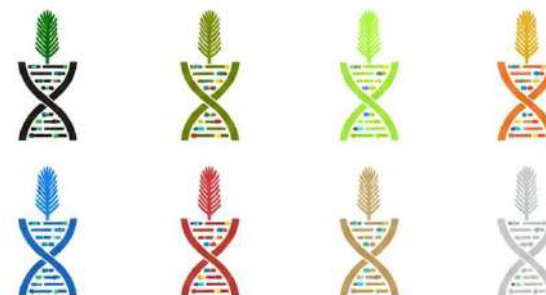


Vivero de Maceda de Tragsa.
Servicios y Suministro de
Materiales Genéticos Forestales:
Adaptación
Mejora
Diversidad genética



Francisco José Lario Leza @ Redforesta-Valladolid 24/2/2026

CONTENIDO

- Breve reflexión sobre qué significa diversidad genética
- Presentación del Vivero de Maceda de Tragsa
- Amplificación vegetativa de *Pinus pinaster* tolerante a nematodo
- Ensayo en red de procedencias de *Pinus pinaster* para Galicia interior
- Proyecto Europeo OptFOREST: Resiliencia frente al cambio climático
Ensayo en red Europeo de especies y procedencias para los siguientes 50 años



BIODIVERSIDAD Y MEJORA GENÉTICA VEGETAL

Diversidad genética de la procedencia.



**Cofinanciado por
la Unión Europea**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**



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

ACLARACIONES

- **Procedencia:** Se define como el lugar exacto donde se encuentra una población de árboles. Se refiere a la **localidad o área geográfica específica** de la cual proviene el material genético (semillas, estacas, etc.). Es una unidad de base relativamente pequeña y concreta.
- **Región de Procedencia (RP):** Es una unidad administrativa y técnica superior. Se define como el **área o grupo de áreas sujetas a condiciones ecológicas uniformes** en las que se encuentran fuentes de semillas o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas similares.

Alía et al. (2005)
 Tragsa
GrupoTragsa



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

ACLARACIONES

- El **rango natural** de las **especies forestales** normalmente ocupa **más de una RP**
- **Diversidad específica**
- **Diversidad intraespecífica = diversidad interprocedencias**
- **Diversidad intraespecífica:** un motor genético esencial que permite a los bosques adaptarse a desafíos como el cambio climático, variaciones del suelo y nuevas plagas. Esta riqueza genética se define como el "Plan B de la vida", actuando como un reservorio crítico para responder a imprevistos futuros.

La procedencia es la unidad de utilización de los Materiales Forestales de Reproducción.
Lotes de semilla y planta, Unidades de Admisión de Materiales de Base...
Montes...

GESTIÓN OPERATIVA DE LAS PROCEDENCIAS

- En la gestión técnica, centros como el **Vivero de Maceda de TRAGSA** **participan** de la **cadena de valor** de los **materiales genéticos** forestales:
 - **trazabilidad** de los lotes genéticos en la producción de planta ;
 - **nodos informativos/divulgativos** de **recomendaciones de uso de procedencias**
- El uso de **materiales genéticos certificados** se posiciona como una herramienta clave de la silvicultura activa para asegurar la mejora y adaptación evolutivas



BIODIVERSIDAD Y MEJORA GENÉTICA VEGETAL



Vivero de Maceda

Grupo Tragsa

Garantía Profesional. Servicio Público





Vivero de Maceda

GrupoTragsa
Garantía Profesional. Servicio Público



El Vivero de Tragsa en Maceda produce anualmente una media de 1,2 millones de plantas.



Las principales especies son:

- Castanea x hybrida
- Pinus pinaster
- Pinus radiata
- Pinus sylvestris
- Pinus nigra
- Quercus ilex, suber...



La tendencia es producir material seleccionado, cualificado (39%) o controlado (44%)



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

Planta forestal de *Pinus pinaster* HS A BRAXE
Generación 1,5
(Huerto Semillero HS-C-26/001 A Braxe, mejora en
producción de madera en volumen y rectitud)



LABORATORIO DE MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA



Producción regular de:

- Castaño injertado en verde de variedades locales sobre portainjerto Maceda-P011 micropropagado
- Castaño híbrido de demanda habitual :
(111-1, CA-7 Marsol, Maceda-P011^{cov})
- Otros por encargo

cov=certificado de obtención vegetal



A.T de apoyo a las AAPP, OPIs y AAFF en los planes de mejora de la resiliencia frente al cambio climático y a enfermedades.

La colaboración con las AAPP en los planes de mejora genética es una de las señas de identidad del vivero, capacidad que se ve reforzada con el nuevo laboratorio

Mejora productiva

Tolerancia a enfermedades

Resiliencia al cambio climático

Alcornoque e mejora en la calidad de producción de corcho

Pinus pinaster y P. radiata. Elevado crecimiento y calidad de madera.

Alnus glutinosa tolerante a Phytophthora alni

Castaño del país clones tolerante a la enfermedad de la tinta

Q. suber y Q. ilex tolerante a la enfermedad de la seca

Pinus pinaster y P. radiata tolerante al nematodo.

Aliso Castaño Alcornoque y Encina



**Equipo de laboratorio:
micropropagación y OCBs**



**Cofinanciado por
la Unión Europea**

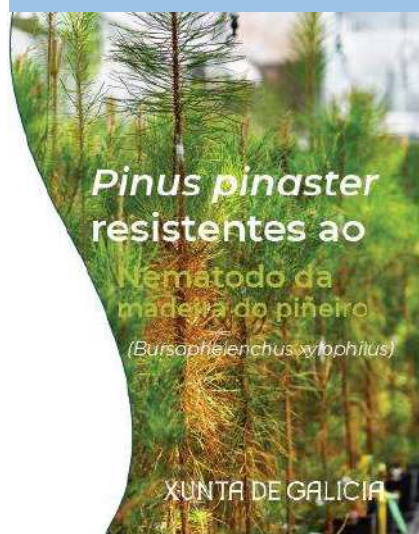


Equipo de vivero



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

AMPLIFICACIÓN VEGETATIVA DE *Pinus pinaster* TOLERANTE A *Bursaphelenchus xylophilus*



SUPERVIVENCIA FRONTE AO NEMATODO DOS PIÑEIROS RESISTENTES

Familias tolerantes
78,01%
 61,04% Termo medio de familias avaliadas

GANANCIA DUNHA PLANTACIÓN CON PIÑEIROS RESISTENTES AO NEMATODO

Ingresos esperados por hectárea e ano, tras a corta final, nunha plantación de produtividade media.

Familias tolerantes
278€/ano
 240€/ano Planta comercial galega

Estimacións tras as medicións realizadas nas parcelas de 12 anos de idade, despois dunha quenda de 30 anos e para un prezo da madeira en pé de 30 €/m³.

ERNCPANA

Pinus pinaster Ait.

Código	Nombre de localización	T. municipal	Provincia
PF-Q-26/15/001	A Braxe	Cedeira	A Coruña
PF-Q-26/15/002	A Braxe	Cedeira	A Coruña
PF-Q-26/15/003	A Braxe	Cedeira	A Coruña
PF-Q-26/15/004	Cordal da Loba	Monfero	A Coruña
PF-Q-26/15/005	Cordal da Loba	Monfero	A Coruña
PF-Q-26/15/006	Cordal da Loba	Monfero	A Coruña

AMPLIFICACIÓN VEGETATIVA DE *Pinus pinaster* TOLERANTE A *Bursaphelenchus xylophilus*



PRODUCCIÓN DE ESTAQUILLAS



X4-5 ciclos/año



ENRAIZAMIENTO



X100 ud/pm³ años



AMPLIFICACIÓN VEGETATIVA DE *Pinus pinaster* TOLERANTE A *Bursaphelenchus xylophilus*



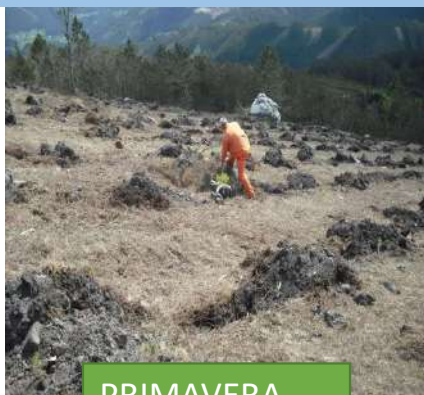
Costa de
Lóngaras



IO
CULTURA
TACIÓN



AMPLIFICACIÓN VEGETATIVA DE *Pinus pinaster* TOLERANTE A *Bursaphelenchus xylophilus*

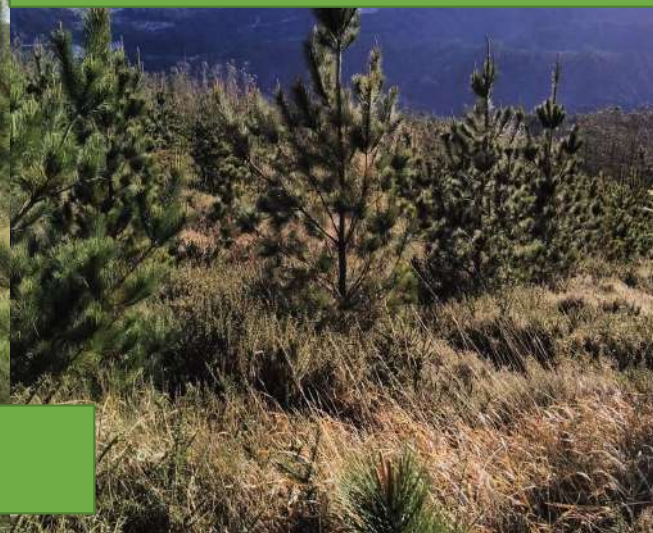


PRIMAVERA
2014



INVIERNO
2020

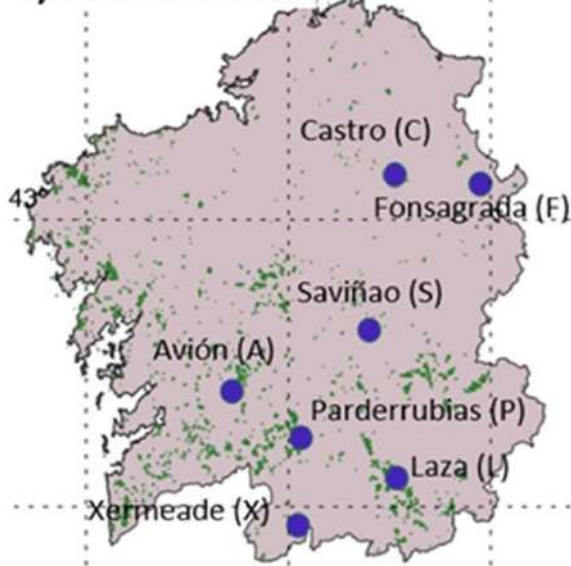
PLANTACIÓN *Pinus pinaster* DE 6
AÑOS DE 12 FAMILIAS MEJORADAS
PRODUCIDAS DESDE ESTAQUILLA
ENRAIZADA. MAÑÓN-A CORUÑA.



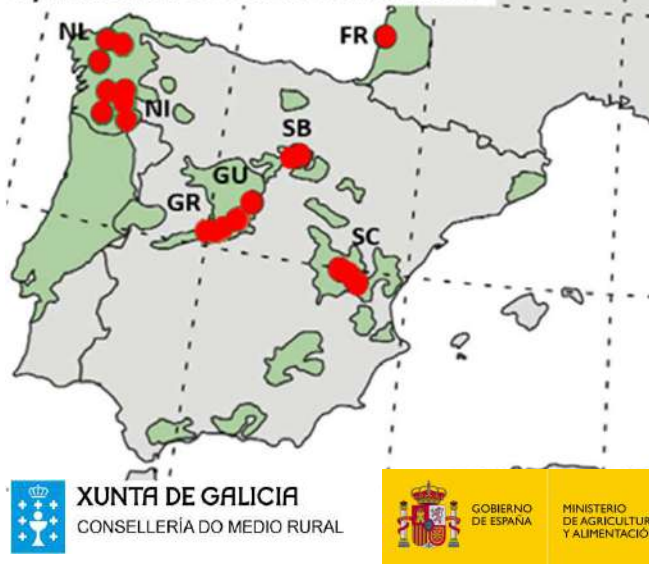
ENSAYO EN RED DE PROCEDENCIAS DE *Pinus pinaster* EN LUGO Y OURENSE. Xunta de Galicia

- Método: Plantacións de ensaio de materiais xenéticos cubricados aos 13 anos de idade

a) Sitios de ensaio



b) Materiais xenéticos ensaiados



a) Localización dos 7 sitios, ou estacións, de ensaio estudados no interior de Galicia.

b) Orixe dos 25 materiais xenéticos de *Pinus pinaster* ensaiados. A área cor verdosa corresponde á distribución de *Pinus pinaster*.

c) Vista a pé da plantación de ensaio no sitio O Saviñao - Lugo



de O Saviñao



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



Fondo Europeo Agrícola de
Desenvolvemento Rural:
Europa inviste no rural

ENSAYO EN RED DE PROCEDENCIAS DE Pinus pinaster EN LUGO Y OURENSE. Xunta de Galicia

Táboa 1				
Localización e nome da plantación do ensaio				Índice de Sitio para Sergude, ISS* (metros)
Sitio	Provincia	Coordenadas (huso 29, datum WGS84)		
		UTMx	UTMy	
O Saviñao	Lugo	614.833	4.719.312	17,2
Parderrubias	Ourense	587.602	4.677.202	16,5
Fonsagrada	Lugo	658.525	4.776.417	16,2
Xermeade	Ourense	586.822	4.643.189	14,8
Avión	Ourense	559.364	4.694.952	13,8
Castro	Lugo	624.069	4.779.168	12,6
Laza	Ourense	626.882	4.662.196	11,4

A capacidade produtiva dun sitio de plantación depende das condicións ambientais do mesmo, e, inescusablemente, da orixe xenética das árbores que vexetan nel e da densidade na que crecen.

*calculado con datos capturados aos 13 anos e proxectados aos 20 anos segundo Diéguez-Aranda et ao. (2009: ISBN 978-84-692-7395-1)



Cofinanciado por la Unión Europea



GOBIERNO DE ESPAÑA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



Trasa

Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural:
Europa inviste no rural



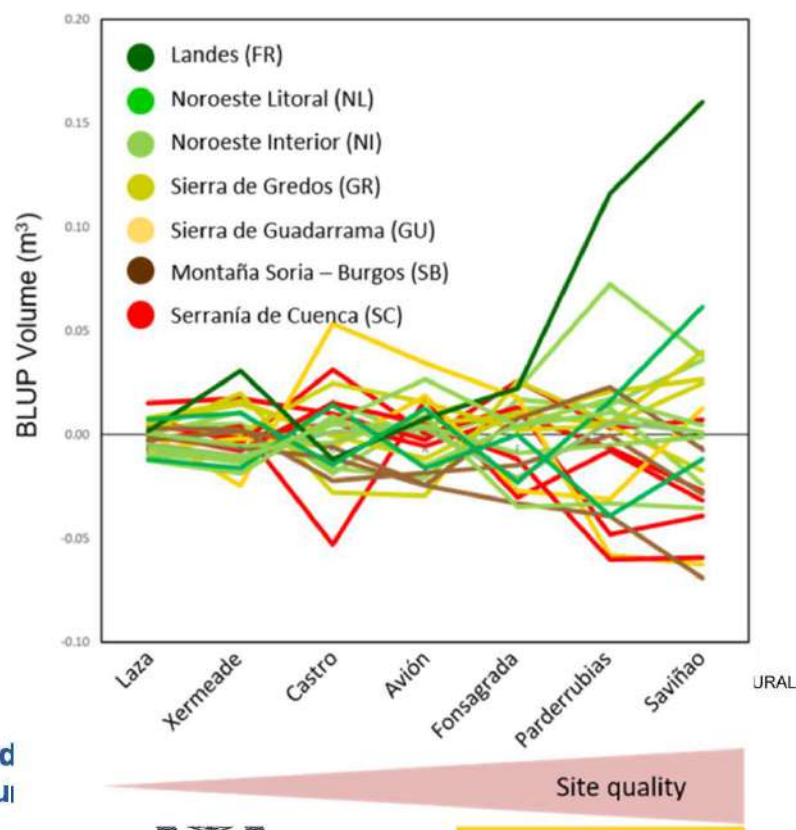
Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ENSAYO EN RED DE PROCEDENCIAS DE Pinus pinaster EN LUGO Y OURENSE. Xunta de Galicia

FR23 Mimizan VF2 PP-VG-06 do programa de mellora xenética Landas – Francia



Cofinanciad
la Unión Eui



Só nos sitios de maior ISS os mellores materiais xenéticos tiveron crecementos superiores ao resto, mentras que foron lixeramente inferiores nos sitios de menor ISS.

De La Mata *et al*, 2025



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

PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- Recursos Genéticos (FGR)
- Adaptación Climática
- Material de Reproducción (FRM)
- Innovación Selvícola
- Trazabilidad Digital



PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- Estrategias 1/2:
 - Red de ensayos de procedencias y Red de ensayos de mezclas de especies
 - Recomendaciones de utilización de MFR con capacidad de adaptación
 - Plantaciones de enriquecimiento de ensayo y demostración
 - Integración del pensamiento evolutivo en la silvicultura mediante herramientas de simulación



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

PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- Estrategias 2/2:
 - Estudio analítico de las fortalezas y carencias del sector viverístico Europeo frente al reto de abastecer las políticas europeas en el contexto de cambio global
 - Soluciones adaptativas socialmente aceptables para mejorar los servicios ecosistémicos
 - Vinculación de los sistemas informativos FOREMATIS y EUFGIS para facilitar la elección del MFR



PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- WP3 ENSAYO EN RED DE NUEVA GENERACIÓN

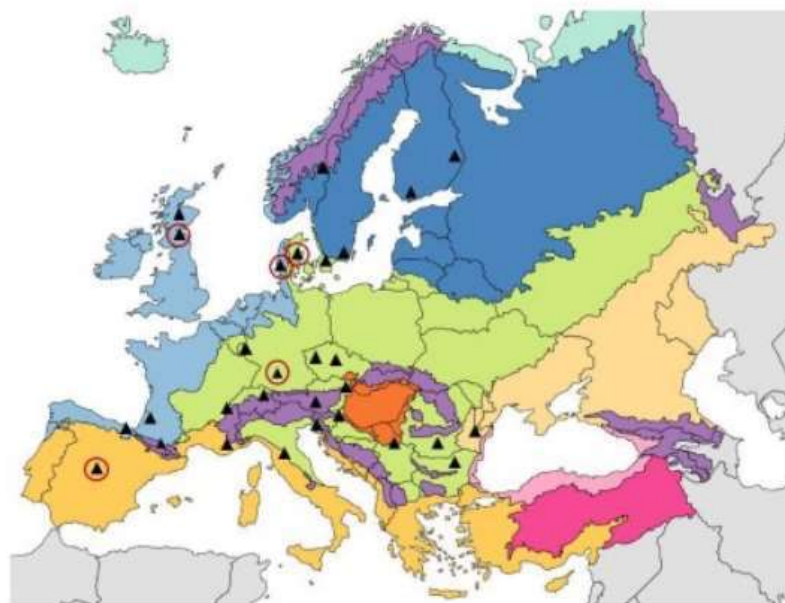


Figure 5. Map with the location of 29 generic common gardens (c. 1 ha) in 16 countries, of which 6 common gardens are established by organisations outside the consortium (from UK, Sweden, Luxembourg and Serbia). In addition, 5 luxury common gardens (red circles) will tentatively be established adjacent to a generic common garden. Colours denote climatic regions: lilac - Alpine, dark blue - boreal, light blue - Atlantic, green - continental, orange - Mediterranean.

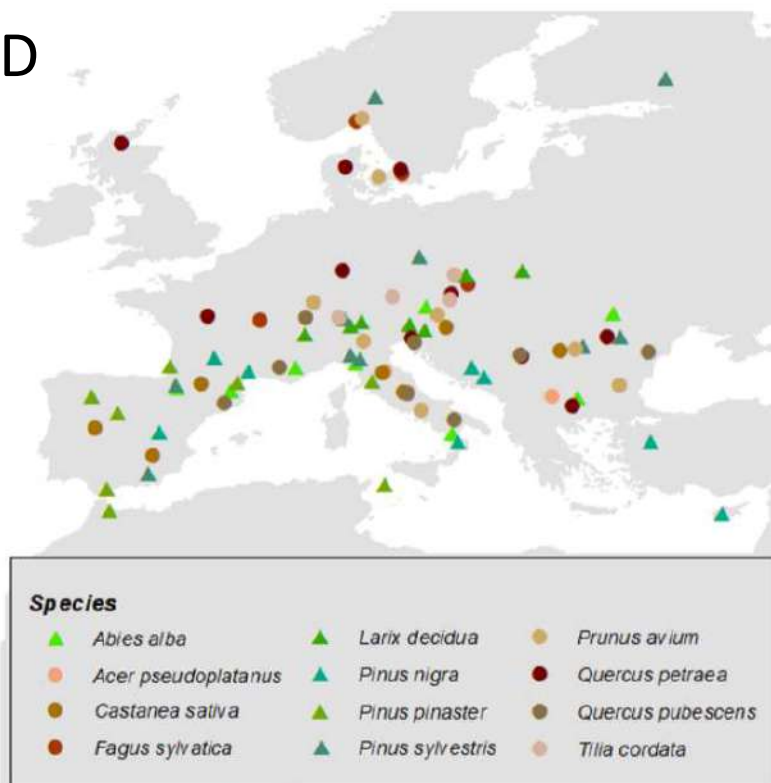


Cofinanciado por
la Unión Europea

jsa

PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- WP3 ENSAYO EN RED DE NUEVA GENERACIÓN



Geographic origin of the 90 (96 foreseen) OptFORESTS provenances in Europe and the Mediterranean.

Adjustements made:
Pinus sylvestris (10 provenances),
Quercus petraea (10 provenances),
Prunus avium (9 provenances),
Quercus pubescens (9 provenances),
Castanea sativa (7 provenances),
Tilia cordata (5 provenances),
Acer pseudoplatanus (4 provenances),
Fagus sylvatica (4 provenances).

PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- WP3 ENSAYO EN RED DE NUEVA GENERACIÓN

Tree species	Common garden type	Number of common gardens
<i>Abies alba</i>	Alpine, Continental	10
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Alpine, Continental	9
<i>Castanea sativa</i>	Atlantic	6
<i>Fagus sylvatica</i>	Boreal	4
<i>Larix decidua</i>	Alpine, Boreal	8
<i>Pinus nigra</i>	Mediterranean	5
<i>Pinus pinaster</i>	Atlantic, Mediterranean	11
<i>Pinus sylvestris</i>	All trial types	29
<i>Prunus avium</i>	Atlantic, Boreal, Continental	20
<i>Quercus petraea</i>	All trial types	27 (not Finland)
<i>Quercus pubescens</i>	Continental, Mediterranean	15
<i>Tilia cordata</i>	Alpine, Boreal, Continental	13

Distribution of the 12 OptFORESTS species across common garden types in Europe

Lack of seedlings for *A. pseudoplatanus*, *F. sylvatica* and *T. cordata* → 6 species in Alpine, Boreal and 1/2 Continental sites

Plantation times: fall 2025 (7 sites), winter 2025/2026 (5), spring 2026 (17)

PROYECTO OptFORESTS: Resiliencia Genética para el Bosque del Futuro

- **Budget:** 8 million €
- **Project duration:** 5 years - 1 November 2022 to 31 October 2027

INRAE



"Este trabajo está financiado como parte del proyecto OptFORESTS, que ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon Europe de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención nº 101081774"

"Sin embargo, las opiniones expresadas son únicamente de los autores y no reflejan necesariamente las de la Unión Europea. Ni la Unión Europea ni la autoridad que otorga pueden ser responsables de ellos."



**Funded by
the European Union**



**Cofinanciado por
la Unión Europea**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**



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

GRACIAS!!

Francisco José Lario Leza

flario@tragsa.es

660 49 45 74

Vivero de Maceda

TRAGSA