

Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de la Red de Parques Nacionales y Centros

Base física y metodológica
Principales resultados

ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES (OAPN)

Raquel Blanco Domínguez (OAPN)

Javier Fernández-Barragán / Iván Reina Belinchón / Gonzalo Chamorro López (Árbol Técnicos SL)

Jornadas de Intercalibración MITECO. Valsaín 22 mayo 2024



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES

RED DE
PARQUES NACIONALES



1. PUNTOS DE CONTROL

- Desde 1986
- En PPNN y CENTROS
- Malla 4x4 km
- Densificación de Red de Nivel I (16x16 km)

- Nº **PUNTOS** (2023): **247**

- 205 en 14 PPNN
- 42 en 5 CENTROS

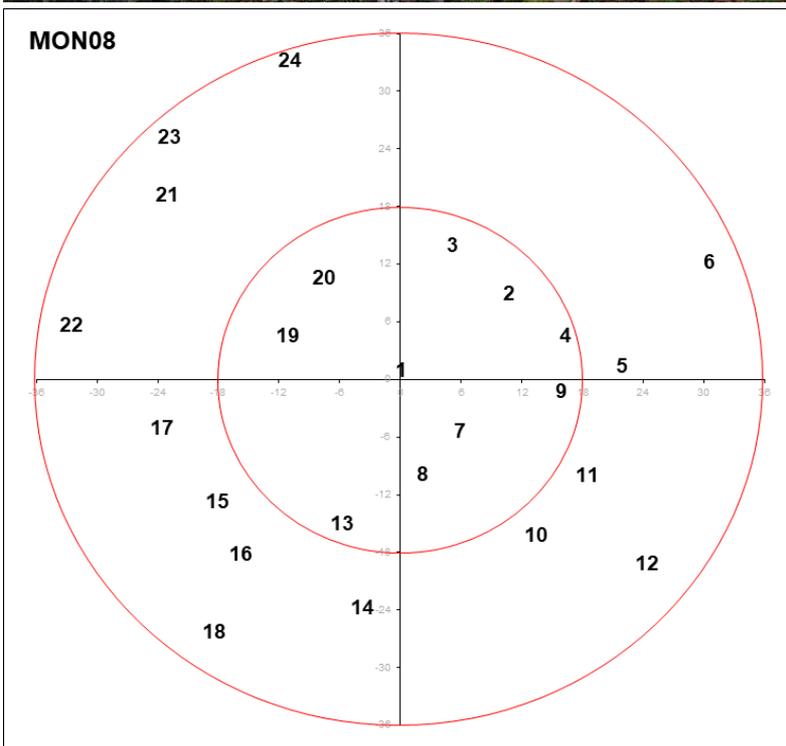
24-30 árboles/punto

- Nº **ÁRBOLES**: **6.406**

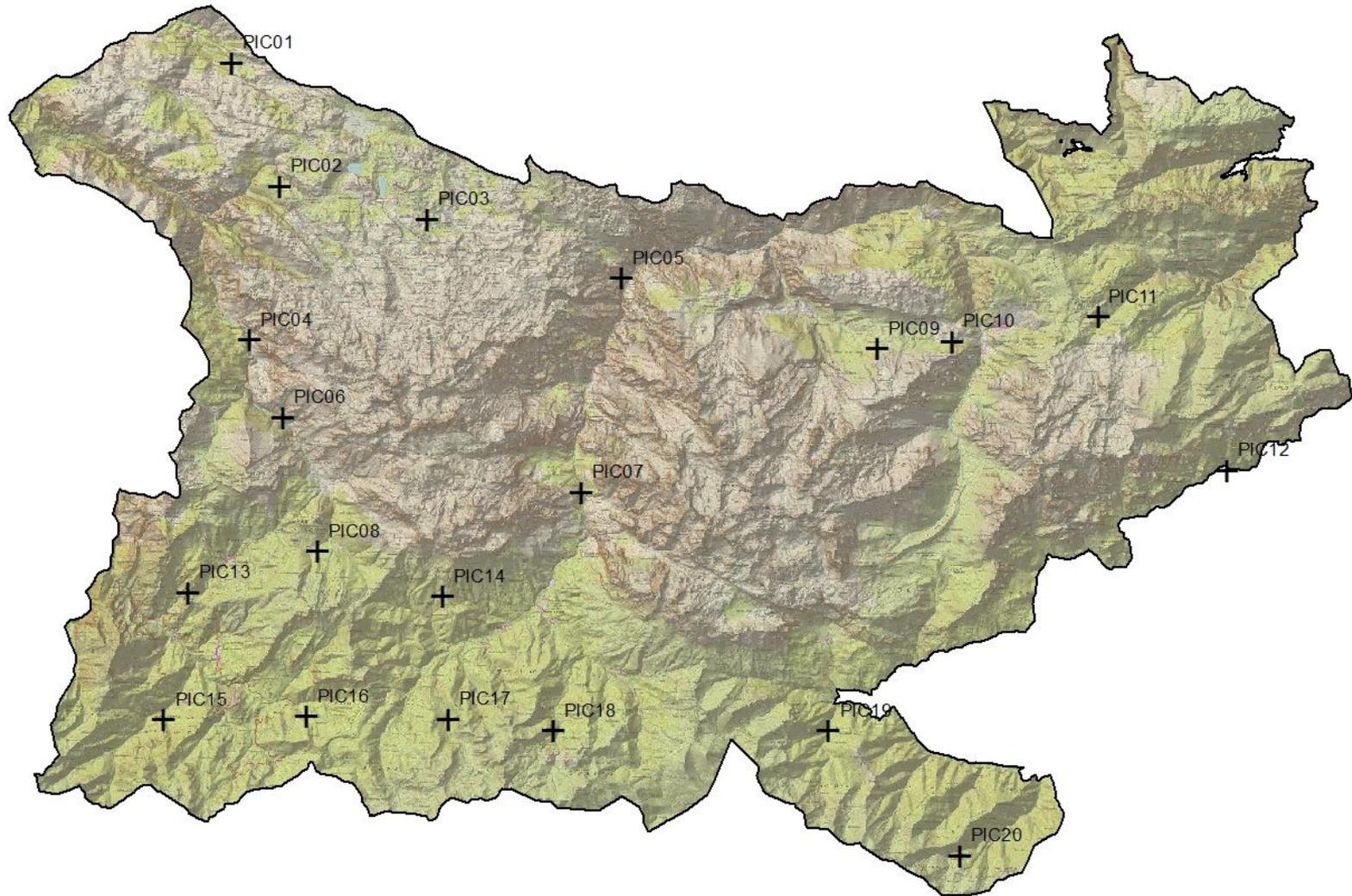
- 52 especies
- 56% coníferas
- 44% frondosas

- Metodología **NIVEL I** (intercalibración MITECO)

- **159.224** registros de árboles en BBDD (**INFOPARQ**) desde **1986**



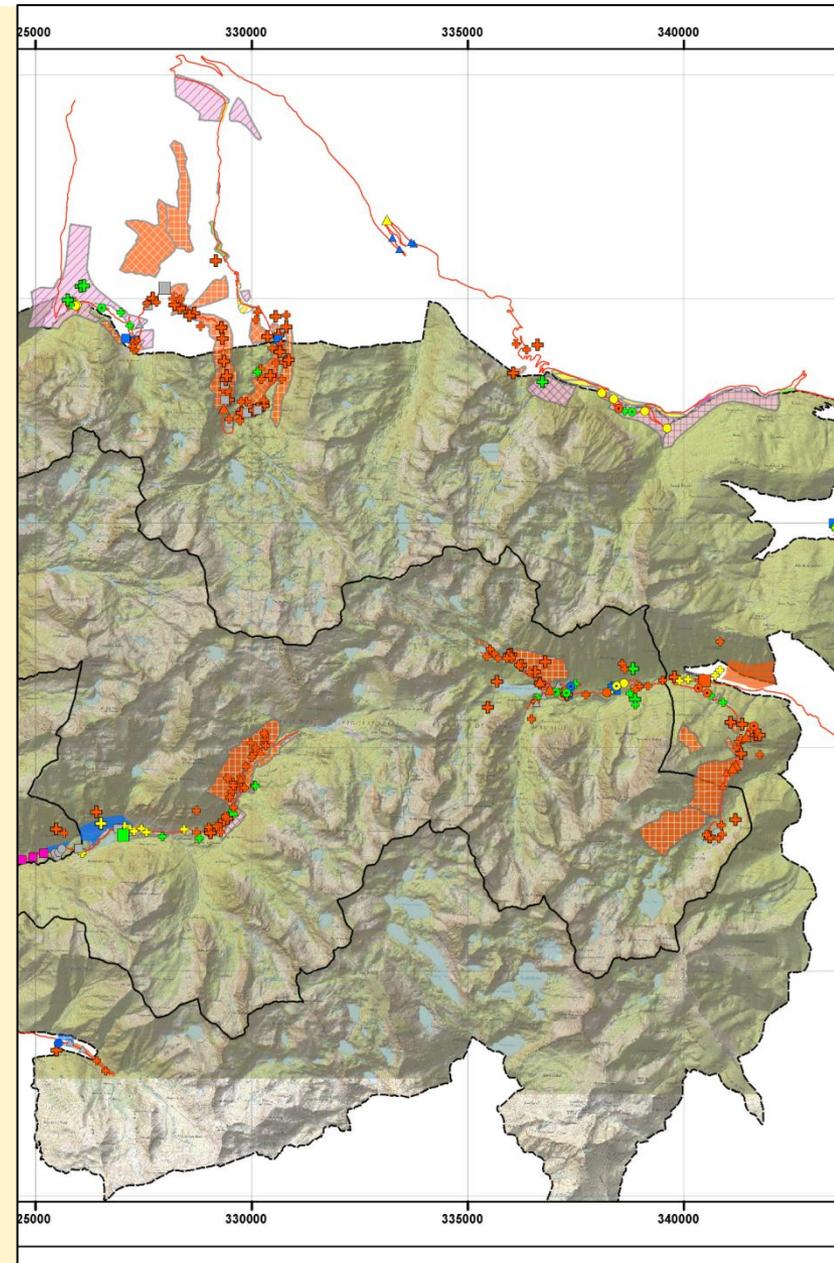
BASE FÍSICA Y METODOLÓGICA



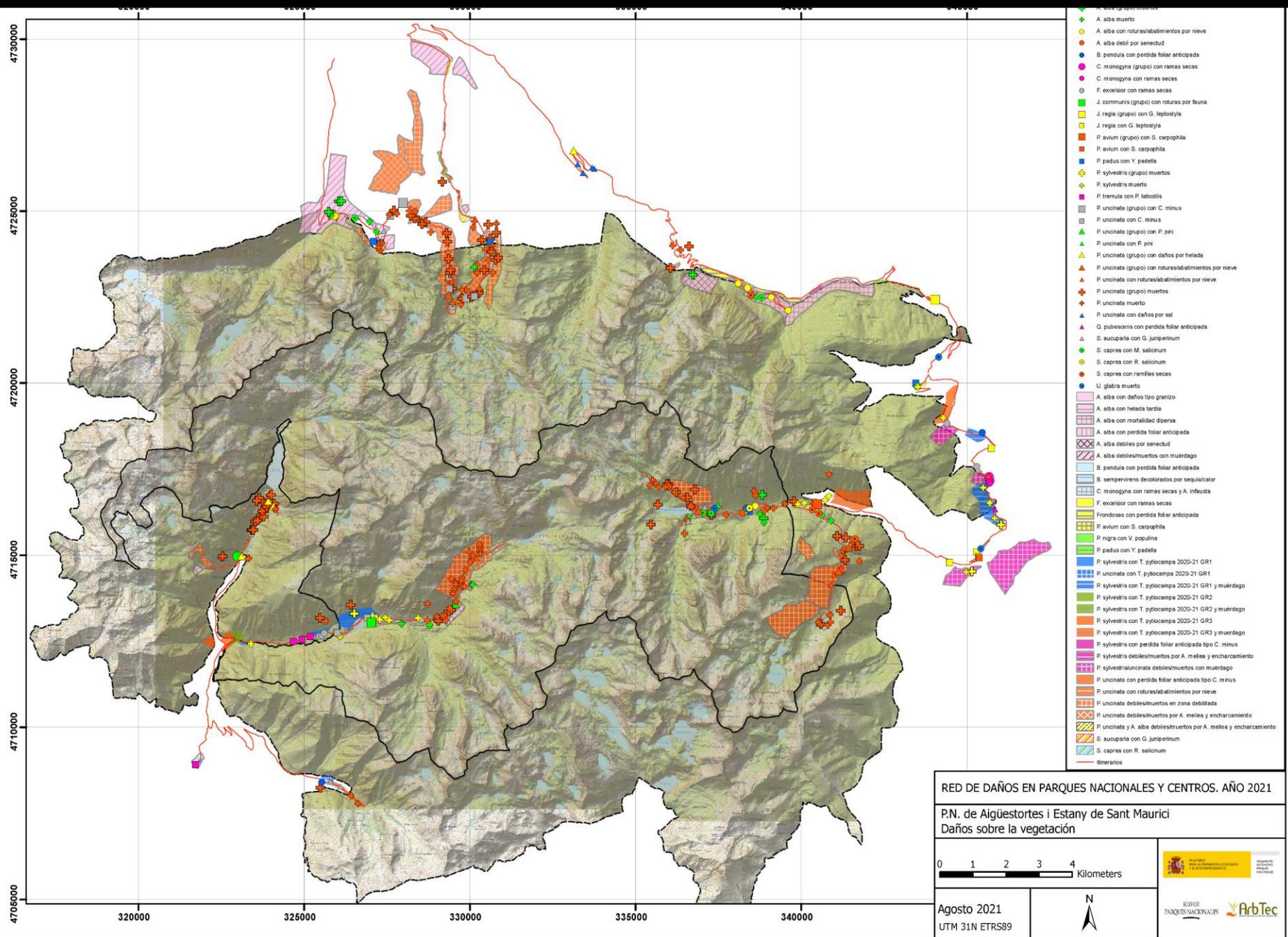
Disposición de PUNTOS en PN Picos de Europa

2. ITINERARIOS establecidos

- Localización de DAÑOS en la vegetación:
 - Georreferenciado / Cartografía
 - Identificación / Valoración
 - Seguimiento EVOLUCIÓN
- Seguimiento de ZONAS DE RIESGO por ESTRÉS AMBIENTAL:
 - Orografía (orientación, pendiente, baja altitud...)
 - Suelos (someros, pobres...)
 - Especies (decaimiento-mortalidad)
 - Daños crónicos previos (muérdago...)
- Revisión de problemas concretos indicados por el PN/CENTRO
- Seguimiento de problemas NOVEDOSOS / EMERGENTES
- PLAGAS CUARENTENARIAS
- Toma / Análisis de MUESTRAS



BASE FÍSICA Y METODOLÓGICA



RED DE DAÑOS EN PARQUES NACIONALES Y CENTROS. AÑO 2021

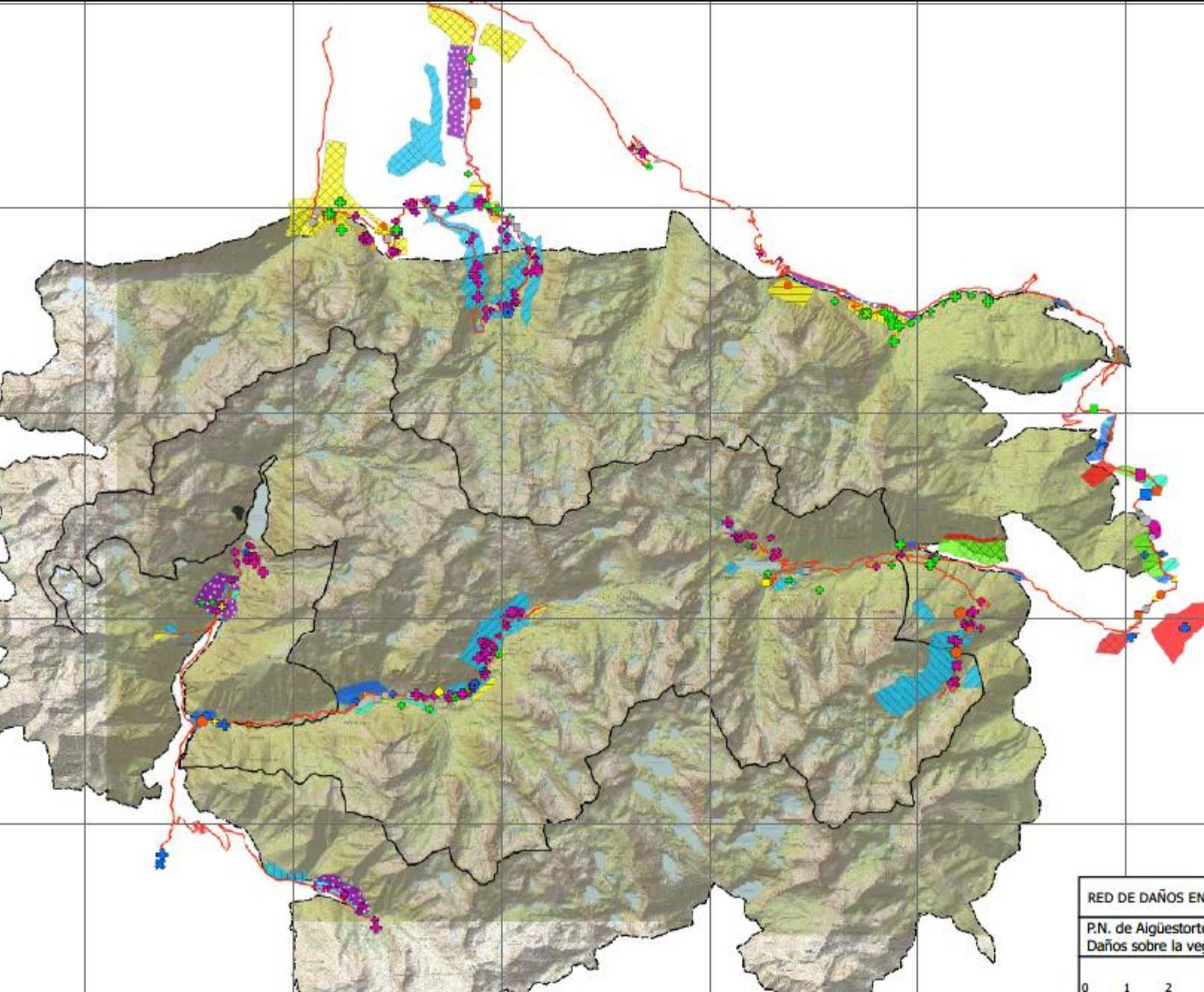
P.N. de Agüestortes i Estany de Sant Maurici
Daños sobre la vegetación



Agosto 2021
UTM 31N ETRS89



BASE FÍSICA Y METODOLÓGICA

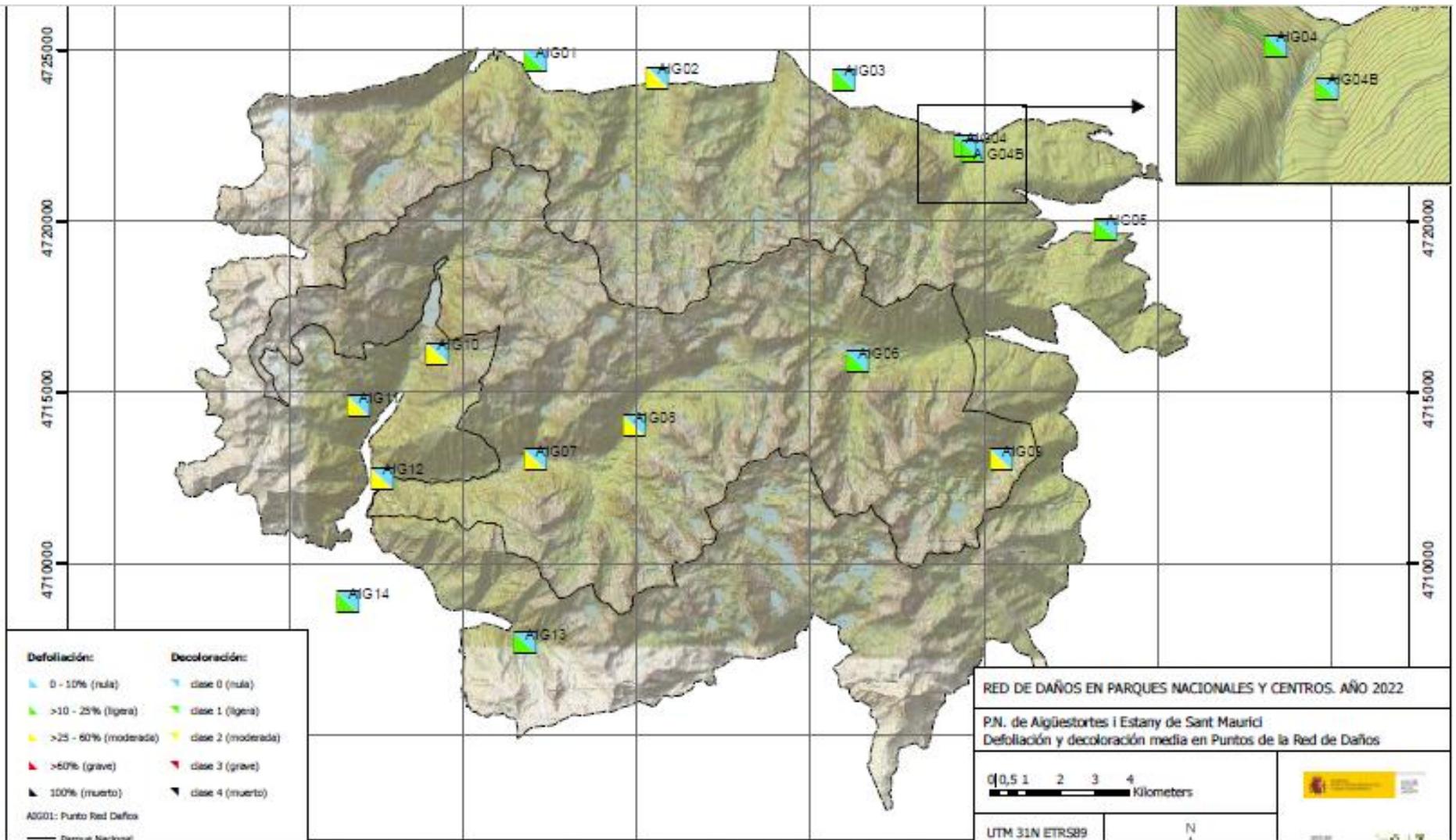


- ▲ P. uncinata (grupo) con H. juniperi
- ▲ P. uncinata con daños por sal
- P. uncinata con guía muerta
- P. uncinata con roturas/abatimientos
- ⊕ P. uncinata (grupo) muertos
- ⊕ P. uncinata muerto
- ⊕ P. uncinata (grupo) muertos (abatido)
- ⊕ P. uncinata muerto (abatido)
- S. aria con ácaros
- S. aucuparia (grupo) con G. juniperi
- S. aucuparia con G. juniperinum
- S. aucuparia dañado por estrés ambiental
- ◆ S. caprea con ramillas secas
- ◆ U. glabra con O. novo-ulmi
- ◆ A. alba con M. caryophyllacearum
- ◆ A. alba con estrés ambiental
- ◆ A. alba débiles por senectud
- ◆ A. alba débiles/muertos con muérdago
- ▨ B. pendula con roturas/abatimientos
- ▨ B. pendula dañados por estrés ambiental
- ▨ B. sempervirens decolorados por sequía/calor
- ▨ C. monogyna con A. infausta
- ▨ F. excelsior con ramitas secas
- ▨ F. excelsior con ácaros
- ▨ F. excelsior dañados por sequía/calor
- ▨ Frondosas con pérdida foliar anticipada
- ▨ J. communis con H. juniperi
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-1
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-2
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-3
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-4
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-5
- ▨ P. sylvestris con T. pyticampa 2021-6
- ▨ P. sylvestris con muérdago
- ▨ P. sylvestris con muérdago y estrés ambiental
- ▨ P. sylvestris con roturas/abatimientos
- ▨ P. sylvestris/uncinata con T. pyticampa
- ▨ P. sylvestris/uncinata débiles con muérdago
- ▨ P. sylvestris/uncinata débiles/muertos
- ▨ P. sylvestris/uncinata débiles/muertos
- ▨ P. uncinata con T. pyticampa 2021-1
- ▨ P. uncinata con T. pyticampa 2021-2
- ▨ P. uncinata con roturas/abatimientos
- ▨ P. uncinata débiles en zona debilitada
- ▨ P. uncinata débiles/muertos en zona debilitada
- ▨ P. uncinata débiles/muertos por A. melleum
- ▨ P. uncinata quemados
- ▨ P. uncinata y A. alba con roturas/abatimientos
- ▨ P. uncinata y A. alba débiles/muertos
- ▨ P. uncinata y A. alba débiles/muertos
- ▨ P. uncinata y B. pendula con roturas/abatimientos

RED DE DAÑOS EN
P.N. de Aigüestort
Daños sobre la vegetación

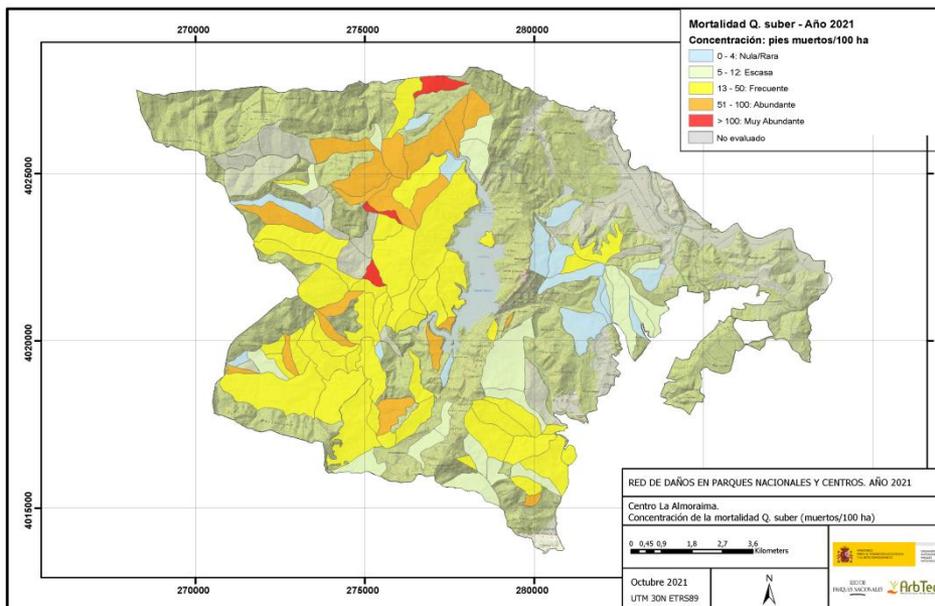
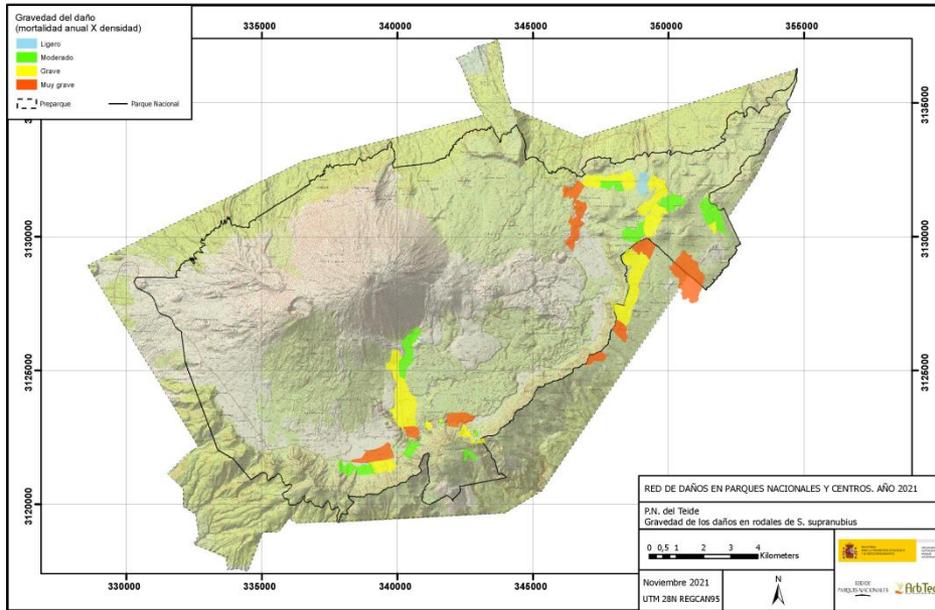
0 1 2

BASE FÍSICA Y METODOLÓGICA



3. Seguimientos ESPECÍFICOS

- Desvitalización (Garajonay)
- Decaimiento-mortalidad retama (Teide)
- Procesionaria (Doñana)
- Procesionaria en altitud (Ordesa)
- Muérdago en altitud (Guadarrama)
- Decaimiento-mortalidad alcornoque (Almoraima)
- Decaimiento pino silvestre (Guadarrama, S.Nevada...)
- Decaimiento de *Pinus* (S.Nevada,...)
- Decaimiento abeto (Ordesa, Aigüestortes)
- Mortalidad haya (Picos de Europa)
- *Die-back* fresco (Picos, Aigüestortes, Ordesa)
- Seca de *Quercus* (Monfragüe,...)
- Mortalidad de *Cytisus insularis* (Islas Atlánticas Galicia)
- Etc.



4. Seguimientos COMPLEMENTARIOS

- Revisión, identificación, georreferenciación y valoración de problemas fitosanitarios (urgentes, recientes)
- Petición-Apoyo PN/CENTRO:
 - *Lymantria*, procesionaria del pino, *Ips sexdentatus* (Cabañeros)
 - Sal, alcornoque, árboles singulares (Doñana)
 - Mortalidad pinar en Las Cutas (Ordesa)
 - Die-back fresno (Picos de Europa) (MUESTRAS)
 - *Ips nobilis* (Caldera Taburiente) (trampas, feromona, ciclo)
 - Seguimiento post-incendio Iserse y Graneritos (Teide)
 - Seguimiento lepidópteros Retama del Teide (Teide) (trampas, feromona, crisálidas, imagos, ciclo...)
 - Arbolado singular (Cabrera,...).
 - Mortalidad de pino (Quintos de Mora, Lugar Nuevo).
 - Etc.
- INFORMES
- RECOMENDACIONES DE GESTIÓN



Pino de los Mil Duros (Doñana)



Die back Fresno (Picos de Europa)

5. SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO GLOBAL

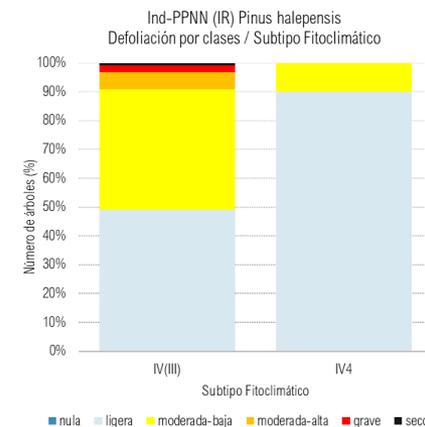
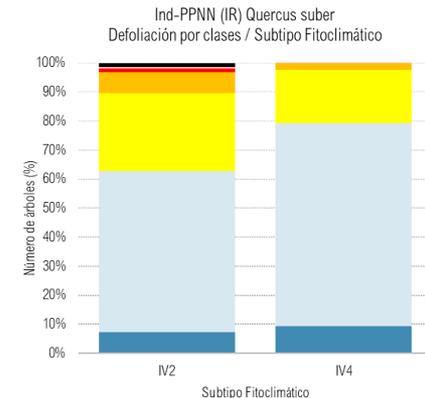
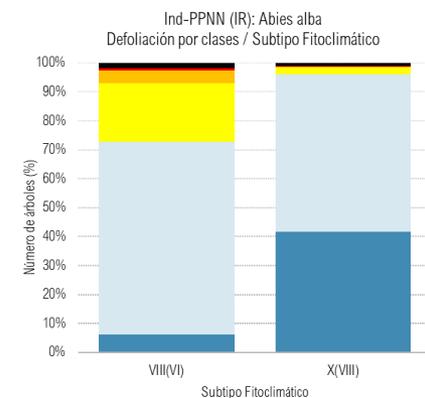
- Desde 2012 en PPNN
- Seguimiento a largo plazo
- En parcelas ya establecidas / parcelas de nueva instalación (a, b, c...)
- Basado en documentos técnicos que pronostican y modelizan cambios a consecuencia del cambio climático
- Parcelas con estudios específicos de **FLORA**
- **30** árboles/punto (+6 pies)
- **18** especies (arbóreas y arbustivas):

- PLANIFOLIOS (*Arbutus unedo*, *Fagus sylvatica*, *Laurus novocanariensis*, *Persea indica*)
- CONÍFERAS (*Juniperus phoenicea* var. *turbinata*, *Pinus halepensis*, *P. canariensis*, *P. uncinata*, *Abies alba*)
- QUERCUS (*Quercus suber*, *Q. ilex* subsp. *ballota*, *Q. pyrenaica*, *Q. petraea*)
- ARBUSTIVAS (*Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Spartocytisus supranubius*)

- **1.766** árboles (**59** parcelas) y **368** arbustos (**14** parcelas)
- **RÉPLICAS** en diferentes PN y **fitoclimas** (ALLUÉ)
- **Evaluación fitosanitaria ANUAL**
- **Crecimiento** (Dn, H, COPA) (cada 5 años)
- **Atributos** (densidad, clase social, sombreado)

- RESULTADOS PRELIMINARES:

- **Peor estado** indicadores de defoliación en **subtipos fitoclimáticos** inferiores, **más cálidos y secos** (ABETO, ENCINA, REBOLLO, ROBLE ALBAR, ALCORNOQUE, SABINA, MADROÑO, PINO CARRASCO).





6. SEGUIMIENTO DE LA FENOLOGÍA DE ESPECIES FORESTALES

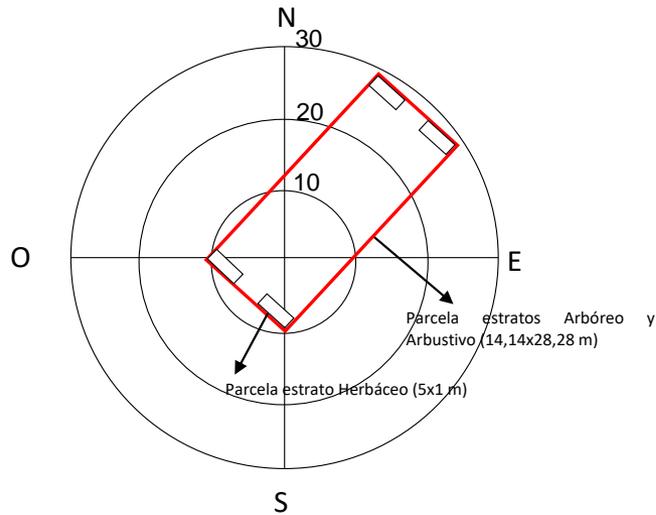
- 3 BIORREGIONES: **Cabañeros, Picos de Europa y Teide**
- Desde 2007.
- Seguimiento **ANUAL**
- Visitas **QUINCENALES** (17 visitas/año)
- Metodología **Nivel II**
- **25** parcelas por PN
- **14** especies
 - **Principales especies** representadas
 - **Distintos ambientes** (altitud, orientación, composición de la masa...)
- Recogida de **información temporal** de APARICIÓN Y DESARROLLO de **FASES** de interés fenológico:
 - Aparición de hoja/acícula
 - Crecimientos secundarios
 - Renuevos
 - Floración
 - Fructificación
 - Decoloración de hojas/acículas
 - Caída de hojas/acículas
 - Número de crecimientos con hojas/acículas
 - Interferencia de **Agentes Nocivos**

- RESULTADOS PRELIMINARES:

- **EUROSIBERIANA:** desde 2015 parece constatarse una tendencia al adelanto tanto de las fases tempranas (BROTACIÓN) como de los signos otoñales (DECOLORACIÓN Y CAÍDA).
- **MEDITERRÁNEA:** desde al menos 2015 un reiterado y patente adelanto en las fechas de aparición de los procesos de maduración de FRUTO y PÉRDIDA FOLIAR, sobre todo en frondosas de hoja caediza (quejigo, rebollo, fresno) que suelen protagonizar otoñadas significativamente adelantadas respecto a los primeros años del seguimiento.
- **MACARONÉSICA:** gran variabilidad, sin tendencias concretas a causa de la climatología extrema y el decaimiento multifactorial de la retama del Teide.

BASE FÍSICA Y METODOLÓGICA

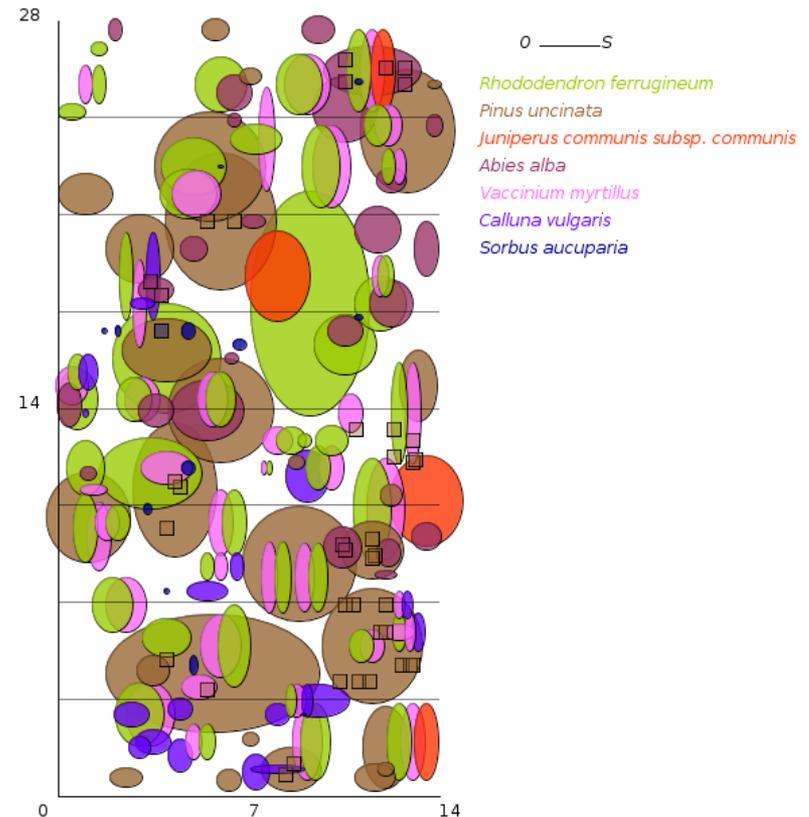
CROQUIS DE ORIENTACIÓN DE LA PARCELA



Subparcela herbáceas

7. ESTUDIOS de FLORA en PUNTOS DE LA RED

- No anuales
- **Inventarios** florísticos 2003 y 2008 en 210 puntos (parcelas de 200 m²)
- Estudio de la **dinámica sucesional** (400 m²) en 2010 en 64 puntos (parcelas de 400 m²): inventario y cobertura de árboles y arbustos, herbáceas y otros parámetros.
- Regeneración, madera muerta y clases diamétricas. (parcelas de 400m²) en 2013



Esquema de posición y cobertura de árboles y arbustos en la parcela de 400 m²

1. DEFOLIACIÓN

- Defoliación **MEDIA** (DM)
- Defoliación en **CLASES** normalizadas (CL0 a CL4):
 - Arbolado **SANO** (AS: def. $\leq 25\%$)
 - Arbolado **DAÑADO** (AD: def. $> 25\%$)
 - Casos **GRAVES** (CL3: def. $> 60\%$)
 - **MORTALIDAD** (CL4: def. 100%)
- **Índice de REFERENCIA** (IR):
 - Valor ESPERADO / NORMAL / ESTÁNDAR
 - DM, CLASES de defoliación e ID
 - Media evaluaciones previas.
- **Índice de TOLERANCIA GENERAL** (IT):
 - Valor TOLERABLE
 - DM y CLASES de defoliación
 - Media 1991-2019 (IDF / RDFPN).
- **Índice de DAÑO** (ID):
 - Valoración de la severidad y su extensión
 - Índice de infestación de TOWNSEND-HEUBERGER (1943).

2. DECOLORACIÓN

- Decoloración **MEDIA**
- Decoloración por **CLASES**
- % de elementos **CLORÓTICOS**
- **Índice de REFERENCIA** (IR)

3. AGENTES NOCIVOS

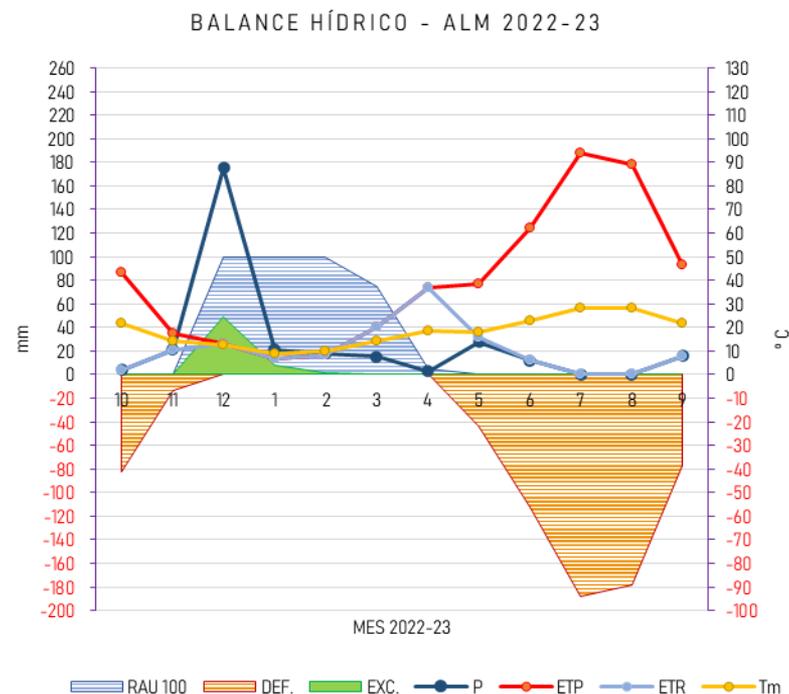
- Sobre **arbolado DAÑADO** (def. $> 25\%$)
 - PARTE afectada
 - SÍNTOMA
 - LOCALIZACIÓN
 - EXTENSIÓN
 - IDENTIFICACIÓN
 - ANTIGÜEDAD
- Codificación normalizada (Redes de Daños)
- Incidencia GENERAL (Inc)
- Incidencia ESPECÍFICA (por especie forestal)
- SEVERIDAD:
 - Incidencia de CLASE de defoliación (Inc2, Inc3, Inc4)
 - Defoliación Media (Gdefm%)
- **Seguimientos específicos:**
 - *Cerambyx* sp.
 - *Platypus cylindrus*
 - *Viscum album*
 - *Peridermium pini*
 - Puestas de *T. pityocampa* (Doñana)

4. METEOROLOGÍA

- TEMPERATURA media, temperatura media de la máximas y mínimas.
- PRECIPITACIÓN
- HUMEDAD relativa media
- Índice de CALOR ANUAL (I)
- Amplitud térmica
- Evapotranspiración potencial (ETP)
- Evapotranspiración real (ETR)
- Balance hídrico
- Excedentes y déficits de agua.
- Índice de aridez de MARTONNE y LANG
- Datos del período hidrológico (octubre-septiembre)

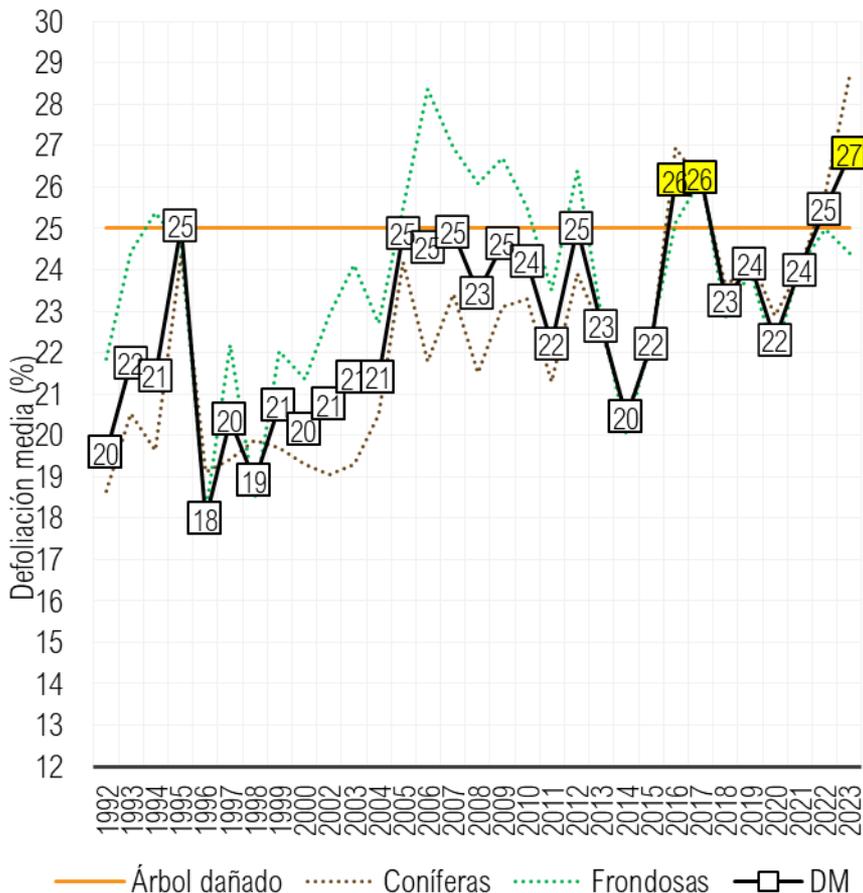
5. CRECIMIENTO

- Diámetro normal
- Altura total
- Largo y ancho de copa
- Cada 5 años



Evolución - DEFOLIACIÓN (1992-2023)

Red de Daños Forestales en Parques Nacionales
Defoliación Media. 1992-2023



ETAPAS DIFERENCIADAS EN EL SEGUIMIENTO:

- **1992-1995:** gran sequía, aumento drástico de los indicadores.
- **1996-2004:** periodo de bonanza, rápida recuperación de las masas (1996: valor más bajo seguimiento), estabilidad.
- **2005-2023:** etapa de estrés termohídrico periódico.
 - Sequías recurrentes.
 - Aumento de las temperaturas desde 2016.
 - Agravamientos súbitos y recuperaciones lentas e insuficientes.
 - La defoliación media (DM) aumenta **+4%**.
 - El arbolado sano (AS) disminuye **-12%**.

Evolución - DEFOLIACIÓN (1992-2023)

- **Subperíodo 2016-2023:** etapa más negativa de todo el seguimiento:

- La defoliación media (DM) aumenta **+5%**.
- El arbolado sano (AS) disminuye **-16%**.
- **Tres de los cuatro** valores más bajos de arbolado sano.
- Los **cuatro valores** de defoliación media superiores a 25%.
- No obstante, casos graves y mortalidad no excesivos.

- **AÑO 2023:**

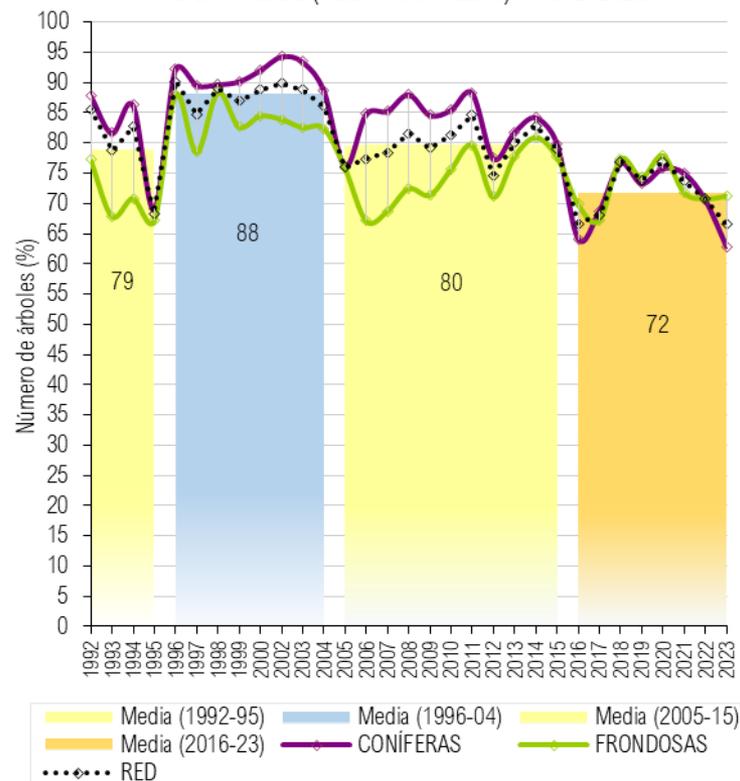
- La defoliación media es la **máxima** desde 1992: **27%**.
 - Coníferas en peor estado que frondosas.
 - Región mediterránea y macaronésica en peor estado.
- El arbolado sano es el **mínimo** registrado: **67%**.

Región mediterránea: Situación análoga a la general.

Región macaronésica: Aumento de DM, AD y casos graves debido a los incendios.

Región eurosiberiana: Estable en niveles bajos.

Red de Daños Forestales en Parques Nacionales
NO DAÑADOS (CLO+1: def. <26%) - 1992-2023



Valores significativos 2023:

- *Pinus pinea*: **57% AD – 4% secos.**
- *Pinus canariensis*: **47% DM – 63% AD – 29% graves (Incendios)**
- *Arbutus unedo*: **45% DM – 80% AD – 20% graves (Estrés, patógenos, DANA septiembre 2023)**
- *Juniperus phoenicea*: **66% AD – 9% graves**
- *Olea europaea*: **64% AD.**
- *Spartocytisus supranubius*: **6% secos.**

Región Mediterránea – EVENTOS FITOSANITARIOS 2023

- Año hidrológico 2022-23 muy seco y caluroso en el sur (Doñana, Sierra Nevada, y Sierra de las Nieves):
 1. **Mortalidad de *Pinus* spp. y frondosas** en Doñana.
 2. **Decaimiento de *Pinus* spp.** en Sierra Nevada.
 3. **Estrés severo en *Quercus suber*** y abundantes bajas de ***Pinus pinaster*** en Sierra de las Nieves.
- **Decaimiento de *Pinus* spp.** en cotas bajas y/o **muérdago** en Guadarrama.
- **Defoliaciones severas de *Pinus* spp.** por **procesionaria** en Guadarrama.
- **Mortalidad** por estrés ambiental y patógenos de ***Juniperus phoenicea*** en Cabrera.
- Abióticos extremos: **Daños en madroño** en Cabañeros (DANA septiembre 2023).
- **Mortalidad de *Pinus pinaster*** en Monfragüe por secuelas post-incendio 2022.



Mortalidad alcornoque Doñana



Defoliación en madroño por DANA en Cabañeros

Región Mediterránea – EVENTOS FITOSANITARIOS 2023



Mortalidad pino piñonero en Doñana.



Mortalidad *Pinus sylvestris* en S.Nevada

Región Macaronésica – EVENTOS FITOSANITARIOS 2023

- **Decaimiento multifactorial de retama del Teide** (*Spartocytisus supranubius*) en Teide.
- Incendios en Teide (2022 y 2023).
- Incendio en Caldera de Taburiente (2023).
- Daños por estrés ambiental sobre *Morella faya* en Caldera de Taburiente
- Daños crónicos graves y mortalidad en *Ilex canariensis* y *Morella faya* por estrés ambiental en Garajonay.



Mortalidad de retama en Teide



Incendio sobre *Pinus canariensis* en Teide

- Aumento de la incidencia de hongos patógenos:

1. Decaimiento de *Fraxinus excelsior* en Picos de Europa por hongo *Hymenoscyphus fraxineus* y otros.
2. *Salix* spp.: *Neofusicoccum parvum*.
3. *Prunus avium*: *Stigmina carpophila*.
4. *Pinus sylvestris*: *Lecanosticta acicola* (banda marrón) en Ordesa.

- Defoliaciones de *Pinus* spp. y colonizaciones en cotas altas en Aigüestortes y Ordesa por **procesionaria**.

- Decaimiento de *Abies alba* en Ordesa y Aigüestortes por estrés ambiental, muérdago, *Heterobasidion annosum*, perforadores,...

- Decaimiento de *Pinus sylvestris* en Ordesa en cotas bajas por estrés ambiental, muérdago,...

- Mortalidad de *Pinus pinaster* en Islas Atlánticas de Galicia por secuelas post-sequía 2022.



Mortalidad de Abeto en Ordesa



Estrés en haya, *Quercus*, boj en Ordesa, 2016

Región Eurosiberiana – EVENTOS FITOSANITARIOS 2023



Abeto con muérdago en Ordesa



Dieback Fresno en Picos Europa



Defoliación en *P. sylvestris* por procesionaria en Aigüestortes

Seguimiento Fitosanitario Masas Forestales de PPNN y Centros

MUCHAS GRACIAS

ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES

Raquel Blanco Domínguez: rblanco@oapn.es

Javier Fernández-Barragán / Iván Reina Belinchón / Gonzalo Chamorro López (Árbol Técnicos SL)

Informes divulgativos:

<https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/red-parques-nacionales/seguimiento/seguimiento-ecologico/fitosanitario.html>

Informes completos:

http://biblioteca.oapn.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=65585&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20fitosanitario%20red%20parques%202022



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES

RED DE
PARQUES NACIONALES