



# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

## PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL

### RESULTADOS 2024

Este estudio/documento técnico está cofinanciado con Fondos FEADER al amparo del PRD de Aragón 2014-2020 a través de la o8 INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES Submedida 8.3: Ayuda para la prevención de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes, Operación 8.3.a – Prevención de enfermedades y plagas de masas forestales y de daños por fenómenos climáticos adversos.





## ÍNDICE

Introducción.....	1
-------------------	---

### Parámetros de Certificación Forestal cubiertos por las Redes

1. Estimación de las capturas de carbono	
1.1 Metodología de cálculo.....	2
1.2 Resultados.....	4
<i>Indicador 1.2 Existencias de madera o corcho</i>	
<i>Indicador 1.4: Fijación de carbono</i>	
2. Inventario de Madera Muerta	
1.1 Metodología de cálculo.....	12
1.2 Resultados.....	12
<i>Indicador 4.5 Madera muerta</i>	
3. Evaluación fitosanitaria de la red de Rango I	
3.1 Introducción.....	15
3.2 Resultados.....	15
<i>Indicador 2.3 Estado de la cubierta forestal</i>	
4. Prospección de Organismos de Cuarentena	
4.1 Introducción.....	22
4.2 Resultados.....	23
<i>Indicador 2.4: Medidas de prevención y corrección de daños en los montes</i>	



A los efectos de dar cumplimiento a los requisitos de información y publicidad de operaciones de inversión establecidos por la normativa comunitaria, se hace constar que esta actuación está cofinanciada con Fondos FEADER, en el ámbito del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020, a través de la línea B01 05046001 08 411 02, porque está acogido a la **08 INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES**; *Submedida 8.3: Ayuda para la prevención de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes*; **Operación 8.3.a – Prevención de enfermedades y plagas de masas forestales y de daños por fenómenos climáticos adversos**, del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020, en los siguientes porcentajes: 53% con fondos cofinanciados del FEADER (12202), un 19% con fondos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 36004), y un 28% con Fondos cofinanciadores del Gobierno de Aragón (91001).



# PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL & COMPONENTES DEL INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

## INTRODUCCIÓN

Entre los principales objetivos y funcionalidades de las Redes de Evaluación Fitosanitaria de las Masas Forestales de Aragón (REFMFA) figura la aportación de información para cumplir con algunos de los parámetros incluidos dentro del Criterio 2 “*Mantenimiento de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales*” que establece la norma **UNE 162002:2013** de *Gestión Forestal Sostenible*. A estos parámetros se han sumado los incluidos en el **Real Decreto 556/2011** para el desarrollo del *Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad*. La responsabilidad de su elaboración recae tanto en la Administración central como autonómica. El Inventario se articula en componentes (mapas, inventarios, listados, catálogos y otros documentos) e indicadores (índices, variables o datos estadísticos que permitan conocer el estado y evolución de los componentes), así como en la realización de un informe anual. Los componentes se clasifican a su vez en prioritarios y fundamentales. Entre los prioritarios está incluido el Inventario Forestal Nacional, que requiere, entre otros ámbitos de inventario, información sobre la biodiversidad, árboles singulares y efecto sumidero del carbono en las masas forestales. Entre los componentes fundamentales se incluyen las redes de Nivel I y Nivel II de la Unión Europea sobre Daños Forestales.

En este sentido, las redes regionales de Rango I y Rango II, al uso infraestructuras de inventario adaptables a los requerimientos que se precisen por parte de la Administración aragonesa, son capaces de aportar parte de esta información, tanto en lo referente a la Certificación Forestal a escala regional como para la colaboración con el Ministerio en la elaboración del Inventario. En el presente informe se aporta parte de esta información, concretamente las estimaciones sobre las existencias de madera y capturas de carbono desde el comienzo de las evaluaciones en 2007, así como el inventario de madera muerta realizado en 2012-2013 y posteriores actualizaciones, además de la información fitosanitaria propia que ayudarían es su conjunto a cumplir con parte de los parámetros, indicadores y criterios de la Certificación Forestal, información igualmente válida para el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

---

## 1. ESTIMACIÓN DE LAS CAPTURAS DE CARBONO

### 1.1 Metodología de cálculo

Las masas forestales y sus productos se caracterizan por su capacidad de fijar carbono. Una gestión forestal tendente a generar productos de prolongado ciclo de vida o sustitutivos de otros productos más contaminantes multiplica este efecto.

Dentro de los trabajos de revisión fitosanitaria que se realizan anualmente en las redes, se mide el **diámetro normal** y la **atura total** de cada uno de los ejemplares evaluados. Estas variables dendrométricas, junto con la **forma de cubicación** de cada uno de ellos según los tipos establecidos en el Inventario Forestal Nacional (IFN)<sup>1</sup>, permiten conocer el **volumen de madera con corteza (VCC)** de cada uno de los árboles aplicando las correspondiente **tarifa de cubicación** también elaboradas por el IFN para cada provincia y especie forestal. La diferencia de volúmenes entre años consecutivos, es decir, el **incremento de volumen anual puede transformarse en carbono**, lo que permite para cada parcela, provincia, especie y conjunto de la red conocer el carbono anual capturado según hectárea.

Estos datos ayudarían con el cumplimiento de los **indicadores de Certificación Forestal 1.2 “Existencias de madera o corcho”** y **1.4 “Fijación de carbono”**.

En la transformación de los volúmenes en carbono se aplica la metodología establecida por el IPCC en el manual “*Guía de Buenas Prácticas para el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura*” (GBP-LULUCF 2003) según la siguiente fórmula:

$$C = [V \cdot D \cdot BEF] \cdot (1 + R) \cdot CF$$

Donde,

- “C”: Carbono total de la biomasa.
- “V”: Volumen específico de madera comercializable, en este caso VCC en m<sup>3</sup>.
- “D”: Densidad de la madera básica en toneladas de materia seca por metro cúbico de volumen comercializable.
- “BEF”: Factor de expansión de biomasa para convertir el volumen comercializable en volumen total de biomasa arbórea sobre el suelo, sin dimensiones.
- “R”: Relación raíz/vástago (entendido vástago como el total de la biomasa arbórea), sin dimensiones. Valores empleados: 0,337 para coníferas y 0,326 para frondosas.
- “CF”: Fracción de carbono de la materia seca (valor por defecto de 0,5 toneladas de carbono por tonelada de materia seca).

En los cálculos se han utilizado una serie de **Índices de expansión de biomasa** (véase Tabla 1.I) aportados por el CREAM (*Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales*)<sup>2</sup> que equivalen al producto de “D” por el correspondiente “BEF” calculado para cada especie y que convierten los metros cúbicos de volumen maderable (incluyendo corteza) en toneladas de materia seca de biomasa aérea. En su transformación a valores por hectárea se empleó la superficie estimada de las parcelas REFMFA, que agrupadas según años de evaluación y provincias se adjunta en la Tabla 1.II.

---

<sup>1</sup> Las **Formas de Cubicación** elaboradas por el IFN está recogidas en el apartado “3.2 *Ficha 2: Descripción y Localización de los Árboles Muestra*” (pag.17) del Manual de Campo para las redes.

<sup>2</sup> Centro público de investigación adscrito a la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) dedicado a la investigación en el ámbito de la ecología terrestre. Fue creado en 1987 por la UAB, el Instituto de Estudios Catalanes y la Generalitat de Catalunya. Posteriormente se incorporó la Universidad de Barcelona y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

**Tabla 1.1.** Índices de expansión de biomasa obtenidos del producto entre las variables “BEF” y “D”.

valores CREAM		
valores obtenidos por comparación con otras especies		
valores guía de buenas prácticas (1,6*0,5=0,8)		

ESPECIES FRONDOSAS	BEFD	SP DE COMPARACIÓN
<i>Acacia spp.</i>	0,80	
<i>Acer spp.</i>	0,90	Ulmus
<i>Alnus glutinosa</i>	0,82	
Arboles fuera de monte (ribera arb.)	0,82	Alnus
Arboles ripícolas	0,82	Alnus
<i>Arbutus unedo</i>	0,80	
<i>Betula spp.</i>	0,73	
<i>Castanea sativa</i>	0,75	
<i>Ceratonia siliqua</i>	1,28	Q ilex
<i>Corylus avellana</i>	0,80	
<i>Crataegus spp.</i>	0,80	
<i>Erica spp.</i>	0,80	
<i>Eucalyptus spp.</i>	0,81	
<i>Fagus sylvatica</i>	0,81	
<i>Fraxinus spp.</i>	0,83	
<i>Ilex spp.</i>	0,80	
<i>Laurus azorica</i>	0,80	
Mezcla de árboles de ribera	0,82	Alnus
Mezcla de pequeñas frondosas	0,80	
<i>Myrica faya</i>	0,80	
<i>Olea europaea</i>	1,28	Q ilex
Otras especies	0,80	
Otras frondosas	0,80	
Otras laurisilvas	0,80	
<i>Persea indica</i>	0,80	
<i>Phillyrea latifolia</i>	0,80	
<i>Phoenix canariensis</i>	0,80	
<i>Platanus spp.</i>	0,90	Ulmus
<i>Populus sp.</i>	0,82	Alnus
<i>Prunus spp.</i>	0,80	
<i>Quercus canariensis</i>	1,00	
<i>Quercus faginea</i>	1,11	
<i>Quercus ilex</i>	1,28	
<i>Quercus petraea</i>	0,84	
<i>Quercus pubescens (Q. humilis)</i>	0,89	
<i>Quercus pyrenaica</i>	1,11	Q faginea
<i>Quercus robur</i>	0,84	Q petraea
<i>Quercus rubra</i>	0,80	
<i>Quercus suber</i>	1,28	Q ilex
<i>Robinia pseudacacia. Sophora japonica</i>	0,80	
<i>Robinia pseudacacia. Sophora japonica. Gleditsia triacanthos.</i>	0,80	
<i>Salix spp.</i>	0,80	
<i>Sorbus spp.</i>	0,80	
<i>Tilia spp.</i>	0,90	Ulmus
<i>Ulmus spp.</i>	0,90	

ESPECIES CONÍFERAS	BEFD	SP DE COMPARACIÓN
<i>Abies alba</i>	0,61	
<i>Abies pinsapo</i>	0,61	Abies alba
<i>Cedrus sp.</i>	0,55	P pinaster
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,44	P radiata
Coníferas autóctonas	0,44	P radiata
Coníferas, excepto pinos y abetos	0,64	P nigra
<i>Cupressus sp.</i>	0,55	P pinaster
<i>Juniperus spp.</i>	0,80	
<i>Larix spp.</i>	0,64	P nigra
Otras coníferas	0,64	P nigra
Otros pinos	0,64	P nigra
<i>Picea abies</i>	0,44	P radiata
<i>Pinus canariensis</i>	0,55	P pinaster
<i>Pinus halepensis</i>	0,74	
<i>Pinus nigra</i>	0,64	
<i>Pinus pinaster</i>	0,55	
<i>Pinus pinea</i>	0,73	
<i>Pinus radiata</i>	0,44	
<i>Pinus sylvestris</i>	0,62	
<i>Pinus uncinata</i>	0,61	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,44	P radiata
Sabinares/enebrales	0,80	

FUENTES:
Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Inventario Forestal Nacional (DGB; Ministerio de Medio Ambiente)
Centro de Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF)
Elaboración del Servicio de Protección contra Agentes Nocivos (SPCAN) según datos IFN

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

**Tabla 1.II** Superficie y densidad de árboles en las parcelas de muestreo según provincia y año de evaluación. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	Superficie (m <sup>2</sup> )				Densidad (pies/ha)			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
2007	29.639,8	31.129,0	41.863,0	<b>102.631,7</b>	955	709	460	<b>679</b>
2008	29.653,7	31.129,0	45.267,7	<b>106.050,4</b>	955	709	472	<b>677</b>
2009	29.726,3	31.634,6	45.990,1	<b>107.351,0</b>	953	698	465	<b>669</b>
2010	30.187,7	31.888,8	46.205,8	<b>108.282,3</b>	938	693	462	<b>663</b>
2011	30.630,0	33.235,7	47.707,8	<b>111.573,5</b>	925	664	448	<b>643</b>
2012	31.629,1	33.528,1	48.215,4	<b>113.372,7</b>	895	659	443	<b>633</b>
2013	32.697,5	33.640,5	50.188,1	<b>116.526,1</b>	866	656	430	<b>618</b>
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	35.594,0	33.834,6	50.956,1	<b>120.384,8</b>	802	653	419	<b>598</b>
2016	35.870,9	34.637,6	51.302,6	<b>121.811,1</b>	796	637	416	<b>591</b>
2017	36.776,5	35.175,7	51.564,4	<b>123.516,6</b>	777	628	414	<b>583</b>
2018	37.215,4	35.476,9	52.477,7	<b>125.170,0</b>	767	623	407	<b>575</b>
2019	37.934,5	35.625,4	55.893,1	<b>129.453,0</b>	753	620	404	<b>565</b>
2020	38.204,4	35.734,0	56.916,8	<b>130.855,1</b>	748	618	396	<b>559</b>
2021	38.329,0	36.217,4	57.126,7	<b>131.673,1</b>	745	610	395	<b>556</b>
2022	38.418,7	37.196,6	57.271,4	<b>132.886,7</b>	743	594	394	<b>551</b>
2023	38.676,0	37.592,9	57.840,8	<b>134.109,7</b>	738	587	390	<b>546</b>
2024	39.025,0	37.813,1	58.113,4	<b>134.951,5</b>	732	584	388	<b>542</b>

\*\*\*, en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

## 1.2 Resultados

En el Anejo A se recogen por año las tablas con los **volúmenes brutos anuales** de VCC obtenidos en las redes y su transformación en **carbono fijado** agrupados según provincia y especie forestal evaluada.

En la Tabla 1.III y 1.IV, así como en los gráficos correspondientes (Figura 1.I y 1.II), se aporta para cada especie arbórea evaluada en 2024 tanto el **volumen con corteza** (m<sup>3</sup>/ha) estimado **junto con el incremento** de este último año, así como el **carbono fijado o capturado en la biomasa arbórea junto con las capturas o incrementos** de este último año. En la Tabla 1.V y 1.VI, así como en los gráficos posteriores (Figura 1.III, 1.IV, 1.V y 1.VI), se detalla la evolución por provincia y año de estos mismos datos. En la Tabla 1.VII y 1.VIII, e igualmente en los correspondientes gráficos (Figura 1.VII y Figura 1.VIII), se recoge esta misma evolución por provincia.

A modo de resumen, en 2024 el **volumen maderable con corteza** estimado en la red se situó en los **103.9 m<sup>3</sup>/ha**. El 34% de este volumen lo aportaba el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) seguido por el pino salgareño (*Pinus nigra*) con el 17%, el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con el 11% y el pinabete (*Abies alba*) con el 9%. El resto de las especies se situaron con porcentajes menores al 5%. El incremento o crecimiento anual se situó en los **2.1 m<sup>3</sup>/ha**, siendo el pino silvestre el que nuevamente aportaba la mayor parte con 0.7 m<sup>3</sup>/ha.

Estos crecimientos traducidos en **capturas de carbono** se cifraron en **0.93 t/ha** para el conjunto de la red. En las parcelas de Huesca estas capturas se cifraron en 1.29 t/ha, para las de Teruel en 0.84 t/ha y para las de Zaragoza en 0.74 t/ha. Según especies nuevamente el pino silvestre era la que aportaba mayor porcentaje de capturas con el 33%, seguido igualmente del pino salgareño con el 16% y del pino carrasco con el 11%. El resto de especies aportaron porcentajes menores al 10%.

Las capturas de carbono referidas serían equivalentes para el conjunto de la red a **3.4 t/ha** de CO<sub>2</sub> o dióxido de carbono para 2024. Estas capturas estarían en el rango o franja baja de las capturas que a grandes rasgos podrían considerarse normales para los **bosques del ámbito mediterráneo** (3-10 t/ha por año). Para bosques templados el rango de capturas normal estaría cifrado en 5-15 t/ha por año, cifras a las que apenas se acercan las parcelas en la provincia de Huesca con 4.7 t/ha de CO<sub>2</sub> en 2024.

**Tabla 1.III** Volumen con corteza e incrementos anuales según provincia y especie arbórea evaluada en 2024. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (m <sup>3</sup> /ha)				IAVCC (m <sup>3</sup> /ha)			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
<i>Abies alba</i>	32,87	0,00	0,00	<b>9,50</b>	0,19	0,00	0,00	<b>0,05</b>
Enebros	0,21	0,13	0,07	<b>0,13</b>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Sabinas	0,06	3,80	0,53	<b>1,31</b>	0,00	0,01	0,03	<b>0,02</b>
<i>Pinus halepensis</i>	4,23	11,66	16,56	<b>11,62</b>	0,10	0,18	0,35	<b>0,23</b>
<i>Pinus nigra</i>	16,06	23,57	14,29	<b>17,40</b>	0,37	0,34	0,38	<b>0,37</b>
<i>Pinus pinaster</i>	0,00	11,24	8,84	<b>6,95</b>	0,00	0,08	0,13	<b>0,08</b>
<i>Pinus pinea</i>	0,00	0,00	0,50	<b>0,21</b>	0,00	0,00	0,01	<b>0,00</b>
<i>Pinus sylvestris</i>	69,59	42,37	7,78	<b>35,35</b>	1,41	0,99	0,12	<b>0,74</b>
<i>Pinus uncinata</i>	15,45	0,00	0,00	<b>4,47</b>	0,32	0,00	0,00	<b>0,09</b>
<i>Fagus sylvatica</i>	9,74	0,00	0,67	<b>3,11</b>	0,13	0,00	0,03	<b>0,05</b>
<i>Quercus faginea</i>	4,94	1,62	0,99	<b>2,31</b>	0,11	0,05	0,02	<b>0,06</b>
<i>Quercus ilex</i>	2,65	1,90	1,63	<b>2,00</b>	0,04	0,02	0,03	<b>0,03</b>
Otros robles	0,76	0,13	0,52	<b>0,48</b>	0,01	0,00	0,02	<b>0,01</b>
Álamos	0,24	0,00	6,66	<b>2,94</b>	0,01	0,00	0,18	<b>0,08</b>
Chopos	8,39	5,49	1,07	<b>4,42</b>	0,21	0,27	0,02	<b>0,14</b>
<i>Salix sp.</i>	1,08	0,00	1,99	<b>1,17</b>	0,03	0,00	0,24	<b>0,11</b>
Otras frondosas	0,51	0,40	0,62	<b>0,53</b>	0,00	0,00	0,02	<b>0,01</b>
Totales	166,78	102,30	62,70	<b>103,89</b>	2,92	1,94	1,56	<b>2,06</b>

**Tabla 1.IV** Carbono capturado en la biomasa arbórea e incrementos anuales según provincia y especie arbórea evaluada en 2024. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

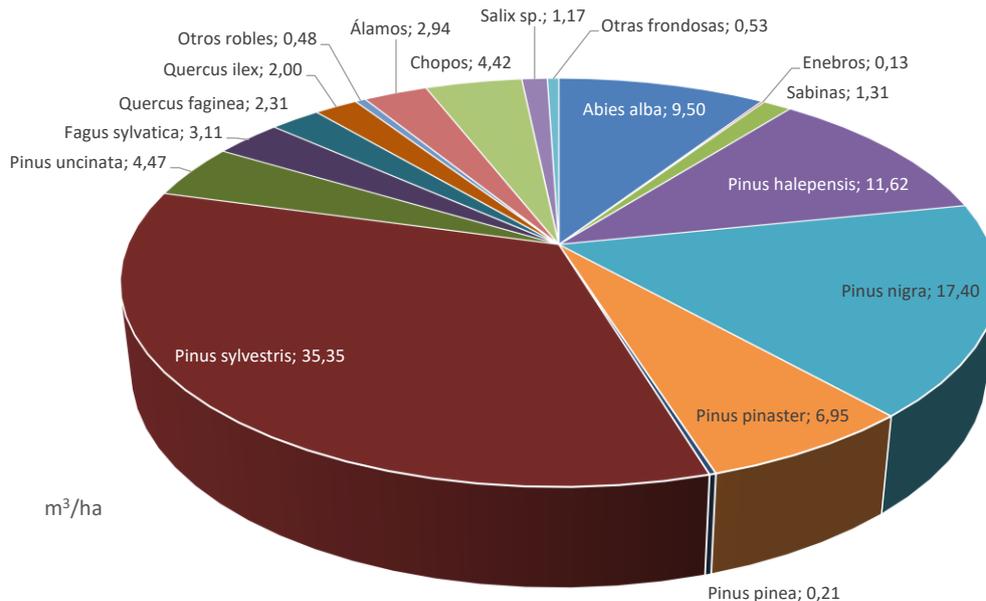
Año	Carbono (t/ha)				Capturas anuales de carbono (t/ha)			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
<i>Abies alba</i>	13,40	0,00	0,00	<b>3,88</b>	0,08	0,00	0,00	<b>0,02</b>
Enebros	0,11	0,07	0,04	<b>0,07</b>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Sabinas	0,03	2,03	0,28	<b>0,70</b>	0,00	0,01	0,02	<b>0,01</b>
<i>Pinus halepensis</i>	2,09	5,77	8,19	<b>5,75</b>	0,05	0,09	0,17	<b>0,11</b>
<i>Pinus nigra</i>	6,87	10,08	6,11	<b>7,44</b>	0,16	0,15	0,16	<b>0,16</b>
<i>Pinus pinaster</i>	0,00	4,13	3,25	<b>2,56</b>	0,00	0,03	0,05	<b>0,03</b>
<i>Pinus pinea</i>	0,00	0,00	0,24	<b>0,10</b>	0,00	0,00	0,01	<b>0,00</b>
<i>Pinus sylvestris</i>	28,84	17,56	3,22	<b>14,65</b>	0,58	0,41	0,05	<b>0,30</b>
<i>Pinus uncinata</i>	6,30	0,00	0,00	<b>1,82</b>	0,13	0,00	0,00	<b>0,04</b>
<i>Fagus sylvatica</i>	5,23	0,00	0,36	<b>1,67</b>	0,07	0,00	0,02	<b>0,03</b>
<i>Quercus faginea</i>	3,64	1,19	0,73	<b>1,70</b>	0,08	0,04	0,02	<b>0,04</b>
<i>Quercus ilex</i>	2,25	1,61	1,38	<b>1,70</b>	0,03	0,01	0,02	<b>0,02</b>
Otros robles	0,45	0,10	0,40	<b>0,33</b>	0,01	0,00	0,01	<b>0,01</b>
Álamos	0,10	0,00	2,74	<b>1,21</b>	0,00	0,00	0,07	<b>0,03</b>
Chopos	3,45	2,26	0,44	<b>1,82</b>	0,09	0,11	0,01	<b>0,06</b>
<i>Salix sp.</i>	0,57	0,00	1,05	<b>0,62</b>	0,01	0,00	0,12	<b>0,06</b>
Otras frondosas	0,27	0,24	0,32	<b>0,28</b>	0,00	0,00	0,01	<b>0,01</b>
Totales	73,62	45,04	28,75	<b>46,29</b>	1,29	0,84	0,74	<b>0,93</b>

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

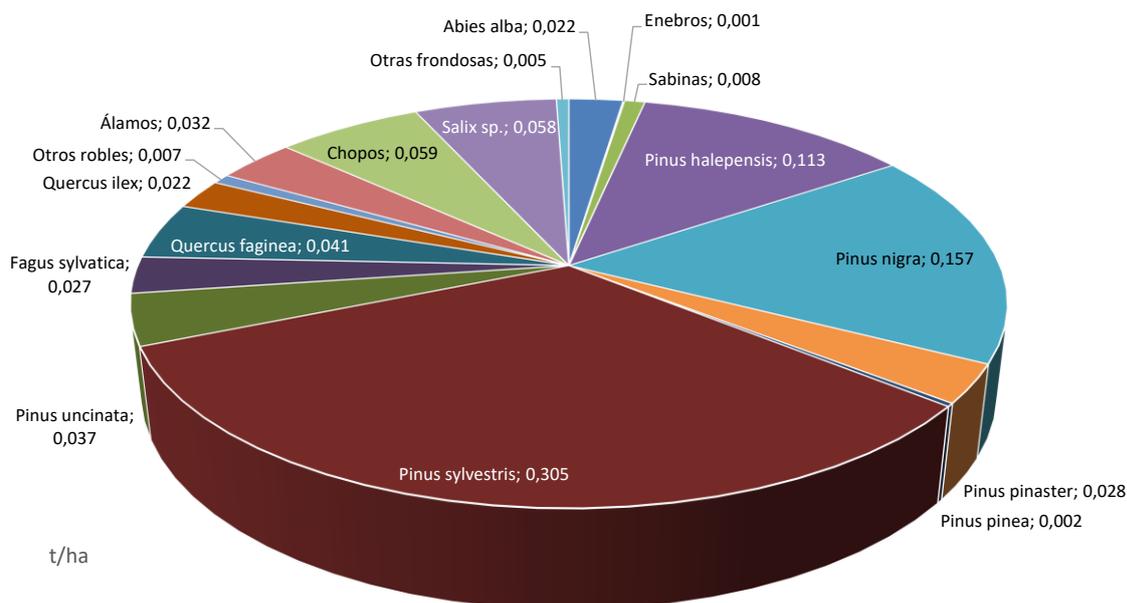
**Figura 1.I** Distribución según especie arbórea de las existencias de madera VCC para 2024

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Figura 1.II** Distribución según especie arbórea de las capturas de carbono para 2024

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Tabla 1.V** Volumen con corteza e incrementos anuales según provincia y año de evaluación. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (m <sup>3</sup> /ha)				IAVCC (m <sup>3</sup> /ha)			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
2007	120,58	82,60	38,67	<b>75,65</b>	-	-	-	-
2008	122,37	83,77	45,02	<b>78,03</b>	1,85	1,17	3,21	<b>2,23</b>
2009	124,76	86,47	45,37	<b>79,47</b>	2,53	3,52	1,01	<b>2,17</b>
2010	133,24	88,42	46,79	<b>83,15</b>	10,65	2,38	1,63	<b>4,36</b>
2011	133,99	86,31	47,03	<b>82,60</b>	2,31	1,50	0,76	<b>1,40</b>
2012	134,66	85,02	49,76	<b>83,87</b>	3,94	2,05	3,29	<b>3,10</b>
2013	135,44	87,05	51,97	<b>85,52</b>	4,84	2,31	1,33	<b>2,60</b>
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	151,82	90,99	53,26	<b>93,01</b>	5,22	4,12	2,25	<b>3,65</b>
2016	155,85	91,18	54,26	<b>94,67</b>	4,81	1,96	1,35	<b>2,54</b>
2017	155,56	91,86	55,70	<b>95,73</b>	5,49	2,37	1,52	<b>2,95</b>
2018	154,88	92,47	55,75	<b>95,63</b>	2,44	1,38	1,18	<b>1,61</b>
2019	154,18	94,61	58,59	<b>96,52</b>	2,26	2,07	0,98	<b>1,66</b>
2020	155,99	96,56	58,91	<b>97,53</b>	2,88	2,11	1,44	<b>2,04</b>
2021	158,75	98,51	60,41	<b>99,52</b>	2,93	2,43	1,84	<b>2,32</b>
2022	161,61	98,41	61,69	<b>100,85</b>	3,10	2,12	1,43	<b>2,11</b>
2023	164,11	100,68	61,35	<b>102,01</b>	3,56	2,72	1,70	<b>2,52</b>
2024	166,78	102,30	62,70	<b>103,89</b>	2,92	1,94	1,56	<b>2,06</b>

\*\*\*, en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

**Tabla 1.VI** Carbono capturado en la biomasa arbórea e incrementos anuales según provincia y año de evaluación. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	Carbono (t/ha)				Capturas anuales de carbono (t/ha)			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
2007	53,86	36,13	17,77	<b>33,76</b>	-	-	-	-
2008	54,66	36,65	20,66	<b>34,86</b>	0,82	0,52	1,60	<b>1,07</b>
2009	55,70	37,80	20,83	<b>35,48</b>	1,11	1,52	0,47	<b>0,96</b>
2010	59,42	38,67	21,47	<b>37,12</b>	4,69	1,06	0,74	<b>1,93</b>
2011	59,74	37,75	21,59	<b>36,88</b>	1,03	0,65	0,35	<b>0,63</b>
2012	59,98	37,28	22,80	<b>37,45</b>	1,73	0,92	1,46	<b>1,37</b>
2013	60,35	38,19	23,67	<b>38,15</b>	2,18	1,04	0,61	<b>1,17</b>
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	66,71	39,97	24,31	<b>41,25</b>	2,33	1,84	1,07	<b>1,66</b>
2016	68,50	40,07	24,82	<b>42,02</b>	2,13	0,85	0,63	<b>1,14</b>
2017	68,45	40,37	25,50	<b>42,53</b>	2,44	1,03	0,72	<b>1,32</b>
2018	68,27	40,67	25,55	<b>42,54</b>	1,10	0,62	0,56	<b>0,74</b>
2019	68,00	41,62	26,83	<b>42,97</b>	1,00	0,92	0,46	<b>0,74</b>
2020	68,80	42,48	27,02	<b>43,44</b>	1,27	0,93	0,68	<b>0,92</b>
2021	70,02	43,38	27,72	<b>44,34</b>	1,28	1,10	0,84	<b>1,04</b>
2022	71,28	43,32	28,30	<b>44,93</b>	1,37	0,93	0,65	<b>0,93</b>
2023	72,40	44,33	28,11	<b>45,43</b>	1,58	1,21	0,76	<b>1,12</b>
2024	73,62	45,04	28,75	<b>46,29</b>	1,29	0,84	0,74	<b>0,93</b>

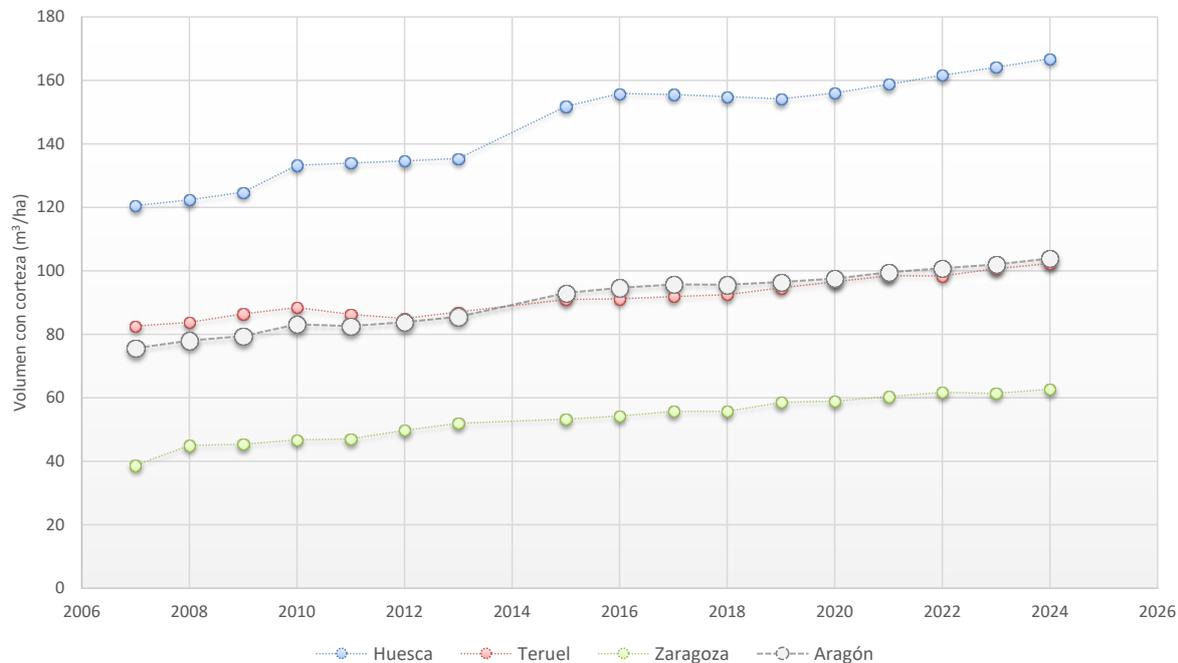
\*\*\*, en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

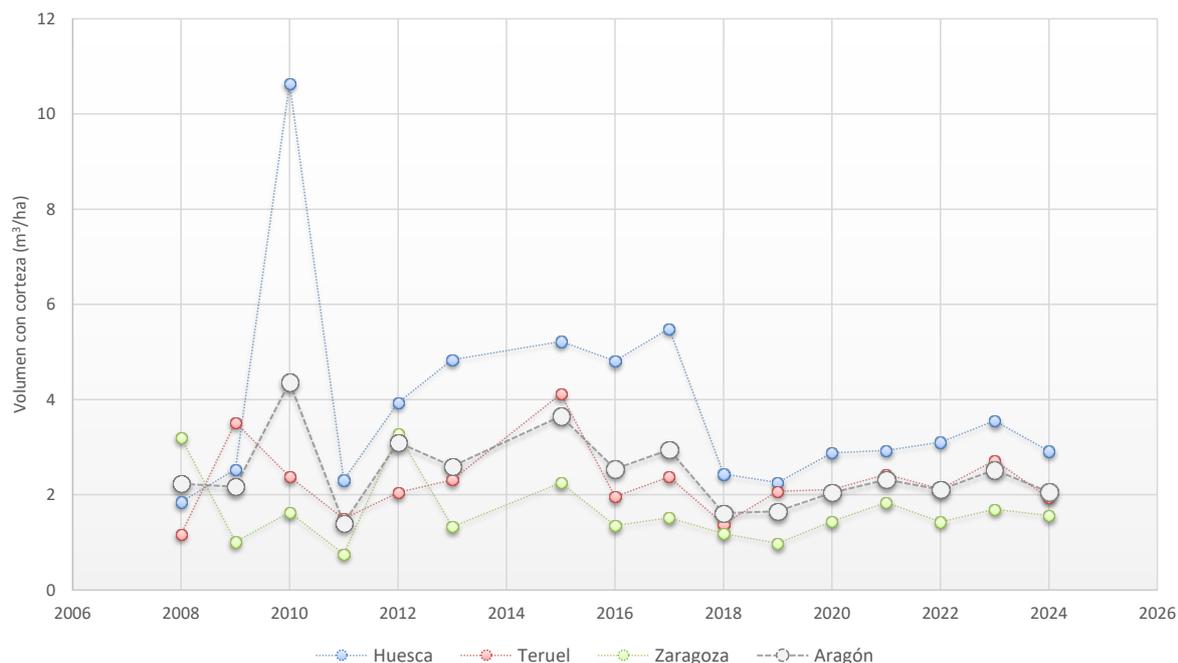
**Figura 1.III Evolución de las existencias de madera VCC según provincias**

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



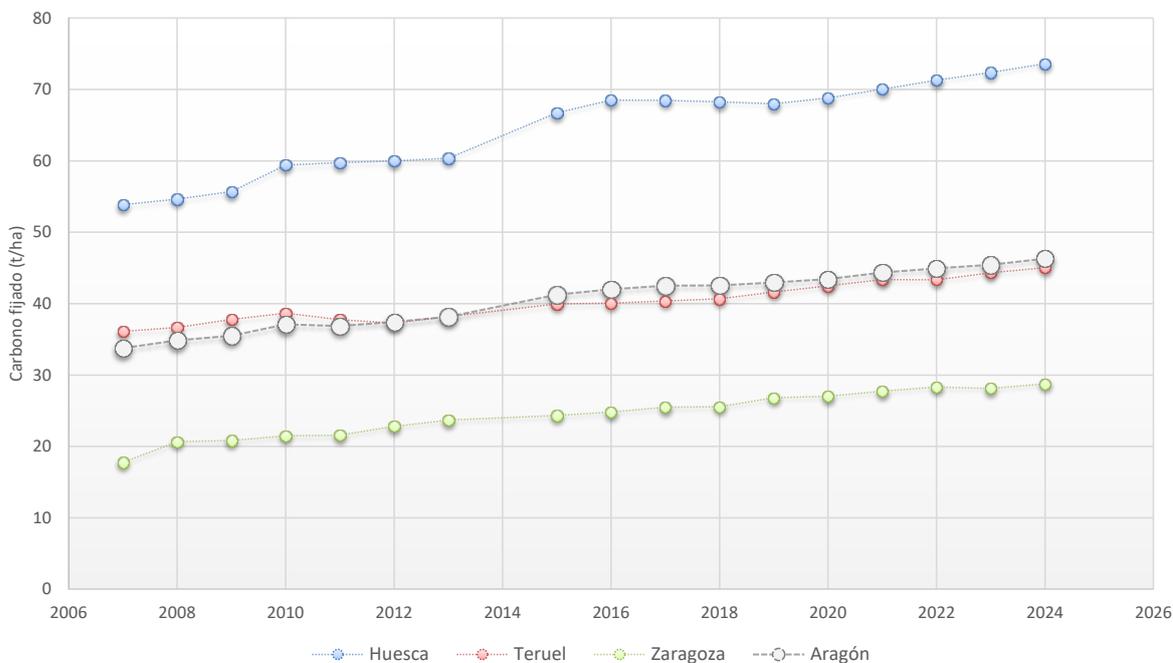
**Figura 1.IV Incrementos anuales de madera VCC según provincias**

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



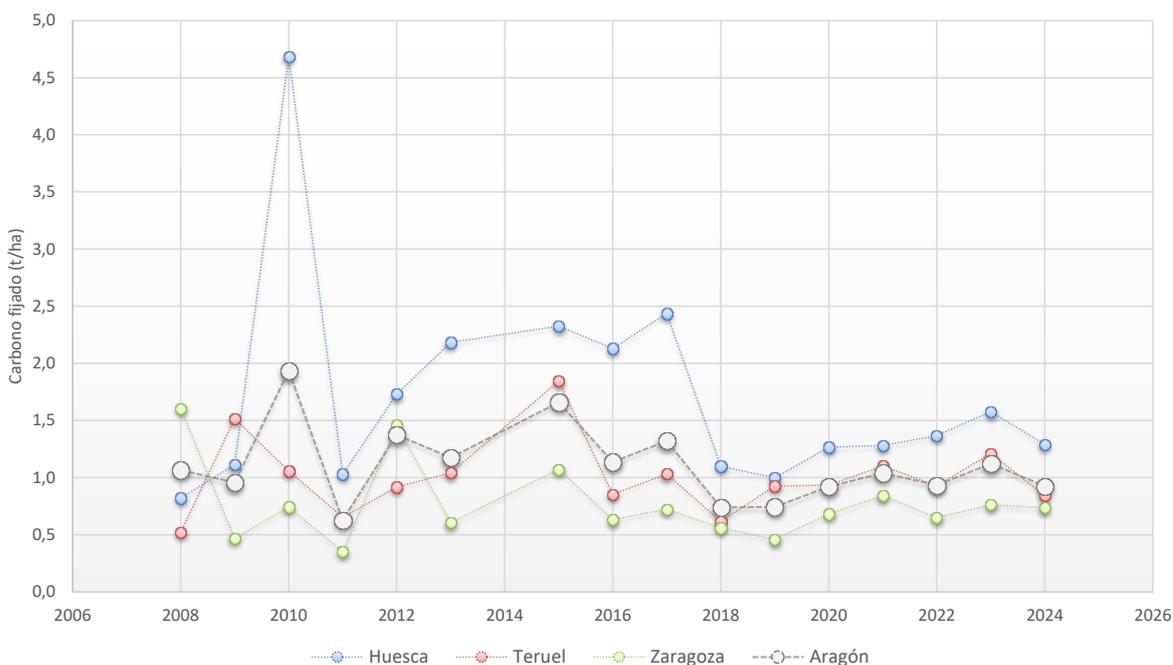
### Figura 1.V Carbono fijado en la biomasa arbórea según provincias

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



### Figura 1.VI Capturas de carbono anuales según provincias

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

Tabla 1.VII Volumen con corteza e incrementos anuales según especie arbórea y año de evaluación. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (m <sup>3</sup> /ha)																Total general	
	Pinabete	Enebros	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	O.robles	Álamos	Chopos	Salix sp.		O.fronde
2007	1,77	0,11	1,07	7,54	11,80	6,38	0,46	30,64	3,90	2,55	1,92	1,69	0,28	0,47	4,23	0,66	0,16	75,85
2008	1,73	0,11	1,05	9,01	11,66	6,26	0,45	30,29	3,80	2,50	1,88	1,71	0,28	2,10	4,16	0,65	0,38	78,03
2009	1,73	0,10	1,06	9,25	11,96	6,44	0,48	30,88	3,82	2,50	1,89	1,71	0,29	2,09	4,19	0,66	0,39	79,47
2010	1,91	0,11	1,11	9,53	12,51	6,49	0,49	32,74	4,13	2,66	1,99	1,75	0,30	2,22	4,11	0,69	0,41	83,15
2011	1,89	0,11	1,09	9,56	12,67	6,44	0,50	32,36	4,08	2,62	1,96	1,73	0,30	2,18	4,02	0,71	0,41	82,60
2012	1,96	0,11	1,11	9,79	13,19	6,74	0,51	32,89	4,08	2,65	1,99	1,77	0,30	2,21	3,44	0,70	0,42	83,87
2013	1,98	0,11	1,11	9,77	13,27	7,12	0,56	33,61	4,06	2,69	2,02	1,79	0,30	2,24	3,66	0,72	0,51	85,52
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	9,81	0,12	1,13	10,00	13,52	7,04	0,59	32,72	4,10	2,45	2,08	1,82	0,30	2,20	3,82	0,82	0,50	93,01
2016	9,83	0,12	1,15	10,29	13,79	6,91	0,60	33,23	4,26	2,54	2,14	1,86	0,30	2,24	4,02	0,87	0,51	94,67
2017	9,85	0,12	1,17	10,48	14,08	6,89	0,59	33,42	4,39	2,61	2,18	1,90	0,31	2,35	3,99	0,88	0,53	95,73
2018	9,78	0,12	1,18	10,62	14,15	6,86	0,61	32,94	4,33	2,75	2,20	1,92	0,32	2,37	4,05	0,89	0,54	95,63
2019	9,56	0,12	1,16	10,60	15,51	6,69	0,60	32,67	4,25	2,70	2,18	1,88	0,46	2,70	3,94	0,94	0,54	96,52
2020	9,53	0,12	1,25	10,65	15,74	6,71	0,62	33,08	4,27	2,75	2,19	1,91	0,47	2,73	3,96	1,00	0,56	97,53
2021	9,58	0,12	1,27	11,01	16,33	6,89	0,62	33,68	4,27	2,83	2,23	1,94	0,47	2,71	3,99	1,02	0,55	99,52
2022	9,55	0,12	1,28	11,11	16,68	6,88	0,62	34,00	4,34	2,89	2,24	1,95	0,48	2,85	4,25	1,07	0,54	100,85
2023	9,51	0,13	1,31	11,29	17,09	6,92	0,21	34,63	4,40	2,96	2,27	1,98	0,47	2,90	4,32	1,08	0,55	102,01
2024	9,50	0,13	1,31	11,62	17,40	6,95	0,21	35,35	4,47	3,11	2,31	2,00	0,48	2,94	4,42	1,17	0,53	103,89
Año	IAVCC (m <sup>3</sup> /ha)																Total general	
	Pinabete	Enebros	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	O.robles	Álamos	Chopos	Salix sp.		O.fronde
2007	0,02	0,00	0,01	1,28	0,18	0,05	0,00	0,46	0,03	0,03	0,02	0,06	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	2,23
2008	0,01	0,00	0,03	0,32	0,33	0,26	0,03	0,87	0,06	0,04	0,03	0,03	0,01	0,02	0,08	0,03	0,02	2,17
2009	0,20	0,01	0,05	0,33	0,63	0,10	0,02	2,03	0,34	0,17	0,12	0,06	0,02	0,15	0,10	0,04	0,02	4,36
2010	0,04	0,00	0,01	0,17	0,29	0,13	0,00	0,55	0,04	0,04	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	1,40
2011	0,10	0,00	0,04	0,39	0,73	0,39	0,02	0,97	0,08	0,08	0,07	0,06	0,00	0,07	0,05	0,03	0,02	3,10
2012	0,07	0,01	0,02	0,26	0,43	0,20	0,03	1,03	0,09	0,11	0,08	0,07	0,01	0,06	0,08	0,03	0,01	2,60
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,06	0,01	0,05	0,51	0,73	0,17	0,05	1,28	0,17	0,06	0,10	0,09	0,01	0,03	0,22	0,10	0,02	3,65
2016	0,14	0,00	0,01	0,30	0,31	0,15	0,02	0,95	0,21	0,09	0,06	0,04	0,01	0,06	0,11	0,05	0,02	2,54
2017	0,15	0,01	0,03	0,30	0,54	0,06	0,00	1,05	0,15	0,10	0,07	0,07	0,01	0,11	0,25	0,03	0,01	2,95
2018	0,06	0,00	0,03	0,22	0,27	0,11	0,02	0,47	0,02	0,06	0,04	0,04	0,01	0,04	0,15	0,04	0,01	1,61
2019	0,08	0,00	0,02	0,24	0,26	0,06	0,01	0,60	0,06	0,04	0,03	0,03	0,01	0,03	0,12	0,05	0,01	1,66
2020	0,08	0,00	0,02	0,27	0,38	0,07	0,03	0,73	0,04	0,04	0,03	0,04	0,01	0,06	0,15	0,07	0,01	2,04
2021	0,10	0,00	0,03	0,37	0,50	0,25	0,00	0,72	0,04	0,06	0,06	0,04	0,01	0,06	0,03	0,03	0,01	2,32
2022	0,07	0,00	0,01	0,21	0,50	0,08	0,00	0,69	0,11	0,08	0,03	0,03	0,02	0,11	0,12	0,03	0,01	2,11
2023	0,04	0,00	0,04	0,21	0,53	0,11	0,00	1,01	0,10	0,06	0,04	0,05	0,02	0,12	0,12	0,05	0,02	2,52
2024	0,05	0,00	0,02	0,23	0,37	0,08	0,00	0,74	0,09	0,05	0,06	0,03	0,01	0,08	0,14	0,11	0,01	2,06

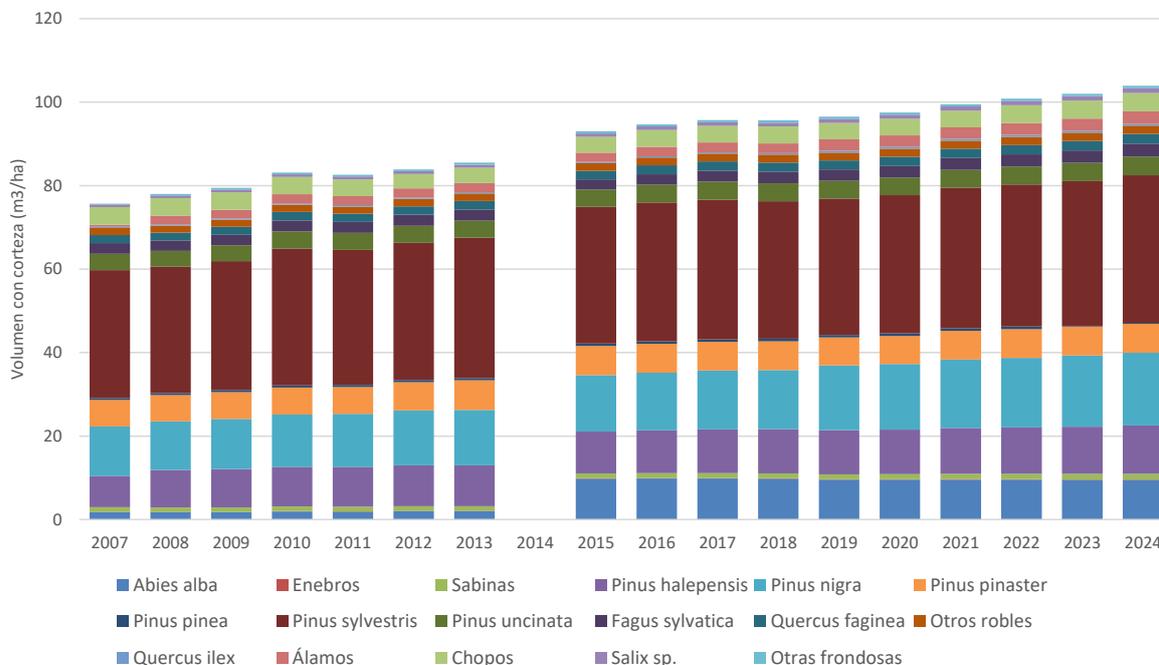
\*\*\*, en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

Tabla 1.VIII Carbono capturado e incrementos anuales según especie arbórea y año de evaluación. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	Carbono (t/ha)																Total general	
	Pinabete	Enebros	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	O.robles	Álamos	Chopos	Salix sp.		O.fronde
2007	0,72	0,06	0,57	3,73	5,05	2,35	0,23	12,70	1,59	1,37	1,41	1,44	0,17	0,19	1,74	0,35	0,09	33,76
2008	0,71	0,06	0,56	4,46	4,99	2,30	0,22	12,56	1,55	1,34	1,39	1,45	0,17	0,86	1,71	0,34	0,20	34,86
2009	0,70	0,05	0,57	4,58	5,12	2,37	0,23	12,80	1,56	1,34	1,39	1,45	0,17	0,86	1,72	0,35	0,21	35,48
2010	0,78	0,06	0,59	4,72	5,35	2,39	0,24	13,57	1,69	1,43	1,46	1,49	0,18	0,91	1,69	0,36	0,22	37,12
2011	0,77	0,06	0,58	4,73	5,42	2,37	0,24	13,41	1,66	1,41	1,44	1,47	0,18	0,89	1,65	0,38	0,21	36,88
2012	0,80	0,06	0,59	4,84	5,64	2,48	0,25	13,63	1,66	1,42	1,46	1,50	0,18	0,91	1,41	0,37	0,22	37,45
2013	0,81	0,06	0,59	4,84	5,68	2,62	0,27	13,93	1,66	1,44	1,49	1,52	0,18	0,92	1,50	0,38	0,27	38,15
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	4,00	0,06	0,61	4,95	5,78	2,59	0,29	13,56	1,67	1,31	1,53	1,55	0,18	0,90	1,57	0,44	0,26	41,25
2016	4,01	0,06	0,62	5,09	5,90	2,54	0,29	13,77	1,74	1,36	1,57	1,58	0,18	0,92	1,65	0,46	0,27	42,02
2017	4,02	0,07	0,62	5,19	6,02	2,53	0,29	13,85	1,79	1,40	1,60	1,61	0,19	0,96	1,64	0,47	0,28	42,53
2018	3,99	0,07	0,63	5,25	6,05	2,52	0,30	13,65	1,77	1,48	1,62	1,63	0,19	0,97	1,67	0,47	0,28	42,54
2019	3,90	0,06	0,62	5,24	6,63	2,46	0,29	13,54	1,73	1,45	1,60	1,60	0,32	1,11	1,62	0,50	0,28	42,97
2020	3,89	0,07	0,67	5,27	6,73	2,47	0,30	13,71	1,74	1,47	1,61	1,62	0,32	1,12	1,63	0,53	0,29	43,44
2021	3,91	0,07	0,68	5,45	6,99	2,53	0,30	13,96	1,74	1,52	1,64	1,64	0,32	1,11	1,64	0,54	0,29	44,34
2022	3,90	0,07	0,68	5,50	7,14	2,53	0,30	14,09	1,77	1,55	1,65	1,66	0,33	1,17	1,75	0,57	0,29	44,93
2023	3,88	0,07	0,70	5,59	7,31	2,54	0,10	14,35	1,79	1,59	1,67	1,68	0,32	1,19	1,77	0,57	0,29	45,43
2024	3,88	0,07	0,70	5,75	7,44	2,56	0,10	14,65	1,82	1,67	1,70	1,70	0,33	1,21	1,82	0,62	0,28	46,29
Año	Capturas anuales de carbono (t/ha)																Total general	
	Pinabete	Enebros	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	O.robles	Álamos	Chopos	Salix sp.		O.fronde
2007	0,01	0,00	0,01	0,63	0,08	0,02	0,00	0,19	0,01	0,01	0,02	0,05	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	1,07
2008	0,01	0,00	0,01	0,16	0,14	0,10	0,02	0,36	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,96
2009	0,08	0,00	0,03	0,16	0,27	0,04	0,01	0,84	0,14	0,09	0,08	0,05	0,01	0,06	0,04	0,02	0,01	1,93
2010	0,01	0,00	0,01	0,09	0,12	0,05	0,00	0,23	0,02	0,02	0,02	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,63
2011	0,04	0,00	0,02	0,19	0,31	0,15	0,01	0,40	0,03	0,04	0,05	0,05	0,00	0,03	0,02	0,02	0,01	1,37
2012	0,03	0,00	0,01	0,13	0,19	0,07	0,02	0,43	0,04	0,06	0,06	0,06	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	1,17
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,02	0,00	0,03	0,25	0,31	0,06	0,02	0,53	0,07	0,03	0,08	0,07	0,00	0,01	0,09	0,05	0,01	1,66
2016	0,06	0,00	0,01	0,15	0,13	0,05	0,01	0,40	0,09	0,05	0,05	0,04	0,00	0,03	0,04	0,03	0,01	1,14
2017	0,06	0,00	0,01	0,15	0,23	0,02	0,00	0,44	0,06	0,05	0,05	0,06	0,01	0,05	0,10	0,01	0,01	1,32
2018	0,02	0,00	0,02	0,11	0,12	0,04	0,01	0,19	0,01	0,03	0,03	0,04	0,01	0,02	0,06	0,02	0,01	0,74
2019	0,03	0,00	0,01	0,12	0,11	0,02	0,01	0,25										

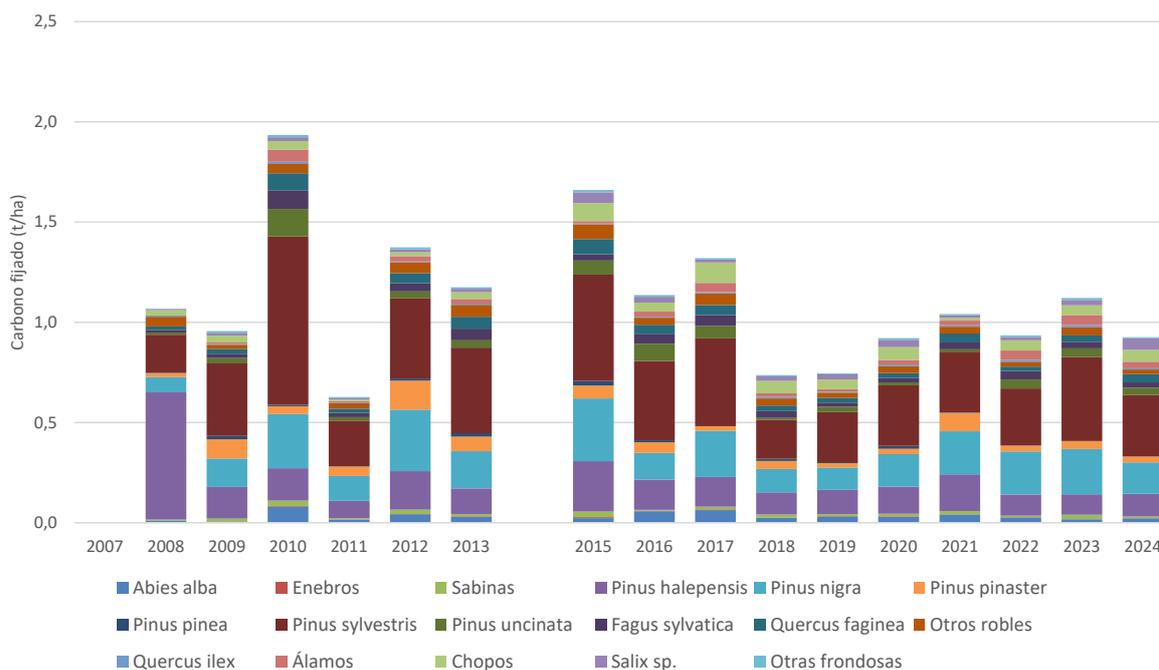
### Figura 1.VII Evolución de las existencias de madera VCC según especie

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



### Figura 1.VIII Capturas de carbono anuales según especie

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

## 2. INVENTARIO DE MADERA MUERTA

### 2.1 Metodología de cálculo

La presencia de madera muerta en el monte es un elemento que puede contribuir al aumento de la biodiversidad. No obstante, su presencia en exceso puede favorecer a plagas e incendios, además de conllevar un peligro de caída de ramas o árboles en caso de montes muy frecuentados, factores que pueden motivar su extracción. Según algunas recomendaciones se consideran apropiados para el correcto mantenimiento de la biodiversidad hasta dos árboles muertos por hectárea, árboles que se convierten en alimento, refugio temporal o lugar de nidificación de numerosa fauna de interés.

Las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón permiten por sí mismas contabilizar el **número de árboles muertos**, pudiendo estimar su volumen y densidad en el monte. En todo caso, entre los años 2012-2013, y posteriormente con pequeñas actualizaciones, se realizó el inventario específico de madera muerta en una superficie circular de 400 m<sup>2</sup> entorno al centro de cada una de las parcelas de muestreo. En esta superficie se tomó medida de toda aquella madera muerta de más de 4,5 cm de diámetro en alguna de sus partes, anotándose la especie forestal de la que procede, de ser reconocible, y su **estado o nivel de decaimiento o degradación** según las **clases de Hunter**<sup>3</sup>. Los datos obtenidos permiten contabilizar de manera detallada el **volumen de madera muerta** y su estado, tanto de los árboles aún en pie y de aquellos caídos, para lo cual han de emplearse las correspondientes tarifas de cubicación, como el de todas aquellas porciones menores (troncos, trozas, tocones, ramas gruesas, etc.) caídas en el suelo mediante la aplicación de la fórmula de Huber:

$$V = S_m \cdot L = \pi \cdot \left(\frac{D_m}{2}\right)^2 \cdot L$$

Donde,

“S <sub>m</sub> ”:	Sección en la longitud media del elemento.
“D <sub>m</sub> ”:	Diámetro en la sección media del elemento.
“L”:	Longitud del elemento.

Todos estos datos ayudarían con el cumplimiento del **indicador de Certificación Forestal 4.5 “Madera muerta”**.

### 2.2 Resultados

En el Anejo B se adjuntan los volúmenes de madera muerta directamente obtenidos en campo agrupados por provincia y su estado de degradación. En la Tabla 2.I y Figura 2.I se recoge el número de árboles muertos (no apeados ni quemados) desde el comienzo de las evaluaciones. En la Tabla 2.II y Figura 2.II se aporta el volumen (m<sup>3</sup>/ha) de madera muerta inventariado en las parcelas agrupado según tipos o elementos de madera muerta y estados de degradación para cada una de las especies vegetales registradas.

A modo de resumen, los **70 árboles muertos en 2024** (no quemados o retirados del monte) supusieron menos del 1% de los árboles evaluados en ambas redes con un volumen de apenas el 2% del total inventariado. Sumados a los de años anteriores, el total de árboles muertos es algo más del 7% de los evaluados. En términos de densidad, en 2024 se secaron **5.2 pies/ha** que tenían un volumen aproximado de **2.0 m<sup>3</sup>/ha**. Sumados a los árboles secos en años anteriores la cifra ascendía a 43.6 pies/ha. Atendiendo al **inventario de madera muerta**, el volumen presente en las parcelas ascendió a **16.3 m<sup>3</sup>/ha**. La mayor parte de esta madera muerta era aportada por el pino silvestre, el pino carrasco, pino negro, salgareño y álamos. Otro porcentaje apreciable se daba en acúmulos, en los que no se codifica la especie.

Tomando como apropiado para las masas forestales mediterráneas de 5-15 árboles muertos en pie o “snags”, y de 10-25 m<sup>3</sup>/ha de madera muerta caída, cifras en todo caso sujetas a gran variedad de situaciones en función del tipo concreto de masa arbórea y uso o manejo, las cifras aportadas por las redes REFMA podrían considerarse dentro del rango seguro para equilibrar ecología o biodiversidad y seguridad frente a los incendios.

<sup>3</sup> La metodología empleada en la realización del inventario de madera muerta está recogida en el apartado “3.5 *Ficha 8: Inventario de Madera Muerta*” (pag.23) del Manual de Campo.

**Tabla 2.I** Número de árboles muertos\* en monte en 2024 y su evolución desde 2007. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Especie	Muertos en 2024			Histórico																			
	uds	%	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	
<i>Abies alba</i>	4	4,8	1,3							1											4	5	
Enebros								1	1			1	1	1				1	1			7	
Sabinas	1	0,4	0,0																			1	1
<i>Pinus halepensis</i>	12	1,0	0,1		12	8	12	10	13	9		9	11	6	8	7	12	7	8	7	12	151	
<i>Pinus nigra</i>	4	0,3	0,0		1	2	3	2	5	6		10	4	5	10	3	20		2		4	77	
<i>Pinus pinaster</i>	8	3,1	0,1					1	1			8	1	1		3	6	1			8	30	
<i>Pinus pinea</i>									1													1	
<i>Pinus sylvestris</i>	27	1,6	0,3		3	4	6	4	9	5		13	4	12	14	7	10		16	13	27	147	
<i>Pinus uncinata</i>	1	0,5	0,0		2	1	3	1	1			1	2	2		2	2		1	3	1	22	
<i>Fagus sylvatica</i>												2		3		1	3		1	3		13	
<i>Quercus faginea</i>	8	1,3	0,0		1			1		2		1			1	3	2	1	1	5	8	26	
<i>Quercus ilex</i>	2	0,2	0,0					1		4				4	2	1	2				2	16	
Otros robles									1			1	1	3	1	1	2	3	1	1	2	17	
Álamos	2	2,9	0,1						1	1	1											17	
Chopos					3		2	1	1			1	1	2	1	1	2	2				17	
<i>Salix spp</i>					1	2	3	2	1	3				1	3				1	2		19	
Otros frondosas	1	1,1	0,0		1	3			12	1		2		3	5	2	1	3	2	3	1	39	
<b>Total Aragón</b>	<b>70</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>		<b>18</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>34</b>		<b>48</b>	<b>25</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>31</b>	<b>61</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>70</b>	<b>588</b>	

\*\*\*, no se incluyen árboles talados retirados del monte o quemados.

**Tabla 2.II** Volumen de madera muerta (m<sup>3</sup>/ha) inventariado hasta 2024\* según tipo y niveles de degradación establecidos por Hunter. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Especie	Vol. total	Tipo de madera muerta							Clases de Hunter				
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
<i>Abies alba</i>	0,024	0,003	0,005		0,001	0,002	0,012		0,008		0,002	0,001	0,012
<i>Acer sp.</i>	0,004	0,000	0,001			0,003				0,000	0,000	0,001	0,002
<i>Arbutus unedo</i>	0,001					0,001			0,000	0,000	0,000	0,000	
<i>Buxus sempervirens</i>	0,012				0,005	0,007			0,001	0,003	0,003	0,000	0,005
<i>Castanea sativa</i>	0,022	0,022				0,000			0,022			0,000	
<i>Cistus spp.</i>	0,004				0,000	0,003	0,000				0,001	0,002	0,000
<i>Cornus sanguinea</i>	0,002					0,002			0,002				
<i>Crataegus spp.</i>	0,024	0,017		0,001		0,006	0,000		0,006	0,009	0,003	0,006	
<i>Fagus sylvatica</i>	0,688	0,016	0,164	0,116	0,116	0,074	0,201		0,003	0,045	0,200	0,391	0,049
<i>Ilex aquifolium</i>	0,002	0,002				0,000					0,002	0,000	
<i>Juniperus communis</i>	0,029	0,001	0,009		0,002	0,016	0,001		0,011	0,004	0,009	0,003	0,002
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,082	0,025	0,007	0,001	0,000	0,039	0,010		0,021	0,018	0,018	0,024	0,002
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,000	0,000				0,000	0,000			0,000	0,000		
<i>Juniperus thurifera</i>	0,006	0,001				0,002	0,003		0,000	0,000	0,001	0,004	0,001
<i>Olea europaea</i>	0,017						0,017					0,011	0,006
<i>Pinus halepensis</i>	2,038	0,847	0,827	0,003	0,220	0,098	0,044		0,785	0,730	0,252	0,185	0,085
<i>Pinus nigra</i>	1,258	0,691	0,342	0,001	0,106	0,032	0,086		0,707	0,063	0,309	0,091	0,087
<i>Pinus pinaster</i>	0,663	0,436	0,084	0,053	0,023	0,029	0,039		0,437	0,006	0,122	0,079	0,019
<i>Pinus pinea</i>	0,005					0,000	0,005				0,004	0,000	0,001
<i>Pinus sylvestris</i>	3,745	1,621	0,775	0,091	0,788	0,270	0,199		0,704	0,783	1,205	0,535	0,518
<i>Pinus uncinata</i>	1,942	1,168	0,320	0,076	0,339	0,014	0,025		0,154	0,003	0,797	0,878	0,109
<i>Populus alba</i>	1,245	0,938	0,132	0,110	0,055	0,008	0,002		0,735	0,288	0,149	0,045	0,027
<i>Populus nigra</i>	0,070				0,070	0,000					0,001	0,017	0,052
<i>Populus tremula</i>	0,146	0,134				0,004	0,008		0,047	0,086	0,003	0,006	0,004
<i>Populus x canadensis</i>	0,104		0,082		0,014	0,000	0,006			0,067	0,006	0,026	0,005
<i>Prunus sp.</i>	0,001					0,001						0,001	
<i>Quercus faginea</i>	0,223	0,100	0,009	0,050	0,023	0,028	0,013		0,066	0,015	0,059	0,076	0,008
<i>Quercus ilex</i>	0,218	0,121	0,007	0,007	0,018	0,031	0,035		0,072	0,047	0,034	0,055	0,010
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,000					0,000							0,000
<i>Quercus suber</i>	0,011				0,009	0,001	0,000					0,011	
<i>Rhamnus alaternus</i>	0,027		0,027									0,027	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,003				0,001	0,002	0,000			0,000	0,001	0,000	0,001
<i>Salix alba</i>	0,453		0,352	0,100							0,352	0,100	
<i>Sorbus domestica</i>	0,000					0,000						0,000	
<i>Tamarix sp.</i>	0,001					0,000	0,001				0,000	0,001	
<i>Ulmus sp.</i>	0,013	0,012				0,001	0,000				0,012	0,001	
Acúmulos	3,212							3,212	0,903	0,165	0,120	1,817	0,207
<b>Total Aragón</b>	<b>16,293</b>	<b>6,154</b>	<b>3,145</b>	<b>0,608</b>	<b>1,790</b>	<b>0,675</b>	<b>0,708</b>	<b>3,212</b>	<b>4,684</b>	<b>2,334</b>	<b>3,667</b>	<b>4,397</b>	<b>1,212</b>

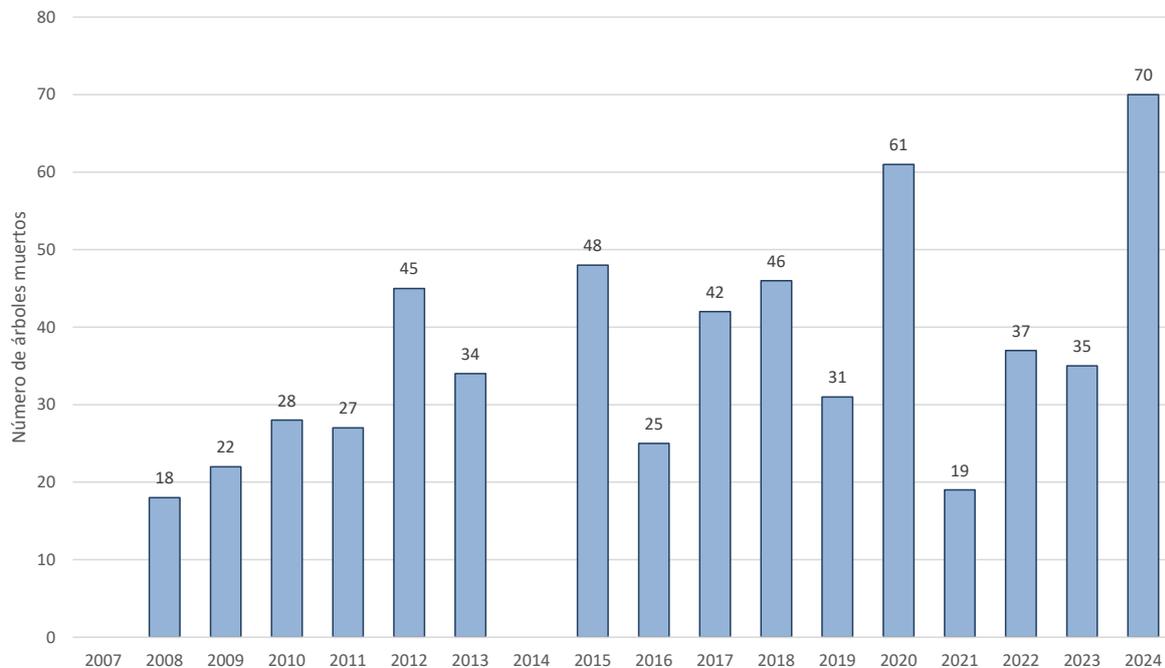
\*\*\*, inventario de madera muerta realizado en 301 de las 305 parcelas que conforman las redes de Rango I y Rango II.

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

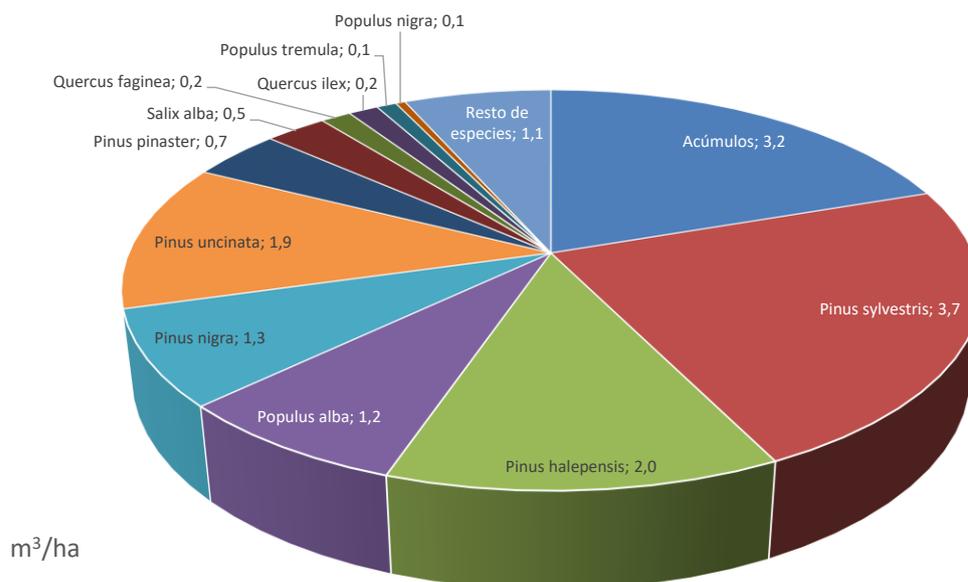
**Figura 2.II Evolución del número de árboles muertos en campo**

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Figura 2.II Distribución según especie vegetal del volumen de madera muerta inventariado**

Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



## 3. EVALUACIÓN FITOSANITARIA DE LA RED DE RANGO I

### 3.1 Introducción

La preocupación generada en la década de los 70 por el decaimiento apreciado en la salud de las masas forestales europeas ligado a fenómenos de contaminación atmosférica dio lugar a la Convención Internacional sobre el Transporte de la Contaminación Atmosférica a Larga Distancia. Bajo sus auspicios se crearon varios grupos de trabajo, uno de ellos el Programa Internacional de Cooperación para los Bosques ICP-Forests cuyo cometido es la coordinación de la evaluación de daños forestales en los países signatarios. En este sentido se desarrolló una metodología común para evaluar el estado de salud de los bosques e instalaron Redes Europeas de Evaluación de Daños Forestales, infraestructuras de monitorización y muestreo bajo coordinación de la Unión Europea revisadas anualmente por técnicos especialistas en Sanidad Forestal. Dichas redes, actualmente inmersas en un drástico proceso de reestructuración debido a limitaciones presupuestarias, así como a su adaptación ante los nuevos retos medioambientales que suponen el cambio climático y la reducción alarmante de la biodiversidad, suministran una información representativa a escala europea y nacional. Con objeto de ampliar la información a escala regional y siguiendo la metodología europea, las distintas comunidades autónomas han ido creando redes de prospección fitosanitaria propias adaptadas a sus necesidades. La Unidad de Sanidad Forestal de Zaragoza fue en este sentido pionera, creando, ya en 2001, una red de seguimiento en Zaragoza, y a partir de la creación de la Unidad de Salud de los Bosques, se decidió en 2007 establecer las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Desde ese año se realiza anualmente durante los meses de verano el seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales en Aragón, caracterizando su vigor tomándose referencia de los principales parámetros fitosanitarios (defoliación y decoloración) así como de las intensidades media de daño de los diversos agentes considerados, síntomas y signos más destacados, además de realizarse el seguimiento de diversos organismos de cuarentena y otros agentes de especial interés. A continuación se aportan los resultados obtenidos en 2024 para la red de Rango I así como la evolución de una de las principales variables fitosanitarias, la defoliación media de las especies arbóreas a lo largo de todos estos años.

Con todos estos datos se estaría dando cumplimiento al **indicador de Certificación Forestal 2.3 “Estado de la cubierta forestal”**.

### 3.2 Resultados

La **Red de Rango I** de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón está formada por **263 puntos** de muestreo en los que se evaluaron un total de **6312 árboles**. De todos ellos, **4336** ejemplares son **coníferas** destacando el **pino silvestre** (*Pinus sylvestris*), el **pino carrasco** (*Pinus halepensis*) y el **pino laricio o salgareño** (*Pinus nigra*) como las especies más representadas. Los restantes **1976** árboles son **frondosas**, con la **encina** (*Quercus ilex*) como especie más abundante seguida de lejos por el **quejigo** (*Quercus faginea*) y resto de especies (véase Figura 3.1).

En 2024 la **defoliación media regional** experimentó un ligero descenso que la situó en el 28.8% frente al 29.2% de 2023 (véase Figura 3.1 y 3.11). Ambos registros estaban distorsionados o alterados al alza por el apeo de árboles en actuaciones de clara o corta, y el de 2023 por la quema añadida del punto zaragozano 501651.1.A de Mequinzenza. Atendiendo a los registros alternativos sin cortas ni incendios (s/ci), que muestran mejor la evolución “natural” en el vigor del arbolado, las defoliaciones medias serían del **28.7%** para la presente evaluación frente al 28.8% de 2023, registros prácticamente idénticos que evidenciaban una notable estabilidad o estancamiento en el vigor general de las masas forestales aragonesas, que seguía siendo pobre. Teniendo en cuenta únicamente las defoliaciones sin cortas ni incendios, a lo largo de todos estos años la tendencia general en la variable fue claramente ascendente sólo amortiguada en periodos de recuperación tras fuertes sequías, tal y como ocurriera en 2013, 2018 y 2020. El registro actual era de los más elevados obtenidos hasta la fecha equiparable a los de otros años con fuertes sequías (2012, 2017, 2019 y 2023) e incidencia máxima de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), tal y como ocurriera en 2018. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales<sup>4</sup>, variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación. Esta circunstancia se daba entre los registros de la presente evaluación y los tres primeros años (2007-2009), con

<sup>4</sup> Lorenz, Martin et al. (2004) : Forest condition in Europe: 2004 technical report of ICP Forests, Work Report, No. 2004/2, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Institute for World Forestry, Hamburg

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

una diferencia suficientemente amplia y estadísticamente significativa que permitía inferir un claro deterioro en el vigor actual del arbolado respecto aquellas primeras evaluaciones. El estado fitosanitario actual de la vegetación podría calificarse por tanto de pobre o relativamente pobre, notablemente deteriorado respecto del inicio de las evaluaciones, y en términos generales equiparable al de los años con los peores registros y situaciones más adversas. El reparto de los árboles entre las diferentes clases de defoliación fue prácticamente idéntico al de hace un año, con 2688 (42.6% del total) en la categoría de pies con defoliaciones moderadas (véase Figura V), porcentaje equiparable a los de otros años con fuerte sequías como 201, 2019 y 2023. Los árboles con registros leves fueron 3332 (52.8%), con defoliaciones graves 100 (1.6%), 126 (2.0%) los completamente sanos o con defoliaciones nulas, y 66 (1.0%) los muertos, 10 de ellos talados.

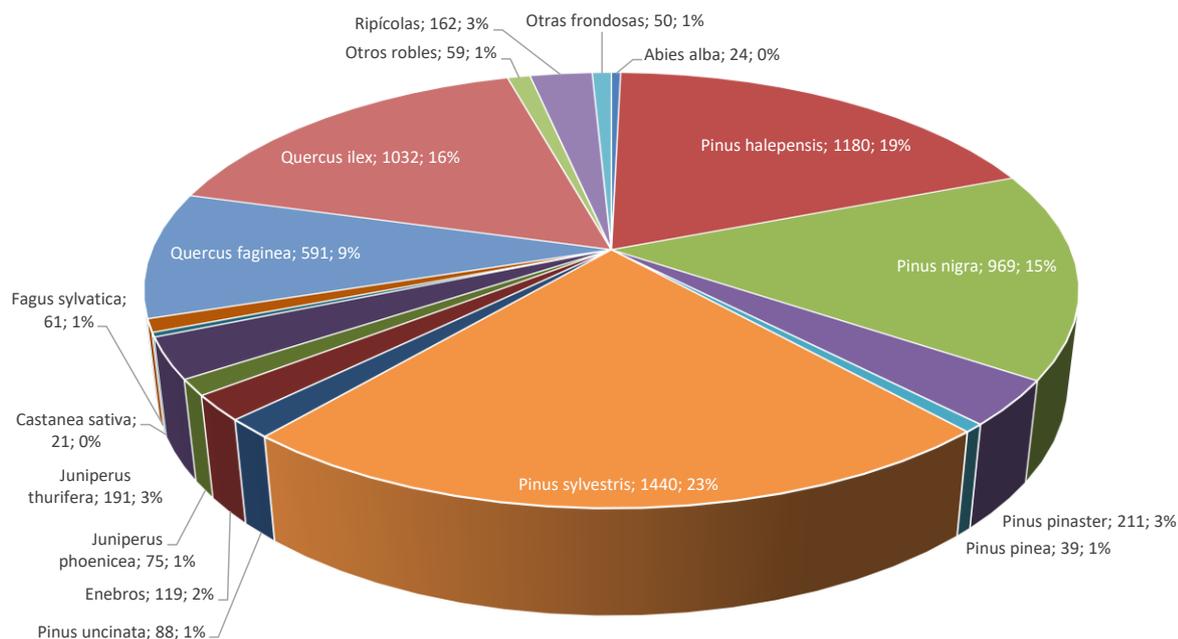
Atendiendo a las defoliaciones medias provinciales *s/ci* las variaciones en la presente revisión estuvieron claramente diferenciadas. Mientras que en **Huesca** se registró un descenso apreciable que la situó en el **27.0%**, en la provincia de **Zaragoza** el descenso fue mínimo situándose en el **30.1%**. Por el contrario, en **Teruel** se dio un incremento destacable de la defoliación que se situó en el **29.2%**.

La evolución mostrada por la defoliación media de las diferentes **especies arbóreas** fue igualmente variada. Atendiendo a las especies principales de pinos era de destacar el incremento apreciable en la defoliación del **pino carrasco** (*Pinus halepensis*) que se situó en el **33.1%**. En el **pino silvestre** (*Pinus sylvestris*) el incremento fue mínimo, situándose en el **25.9%**. En el **pino salgareño o laricio** (*Pinus nigra*) se apreció por el contrario un leve descenso que la situó en el **27.8%**. La defoliación media de la **encina** (*Quercus ilex*) apenas varió, con un mínimo incremento que la situó en el **28.5%**, mientras que en el **quejigo** (*Quercus faginea*) el descenso fue destacado situándose en el **30.7%**.

La **decoloración media** de la red, excluidos todo tipo de árbol muerto ya fuese por cortas e incendios, así como los secos por causas naturales (*s/100*), experimentó un ligero incremento situándose en los **0.125 puntos** sobre cuatro (véase Figura 3.IV), segundo registros más elevado obtenido hasta la fecha y solamente equiparable con los de años de fuertes sequías (2012, 2016, 2017, 2019, 2022 y 2023).

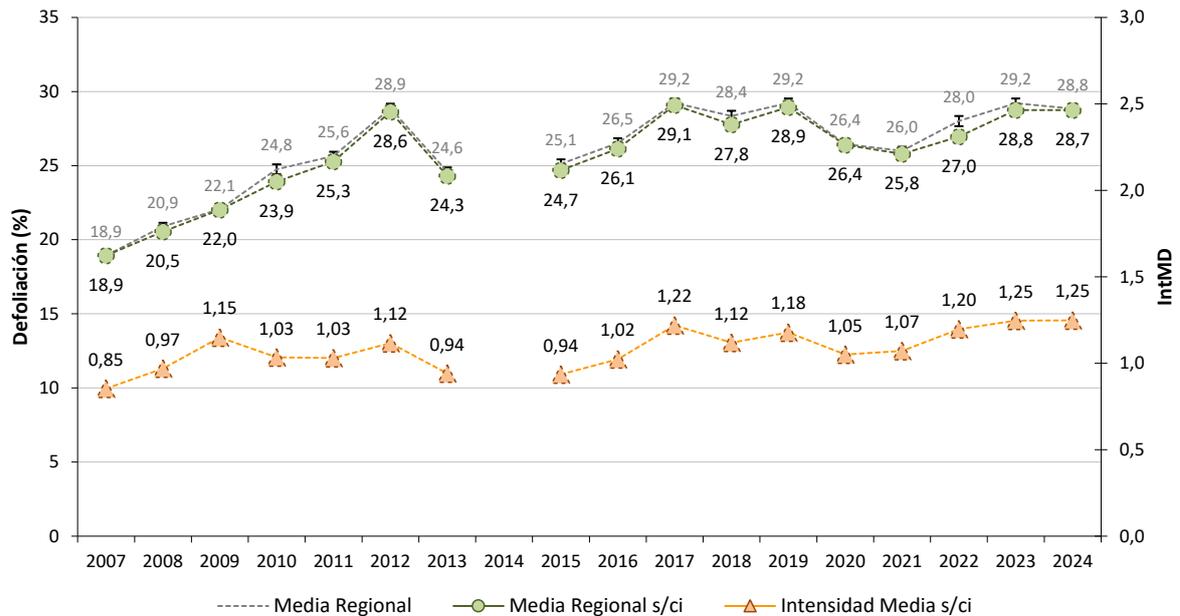
## Figura 3.I Distribución de especies arbóreas evaluadas

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Figura 3.II Evolución de la defoliación e intensidad media de daño**

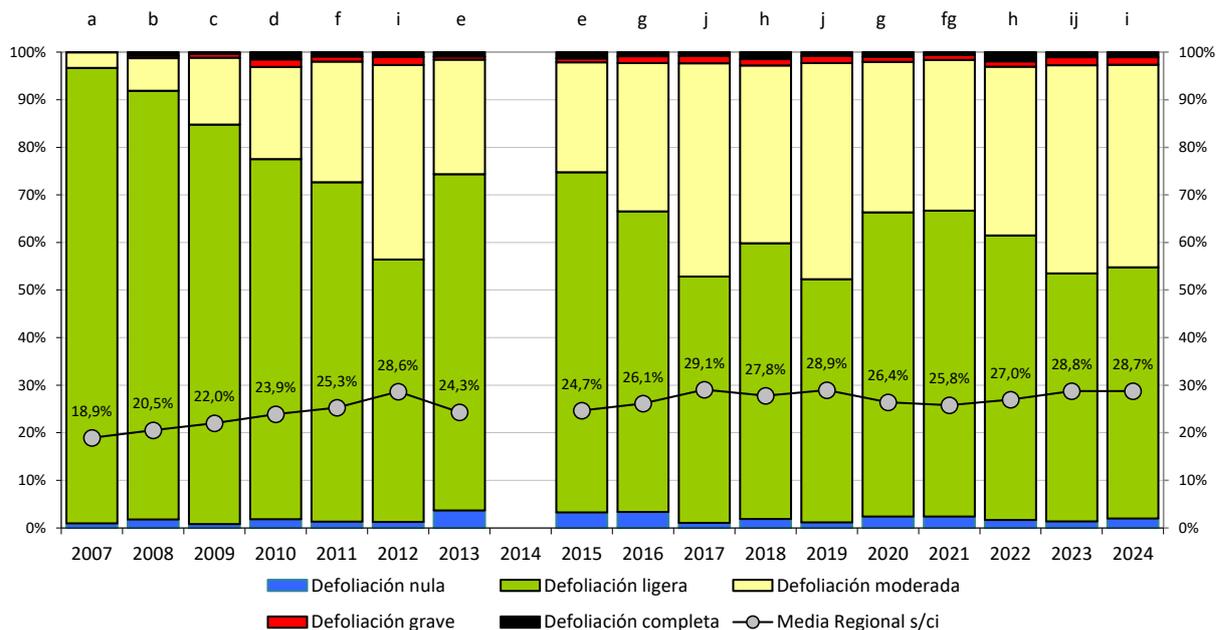
Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Figura 3.III Evolución de la defoliación media s/ci y clases de defoliación**

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Comparación de K muestras apareadas - Prueba de Friedman & Procedimiento de Nemenyi - Grupos con diferencias significativas para  $\alpha=0,05$ :

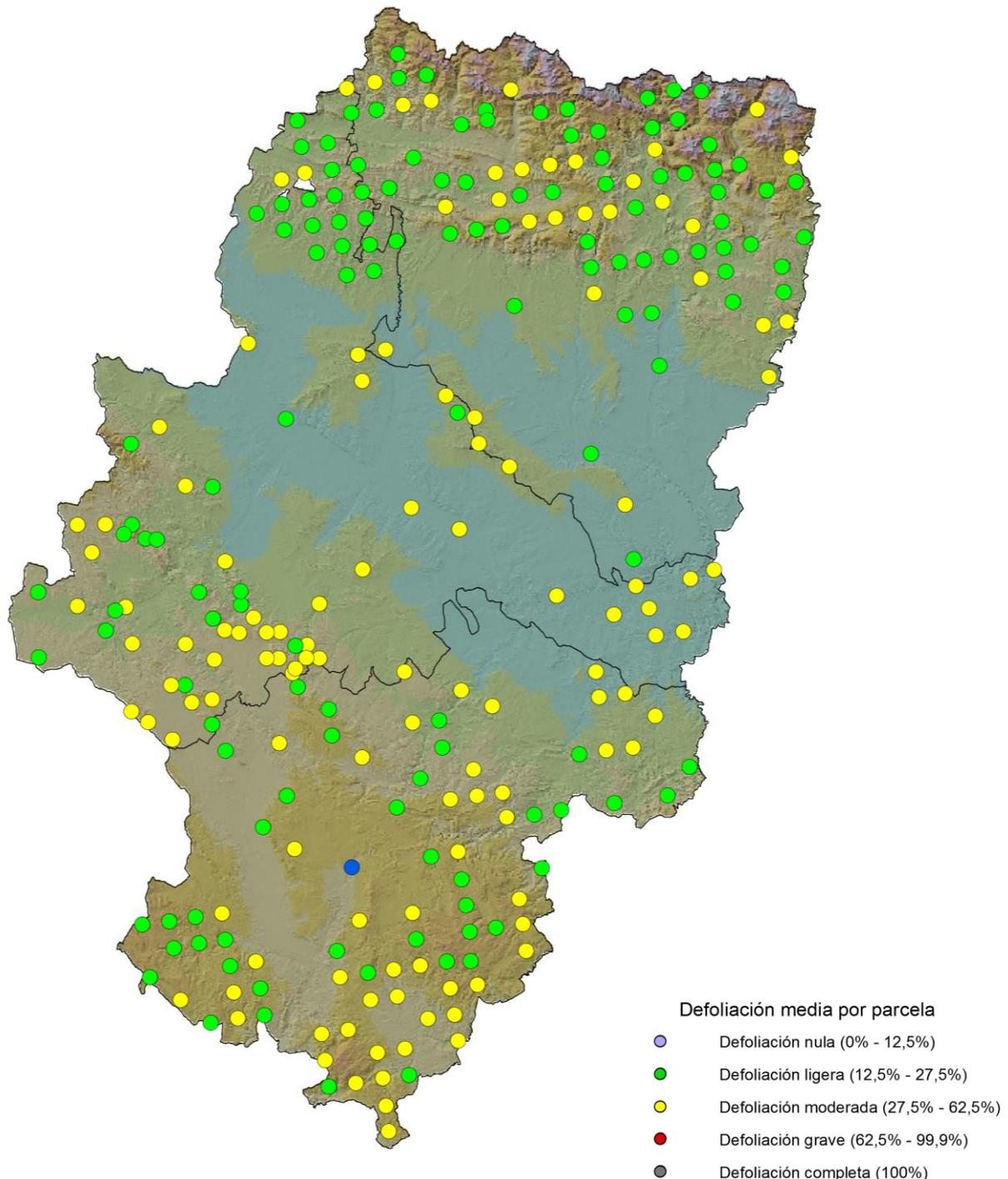


# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

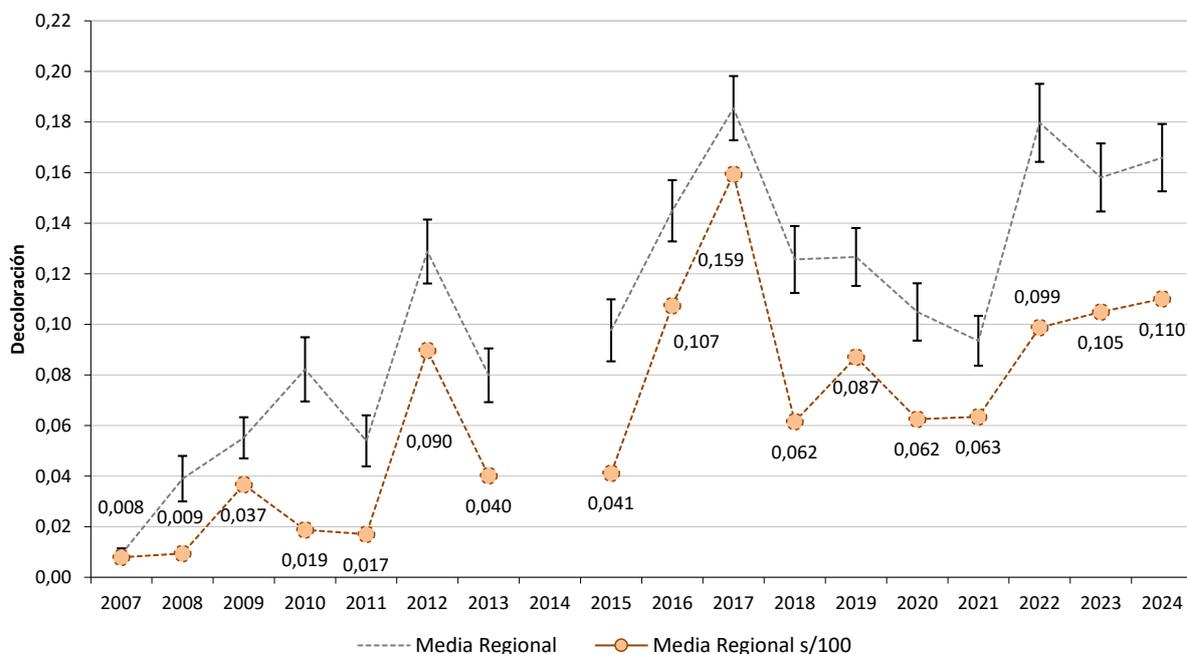
**Figura 3.III** Defoliación media según puntos de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



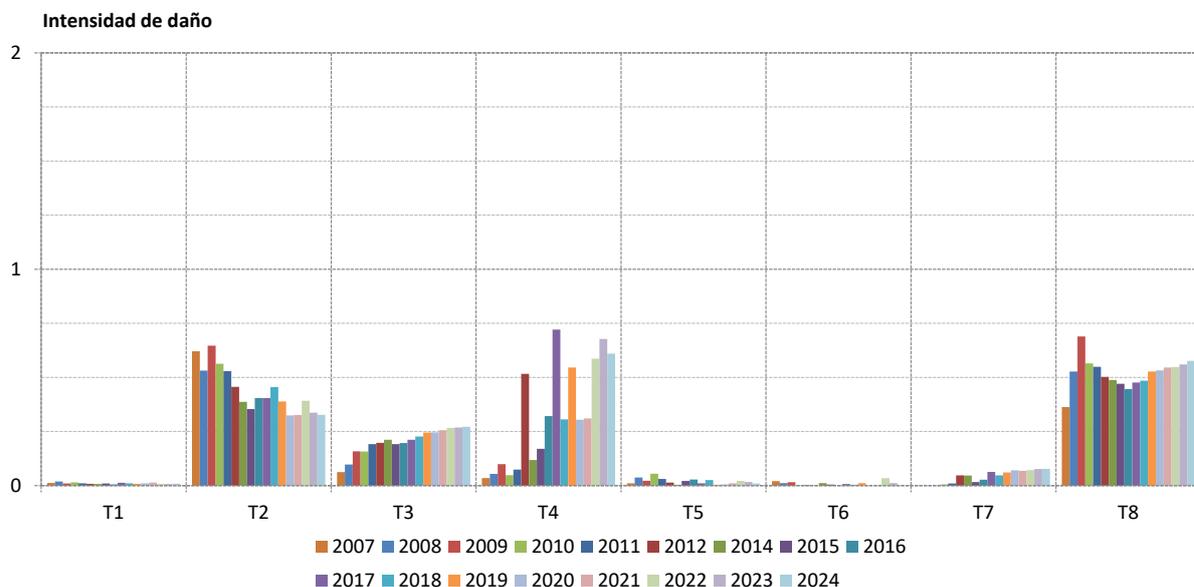
### Figura 1.IV Evolución de la decoloración media

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
 Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



### Figura 1.V Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)  
 Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

---

## Animales y pastoreo

La intensidad media de los **daños causados por animales vertebrados y pastoreo** fue de **0.009 puntos** sobre tres, registro mínimo en tónica con evaluaciones anteriores. Fueron lesiones de escasa importancia (principalmente descortezamientos ocasionados por jabalíes y cérvidos, oquedades practicadas por pícidos en algunos troncos, daños por ramoneo y piñas de pino comidas por ardillas o picoteadas por piquituerfos) que, salvo excepciones, no tuvieron repercusión en el estado fitosanitario de los árboles afectados.

## Insectos y ácaros

La intensidad media de los **daños causados por insectos y ácaros** mostró un mínimo descenso respecto el año pasado situándose en los **0.327 puntos** sobre tres (uno de los registros más bajos obtenidos hasta la fecha), afectando al 30% del arbolado evaluado en 247 parcelas.

Los **insectos defoliadores** fueron los más habituales, en muchas ocasiones **no determinados** que generalmente provocaron daños de escasa entidad tanto en coníferas como frondosas. La **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*) mostró un descenso en su incidencia con daños en el 5% de los pinos evaluados, causando defoliaciones de entidad en el pino laricio y carrasco, y en menor medida en el pino silvestre. En el haya destacó **Rhynchaenus fagi** como defoliador más habitual. Entre los **insectos perforadores** destacaron por su relativa abundancia, principalmente en los pinares del Pirineo y Prepirineo, y serranías de las comarcas de las “Cuencas Mineras”, “Maestrazgo”, “Gúdar-Javalambre”, “Campo de Cariñena” y “Campo de Daroca”, de daños ocasionados por escoltídeos del género **Tomicus** generalmente minando y secando ramillos en las copas del 7% de los pinos evaluados, siendo el pino silvestre la especie más afectada. En todo caso era de destacar la presencia de numerosos pinos secos (silvestres, negrales y en gran medida salgareños) atacados de forma secundaria por éstos y otros perforadores en los trayectos e inmediaciones de las parcelas en varias serranías del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel, y principalmente comarcas de “Gúdar-Javalambre” y “Maestrazgo”, entre otros emplazamientos. Sobre las quercíneas destacó el repunte en la incidencia de **Coroebus florentinus** y otros pequeños perforadores que llegaron a afectar al 3% de los ejemplares. En 21 ocasiones los insectos perforadores estuvieron relacionados directamente con la **muerte del árbol hospedante** (en su práctica totalidad pinos) en ataques oportunistas de *Tomicus*, *Orthotomicus*, *Ips*, *Monochamus* y otros perforadores no determinados. Los daños debidos al resto de insectos fueron de escasa repercusión fitosanitaria, abundando las lesiones debidas a **insectos chupadores no determinados** en las acículas viejas de los pinos, así como las de **Phylloxera quercus** en el quejigo, que en todo caso se mantenían en registros mínimos respecto años anteriores. En la encina fueron también numerosas las hojas con erinosis de **Aceria ilicis**. Las agallas de **Etsuhoa thuriferae** abundaron en la sabina albar (*Juniperus thurifera*), así como otras muy diversas de los géneros **Andricus**, **Neuroterus** o **Cynips** en los robles, o de **Dryomyia lichtensteini** en las encinas.

## Hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas.

La intensidad media de los **daños causados por los hongos, bacterias y fanerógamas parásitas** apenas mostró variación con un mínimo repunte que la situó en los **0.272 puntos** sobre tres (máximo histórico), con el 22% del arbolado afectado en 185 parcelas.

El agente más destacado fue el **muérdago** (*Viscum album*), cuyas matas se detectaron principalmente en el pino silvestre sobre el 27% de su población, y en el pino carrasco sobre el 21%, siendo actualmente significativas las pérdidas de vigor asociadas en el caso del pino carrasco. Respecto años anteriores la tendencia continuaba siendo desfavorable en ambas especies, cada vez con mayor número de árboles afectados. Sobre el oxicedro (*Juniperus oxycedrus*) destacó la incidencia del **muérdago enano** (*Arceuthobium oxycedri*) en el 21% de su población. La incidencia de **hongos foliares** (muy diversos en las frondosas) fue limitada tanto en número de pies afectados como en las pérdidas de vigor asociadas, nulas en la práctica totalidad del arbolado. Podría citarse la presencia de **Cyclaneusma minus** en el pino silvestre, de **Thyriopsis halepensis** en el carrasco, de **fumaginas** en las encinas, y de **Apiognomonía sp** y **Microsphaera alphitoides** en los quejigos, este último con niveles mínimos de afección. Entre las afecciones corticales o del leño destacaron las royas del género **Gymnosporangium** en diversas especies de *Juniperus*, siendo la más afectada el oxicedro con daños en el 22% de sus ejemplares. Sobre el pino silvestre destacó la roya cortical **Cronartium flaccidum**, más por la relevancia de alguna de las afecciones que por su frecuencia, no llegando ni al 1% de su población. Esta roya también estaba presente en el pino carrasco junto con ramillos necrosados por **Sirococcus conigenus**, tumoraciones de **Bacillus vuilemini** y principalmente basidiocarpos de **Phellinus pini**,

afecciones que en su conjunto apenas afectaban al 5% de su población. La presencia de **fitoplasmas** generando escobas de bruja en las coníferas era también mínimamente destacable. En las frondosas este tipo de afecciones fueron igualmente escasas, pudiendo referirse el puntisecado de algunos ramillos de encina y quejigo por *Botryosphaeria stevensii*, algunos troncos de álamo con lesiones propias de *Cytospora chrysosperma*, así como diversas pudriciones activas en troncos y ramas de especies varias que no tuvieron mayor repercusión para el conjunto del arbolado. Al igual que ocurriera en años anteriores, en la parcela de castaño (*Castanea sativa*) 501494.2.A de Luesma, en Zaragoza, destacó la incidencia endémica de *Cryphonectria parasitica* con la muerte de un nuevo ejemplar más de castaño en este último año. Entre las afecciones bacterianas en las frondosas habría que destacar las tumoraciones ocasionadas por *Agrobacterium tumefaciens* en ramas y troncos de encinas, así como también la de los salivazos de *Brenneria quercina* en las bellotas de esta misma quercínea. Las plantas de **hiedra** (*Hedera helix*) se encontraron tanto en coníferas como frondosas sin pérdidas de vigor asociadas.

### Agentes abióticos

La intensidad de los **daños causados por los agentes abióticos** mostró un ligero descenso debido principalmente a la reducción de los daños por sequía, situándose en los **0.610 puntos** sobre tres con el 48% del arbolado afectado en 231 parcelas.

La escasez de precipitaciones durante el otoño y principalmente la primavera en la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro, junto con las elevadas temperaturas de todo el año, mantuvieron elevada la frecuencia de los daños por **sequía** en las zonas referidas y por **calor** en el conjunto de la Comunidad. Los primeros afectaron al 22% del arbolado, los segundos al 8%, siendo el pino salgareño, pino negral (*Pinus pinaster*) y la encina las especies más afectadas. En el pino silvestre, pino carrasco y el quejigo los daños también fueron abundantes, pero no tan intensos. Estos fenómenos de estrés hídrico se vieron acentuados en localizaciones con **falta o escasez de suelo**, limitación que en el 5% del arbolado causaba además un debilitamiento característico. El pino silvestre fue la especie más afectada con pérdidas de vigor notables. También lo fueron en el pino salgareño, pero en mucho menor número de pies. Fueron igualmente abundantes las ocasiones en las que se apreciaron debilitamientos generalizados y poco específicos que se asociaron al **factor estación**. Estas afecciones se refirieron en el 8% del arbolado siendo el pino carrasco la especie más debilitada seguida por el pino silvestre y quejigo. Los daños ocasionados por el **granizo** se redujeron levemente, afectando al 2% del arbolado y siendo aparentemente más visibles en frondosas y/o ejemplares de pequeño porte. Destacaron los daños apreciados en los quejigos de las parcelas 220377.1.A de Arguis (Huesca) y 500900.1.A de Cubel (Zaragoza), así como en las encinas del punto 500917.1.A de Las Cuerlas (Zaragoza) y sabinas negrales de los puntos 44010.2.A de Alcaine (Teruel) y 500747.2.A de Caspe (Zaragoza). Los daños ocasionados por la **nieve** y el **viento** se mantuvieron en niveles discretos similares a los de muchas evaluaciones previas. La primera afectó a menos del 1% del arbolado, principalmente pinos silvestre en las comarcas turolenses del "Maestrazgo" y "Gúdar-Javalambre" por encima de los 1300 metros de altitud. El segundo, que afectó a un porcentaje similar de árboles, se consignó en parcelas muy dispersas en toda la Comunidad afectando a una alta variedad de especies, si bien destacaron los daños registrados en los puntos 221571.1.A de Montanuy (Huesca), 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza) y 502936.1.A de Villarroya de la Sierra (Zaragoza).

### Acción directa del hombre

La intensidad media de los **daños causados por la acción directa del hombre** fue bastante reducida, con **0.010 puntos** sobre tres. Entre los registros más destacados estuvieron los ocho árboles apeados en actuaciones de **corta y clara** en las parcelas 222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca) y 440239.1.A de Allueva (Teruel). También abundaron los daños por **poda** en las parcelas 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y en menor medida 440099.5.A de Albarracín (Teruel).

### Incendios forestales

En la presente revisión no se registraron daños por incendios en ninguno de los puntos de muestreo.

# REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

CERTIFICACIÓN FORESTAL & INVENTARIO ESPAÑOL DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

---

## Contaminante local o regional conocido

La intensidad media de los **daños ocasionados por contaminantes locales o regionales** fue de **0.077 puntos** sobre tres. Afectaron a menos del 8% del arbolado principalmente en la provincia de Teruel, con algunos daños también al norte de Huesca. Los daños fueron siempre de carácter leve y afectaron en esencia a los pinos, con punteaduras clorótico-necróticas en la zona expuesta o insolada de las acículas de más de un año. La incidencia en el vigor del arbolado fue mínima, con el pino laricio o salgareño como especie más afectada.

## Otros daños

La intensidad media de los **daños T8**, ligados en su mayor parte a espesuras elevadas, fue de **0.576 puntos** sobre tres, afectando al 49% del arbolado repartido en 253 de las parcelas. Los daños más abundantes fueron los debidos al **exceso de competencia**, registrados en el 34% de los árboles si bien sólo en las afecciones moderadas y graves se apreciaron pérdidas de vigor significativas. Las pérdidas de vigor asociadas a la **falta de insolación directa**, que afectaron al 5% del arbolado (pies subdominantes o dominados), fueron significativas para el abeto, pino salgareño, pino negral, pino silvestre y de montaña, haya y chopo euramericano.

## 4. PROSPECCIÓN DE ORGANISMOS DE CUARENTENA

### 4.1 Introducción

Las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón permiten conocer de forma anual, sistematizada y normalizada el estado de salud de los bosques aragoneses, seguimiento en el que se presta especial atención a la incidencia de cualquier tipo de plaga o enfermedad. Con ello se consigue, entre otros muchos objetivos:

- Detectar áreas debilitadas y diagnosticar los distintos agentes dañinos que actúan sobre la vegetación, proporcionando una herramienta de gestión a la administración forestal.
- Conocer la evolución del estado de salud de las masas forestales, permitiendo la elaboración de líneas de actuación que prevengan actuales o futuros problemas y la planificación de las actuaciones a realizar.
- Facilitar y economizar el examen de problemas fitosanitarios extraordinarios que necesiten intervención rápida, tal como los organismos de cuarentena u otros potencialmente peligrosos, convirtiéndose en una infraestructura permanente y plenamente funcional de avisos fitosanitarios en el ámbito forestal.

Siendo indiscutibles los enormes daños medioambientales y económicos provocados por la introducción antrópica en ecosistemas receptores de organismos foráneos con ausencia de predadores o parásitos que controlen sus poblaciones, peligro potencial incrementado por el amplio intercambio de productos entre los países a nivel mundial, la importancia de la vigilancia y control de los organismos de cuarentena y otros potencialmente peligrosos se ha visto notoriamente reforzada en los últimos años. Es este marco las redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón dotan al Gobierno de la Comunidad de una infraestructura de avisos fitosanitarios vital para la detección o seguimiento de dichos organismos. Siendo así, junto con la evaluación fitosanitaria que de forma anual se realiza en los puntos de muestreo de ambas redes, se procede también a la prospección específica de organismos de cuarentena, realizándose un detallado seguimiento de los daños o síntomas que éstos provocan en la cubierta forestal además de proceder en caso necesario a la toma de muestras para su análisis en laboratorios de referencia.

Con estas actuaciones se ayudaría a dar cumplimiento al **indicador de Certificación Forestal 2.4: “Medidas de prevención y corrección de daños en los montes”**.

## 4.2 Resultados

En la mayor parte de las ocasiones la **inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados**. La presencia de aquellos que sí podrían llegar a asociarse se atribuyó en todo momento a la incidencia de agentes de carácter ordinario.

Aun así, fueron **tres las parcelas** en las que se consideró necesaria la toma de muestra de viruta de madera de pino carrasco para descartar la posible incidencia de ***Bursaphelenchus xylophilus***. Los resultados de los análisis de laboratorio fueron **negativos**.

Fueron además 22 las parcelas en las que se detectaron daños probablemente ocasionados por ***Cydalima perspectalis***, concretamente en las comarcas septentrionales de la “Jacetania”, “Cinco Villas”, “Alto Gállego”, “Sobrarbe”, “Hoya de Huesca”, “Ribagorza” y “-Litera”. En la comarca turolense de “Matarraña” también se apreciaron daños debidos al lepidóptero. En términos generales se registró un incremento en el número de localizaciones con el lepidóptero, pero no una mayor intensidad de las defoliaciones, que por norma se mantuvieron en niveles bajos o muy reducidos, incluso con recesión de los daños en varias de las parcelas afectadas, aunque en otras sí se diera este incremento tal y como se apreció en el punto 442464.1.A de Valderrobres (Teruel).

En la siguiente tabla se adjunta el listado de plagas prioritarias prospectadas en 2024 y una relación de especies susceptibles sobre las que se prestó especial atención en las evaluaciones.

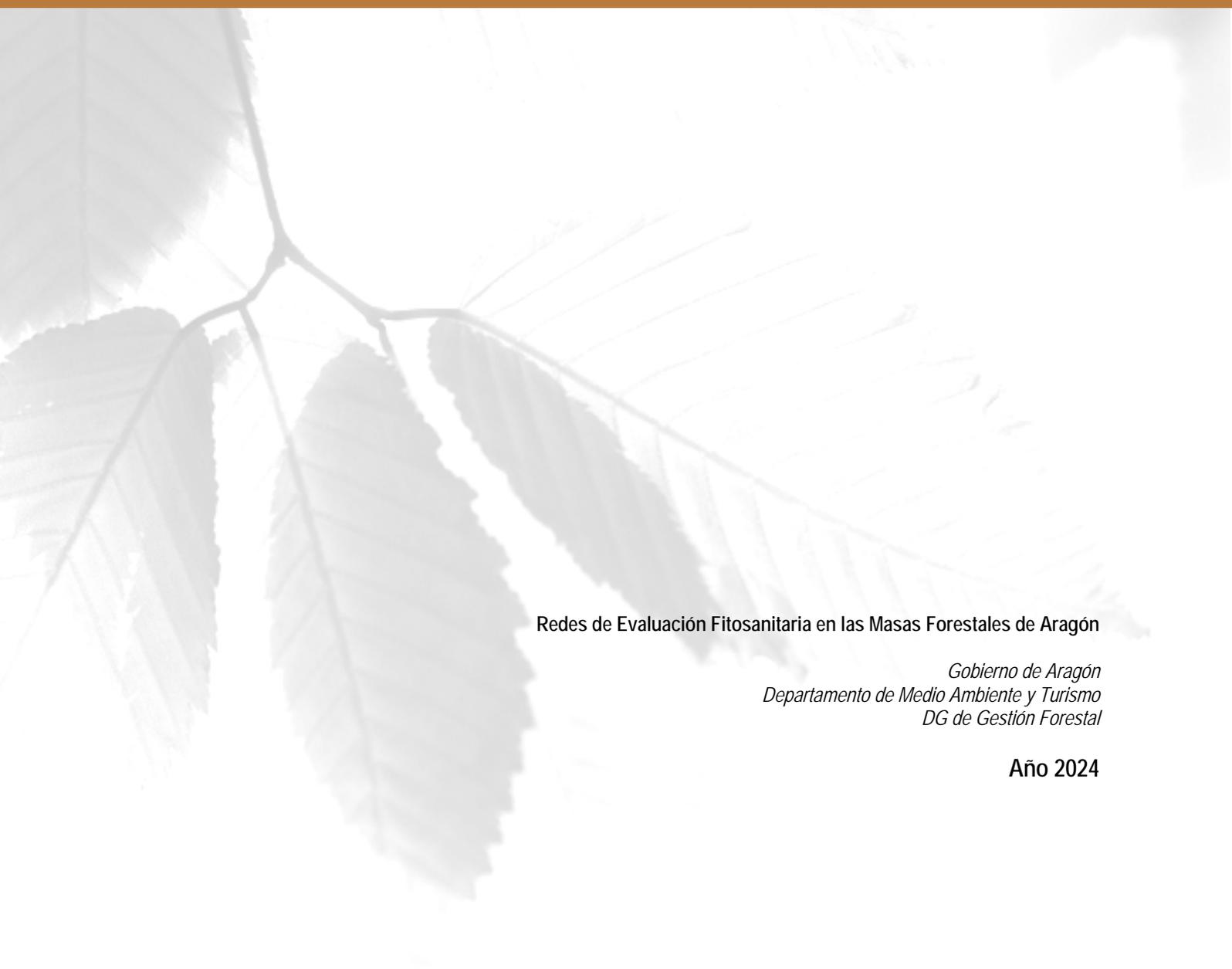
Organismos de cuarentena y plagas prioritarias prospectados en las Redes de Evaluación Fitosanitaria de las Masas Forestales de Aragón (2024).	
Organismo	Géneros y/o especies forestales afectadas
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	<i>Abies, Cedrus, Larix, Picea, Pinus, Pseudotsuga, Tsuga</i>
<i>Gibberella circinata</i>	<i>Pinus, Pseudotsuga</i>
<i>Erwinia amylovora</i>	<i>Amelanchier, Chaenomeles, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Eriobotrya, Malus, Mespilus, Photinia, Pyracantha, Pyrus, Sorbus</i>
<i>Dryocosmus kuriphilus</i>	<i>Castanea</i>
<i>Phytophthora ramorum</i>	<i>Acer, Adiantum, Aesculus, Arbutus, Arctostaphylos, Calluna, Camelia, Castanea, Fagus, Frangula, Fraxinus, Griselinia, Hamamelis, Heteromeles, Kalmia, Laurus, Leucothoe, Lithocarpus, Lonicera, Magnolia, Michelia, Nothofagus, Osmanthus, Parrotia, Photinia, Pieris, Pseudotsuga, Quercus, Rhododendron, Rosa, Salix, Sequoia, Syringa, Taxus, Trientalis, Umbellularia, Vaccinium, Viburnum</i>
<i>Anoplophora chinensis</i>	<i>Acer, Aesculus, Alnus, Betula, Carpinus, Cercidiphyllum, Citrus, Cornus, Corylus, Cotoneaster, Crataegus, Fagus, Fraxinus, Koelreuteria, Lagestromia, Malus, Platanus, Populus, Prunus, Pyrus, Rosa, Salix, Tilia, Ulmus</i>
<i>Anoplophora glabripennis</i>	<i>Acer, Aesculus, Alnus, Betula, Carpinus, Cercidiphyllum, Corylus, Fagus, Fraxinus, Koelreuteria, Platanus, Populus, Salix, Tilia, Ulmus</i>
<i>Aromia bungii</i>	<i>Prunus excepto Prunus laurocerasus</i>
<i>Xylella fastidiosa*</i>	<i>Acacia dealbata, Acer pseudoplatanus, Acer rubrum, Arbutus unedo, Artemisia, Asparagus acutifolius, Cercis siliquastrum, Cistus albidus, C. monspeliensis, C. salviifolius, Citrus, Cytisus scoparius, Eleagnus angustifolia, Erica cinerea, Ficus carica, Fraxinus angustifolia, Genista, Gleditsia triacanthos, Ilex aquifolium, Juglans regia, Laurus nobilis, Lavandula, Lonicera japonica, Medicago sativa, Morus alba, Myrtus communis, Nerium oleander, Olea europaea, Persea americana, Phillyrea latifolia, Platanus occidentalis, Populus tremula, Populus x canescens, Prunus, Quercus suber, Rhamnus alaternus, Robinia pseudoacacia, Rosa, Rubus ulmifolius, Salix alba, Spartium junceum, Ulex europaeus, Viburnum tinus, Vinca, Vitis</i>
<i>Agrilus anxius</i>	<i>Betula</i>
<i>Agrilus planipennis</i>	<i>Fraxinus</i>
<i>Dendrolimus sibiricus</i>	<i>Abies, Larix, Pinea, Pinus</i>
<i>Monoctonus spp</i>	<i>Abies, Larix, Picea Pinus</i>
<i>Cydalima perspectalis</i>	<i>Buxus</i>

\*Selección de hospedantes más habituales en las masas forestales aragonesas, remitiéndose al Anejo I de la Decisión de la Comisión 2015/789 y posteriores modificaciones para el listado completo de vegetales sensibles a las cepas europeas y no europeas de *Xylella fastidiosa*. **Actualizado a mayo de 2024.**





ANEJO A  
PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC BRUTO & CARBONO FIJADO EQUIVALENTE



Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

*Gobierno de Aragón  
Departamento de Medio Ambiente y Turismo  
DG de Gestión Forestal*

**Año 2024**



PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC de los árboles muestra equivalente en carbono fijado

Tabla A.1 Volumen bruto con corteza y su equivalente en carbono capturado o fijado según especie arbórea y año de evaluación en la provincia de HUESCA. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (dm <sup>3</sup> )	Pinabete	Enebro	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.punc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	O.robes	Álamos	Chopos	Salix sp.	O.fond	HUESCA
2007	18.153,7	612,6	147,9	9.650,9	32.499,0	-	-	-	176.352,5	40.010,9	24.465,5	12.295,7	6.844,8	1.882,8	259,4	30.386,9	2.648,2	1.196,5	357.404,9
2008	18.398,9	612,6	147,9	9.698,6	33.077,5	-	-	-	179.922,5	40.283,5	24.672,2	12.463,3	6.950,0	1.985,7	259,4	30.509,5	2.681,5	1.197,4	362.885,6
2009	18.546,1	581,9	147,9	9.935,6	34.430,1	-	-	-	184.652,1	40.975,7	25.097,9	12.680,2	7.018,3	2.021,8	304,2	30.509,5	2.732,4	1.243,6	370.877,4
2010	20.674,8	623,8	166,3	10.840,6	38.072,3	-	-	-	202.650,7	44.772,9	26.879,2	13.588,7	7.341,6	2.170,9	401,5	29.636,6	3.007,4	1.386,7	402.213,9
2011	21.074,5	634,7	168,8	11.070,7	39.503,3	-	-	-	207.144,1	45.518,6	27.301,4	13.757,3	7.512,7	2.193,4	401,5	29.706,1	3.007,4	1.411,8	410.406,2
2012	22.256,9	646,0	168,8	11.138,9	41.392,5	-	-	-	214.241,1	46.285,9	28.016,0	14.028,7	7.722,0	2.238,8	401,5	32.905,9	3.032,5	1.431,1	425.906,8
2013	23.115,6	694,4	168,1	11.634,4	43.350,8	-	-	-	224.849,0	47.335,8	29.206,9	14.593,6	8.150,2	2.313,0	479,0	32.423,1	3.078,3	1.464,2	442.856,2
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	118.061,7	756,6	183,2	11.922,3	46.238,0	-	-	-	220.938,2	49.396,7	27.321,3	15.658,2	8.531,9	2.318,2	577,6	33.824,9	3.192,2	1.485,1	540.406,1
2016	119.750,6	773,1	191,7	12.220,9	48.445,8	-	-	-	229.778,3	51.926,3	28.435,7	16.381,1	8.805,9	2.352,2	677,3	34.407,1	3.257,5	1.653,1	559.036,7
2017	121.651,6	803,3	205,8	12.956,2	51.732,1	-	-	-	234.920,6	54.193,6	29.568,8	16.908,1	9.205,2	2.443,6	684,4	31.807,8	3.276,7	1.742,0	572.101,6
2018	122.378,1	797,7	210,3	13.546,8	53.361,8	-	-	-	232.865,3	54.218,3	31.449,5	17.231,0	9.435,3	2.550,0	689,6	32.543,1	3.358,5	1.751,9	576.392,7
2019	123.774,1	760,0	216,6	14.486,9	53.979,2	-	-	-	237.004,3	55.055,1	31.932,5	17.699,2	9.525,8	2.580,6	689,6	31.469,3	3.963,7	1.751,3	584.888,2
2020	124.767,1	786,4	223,6	14.832,5	55.051,8	-	-	-	243.970,9	55.865,9	32.803,3	17.957,2	9.701,8	2.631,1	775,5	30.824,9	3.963,7	1.801,7	595.957,5
2021	126.101,2	801,8	228,4	15.166,4	57.082,7	-	-	-	250.570,9	56.217,2	33.941,2	18.216,5	9.818,0	2.631,1	828,3	31.067,3	3.992,2	1.823,4	608.486,6
2022	126.971,1	796,7	233,7	15.360,3	59.015,5	-	-	-	255.897,5	57.688,0	34.991,8	18.449,2	9.930,4	2.783,4	850,8	32.043,0	3.992,2	1.889,3	620.892,9
2023	127.526,4	796,5	247,2	15.615,3	60.568,8	-	-	-	263.949,5	59.004,6	35.987,2	18.910,8	10.164,6	2.899,6	918,3	32.072,0	4.087,8	1.974,6	634.723,2
2024	128.256,5	801,4	247,2	16.517,8	62.676,2	-	-	-	271.569,4	60.302,7	38.019,6	19.293,9	10.326,0	2.947,5	942,4	32.745,2	4.196,5	2.000,9	650.843,3
Carbono fijado (kg)																			
2007	7.402,8	327,6	79,1	4.774,2	13.904,4	-	-	-	73.092,8	16.319,1	13.138,7	9.048,8	5.808,8	1.111,0	102,4	12.490,8	1.404,6	637,5	159.642,5
2008	7.502,8	327,6	79,1	4.797,8	14.151,9	-	-	-	74.572,5	16.428,7	13.253,0	9.172,1	5.910,8	1.171,7	106,6	12.541,2	1.422,3	638,0	162.075,9
2009	7.562,8	311,2	79,1	4.915,1	14.730,6	-	-	-	76.532,8	16.709,3	13.478,3	9.331,8	5.956,0	1.193,0	125,0	12.541,2	1.449,3	661,5	165.576,9
2010	8.430,9	333,6	88,9	5.362,7	16.288,8	-	-	-	83.992,6	18.257,7	14.434,9	10.000,3	6.230,4	1.281,0	165,0	12.182,4	1.595,1	732,3	179.376,9
2011	8.593,8	339,4	90,3	5.476,6	16.901,1	-	-	-	85.855,0	18.561,8	14.661,7	10.124,4	6.375,6	1.294,2	165,0	12.211,0	1.595,1	746,7	182.991,7
2012	9.076,0	345,5	90,3	5.510,3	17.709,4	-	-	-	88.796,5	18.874,7	15.045,4	10.324,1	6.532,2	1.321,1	165,0	13.526,3	1.608,4	756,3	189.702,7
2013	9.426,2	371,4	89,9	5.755,4	18.547,2	-	-	-	93.193,2	19.302,8	15.685,0	10.739,9	6.916,6	1.364,8	196,9	13.327,8	1.632,7	774,7	197.324,4
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	48.143,8	404,6	98,0	5.897,8	19.782,4	-	-	-	91.572,3	20.143,2	14.672,4	11.523,3	7.240,5	1.367,9	237,4	13.904,1	1.693,2	783,9	237.464,9
2016	48.832,5	413,5	102,5	6.045,5	20.727,0	-	-	-	95.236,2	21.175,6	15.270,8	12.055,4	7.473,1	1.372,0	278,4	14.143,4	1.727,8	877,4	245.731,1
2017	49.607,7	430,7	110,1	6.409,3	22.133,0	-	-	-	97.367,5	22.099,3	15.879,3	12.443,2	7.811,9	1.441,9	281,3	13.074,9	1.737,9	922,8	251.750,9
2018	49.904,0	426,6	112,5	6.701,5	22.830,3	-	-	-	96.515,7	22.109,6	16.889,3	12.680,8	8.007,2	1.507,6	283,5	13.377,2	1.781,4	928,5	254.055,6
2019	50.473,2	406,4	115,8	7.166,5	23.094,5	-	-	-	98.231,2	22.450,6	17.148,7	13.025,4	8.084,0	1.522,7	283,5	12.935,8	2.102,4	928,6	257.969,3
2020	50.878,2	420,5	119,6	7.337,5	23.533,3	-	-	-	101.118,6	22.781,3	17.616,4	13.215,2	8.233,3	1.552,6	318,8	12.670,9	2.102,4	938,4	262.866,9
2021	51.422,2	428,8	122,1	7.502,7	24.422,3	-	-	-	103.854,1	22.924,5	18.227,4	13.406,0	8.319,9	1.552,6	340,5	12.770,5	2.117,5	968,1	268.391,3
2022	51.776,9	426,1	125,0	7.598,6	25.249,2	-	-	-	106.061,8	23.524,3	18.791,6	13.577,3	8.427,4	1.642,4	349,7	13.171,6	2.117,5	1.003,1	273.842,5
2023	52.003,3	425,9	132,2	7.724,7	25.913,8	-	-	-	109.399,1	24.061,2	19.226,2	13.917,1	8.626,1	1.711,0	377,5	13.183,5	2.168,1	1.047,1	280.017,0
2024	52.301,1	428,6	132,2	8.171,2	26.815,4	-	-	-	112.557,4	24.590,5	20.417,7	14.199,0	8.763,1	1.789,2	387,4	13.460,2	2.225,8	1.062,3	287.251,0

\*\* en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC de los árboles muestra equivalente en carbono fijado

Tabla A.2 Volumen bruto con corteza y su equivalente en carbono capturado o fijado según especie arbórea y año de evaluación en la provincia de TERUEL. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (dm <sup>3</sup> )	Pinabete	Enebro	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	Orobles	Álamos	Chopos	Salix sp.	O.fond	TERUEL
2007	-	245,4	9.999,7	25.802,2	56.048,4	33.780,9	-	108.842,7	-	3.994,6	4.670,0	221,4	-	13.076,7	-	446,4	-	257.128,6	
2008	-	250,0	10.115,3	26.277,2	57.037,4	34.083,5	-	109.879,6	-	4.052,6	4.769,8	221,4	-	13.632,1	-	446,4	-	260.765,2	
2009	-	259,8	10.394,4	28.044,0	59.438,6	36.266,4	-	114.855,4	-	4.079,4	4.887,8	238,2	-	14.518,3	-	564,2	-	273.542,4	
2010	-	269,8	10.891,9	29.211,2	61.558,1	36.777,9	-	118.309,3	-	4.126,2	5.035,2	266,8	-	14.920,2	-	606,4	-	281.972,9	
2011	-	287,2	11.026,8	30.096,6	62.750,4	37.627,3	-	119.807,5	-	4.186,3	5.120,0	269,4	-	15.103,5	-	588,9	-	286.863,9	
2012	-	300,0	11.404,0	30.583,1	65.311,6	37.980,3	-	122.826,9	-	4.340,6	5.258,4	269,4	-	6.096,2	-	692,4	-	285.062,9	
2013	-	308,8	11.585,1	31.310,8	67.161,6	38.912,0	-	125.820,1	-	4.699,5	5.471,0	279,6	-	6.532,0	-	757,4	-	292.837,8	
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	315,8	12.137,6	33.926,6	70.679,1	39.797,6	-	130.745,4	-	4.930,9	5.789,7	329,5	-	8.370,2	-	847,3	-	307.869,7	
2016	-	333,7	12.512,7	35.132,9	72.783,1	39.550,0	-	134.092,3	-	5.005,6	6.060,6	334,2	-	9.116,2	-	914,4	-	315.835,6	
2017	-	377,8	12.809,1	35.752,3	73.334,5	40.081,2	-	136.085,0	-	5.102,5	6.180,5	338,5	-	11.997,7	-	1.062,6	-	323.121,7	
2018	-	394,4	13.100,6	36.648,3	74.434,9	39.915,1	-	137.857,4	-	5.345,1	6.274,3	373,1	-	12.556,0	-	1.138,9	-	328.038,1	
2019	-	410,8	13.298,6	37.746,7	76.029,1	40.118,9	-	142.094,6	-	5.425,2	6.403,9	409,3	-	13.939,7	-	1.190,3	-	337.067,1	
2020	-	427,5	13.550,0	38.590,7	78.357,1	40.421,1	-	144.701,8	-	5.460,3	6.563,3	414,6	-	15.210,3	-	1.340,0	-	345.045,9	
2021	-	451,9	13.865,8	40.299,1	82.577,5	41.667,6	-	147.982,5	-	5.828,9	6.699,0	414,6	-	15.630,4	-	1.374,2	-	356.791,5	
2022	-	458,1	13.961,2	41.223,4	84.384,5	41.743,9	-	151.179,1	-	5.846,5	6.865,8	462,1	-	18.457,6	-	1.451,9	-	366.034,0	
2023	-	477,2	14.322,1	42.981,5	87.826,6	42.202,0	-	155.859,9	-	5.943,2	7.110,9	495,1	-	19.730,5	-	1.525,2	-	378.474,1	
2024	-	478,3	14.367,2	44.075,3	89.117,4	42.497,3	-	160.206,1	-	6.126,4	7.170,5	495,1	-	20.752,2	-	1.529,1	-	386.814,8	
<b>Carbono fijado (kg)</b>																			
2007	-	131,2	5.347,9	12.764,1	23.979,8	12.420,4	-	45.112,0	-	2.939,8	3.963,2	162,9	-	5.375,3	-	265,5	-	112.462,1	
2008	-	133,7	5.409,6	12.999,1	24.402,9	12.531,6	-	45.541,8	-	2.982,4	4.047,9	162,9	-	5.603,6	-	265,5	-	114.081,1	
2009	-	136,8	5.558,9	13.873,1	25.430,2	13.334,2	-	47.604,1	-	3.002,1	4.147,9	175,3	-	5.967,9	-	335,8	-	119.566,5	
2010	-	144,3	5.825,0	14.450,5	26.337,0	13.522,3	-	49.035,7	-	3.036,6	4.273,1	196,4	-	6.133,1	-	361,0	-	123.314,8	
2011	-	153,6	5.897,1	14.888,5	26.847,1	13.834,6	-	49.656,6	-	3.080,8	4.345,0	198,3	-	6.208,4	-	350,6	-	125.460,7	
2012	-	160,4	6.098,9	15.129,1	27.942,9	13.964,4	-	50.908,1	-	3.194,4	4.462,5	198,3	-	2.505,9	-	412,3	-	124.977,2	
2013	-	165,1	6.195,7	15.489,1	28.734,4	14.307,0	-	52.148,7	-	3.458,5	4.642,9	205,7	-	2.685,1	-	450,8	-	128.483,0	
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	168,9	6.491,2	16.783,2	30.239,3	14.632,6	-	54.190,1	-	3.628,8	4.913,4	242,5	-	3.440,7	-	504,3	-	135.234,8	
2016	-	178,5	6.691,8	17.379,9	31.075,6	14.541,5	-	55.577,2	-	3.683,8	5.143,3	245,9	-	3.747,3	-	544,3	-	138.809,2	
2017	-	202,0	6.850,3	17.686,3	31.311,6	14.736,8	-	56.403,1	-	3.755,1	5.245,0	249,1	-	4.931,8	-	632,5	-	142.003,6	
2018	-	210,9	7.006,2	18.129,6	31.782,4	14.675,8	-	57.137,8	-	3.898,0	5.324,6	274,5	-	5.161,3	-	677,9	-	144.279,0	
2019	-	219,7	7.112,1	18.672,9	32.464,4	14.750,7	-	58.894,0	-	3.992,6	5.434,6	301,2	-	5.730,1	-	709,5	-	148.280,7	
2020	-	228,6	7.251,4	19.090,5	33.460,4	14.861,8	-	59.974,6	-	4.018,4	5.569,9	305,1	-	6.252,3	-	797,8	-	151.810,9	
2021	-	241,7	7.415,4	19.935,6	35.329,9	15.320,1	-	61.334,3	-	4.289,6	5.685,0	305,1	-	6.425,0	-	817,8	-	157.099,7	
2022	-	245,0	7.466,5	20.392,8	36.103,1	15.348,2	-	62.659,2	-	4.302,6	5.826,6	340,1	-	7.587,2	-	864,1	-	161.135,2	
2023	-	255,2	7.659,5	21.262,5	37.575,7	15.516,6	-	64.599,2	-	4.373,8	6.034,6	364,3	-	8.110,4	-	907,8	-	166.659,7	
2024	-	255,8	7.683,6	21.803,6	38.128,0	15.625,2	-	66.400,6	-	4.508,6	6.085,2	364,3	-	8.530,4	-	910,1	-	170.295,4	

\*\* en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.

PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC de los árboles muestra equivalente en carbono fijado

Tabla A.3 Volumen bruto con corteza y su equivalente en carbono capturado o fijado según especie arbórea y año de evaluación en la provincia de ZARAGOZA. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Año	VCC (dm <sup>3</sup> )	Pinabete	Enebro	Sabinas	P.hal	P.nig	P.ptr	P.pin	P.syl	P.unc	F.syl	Q.fag	Q.ilex	Orobles	Álamos	Chopos	Salix sp.	O.fond	ZARAGOZA
2007	-	251,2	853,4	41.9533,3	31.741,2	4.756,8	29.268,4	-	1.723,5	3.430,7	5.871,9	791,4	4.531,1	-	4.115,0	-	4.115,0	2,2	161.894,0
2008	-	251,2	861,9	59.535,6	33.575,8	4.788,1	31.787,7	3.464,9	-	1.782,9	3.488,2	6.352,6	791,6	22.056,1	-	4.209,7	4.209,7	2.413,9	203.809,8
2009	-	255,0	861,9	61.321,4	34.595,7	32.913,6	32.002,5	5.163,0	32.002,5	-	1.787,6	3.547,2	6.451,7	800,4	22.185,8	-	4.396,3	2.413,9	208.695,9
2010	-	263,7	911,2	63.160,9	35.800,2	33.536,0	33.529,3	5.335,4	33.529,3	-	1.889,1	3.783,3	6.582,3	809,8	23.678,8	-	4.417,7	2.490,0	216.187,7
2011	-	272,7	918,2	65.533,3	39.141,3	34.212,2	34.044,7	5.594,0	34.044,7	-	1.901,2	3.873,0	6.672,7	846,7	23.874,3	-	4.908,7	2.582,6	224.375,8
2012	-	288,1	979,8	69.272,9	42.870,3	38.488,3	35.809,3	5.827,1	35.809,3	-	2.041,7	4.197,1	7.076,1	857,6	24.680,2	-	4.949,6	2.648,3	239.936,5
2013	-	288,5	1.184,0	70.958,7	44.110,0	40.430,4	40.946,2	6.482,3	40.946,2	-	2.120,3	4.257,9	7.255,0	895,7	25.610,2	3.671,8	5.293,5	3.722,8	260.872,2
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	321,0	1.325,4	74.575,0	45.822,8	44.906,3	42.336,9	7.064,6	42.336,9	-	2.137,5	4.462,9	7.628,1	920,3	25.876,9	3.742,4	6.721,1	3.647,4	271.388,6
2016	-	335,8	1.359,5	78.026,9	46.807,8	44.678,5	40.879,9	7.299,9	40.879,9	-	2.514,8	4.634,6	7.780,6	991,6	26.661,9	5.409,3	7.320,9	3.671,2	278.373,3
2017	-	357,9	1.377,2	80.771,9	48.837,3	45.073,0	41.763,7	7.318,9	41.763,7	-	2.629,1	4.863,0	8.070,7	1.017,8	28.317,1	5.497,9	7.625,1	3.715,9	287.236,5
2018	-	363,9	1.450,8	82.705,5	49.307,7	45.952,2	41.601,3	7.586,5	41.601,3	-	2.999,1	4.944,9	8.356,6	1.041,1	28.913,5	5.641,5	7.797,8	3.881,2	292.543,6
2019	-	377,4	1.508,6	84.938,0	70.738,9	46.524,8	43.837,4	7.731,8	43.837,4	-	3.043,4	5.099,1	8.453,5	2.978,7	34.315,7	5.647,7	8.261,2	4.008,9	327.464,9
2020	-	377,4	2.607,8	85.881,0	72.541,9	47.430,1	44.150,1	8.124,3	44.150,1	-	3.129,5	5.263,3	8.689,0	3.052,5	34.913,5	5.831,1	9.161,3	4.139,1	335.291,7
2021	-	386,6	2.669,1	89.529,3	75.326,7	49.015,4	44.858,2	8.186,5	44.858,2	-	3.362,6	5.372,8	8.971,5	3.157,6	34.868,5	5.831,1	9.497,3	4.093,8	345.127,1
2022	-	398,9	2.762,0	91.060,8	78.268,3	49.651,2	44.706,0	8.237,8	44.706,0	-	3.362,6	5.495,7	9.133,6	3.172,3	36.984,0	5.945,0	10.240,1	3.877,3	353.295,6
2023	-	407,2	2.943,0	92.864,9	80.766,0	50.602,0	44.589,5	8.213,1	44.589,5	-	3.732,3	5.588,1	9.328,1	2.947,0	37.940,3	6.078,2	10.396,2	3.873,9	354.869,7
2024	-	415,9	3.072,2	96.247,6	83.033,7	51.353,2	45.212,9	2.878,7	45.212,9	-	3.895,2	5.731,0	9.478,9	3.035,7	38.679,5	6.194,0	11.549,7	3.594,0	364.372,1
<b>Carbono fijado (kg)</b>																			
2007	-	134,4	456,4	20.754,2	13.949,0	11.670,4	12.130,9	2.321,4	12.130,9	-	925,6	2.524,7	4.983,1	478,0	1.862,6	-	2.182,6	1,2	74.374,3
2008	-	134,4	461,0	29.451,7	14.365,1	11.867,6	13.041,2	2.336,6	13.041,2	-	957,5	2.537,6	5.391,1	478,1	9.066,4	-	2.232,8	1.203,2	93.529,1
2009	-	136,4	461,0	30.335,1	14.780,0	12.101,5	13.264,1	2.519,6	13.264,1	-	960,0	2.610,5	5.475,2	483,1	9.119,7	-	2.331,8	1.203,2	95.785,9
2010	-	141,0	487,3	31.245,0	15.316,7	12.330,3	13.896,9	2.603,7	13.896,9	-	1.014,5	2.784,3	5.586,0	489,8	9.733,4	-	2.343,2	1.248,6	99.220,8
2011	-	145,9	491,0	32.418,7	16.746,2	12.579,0	14.110,5	2.729,9	14.110,5	-	1.021,0	2.850,3	5.662,7	512,9	9.813,8	-	2.603,6	1.295,7	102.981,2
2012	-	154,1	524,0	34.268,6	18.341,6	14.151,2	14.841,9	2.843,6	14.841,9	-	1.096,4	3.088,8	6.005,0	520,0	10.124,5	-	2.625,3	1.328,4	109.913,5
2013	-	154,3	633,2	35.102,5	18.872,0	16.188,9	16.971,0	3.163,4	16.971,0	-	1.138,6	3.133,5	6.156,9	546,9	10.527,3	1.509,3	2.807,7	1.874,8	118.780,3
*2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	171,7	708,8	36.891,5	19.604,8	16.510,9	17.505,9	3.447,6	17.505,9	-	1.147,9	3.284,4	6.473,5	564,7	10.637,0	1.538,4	3.564,8	1.839,6	123.891,5
2016	-	179,6	727,1	38.599,1	20.026,3	16.427,2	16.943,5	3.562,4	16.943,5	-	1.350,5	3.410,7	6.602,9	609,6	10.950,5	2.223,6	3.883,0	1.849,1	127.345,1
2017	-	191,4	736,5	39.957,0	21.094,5	16.572,2	17.309,8	3.571,7	17.309,8	-	1.411,9	3.578,8	6.849,1	625,0	11.630,9	2.259,9	4.044,4	1.871,4	131.504,6
2018	-	194,6	775,9	40.913,6	21.095,8	16.895,5	17.242,5	3.702,3	17.242,5	-	1.610,6	3.639,1	7.091,7	638,2	11.885,2	2.319,0	4.135,9	1.959,6	134.099,4
2019	-	201,8	806,8	42.018,0	30.264,9	17.106,0	18.099,2	3.773,2	18.099,2	-	1.634,4	3.752,6	7.174,0	2.279,0	14.105,8	2.321,5	4.381,8	2.028,1	149.946,9
2020	-	201,8	1.394,6	42.484,4	31.036,3	17.438,8	18.298,9	3.964,7	18.298,9	-	1.680,6	3.873,5	7.373,8	2.331,5	14.351,5	2.396,9	4.859,1	2.095,2	153.781,8
2021	-	206,8	1.427,4	44.289,2	32.227,8	18.021,7	18.592,4	3.995,0	18.592,4	-	1.805,8	3.954,0	7.613,6	2.417,8	14.323,3	2.396,9	5.037,4	2.073,2	158.382,4
2022	-	213,3	1.477,1	45.046,9	33.486,3	18.255,5	18.529,3	4.020,1	18.529,3	-	1.805,8	4.044,5	7.751,2	2.427,6	15.202,6	2.443,7	5.431,4	1.967,1	162.102,5
2023	-	217,8	1.573,9	45.939,3	34.554,9	18.605,1	18.481,0	1.372,8	18.481,0	-	2.004,4	4.112,5	7.916,2	2.277,6	15.595,7	2.498,5	5.514,1	1.966,6	162.580,4
2024	-	222,4	1.643,0	47.612,7	35.525,2	18.881,3	1.404,8	18.739,4	1.404,8	-	2.091,8	4.217,6	8.044,1	2.295,9	15.899,6	2.546,1	6.126,0	1.834,4	167.084,3

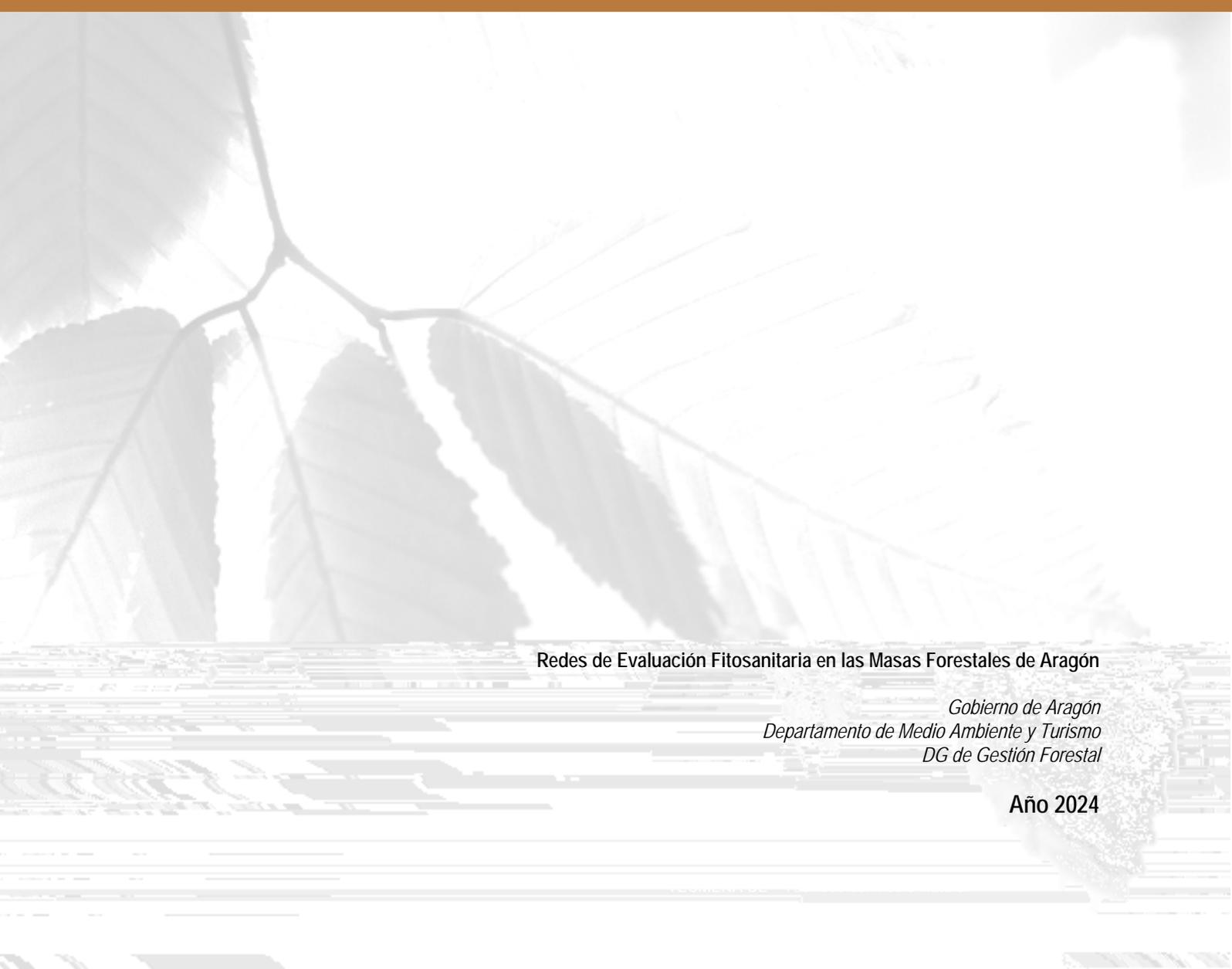
\*\* en 2014 no se realizaron los trabajos de evaluación fitosanitaria.





ANEJO B  
PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL

VOLÚMENES MM BRUTOS INVENTARIADOS  
& ESTADO DE DEGRADACIÓN (HUNTER)



Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

*Gobierno de Aragón  
Departamento de Medio Ambiente y Turismo  
DG de Gestión Forestal*

**Año 2024**



PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC brutos de madera muerta inventariada & Estado de degradación (Hunter)

**Tabla B.1** Volumen de madera muerta (dm<sup>3</sup>) inventariado hasta 2024\* en la provincia de HUESCA según tipo y niveles de degradación establecidos por Hunter. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Especie	Vol. total	Tipo de madera muerta					Clases de Hunter						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
<i>Abies alba</i>	283,7	39,6	63,7	-	7,1	23,0	150,4	-	97,9	-	24,9	18,0	143,0
<i>Acer sp.</i>	43,9	12,2	-	-	31,7	-	-	-	-	-	1,1	16,6	26,2
<i>Arbutus unedo</i>	9,0	-	-	-	9,0	-	-	-	0,3	3,3	0,7	4,7	-
<i>Buxus sempervirens</i>	78,8	-	-	-	59,9	-	-	-	8,2	4,4	2,1	-	64,0
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	23,1	-	-	-	23,1	-	-	-	23,1	-	-	-	-
<i>Crataegus spp.</i>	283,4	199,8	-	5,7	77,0	1,0	-	-	69,1	103,2	33,7	77,4	-
<i>Fagus sylvatica</i>	8162,9	89,6	1975,9	1390,0	1401,3	882,7	2423,4	-	23,0	539,0	2314,7	4699,7	586,5
<i>Ilex aquifolium</i>	21,2	20,1	-	-	1,1	-	-	-	-	-	20,1	1,1	-
<i>Juniperus communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus oxycedrus</i>	527,9	179,0	61,1	10,6	2,5	233,6	41,1	-	133,1	127,4	91,8	155,0	20,7
<i>Juniperus phoenicea</i>	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-
<i>Juniperus thurifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Olea europaea</i>	194,1	-	-	-	-	194,1	-	-	-	-	-	134,7	59,4
<i>Pinus halepensis</i>	1276,0	238,9	640,4	-	134,5	213,2	48,9	-	78,5	179,3	294,2	460,0	264,0
<i>Pinus nigra</i>	425,5	-	247,0	6,1	26,4	85,0	61,0	-	6,1	47,9	219,0	123,0	29,4
<i>Pinus pinaster</i>	235,0	-	232,2	-	2,8	-	-	-	-	-	232,2	-	2,8
<i>Pinus pinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	23940,9	10091,7	4024,1	50,9	6562,2	1789,3	1422,9	-	5044,8	4596,3	8823,7	4063,6	1412,7
<i>Pinus uncinata</i>	23361,2	14051,1	3853,0	912,9	4074,5	166,2	303,4	-	1854,3	38,7	9593,8	10561,8	1312,7
<i>Populus alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus nigra</i>	829,2	-	-	-	825,4	3,8	-	-	-	-	-	208,1	621,1
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus x canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus sp.</i>	13,2	-	-	-	13,2	-	-	-	-	-	-	13,2	-
<i>Quercus faginea</i>	1939,1	773,4	-	514,3	224,9	297,6	128,9	-	713,7	143,9	452,0	531,8	97,7
<i>Quercus ilex</i>	751,3	190,0	27,2	43,3	164,2	220,8	105,8	-	86,9	60,4	220,4	300,8	82,8
<i>Quercus pyrenaica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus suber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus alaternus</i>	329,9	-	329,9	-	-	-	-	-	-	-	-	329,9	-
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1,9	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	1,9	-	-
<i>Salix alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus domestica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tamarix sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acumulos</i>	5844,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Aragón</b>	<b>68578,3</b>	<b>25875,7</b>	<b>11466,6</b>	<b>2933,7</b>	<b>13482,8</b>	<b>4093,7</b>	<b>4880,9</b>	<b>5844,8</b>	<b>8138,9</b>	<b>5933,1</b>	<b>22564,0</b>	<b>26769,0</b>	<b>5173,3</b>

<sup>(\*)</sup>, Inventario de madera muerta realizado en 117 de las 119 parcelas que conforman las redes de Rango I y Rango II.

PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC brutos de madera muerta inventariada & Estado de degradación (Hunter)

**Tabla B.2** Volumen de madera muerta (dm<sup>3</sup>) inventariado hasta 2024\* en la provincia de TERUEL según tipo y niveles de degradación establecidos por Hunter. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Especie	Vol. total	Tipo de madera muerta							Clases de Hunter					
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
<i>Abies alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arbutus unedo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buxus sempervirens</i>	66,2	-	-	-	-	66,2	-	-	-	-	28,1	-	5,1	-
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i>	339,7	-	112,4	-	27,7	190,6	8,9	-	129,3	51,4	103,1	37,3	18,6	-
<i>Juniperus oxycedrus</i>	329,5	67,5	4,5	-	-	177,2	80,3	-	77,9	37,6	93,5	117,5	3,1	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus thurifera</i>	69,4	13,0	-	-	21,8	34,7	-	-	2,0	3,5	10,7	44,9	8,3	-
<i>Olea europaea</i>	7,6	-	-	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	7,6
<i>Pinus halepensis</i>	3627,0	1286,4	340,1	32,4	1216,3	519,2	232,7	-	1839,0	874,0	309,7	419,9	184,4	-
<i>Pinus nigra</i>	5315,9	1996,0	2239,4	8,7	321,8	218,3	531,7	-	2983,7	645,5	922,1	501,3	263,4	-
<i>Pinus pinaster</i>	5539,0	4814,9	208,9	-	78,7	227,2	209,3	-	4827,1	10,6	336,0	280,6	84,7	-
<i>Pinus pinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	13178,8	7354,0	3685,9	58,3	553,7	720,1	806,8	-	2040,5	4815,2	4540,1	1122,6	660,5	-
<i>Pinus uncinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus x canadensis</i>	1164,9	-	991,3	-	92,4	4,1	77,2	-	-	800,1	76,4	225,2	63,2	-
<i>Prunus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus faginea</i>	29,1	23,6	-	-	-	5,5	-	-	-	-	29,1	-	-	-
<i>Quercus ilex</i>	1624,2	1212,5	7,9	2,8	37,6	89,5	273,9	-	753,9	498,7	45,6	315,7	10,3	-
<i>Quercus pyrenaica</i>	3,7	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-	-	-	-	3,7
<i>Quercus suber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus alaternus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosmarinus officinalis</i>	7,3	-	-	-	-	7,3	0,0	-	-	-	7,3	-	-	-
<i>Salix alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus domestica</i>	2,0	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	2,0
<i>Tamarix sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus sp.</i>	151,3	139,4	-	-	-	7,6	4,3	-	-	-	140,2	11,2	-	-
<i>Acumulos</i>	11955,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	610,6	2567,1	347,4	-
Total Aragón	43410,9	16907,2	7590,2	102,1	2328,4	2260,3	2267,6	11955,1	20161,1	8691,8	7252,4	5650,4	1655,2	-

\* \*\*), inventario de madera muerta realizado en 92 de las 92 parcelas que conforman las redes de Rango I y Rango II.

PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL  
VCC brutos de madera muerta inventariada & Estado de degradación (Hunter)

**Tabla B.3** Volumen de madera muerta (dm<sup>3</sup>) inventariado hasta 2024\* en la provincia de ZARAGOZA según tipo y niveles de degradación establecidos por Hunter. Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Especie	Vol. total							Tipo de madera muerta					Clases de Hunter				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Abies alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer sp.</i>	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-
<i>Arbutus unedo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buxus sempervirens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Castanea sativa</i>	262,6	260,1	-	-	2,5	-	-	260,1	-	-	-	-	260,1	-	-	-	-
<i>Cistus spp.</i>	43,9	-	-	2,7	39,6	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	17,3	23,7	2,8
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus spp.</i>	3,2	0,7	0,5	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-	0,7	2,4	-	-
<i>Fagus sylvatica</i>	113,5	100,1	-	-	13,4	-	-	16,3	-	-	-	-	16,3	-	-	97,2	-
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i>	8,4	7,9	-	-	0,5	-	-	7,9	-	-	-	-	7,9	-	-	0,5	-
<i>Juniperus oxycedrus</i>	132,2	57,1	12,6	-	60,6	1,9	-	38,0	51,6	31,3	11,3	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	1,1	-	-	-	0,9	0,2	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus thurifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Olea europaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	19617,2	8662,8	8967,2	1292,8	448,6	245,8	-	7524,4	7730,6	2434,1	1351,8	576,3	-	-	-	-	-
<i>Pinus nigra</i>	9398,5	6317,2	1626,0	929,5	78,7	447,0	-	5519,9	68,2	2581,5	470,6	758,3	-	-	-	-	-
<i>Pinus pinaster</i>	2206,3	426,4	573,8	195,3	121,1	257,1	-	431,3	62,6	899,9	672,7	139,8	-	-	-	-	-
<i>Pinus pinea</i>	60,3	-	-	-	3,8	56,5	-	-	-	48,8	4,7	6,8	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	7935,9	2060,2	1619,8	2361,6	741,0	161,8	-	1381,3	12,3	1130,8	1252,6	4159,0	-	-	-	-	-
<i>Pinus uncinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	14976,0	11286,4	1586,0	660,0	92,6	25,0	-	8848,1	3461,7	1795,1	545,1	326,1	-	-	-	-	-
<i>Populus nigra</i>	12,4	-	-	12,4	-	-	-	-	-	12,4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	1756,8	1615,9	-	-	42,6	98,4	-	570,2	1034,3	41,0	68,7	42,6	-	-	-	-	-
<i>Populus x canadensis</i>	81,7	-	-	81,7	-	-	-	-	-	-	81,7	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus faginea</i>	716,7	404,6	109,3	82,0	36,5	29,0	-	74,6	36,5	223,0	379,5	3,1	-	-	-	-	-
<i>Quercus ilex</i>	252,9	56,6	51,0	39,1	58,9	37,0	-	20,8	11,9	144,6	44,2	31,3	-	-	-	-	-
<i>Quercus pyrenaica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus suber</i>	128,2	-	-	113,4	9,2	5,7	-	-	-	-	128,2	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus alaternus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosmarinus officinalis</i>	24,3	-	-	12,7	11,0	0,5	-	-	0,9	4,5	3,5	15,4	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i>	5449,9	-	4241,2	1208,7	-	-	-	-	-	4241,2	1208,7	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus domestica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tamarix sp.</i>	8,3	-	-	-	2,0	6,3	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acumulos</i>	20851,6	-	-	-	-	-	-	3362,2	977,4	594,3	14227,9	1689,9	-	-	-	-	-
Total Aragón	84045,8	31259,8	18787,0	4280,6	5727,6	1763,4	1375,6	28055,1	13452,6	14302,4	20484,3	7751,3	-	-	-	-	-

\* \*\*), inventario de madera muerta realizado en 92 de las 94 parcelas que conforman las redes de Rango I y Rango II.

