REDFORESTA HUELVA2026

SANIDAD VEGETAL Y TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Las Redes de Seguimiento de los Bosques en España: Redes de Nivel I y II (ICP-Forests)

Asunción Roldán Zamarrón
arzamarron@miteco.es

Área de Inventario y Estadísticas Forestales
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación

11/02/2026

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Ayuntamiento de HUELVA

Contenidos de la presentación

- Origen de las Redes de seguimiento – ICP-Forests
- Situación, evolución, resultados
  - Red de Nivel I
  - Red de Nivel II
- Información disponible
- Aplicaciones de los datos de las Redes: actuales y retos
- SIIB: Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad (DGBBD)

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Origen de las Redes de seguimiento

Principios de los 80: preocupación por el deterioro del estado de salud de los bosques

1985: se firma el Convenio de Ginebra (sobre la Contaminación Atmosférica a Gran Distancia - CLRTAP).

se constituye ICP – Forests (Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques) en el ámbito de UNECE

1987: ICP-Forests crea las **Redes Europeas de Seguimiento de Bosques,** para evaluar el estado y la evolución de las masas forestales a nivel europeo

Red de Nivel I: Seguimiento a gran escala del estado de los bosques

Años 90:

Red de Nivel II: Seguimiento Intensivo y continuo de los ecosistemas forestales

ICP FORESTS

The pan-European forest monitoring and research network working under the UNECE Air Convention.

España, 1987

Red de Nivel I: visión global del estado de las masas forestales

España, 1994

Red de Nivel II: seguimiento exhaustivo de ecosistemas, análisis de flujos

Información pública
Serie histórica de datos continua

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Ayuntamiento de HUELVA

ICP FORESTS

- **Seguimiento a largo plazo , serie histórica continua**, BD paneuropea
- **Metodología estandarizada a nivel paneuropeo.**
- **Soporte científico y control de calidad:** Paneles de Expertos permanentes**.** Investigación.
- Coordinación continua. Coordina Alemania. Cada país cuenta con un **Centro Focal Nacional** encargado de implementar los trabajos en el ámbito nacional. En España es **SGPFLD - MITECO**
- Informes y análisis de datos anuales

Expertos nacionales en los distintos paneles: ICIFOR-INIA-CSIC, CIEMAT, CEAM, Universidad de Navarra, UPM, empresas que realizan los trabajos

Proyectos de I+D+i
Colaboración con ICIFOR - INIA-CSIC

Red de Nivel I

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel I: visión GLOBAL del estado de las masas forestales

Estudiar la **variación del estado de los bosques en el espacio en el tiempo** y su relación con la contaminación atmosférica. **Estudio a gran escala de una serie reducida de parámetros** de fácil medición para ver la evolución del estado de salud del arbolado a nivel europeo. Amplia cobertura.

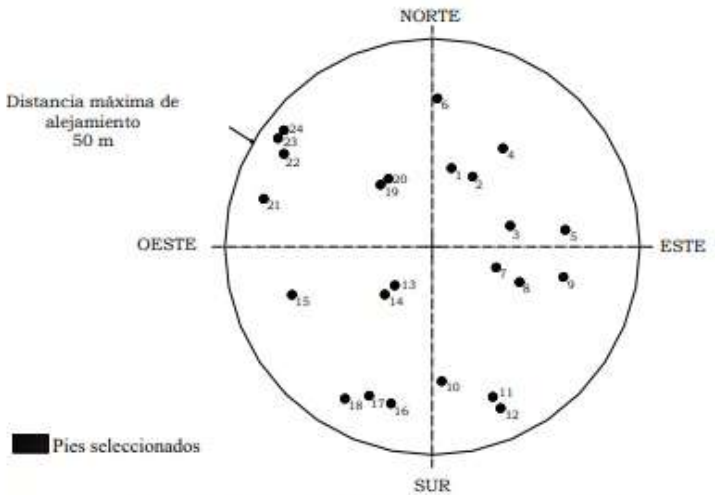


Figura 9 – Selección de los árboles que componen el punto

24 pies en torno a un punto central (mx 50 m)
Nodos de **malla de 16 x 16 km** en terreno forestal arbolado
Distribución de los pies por cuadrantes

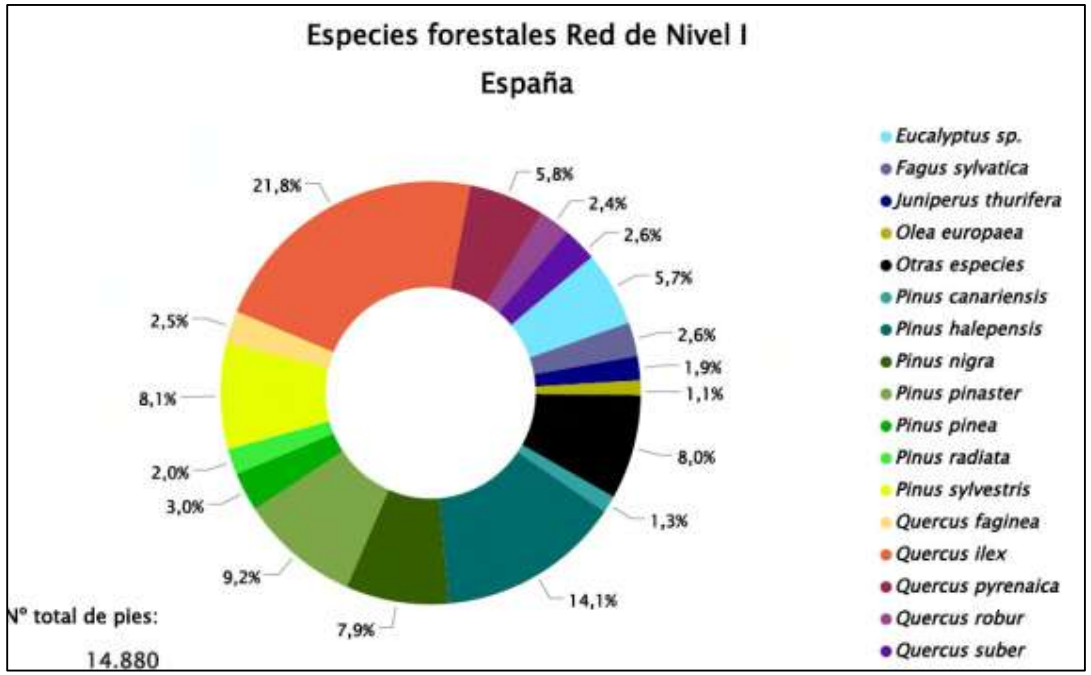
MUESTREOS Nivel I

- **Defoliación**
- **Fructificación**
- **Agentes causantes de daños**

Evaluación anual en verano
Según Manuales ICP - Forests

Red de Nivel I en España

620 parcelas (puntos de muestreo)
14.880 pies muestreados en verano
Cobertura nacional
Intenso trabajo de campo
Datos desde 1987



Red de Nivel I en España

- Muestras de **hojarasca (litter)**
- Datos de **madera muerta**

Informes LULUCF
Ciclos de 3 años, desde 2014

- **Establecimiento de parcelas con metodología IFN**

BD integrada con IFN
Estimaciones por superficie
Ciclos de 6 años, desde 2016

Los trabajos se han ido ampliando y modificando para dar respuesta a nuevos requerimientos

- **Defoliación**
- **Fructificación**
- **Agentes causantes de daños**

Muestreos tradicionales ICP-Forests
DATOS ANUALES, desde 1987

AMPLIACIÓN DE LA RED I
40 nuevas parcelas/año
2022-2025
780 parcelas

BD ARMONIZADA a nivel nacional
Nivel I + Redes CCAA + Red OAPN

Jornadas de Intercalibración
AAPP + empresas
Antes de la campaña

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

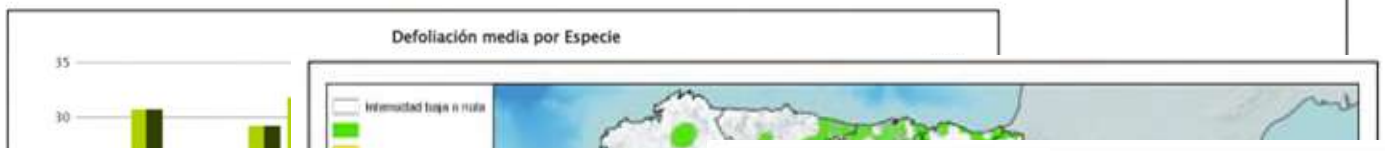
Ayuntamiento de HUELVA

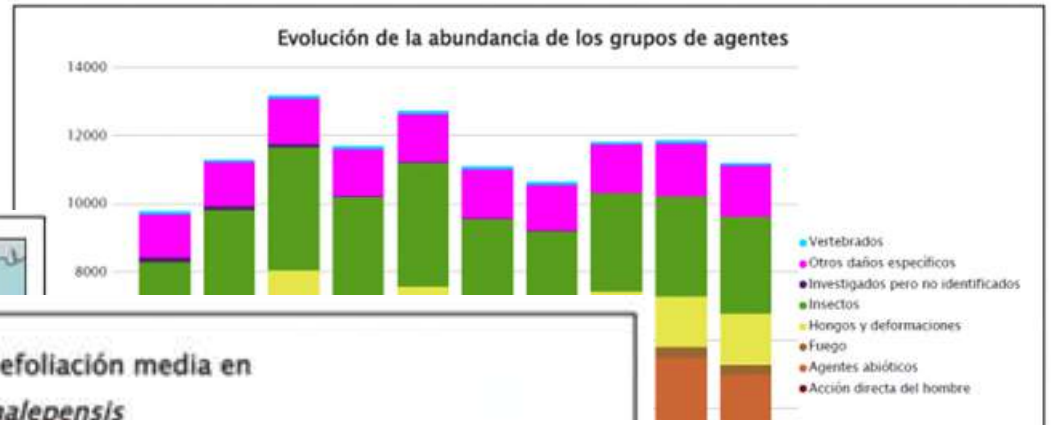
Red de Nivel I – Resultados

- BD ICP-Forests
- BD histórica anual + documentador
- Memoria nacional anual
- Memorias anuales por CA (recorridos)
- Informes monográficos

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel I – Resultados





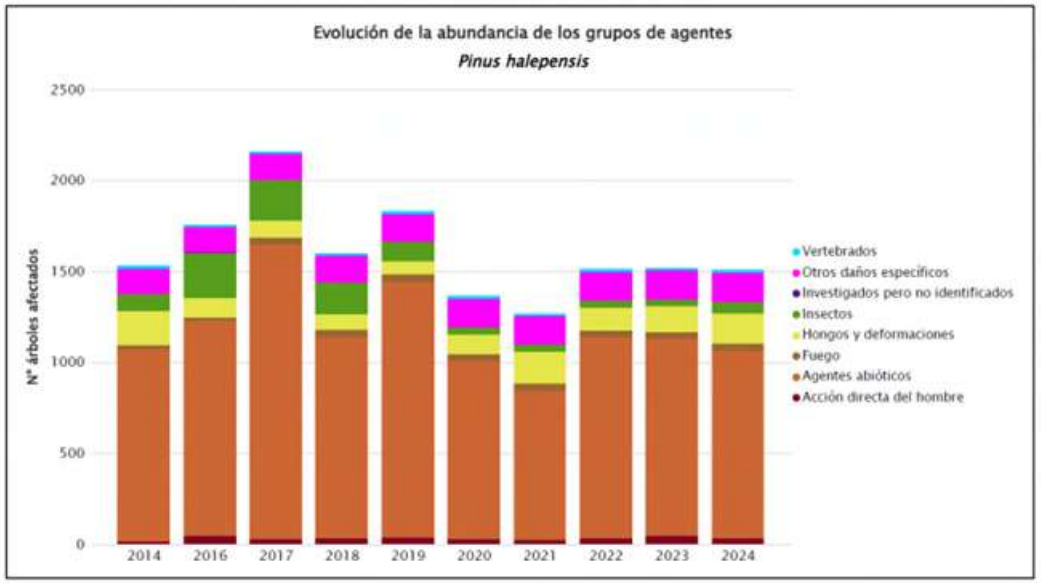
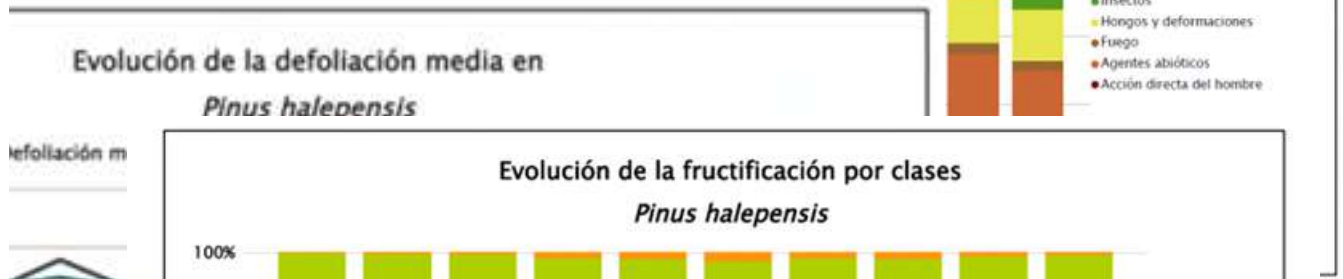


Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus halepensis*, 2014-2024.



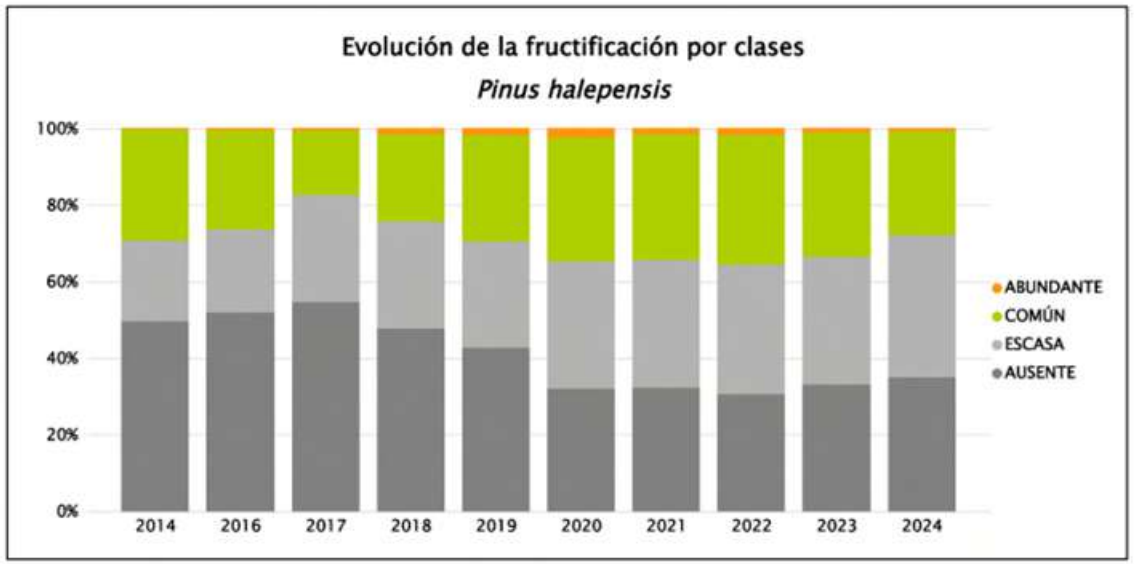
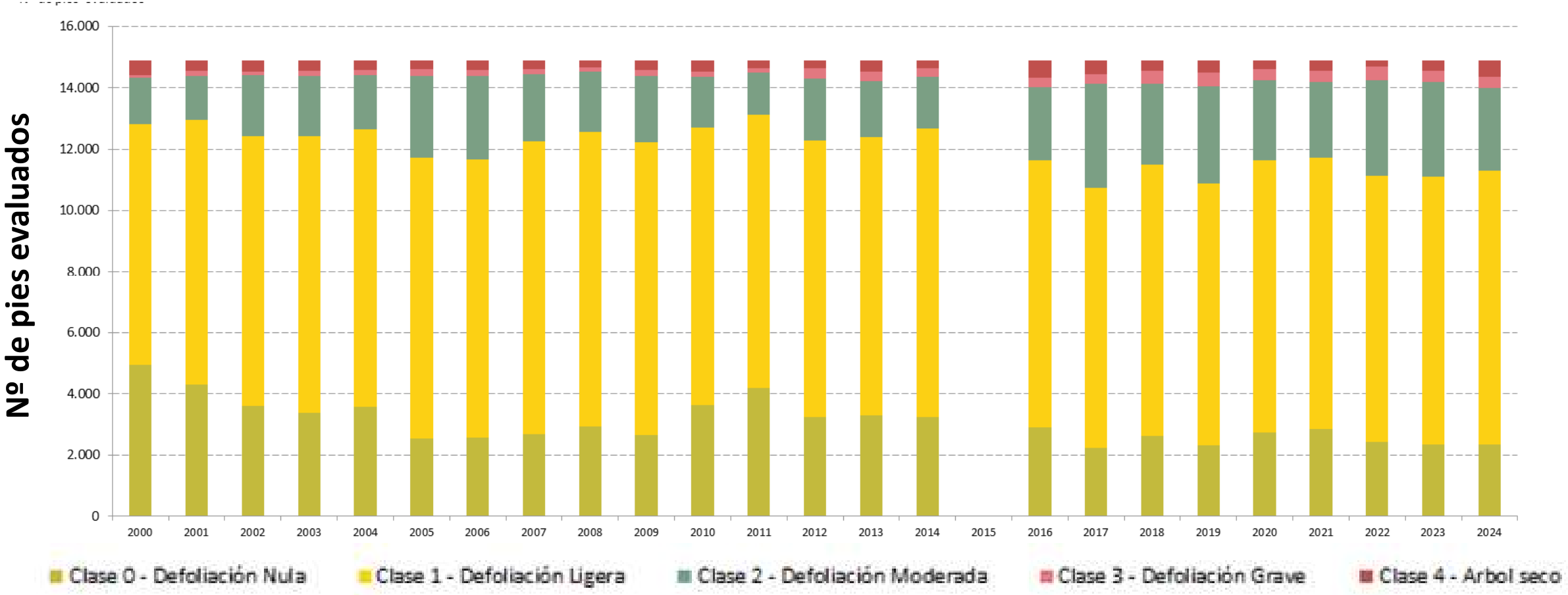


Gráfico nº 8: Fructificación po

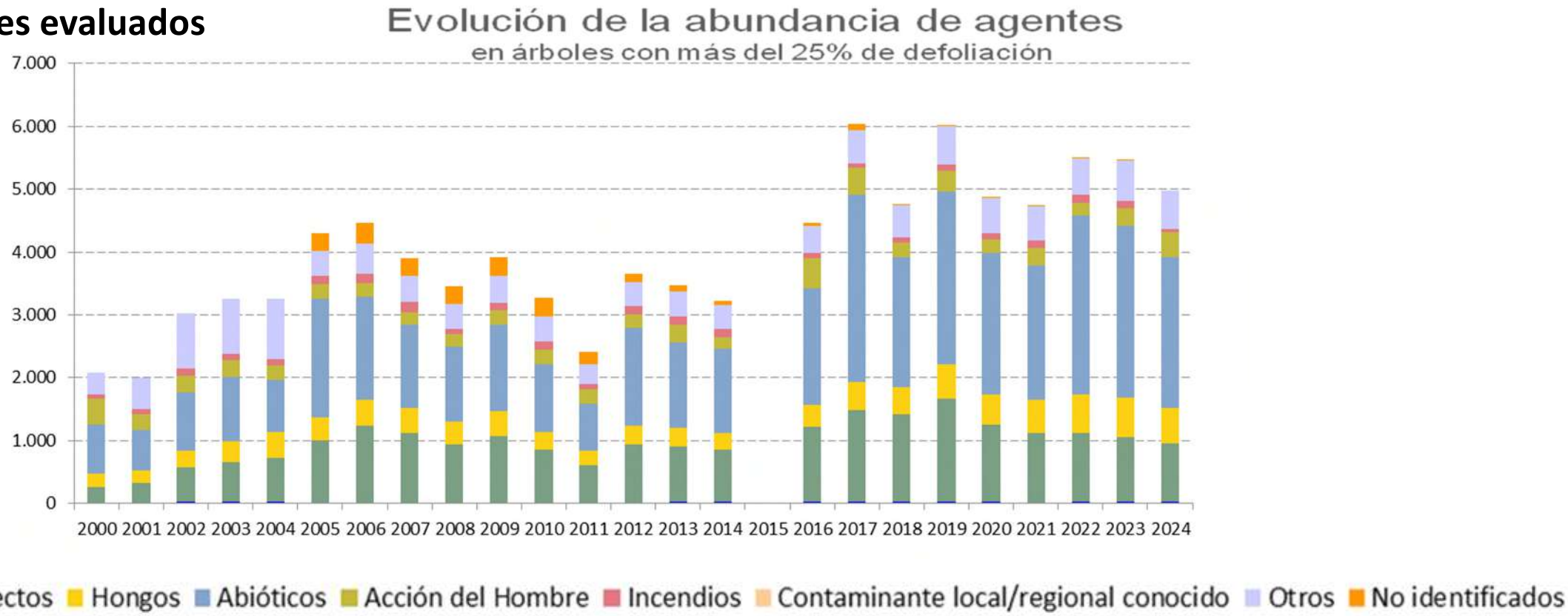
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2014-2024.

Red de Nivel I – Resultados: Indicadores IEPNB



Red de Nivel I – Resultados: Indicadores IEPNB

Nº de pies evaluados



Red de Nivel I – Resultados

AVANCE DE RESULTADOS 2025 (sin pies cortados)

Defoliación media 22,21% (22,99% en 2024 / 23.06% en 2023)
Especies con defoliación media superior al 25 %:

Castanea sativa 30,8 % *Olea europaea 30,6 %* *Juniperus thurifera 28,9 %*
Pinus halepensis 25,4 % *Q. faginea 25 %*

45,24 % de los pies sin daños (41,04 % en 2024 / 39,07% en 2023).
Causas mayoritarias de daños:

- **Abióticos 35,63 %** (38,59 % en 2024 /41,75 % en 2023) > principalmente **sequía**
- **insectos 27,04 %** (25,38% en 2024 /24,80 % en 2023).

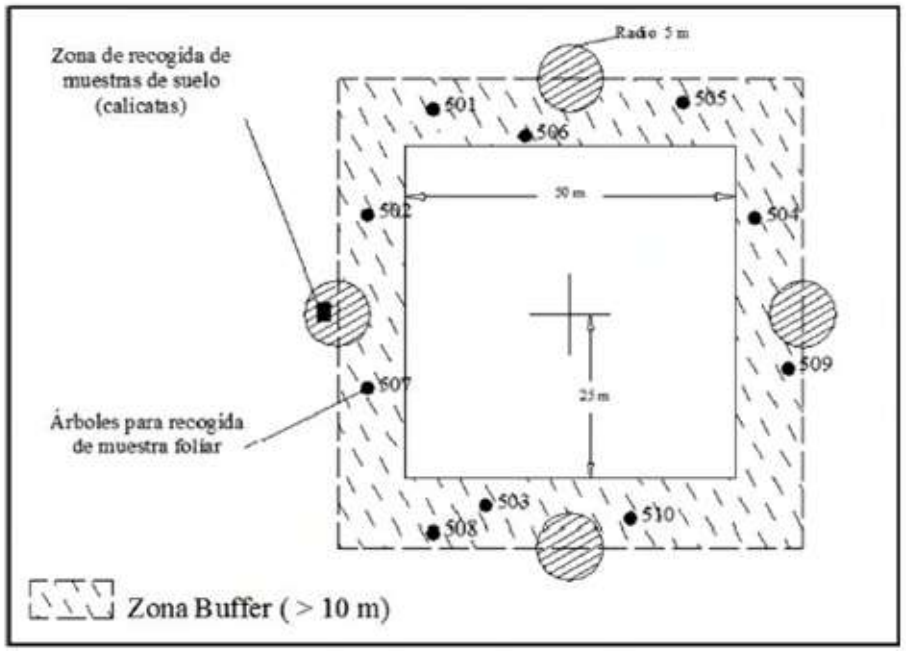
Principal defoliador: **procesionaria**
Principles perforadores: ***Coraebus florentinus* y *Cerambyx spp.***

Red de Nivel II

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel II: seguimiento EXHAUSTIVO de ecosistemas

Seguimiento intensivo y continuo para ver las relaciones entre el estado de vitalidad de los ecosistemas y los factores de estrés (relación **causa – efecto).** Estudio sobre un **número reducido de parcelas** con un **nivel de intensidad muy alto**



Parcelas de 50 x 50m (+ zona buffer de 10m)
Tienen asociadas dos subparcelas donde están instalados los dispositivos de medición
- Interior: bajo cubierta arbórea
- Exterior: a cielo abierto (parcela exterior)

Visita mensual
Distintas frecuencias de datos y muestras
Según Manuales ICP - Forests

Red de Nivel II en España

14 PARCELAS

Visita mensual
Intenso trabajo de campo
+ Análisis especializados en laboratorios

CÓDIGO PARCELA	ESPECIE
05 Ps (Segovia)	*Pinus sylvestris*
06 Qi (Castellón)	*Quercus ilex*
07 Qi (Cáceres)	*Quercus ilex*
10 Ppa (Huelva)	*Pinus pinea*
11 Qs (Cáceres)	*Quercus suber*
22 Pn (Teruel)	*Pinus nigra*
25 Ph (Alicante)	*Pinus halepensis*
26 Qi (Jaén)	*Quercus ilex*
30 Ps (Soria)	*Pinus sylvestris*
33 Qpe (Palencia)	*Quercus petreae*
37 Ppr (Segovia)	*Pinus pinaster*
54 Ph (Valencia)	*Pinus halepensis*
102 Ppr (La Coruña)	*Pinus pinaster*
115 Fs (Navarra)	*Fagus sylvatica*

Emplazamientos de especial valor, representativos de los principales ecosistemas forestales españoles

Red de Nivel II: instrumentación subparcela exterior

Estación meteorológica:

- precipitación
- temperatura del aire
- humedad del aire
- velocidad del viento
- dirección del viento
- radiación solar

Data logger para extracción de datos

Dosímetros pasivos para medición de contaminantes indicadores de la calidad del aire: **SO_2, NO_2, O_3 y NH_3**

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel II: instrumentación subparcela interior

Acumuladores: recogida de agua de lluvia para analizar sustancias químicas que llegan al suelo

Lisímetro: extracción de agua de la solución del suelo + análisis

Colectores de desfronde para análisis

Pluviómetro

Cintas diamétricas para medición en continuo

Sondas humedad y temperatura del suelo

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel II en España: muestreos

Datos mensuales

- Análisis de la deposición en agua de lluvia
- Calidad del aire: dosímetros pasivos
- Solución del suelo (5 parcelas)
- Humedad y temperatura suelo (5 parcelas)
- Datos meteorológicos
- Crecimiento: cintas diamétricas en continuo
- Fenología
- Análisis del desfronde

Datos anuales

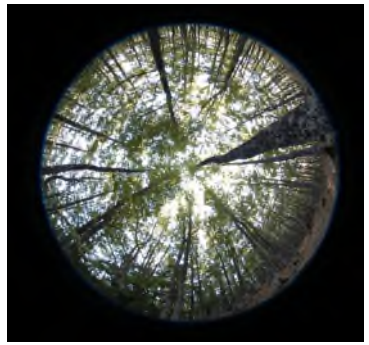
- Evaluación sanitaria: defoliación, daños…
- Índice de Área Foliar
- Crecimientos
- Estimación visual de daños por ozono

Datos plurianuales

- Análisis foliar: bianual
- Inventario de vegetación (arbustivas, herbáceas, líquenes, musgos): cada 5 años
- Suelo : cada 10 - 20 años

Muestreos de SUELOS

Primero: 1996
Segundo: 2008
Tercero: 2020-2025
- 2020: 7 parcelas
- 2023: 5 parcelas
- 2025: 2 parcelas



BASES DE DATOS

VITALIDAD (copas y daños)
SUELOS
SOLUCIÓN DE SUELO
NUTRIENTES FOLIARES
CRECIMIENTOS
DEPOSICIÓN
METEOROLOGÍA
FENOLOGÍA
CALIDAD DEL AIRE
OZONO
DESFRONDE
INDICE DE ÁREA FOLIAR

Red de Nivel II: Resultados

- BD ICP-Forests
- BD histórica anual + documentador
- Memoria nacional anual
- Memorias anuales por parcela

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

Red de Nivel II: Resultados

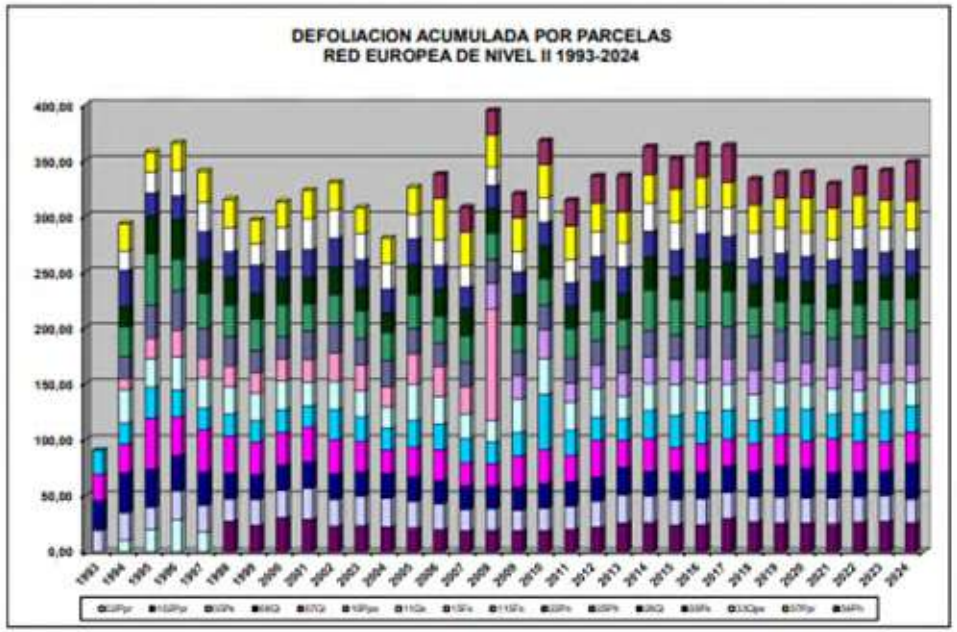
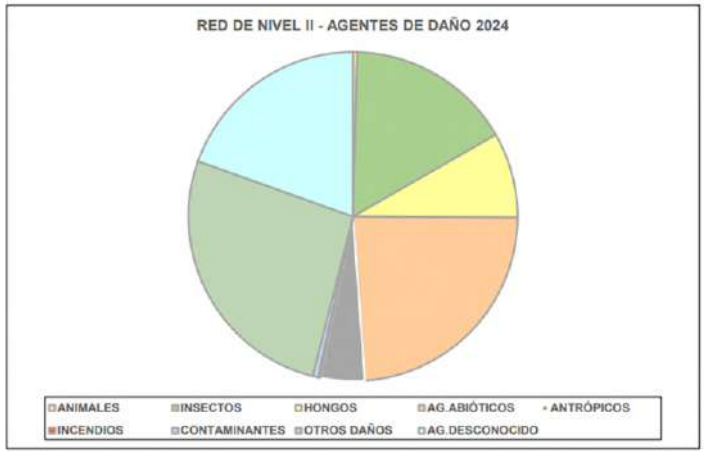
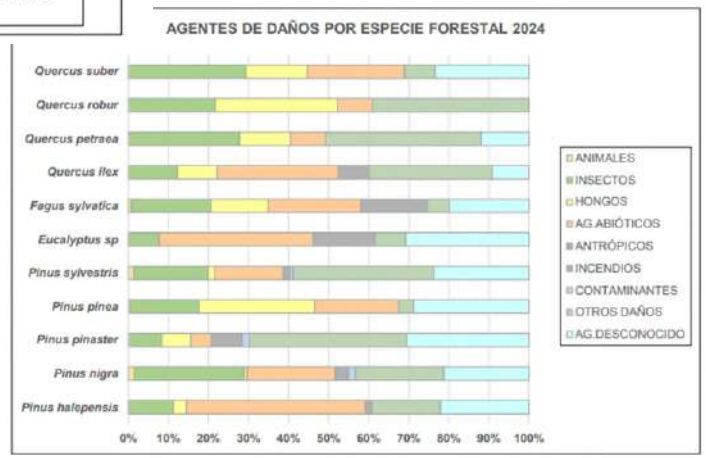


FIG 3: Defoliación (%) acumulada por parcelas y años. Indica las condiciones generales de la Red en un año determinado





Multitud de muestreos
muy específicos
Conocimiento experto

Estudio de los flujos que se establecen en un ecosistema forestal + influencia de los contaminantes incidentes
Correlaciones, tras un análisis multivariable de las series históricas
La observación y seguimiento de parámetros ecológicos a largo plazo es clave para los estudios científicos

Información disponible

PUBLICACIÓN ANUAL

Red I: Últimos datos 2024

- BD histórica
- Memoria anual nacional y por CCAA
- Estudios monográficos

Red II: Últimos datos 2024

- BD histórica
- Memoria anual nacional y por parcela

Web de MITECO
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx

Próximamente datos disponibles en el Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad (DGBBD) - SIIB

https://iepnb.gob.es

Información de jornadas de Intercalibración

Aplicaciones de los datos de las Redes

Red de Nivel I
Red de Nivel II

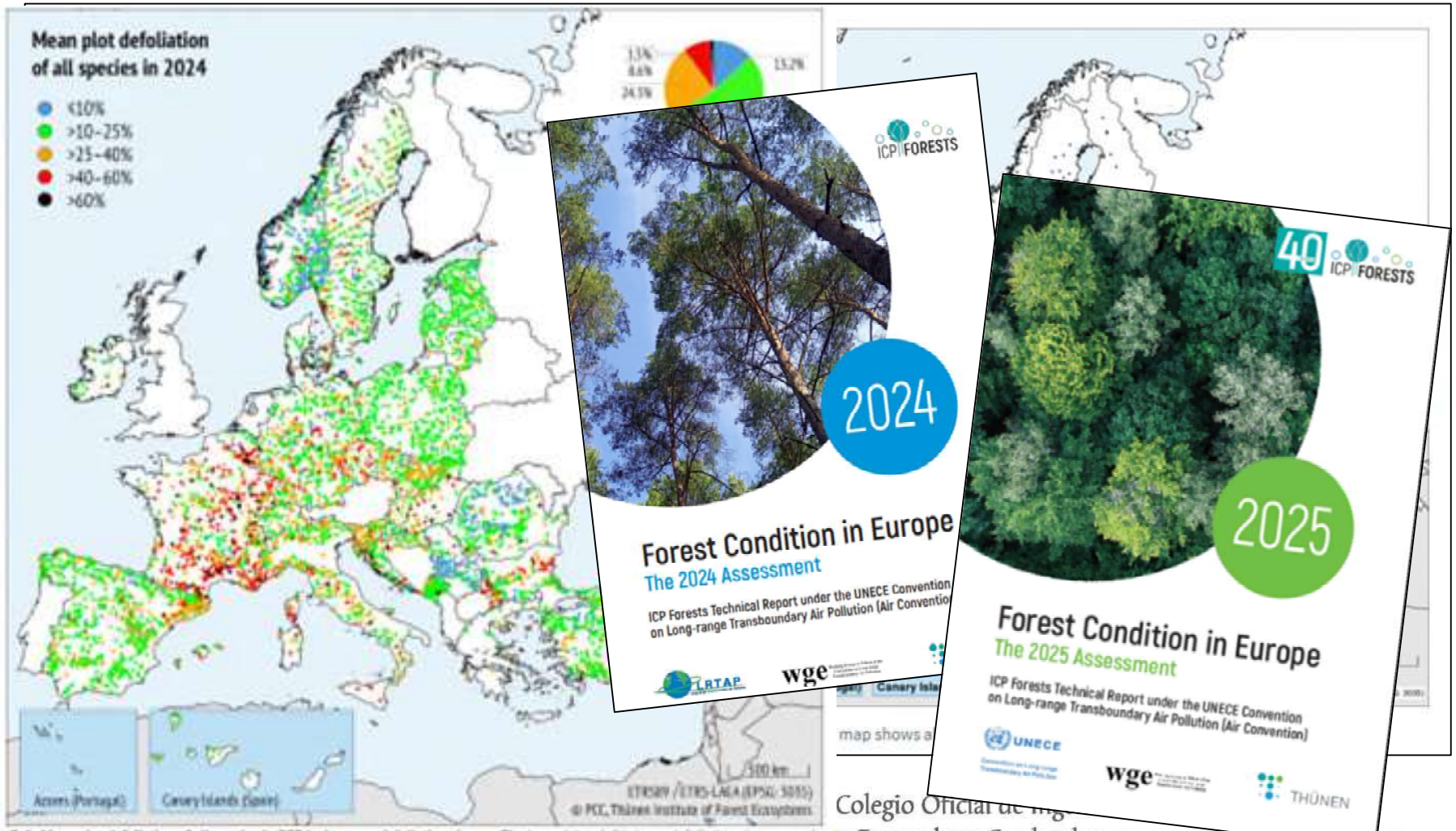
Informes nacionales
- Anuario de Estadística Forestal
- Indicadores del IEPNB
- Perfil Ambiental de España (PAE)
- Nuevos indicadores

Informes europeos
- ICP Forests
- Directiva Techos de Emisión
- LULUCF secuestro de carbono

BD armonizada

Informes paneuropeos e internacionales
- FRA (FAO)
- JPEDC (UNECE - FAO)

Aplicaciones de los datos de las Redes



Aplicaciones de los datos de las Redes: CONTEXTO

- Demandas crecientes de información forestal actualizada, integrada y espacialmente explícita a través de distintos Reglamentos de la UE
- Interés creciente en “disturbance/damage”, relaciones con cambio climático
- Replanteo de los informes FRA - Forest Resource Assessment (FAO) y JPEDC - Joint Pan European Data Collection (UNECE-FAO, antes SoEF- State of European Forests)
- Mucha tecnología disponible (sensores remotos y cercanos, datos en tiempo real)
- A nivel nacional, 3ª cobertura de LIDAR-PNOA (5 puntos /m^2): gran potencial de aplicaciones

RETO: mayor empleo de los datos en gestión y en I+D+i

I+D+i en las Redes

… Nuevas tecnologías (sensores remotos y cercanos, envío de datos en tiempo real)
… Integración con datos de teledetección (Copernicus, ortofotos, LIDAR …)
…Modelización, nuevas metodologías (IA, geoestadística, ML)

Difusión, accesibilidad, integración, explotación

… Mejorar la difusión de los datos para potenciar la explotación
… Formatos de publicación
… Integración con otras fuentes de datos
… Potenciar la coordinación entre administraciones

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA

I+D+i en las Redes

Pathfinder*: https://pathfinder-heu.eu

MRV4SOC*: https://cordis.europa.eu/project/id/101112754

SensoForest*: https://iegd.csic.es/es/research-project/proyecto-sensoforest

MoniFun*: https://www.monifun.eu

Forwards: https://forwards-project.eu

Holisoils: https://holisoils.eu

Solicitudes de datos para proyectos

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ICP FORESTS

CSIC

INIA

LTER Spain
Spanish Long-Term Ecosystem Research Network

eLTER

Difusión, accesibilidad, integración, explotación

iepnb Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

SIIB: Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plataforma MITECO (DGBBD) que reúne, organiza y pone a disposición **información** sobre la naturaleza y la biodiversidad en España. Su objetivo principal es **ofrecer el mejor conocimiento disponible sobre el estado de los ecosistemas, las especies y los hábitats del país**.

Dirigido a:

- Administraciones públicas
- Empresas, técnicos, gestores
- Científicos
- Ciudadanía

MFE

IFN

ICP FORESTS
REDES de Seguimiento

Inventario nacional erosión suelos

Datos de la SGPFLD

COS

Mapa del Carbono Orgánico en Suelos

piens@
Datos PIENSA

Estadística General de Incendios Forestales EGIF
Estadística General de Incendios Forestales

Grandes bases de datos forestales públicas, nacionales, periódicas, de gran calidad

PERO acceder a ellas y explotarlas es complejo

DEMANDAS CRECIENTES de información forestal actualizada, integrada y espacialmente explícita, con distintas frecuencias de actualización

MARCO NORMATIVO COMPLEJO en lo que se refiere a datos

DATOS ABIERTOS

Camino sin vuelta atrás >> Ir construyendo de forma modular e interconectada una infraestructura de información armonizada, abierta, pública y de calidad

Revisados
Actualizados
Armonizados
Disponibles
Metadatados
Cumpliendo normativa

+

PUBLICACIÓN
Y
HERRAMIENTAS
PARA LA
EXPLOTACIÓN

→

SIIB: Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad

WEB MITECO: miteco.gob.es

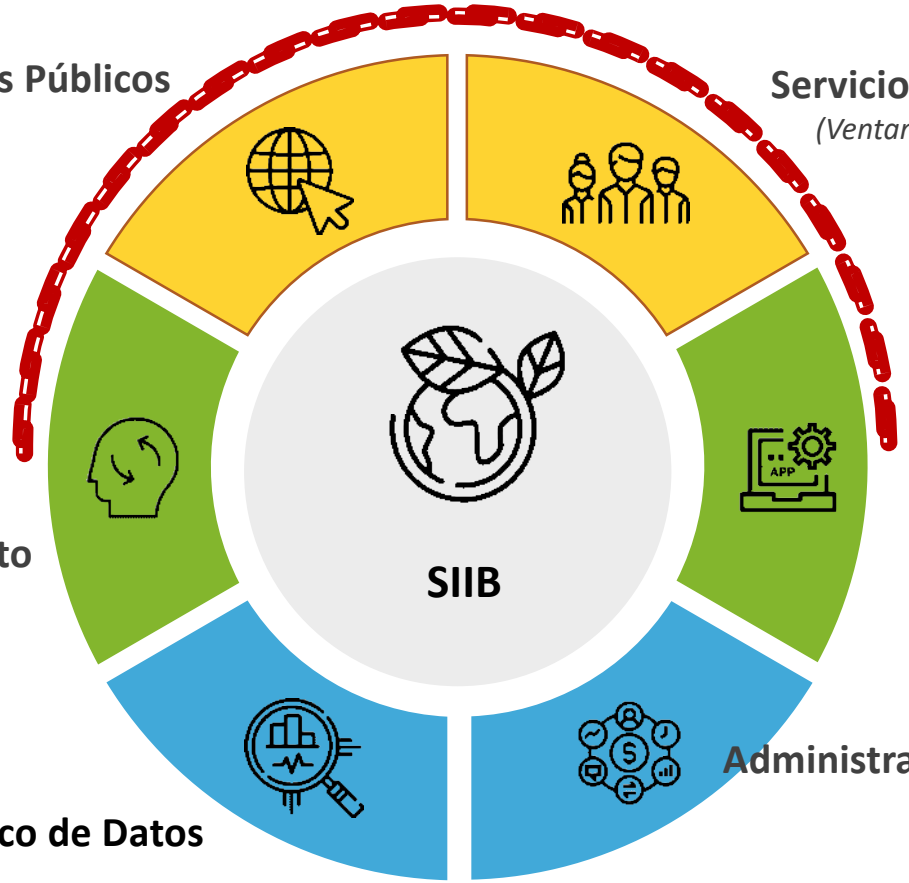
LOD: datos.gob.es /data.europa.eu

REDFORESTA HUELVA2026

SANIDAD VEGETAL Y TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

iepnb Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

PORTAL DE DATOS Y SERVICIOS



Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Ayuntamiento de HUELVA

REDFORESTA

SANIDAD VEGETAL Y TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

PORTAL del SIIB: https://iepnb.gob.es

Licencia **Creative Commons-Reconocimiento** (CC-by 4.0).

El portal está en evolución
Se irán incorporando contenidos y utilidades de forma paulatina.

- Descarga de datos y cartografía
- Visor BDN
- Visor forestal (próximamente)
- Indicadores
- **Catálogo de datos**
- **Listas controladas**
- **Servicios interoperables para acceso a datos (APIs)**
- **Sistema de Información territorial**

EIKOS

Ayuntamiento de HUELVA

Enlaces de interés

- **Redes en web MITECO:** https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques.html
- **Jornadas de Intercalibración anuales** https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/cursos_nacionales_jornadas_intercalibracion.html
- **ICP-Forests:** https://icp-forests.thuenen.de; **Informes anuales:** https://www.icp-forests.net/reports-and-briefs/technical-reports
- **Informes IEPNB:** https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/informe_anual_iepnb.html
- **LTER España:** https://lter-spain.csic.es; **Red de Nivel II:** https://lter-spain.csic.es/icp-forests-2/
- **LTER Europa:** https://elter-ri.eu; **Red de Nivel II:** https://deims.org/6b5ea4b7-c31d-4418-9dd5-233188df1114
- **SIIB**: https://iepnb.gob.es

Muchas gracias por vuestra atención

Asunción Roldán Zamarrón
arzamarron@miteco.es
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques.html

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Cofinanciado por la Unión Europea
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Ayuntamiento de HUELVA