como *Abies alba* (88) manifiestan un mejor estado sanitario general, presentando además una muy buena evolución en los últimos 3 años.

Respecto a *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*, desde el inicio del seguimiento (1992) destaca el distinto estado de salud de estas especies en función del Parque Nacional de que se trate. Así, nos encontramos con que el estado fitosanitario de *P. uncinata* es normalmente deficiente en Aigüestortes y no así en Ordesa; mientras que con *P. sylvestris* ocurre el caso contrario.

Pinus uncinata presenta una cantidad de arbolado dañado general del 13,8 % en 2012, que en Aigüestortes alcanza el 17% por solamente el 5% en Ordesa. Teniendo bastantes agentes nocivos comunes en ambos territorios (abióticos, perforadores, suelos someros, el hongo *Cyclaneusma minus*, estrés hídrico, etc.), la diferencia la marcan los problemas endémicos del pino negro en muchas zonas de encharcamiento prolongado de Aigüestortes y la incidencia asociada del hongo *Armillaria mellea*.

En 2012, *Pinus sylvestris* muestra una cantidad de arbolado dañado general cercano al 17%. En Aigüestortes este indicador se sitúa en el 11%, mientras que en Ordesa alcanza nada menos que el 20%. Los daños sobre esta especie suelen ser comunes en ambos territorios, pero en Ordesa algunos de ellos adquieren mayor virulencia. En concreto, se puede hacer referencia a *Thaumetopoea pityocampa*, *Viscum album*, *Cyclaneusma minus* en el fondo de valle, los suelos someros y las masas de pinar situadas en su límite altitudinal inferior.

3.3 Arbolado muerto

Al evaluar los resultados sobre arbolado muerto en la Red de Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de los Parques Nacionales, hay que tener en cuenta que dentro del apartado de árboles con

clase de defoliación “4” (secos) se incluyen también los cortados en la gestión selvícola de los montes, así como los afectados por incendios sin capacidad de rebrotar.

El número de árboles desaparecidos (48) en 2012 en la Red, presenta un aumento significativo respecto a 2011 (31), aunque en relación con el seguimiento fitosanitario de los últimos 10 años, el resultado obtenido se sitúa en un rango medio de este indicador. El peor dato correspondería a 2005 (69 pies secos), representando el 1,8% de la muestra; mientras que el mejor es el del año 2004 (12), con el 0,3%.

En 2012, el arbolado seco es significativamente más abundante en la región Macaronésica, representando el 6,1% (40 pies) del total de su muestra, y estando muy por encima del resto de regiones (eurosiberiana: 0,3%; mediterránea: 0,2%).

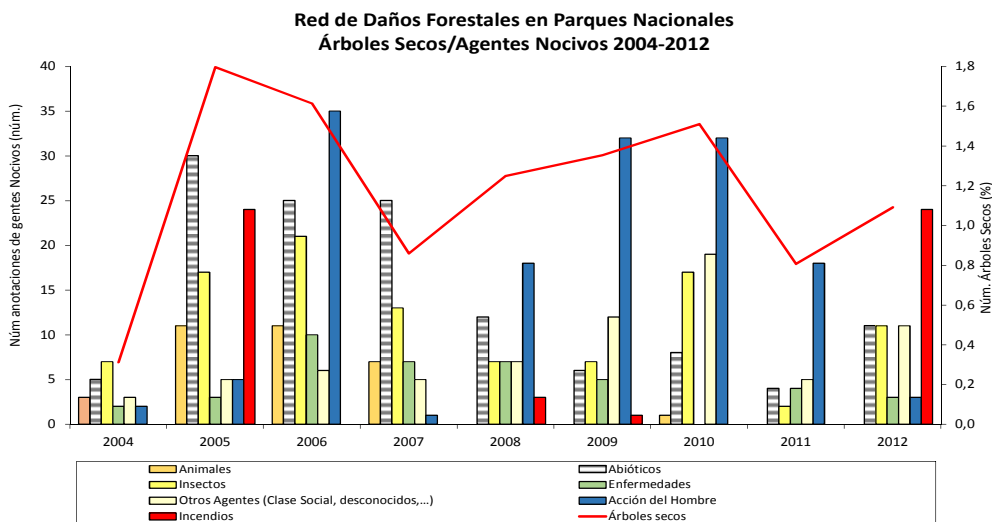
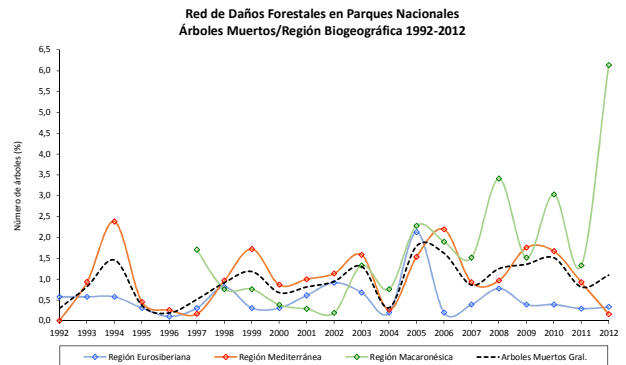
En esta región, respecto a 2011, se produce un incremento muy importante de 33 árboles secos. El dato es el peor de toda la serie histórica (1997-2012), siendo el inmediatamente inferior el correspondiente a 2010, con un 3% de mortalidad.

En la región Macaronésica, en 2012 intervienen básicamente dos problemas, uno el clásico complejo de agentes nocivos asociado al deterioro de *Spartocytisus supranubius* (Teide), que ya ha quedado expuesto en este y otros informes, y que ha causado anualmente en el último decenio un 6% de mortalidad en la especie; y otro el incendio forestal acaecido en Garajonay durante el verano, favorecido por la alarmante situación previa de estrés hídri-

co de la vegetación en algunas zonas, y que ha causado un total de 24 bajas — principalmente *Erica arborea* y algunos pies de *Myrica faya*— en la muestra, que suponen el 15% de la vegetación en seguimiento.

En la región mediterránea, ha desaparecido casi totalmente el índice de mortalidad asociado a gestión selvícola, por lo que el número de arbolado seco es únicamente del 0,2%. Entre las causas, se ha observado una mínima incidencia de *Cerambyx* sp. sobre *Quercus ilex* (Monfragüe), *Tomicus minor* sobre *Pinus sylvestris* (Sierra Nevada), y las cortas de gestión selvícola sobre *Pinus pinea* (Doñana).

En esta región, respecto a 2011 se han contabilizado 17 árboles secos menos, reduciéndose el indicador un 0,7%. El 0,2% de mortalidad obtenido en 2012, es el mejor dato de la serie histórica (1992-2012), donde solo ya la media de este parámetro en el último decenio se sitúa en el 1,2% de la muestra en esta región.



La región eurosiberiana presenta igualmente un bajo nivel de arbolado seco (0,3%), la mitad de la media en este territorio en los últimos diez años (0,6%), y al nivel de los mejores datos de la serie histórica (1992-2012).

El inventario indica la incidencia sobre coníferas de escoltídos perforadores oportunistas tras daños previos de agentes abióticos (*Ips acuminatus*: *Pinus uncinata* en Aigüestortes) o de los relativos a la clase social (dominados, sumergidos, etc.) (*Tomicus minor*: *Pinus sylvestris* en Aigüestortes). Sobre frondosas, tanto las cortas (*Fagus sylvatica* en Picos de Europa) como la enfermedad producida por *Marssonina juglandis* (*Juglans regia* en Picos de Europa), han causado algunas pocas bajas en la muestra.

3.4 Evolución histórica

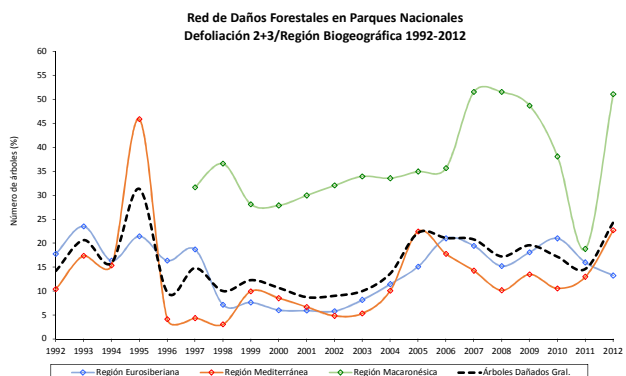
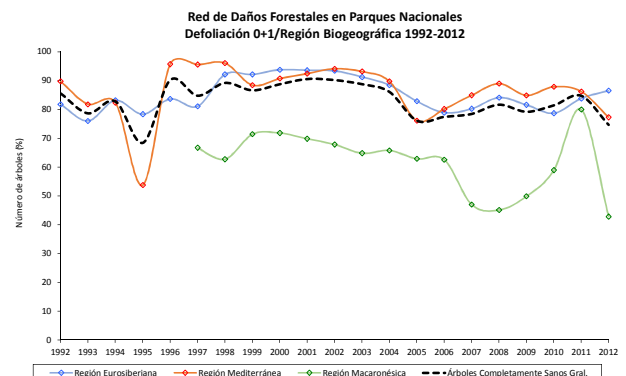
En la evolución histórica (1992-2012) del parámetro de defoliación para el conjunto de la muestra desde el gran período de sequía (1991-95), se detecta un empeoramiento constante que radica en la disminución del porcentaje de árboles de la clase 0 (defoliación nula) para engrosar los incluidos en la clase 1 (ligeramente dañados). Sin embargo, al unir ambas categorías (0+1), en lo que se denomina árboles no dañados, los resultados no muestran ese empeoramiento de forma tan acusada. Si en el período 1992-1998 se dispone de datos relativos a la clase 0 de alrededor del 25%, la cantidad de árboles completamente sanos a partir de entonces ha ido reduciéndose hasta llegar al mínimo registrado del 6% en 2003, coincidiendo con una sequía, sucesos que a partir de entonces empezaron a ser mucho más frecuentes aunque menos duraderos (anuales). En los últimos años, se observa que esta clase 0 presenta un mínimo cambio de tendencia registrándose un muy ligero aumento (11,6% en 2011 y 11,3% en 2012).

En general, el nivel de defoliación de los árboles en los puntos de seguimiento, inicia un proceso de decaimiento en 1992 que culmina en 1995, donde se obtienen los peores datos de la serie histórica con un 31% de arbolado dañado. En 1996 se observa una rápida recuperación, que se mantiene con algún altibajo (1997) hasta 2003. Este período (1996-2003) se considera el más estable y sano de toda la serie, con una cantidad de arbolado dañado mayoritariamente menor del 10%. A partir de aquí,

la cadencia de cortas pero profundas sequías generan gran inestabilidad, y una aparente y paulatina merma de vitalidad de algunas especies; con malos datos en 2005, 2006, 2009 y también este 2012; y posteriormente una lenta recuperación entre años que hasta el momento no se considera satisfactoria en algunas frondosas tanto de la región mediterránea como de la macaronésica.

La tendencia general desde 1992, aunque no es estadísticamente significativa debido a la variabilidad interanual del indicador de defoliación, indica que existe una lenta pero constante disminución del arbolado completamente sano en la Red de Daños en Parques Nacionales.

Desde 2007 hasta 2012, se observa por el contrario una situación bastante más estable, la tendencia al empeoramiento ha remitido apreciablemente, aunque también es cierto que el escenario actual se desarrolla en un escalón inferior de 5 puntos porcentuales respecto al registrado en el mejor período desde el punto de vista fitosanitario, y que se corresponde con 1996-2002.



No sería apropiado establecer comparaciones directas de los resultados obtenidos en los diferentes países que aplican esta metodología de Inventa-

rios de sanidad vegetal (Nivel I). Los períodos de revisión fitosanitaria de los puntos de Parques Nacionales están muy ajustados a los distintos ecosistemas y, en relación con las frondosas, especialmente adaptados a la detección de daños asociados a las sequías y al complejo parasitario de la “seca”, que en el ámbito mediterráneo suponen los agentes más abundantes y perjudiciales para el género *Quercus*.

4 Conclusiones

Los resultados obtenidos durante el seguimiento fitosanitario de las masas forestales de los Parques Nacionales durante 2012, confirman que:

1. La sequía de 2012 ha sido una de las peores registradas desde 1992, al nivel de las acaecidas en 2009, 2005-06 y 1993-94.

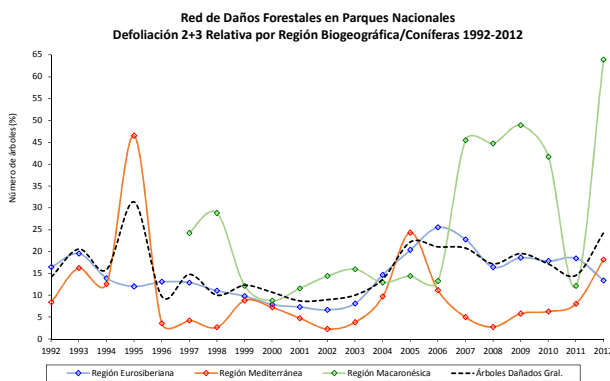
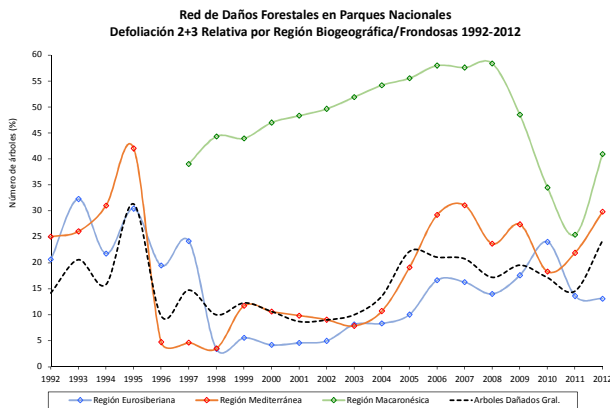
2. A nivel general, se está inmerso en un período de profundas sequías anuales periódicas, que en el último decenio presentan una cadencia de 3 años.

3. Aun así, desde 2007 se observa una apreciable estabilidad del estado fitosanitario general de las masas forestales en seguimiento, aunque a un nivel significativamente inferior al de los mejores datos de la serie histórica (1992-2012).

4. Las regiones mediterránea y macaronésica son particularmente sensibles a esta situación climática.

5. El importante estrés hídrico sufrido en estas regiones, sin embargo no ha generado un nivel importante de mortalidad, así como tampoco de daños muy abundantes de carácter grave. Esta circunstancia ayuda a prever una apreciable recuperación de la vegetación a corto plazo.

6. Sin embargo, sigue siendo preocupante la cada vez menor capacidad de respuesta ante situaciones de estrés hídrico de algunas especies del ámbito mediterráneo y macaronésico (p.ej. *Arbutus unedo*, *Quercus suber*, *Spartocytisus supranubius*, etc.), inducida por los daños anteriores sufridos, la predisposición de algunas especies, los cambios de las condiciones aptas para su supervivencia; así como la proliferación de agentes nocivos oportunistas.



Dirección: Jesús Serrada Hierro, *Jefe de Área de Seguimiento de Recursos Centralizados*
Jorge Bonache López, *Jefe de Servicio del Área de Seguimiento de Recursos Centralizados*

Autores: Fco. Javier Fernández Pérez, *Árbol Técnicos SL*
Iván Reina Belinchón, *Árbol Técnicos SL*

©Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Organismo Autónomo Parques Nacionales
C/ José Abascal 41 - 28003 Madrid

Evolución de la DEFOLIACIÓN por Parque Nacional 1992-2012

PP.NN.	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2012-2011	
	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 2+3	
Aigüestortes	87.20	11.61	80.06	19.94	73.81	24.70	72.02	27.98	77.98	22.02	83.93	15.48	80.36	19.35	81.55	18.15	81.30	18.50	84.24	15.25	-3,25	↓
Ordesa	94.51	5.49	89.56	9.89	81.87	17.58	76.37	23.63	71.98	26.92	78.02	21.98	78.02	20.88	77.47	22.53	75.80	23.60	87.67	12.33	-11,27	↓↓
Islas Atlánticas	95.80	4.20	100.00	0.00	91.67	8.33	79.17	20.83	83.33	16.67	81.25	16.67	83.33	16.67	79.17	20.83	79.20	20.90	70.83	29.17	+8,27	↑
Picos Europa	92.32	7.04	92.75	7.04	88.70	7.89	84.65	14.93	84.65	14.93	86.78	12.15	83.58	16.20	76.97	22.39	89.10	10.60	89.13	10.45	-0,15	↔
Cabañeros	93.61	5.56	92.50	7.50	84.72	15.28	75.00	24.17	81.94	17.50	81.11	16.39	84.72	14.72	80.56	16.39	78.40	21.14	65.91	34.09	+12,95	↑↑
Cabrera	91.70	8.30	44.44	55.56	27.78	72.22	48.61	51.39	88.89	11.11	91.67	8.33	88.89	11.11	84.72	15.28	83.30	16.70	71.93	28.07	+11,37	↑↑
Doñana	95.37	1.62	94.68	5.09	66.44	32.99	84.26	14.81	92.48	7.52	96.30	3.59	91.78	6.94	92.01	5.79	92.90	5.80	81.62	18.17	+12,37	↑↑
Monfragüe	92.86	5.95	91.96	7.14	86.01	13.69	69.35	20.54	78.27	21.73	79.46	20.54	61.90	31.55	90.18	9.23	86.90	13.10	79.05	20.69	+7,59	↑
Sierra Nevada	90.12	9.41	85.34	14.51	84.26	11.27	86.42	12.81	79.32	17.75	87.96	10.19	87.04	12.19	85.34	13.73	81.30	17.30	77.52	22.33	+5,03	↑
Caldera	93.06	6.25	94.44	5.56	93.06	6.94	90.97	9.03	87.50	11.11	84.72	9.72	82.64	17.36	79.86	15.97	93.00	7.00	47.25	51.10	+44,10	↑↑↑↑
Garajonay	57.63	40.97	54.17	45.83	49.70	49.65	52.78	47.22	52.78	47.22	46.53	52.78	53.47	45.14	74.31	22.22	85.40	11.10	49.50	35.50	+24,40	↑↑↑
Teide	52.08	46.25	55.42	42.92	52.50	42.92	51.30	44.58	19.17	78.33	20.42	75.83	27.92	69.58	37.08	60.83	68.80	30.50	34.81	62.59	+32,09	↑↑↑

PP.NN.	1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3	% CLASE 0+1	% CLASE 2+3
Aigüestortes	80.36	19.05	75.30	23.81	81.85	18.15	83.04	16.67	83.33	16.37	88.69	88.69	85.42	14.29	86.90	12.80	100.00	0.00	88.20	10.90	88.69	9.82
Ordesa	89.01	10.99	89.56	10.44	91.76	7.14	92.31	7.14	93.96	6.04	97.70	97.70	96.70	3.30	92.31	6.59	97.25	1.65	97.50	1.90	97.70	2.20
Islas Atlánticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picos Europa	76.80	22.10	63.54	35.91	76.80	22.10	69.44	30.34	79.74	20.26	94.88	94.88	95.10	3.41	95.74	4.26	96.59	3.41	95.70	3.80	94.88	4.26
Cabañeros	-	-	-	-	-	-	-	-	97.02	2.98	95.83	95.83	99.44	0.56	96.94	3.06	95.83	4.17	95.80	3.60	95.83	3.06
Cabrera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Doñana	89.66	10.34	81.73	17.34	82.29	15.33	53.72	45.83	94.64	4.91	95.83	95.83	94.44	3.82	91.55	4.17	93.06	5.21	94.40	4.00	95.83	2.78
Monfragüe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.96	91.96	96.43	3.57	96.43	3.27	95.54	4.46	93.80	5.50	91.96	6.55
Sierra Nevada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.82	91.82	-	-	75.15	24.85	82.10	17.28	87.00	12.40	91.82	7.56
Caldera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.83	95.83	79.17	20.83	92.86	7.64	94.44	5.56	95.10	4.90	95.83	4.17
Garajonay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.81	61.81	64.58	34.72	65.28	33.33	63.89	36.11	62.80	37.20	61.81	38.19
Teide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.58	54.58	51.67	47.08	62.08	37.08	62.92	36.25	58.80	40.60	54.58	45.00

Valores de DEFOLIACIÓN por Parque Nacional 2012. Coníferas y Frondosas.

CLASE DE DEFOLIACIÓN	2012																		
	AIG			CAL			CBÑ			CBR			DOÑ			GAR			
	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	
CLASE 0	13.4	15.0	13.4	0.0	40.0	11.0	8.5	3.1	3.8	1.1	20.8	5.3	3.0	4.7	3.2			23.3	23.3
CLASE 1	70.8	70.0	70.8	32.6	46.0	36.3	78.7	59.9	62.2	67.8	62.5	66.7	80.7	55.8	78.5			26.5	26.5
CLASE 2	13.4	15.0	13.4	66.7	8.0	50.5	12.8	34.7	32.1	28.9	12.5	25.4	15.1	33.7	16.8			29.5	29.5
CLASE 3	1.9	0.0	1.8	0.8	0.0	.5	0.0	2.3	2.0	2.2	4.2	2.6	0.9	5.8	1.4			6.0	6.0
CLASE 4	0.5	0.0	0.5	0.0	6.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2			15.0	15.0
TOTAL PIES	367	20	387	132	50	182	47	352	399	90	24	114	866	86	952	0		200	200
PUNTOS			15			6			15			4			38				6

CLASE DE DEFOLIACIÓN	IAG			MON			NEV			ORD			PIC			TEI		
	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %
CLASE 0	12.5	4.2	8.3	13.3	15.6	15.1	11.0	7.6	10.0	15.9	25.3	19.0		28.4	28.4	0.0	7.9	3.3
CLASE 1	87.5	37.5	62.5	86.7	57.5	63.9	65.6	71.7	67.6	72.6	60.6	68.7		60.8	60.8	39.1	21.1	31.5
CLASE 2	0.0	50.0	25.0	0.0	19.7	15.4	21.5	19.3	20.8	10.0	13.1	11.0		8.1	8.1	51.3	45.6	48.9
CLASE 3	0.0	8.3	4.2	0.0	6.8	5.3	1.7	1.3	1.6	1.5	1.0	1.3		2.3	2.3	9.6	19.3	13.7
CLASE 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0		0.4	0.4	0.0	6.1	2.6
TOTAL PIES	24	24	48	83	294	377	480	223	703	201	99	300	0	469	469	156	114	270
PUNTOS			2			14			27			12			20			10

Evolución de la DEFOLIACIÓN 1992-2012. Red de Daños en Parques Nacionales.

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
NUMERO DE PUNTOS	57	57	58	70	91	115	129	156	156	156	161	161	161	161	161	161	161	161	161	169
NUMERO DE ÁRBOLES	1347	1347	1371	1659	2163	2739	3075	3723	3723	3723	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	4401
DEFOLIACIÓN %																				
0 a 10%	19.1	20.6	20.7	14.6	29.7	25.0	29.9	16.7	14.2	10.7	6.3	7.2	6.4	6.1	8.4	10.5	8.2	7.5	11.6	11.3
11 a 25%	66.4	58.1	62.0	53.7	60.4	59.8	59.2	69.9	74.5	79.4	82.4	78.9	69.6	71.3	70	71.1	71	73.8	73.1	63.3
26 a 60%	12.5	17.9	13.7	28.0	8.4	12.6	8.2	10.5	9.0	7.1	8.6	12	20.1	18.9	16.1	13.8	16.3	14.6	12.6	21.3
> 60%	1.7	2.7	2.1	3.3	1.3	2.1	1.8	1.8	1.6	1.8	1.4	1.5	2.1	2.2	4.7	3.4	3.2	2.5	2.0	2.9
Muertos o desaparecidos	0.3	0.8	1.5	0.4	0.2	0.5	0.9	1.2	0.7	0.9	1.3	0.3	1.8	1.6	0.9	1.2	1.4	1.5	0.8	1.1
DECOLORACIÓN %																				
Nula	98.4	95.1	93.7	92.2	98.3	88.1	92.1	92.7	93.6	93.7	94.6	95.1	88.8	90.8	89.0	89.2	85.6	86.4	86.5	73.2
Ligera	1.3	4.0	4.4	7.2	1.4	10.0	5.8	5.1	4.6	4.3	2.9	3.4	7.9	5.6	5.4	5.8	9.2	9.4	11.0	21.3
Moderada	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	1.4	2.1	3.0	3.1	2.2	1.4	4.0
Grave	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	2.6	0.8	0.7	0.4	0.2	0.5
Muertos o desaparecidos	0.3	0.8	1.5	0.4	0.2	0.5	0.9	1.2	0.7	0.9	1.3	0.3	1.8	1.6	0.9	1.2	1.4	1.5	0.8	1.0

