



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura



## Influencia de la composición del estrato arbóreo en el secuestro de carbono edáfico

Daphne López Marcos <sup>1,2,4</sup>

Carolina Martínez Ruiz <sup>2,4</sup>, M<sup>a</sup> Belén Turrión Nieves <sup>1,4</sup>, Felipe Bravo Oviedo <sup>3,4</sup>.

Universidad de Valladolid



<sup>1</sup> Área de Edafología y Química Agrícola - Departamento de Ciencias Agroforestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

<sup>2</sup> Área de Ecología - Departamento de Ciencias Agroforestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

<sup>3</sup> Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

<sup>4</sup> Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA - INIA. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

26 de junio de 2017 en Plasencia (Cáceres)



# Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Bosques mixtos**

Bienes y servicios

Ecológicos y socio-culturales

Gran valor

No comercializables

Difícil cuantificación económica

Secuestro de Carbono

Conservación de la Biodiversidad

STENGER *et al.*, 2009

EUROPEAN COMMISSION, 2010

Pocos trabajos centrados en Boques mixtos



# Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

## El carbono y los bosques

Ciclo global del carbono

Secuestro de carbono edáfico

1725 Pg de C  $\approx 1,7 \cdot 10^{-12}$  de Tm de C

PAN et al., 2011

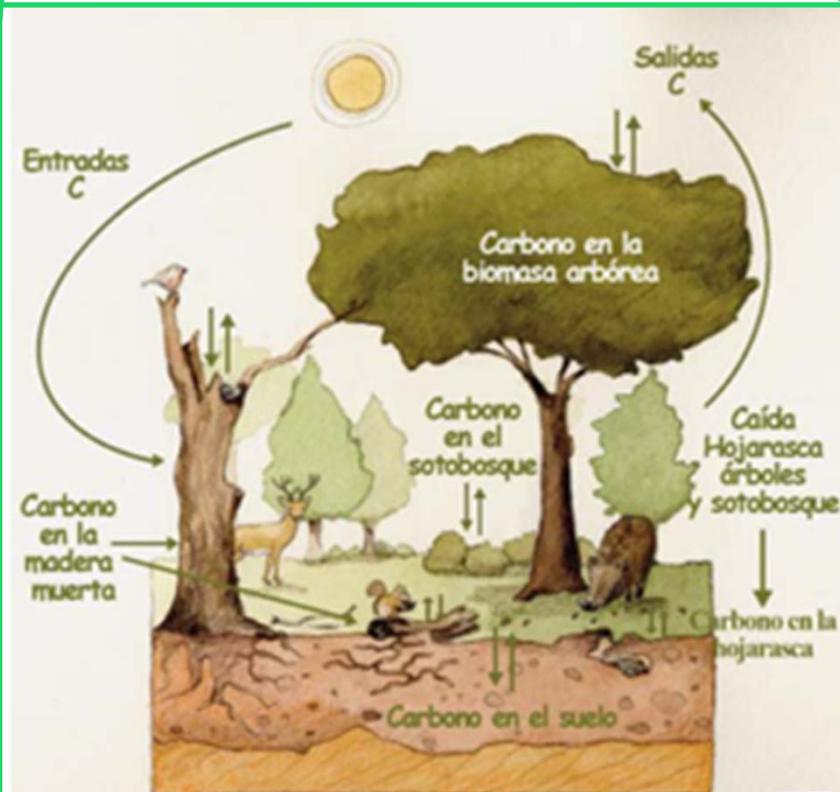


Ilustración: Rosa Sánchez  
Herrero de Aza, 2010

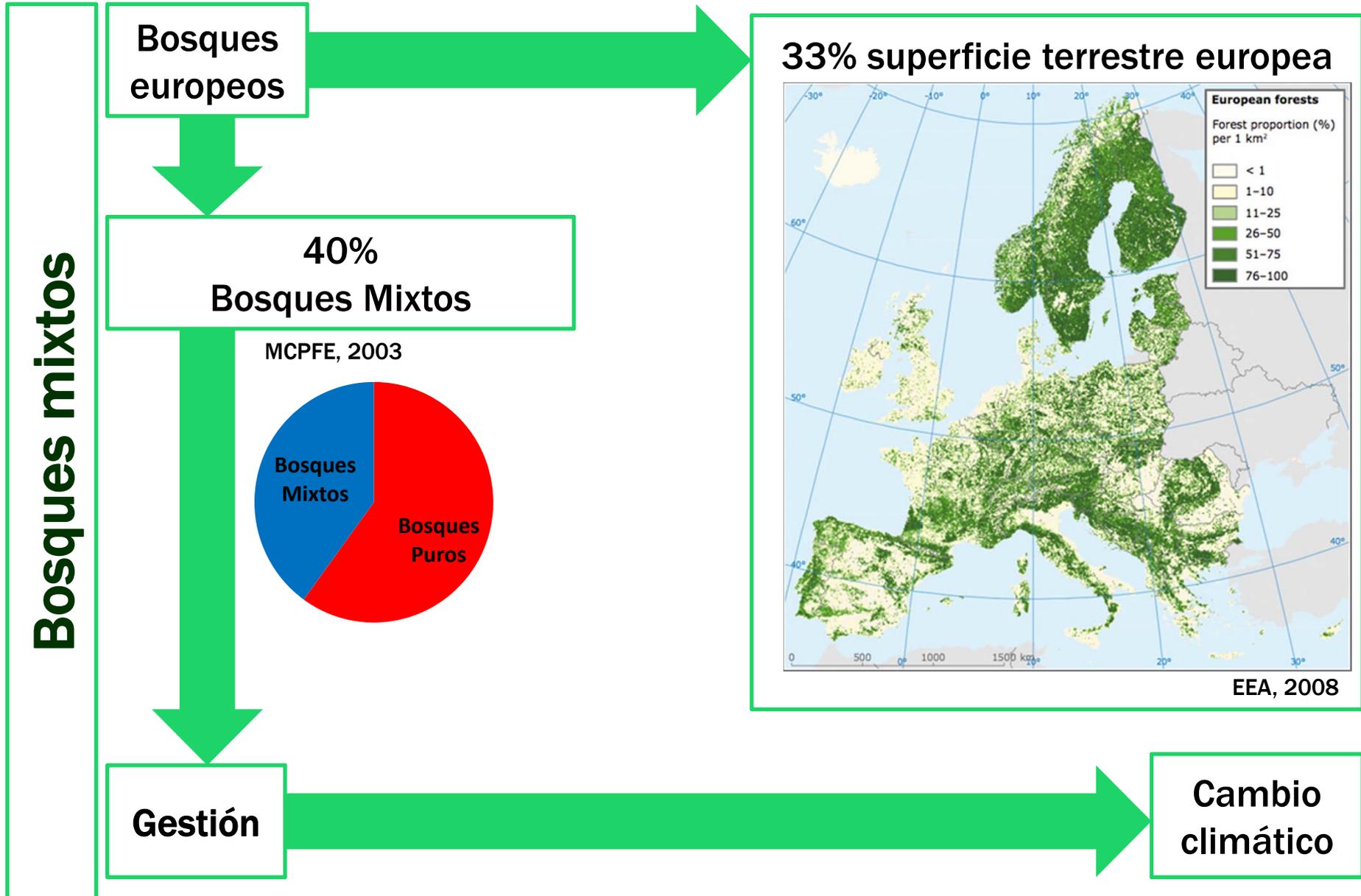
Suelo

70-73% C fijado

# Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



# Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

## La gestión y los bosques mixtos

Gestión



Mezcla de especies



Diversificación de especies

Cambio climático

TEMPERLI *et al.*, 2012

Secuestro de Carbono

JANDL *et al.* 2007

Acumulación de C en el Perfil edáfico

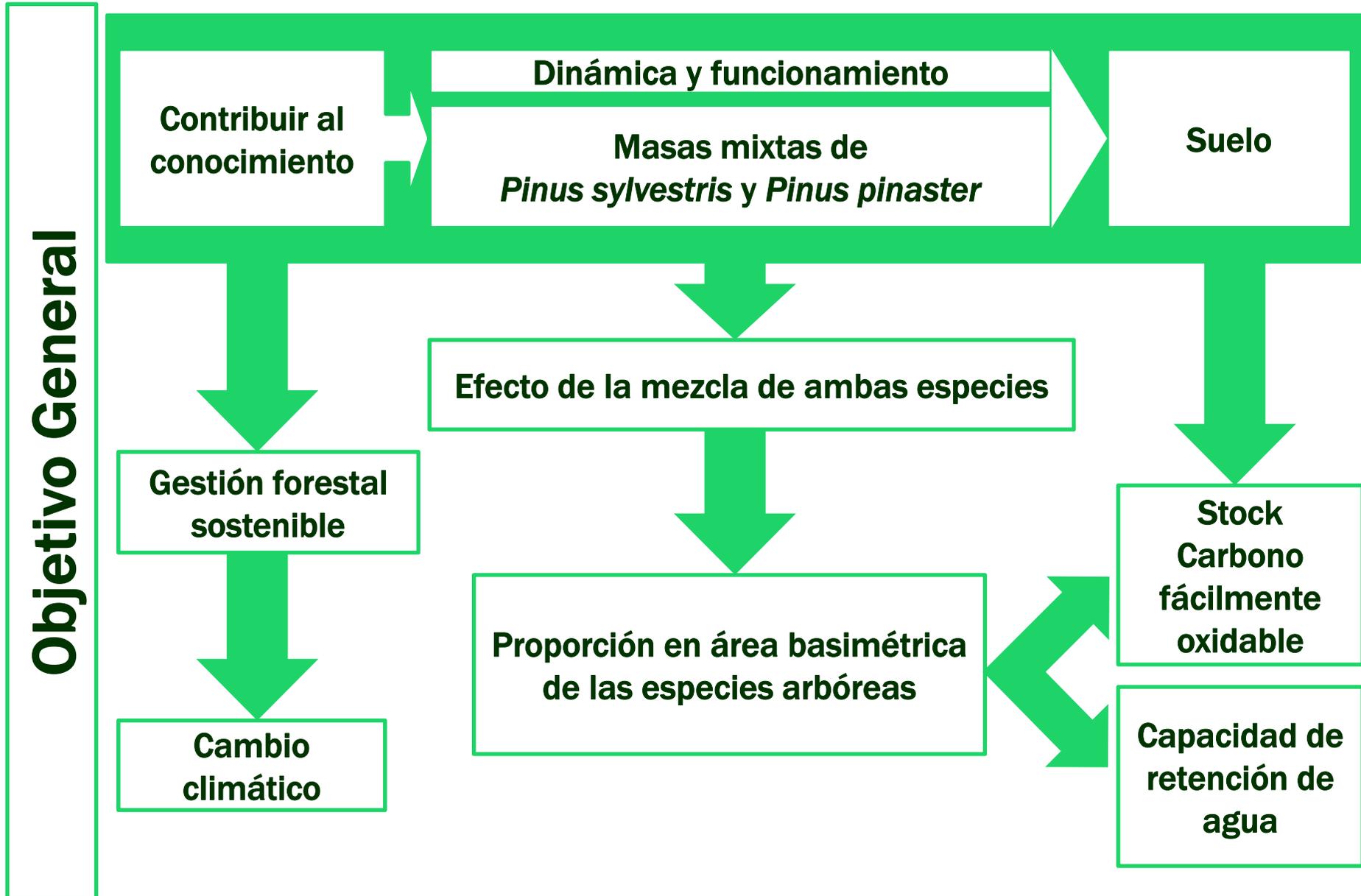
Distribución del C a lo largo del Perfil edáfico

CHAPIN, 2003

# Objetivos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



# Material y Métodos

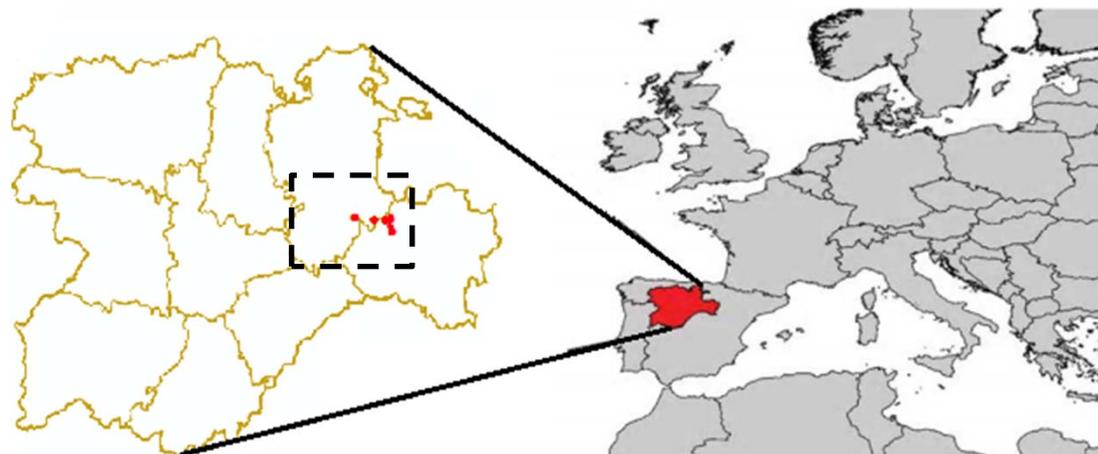


7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

## Área de estudio

### Localización

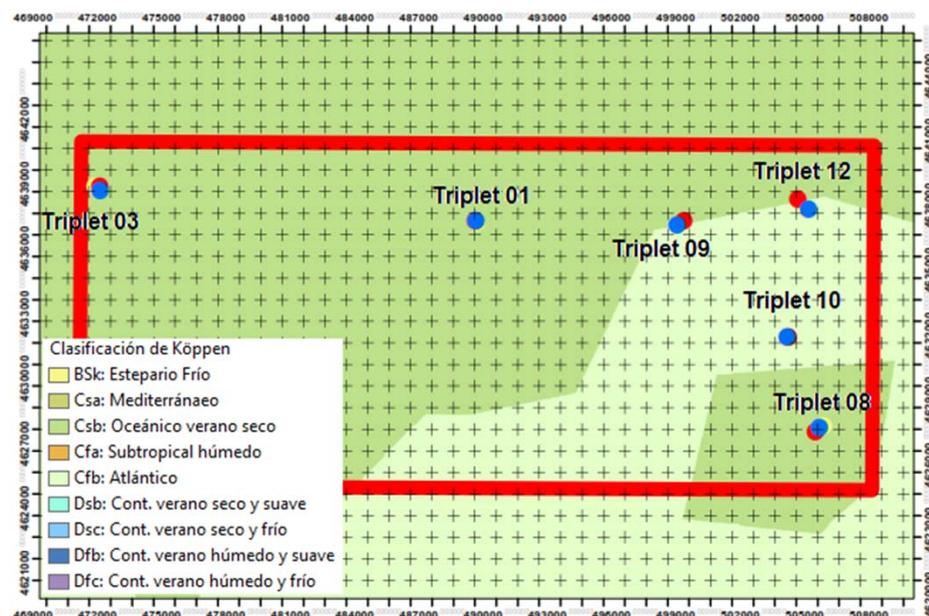
- Sierra de la Demanda (Burgos y Soria)
- Altitud: 1093 a 1277 m
- Pendiente: 0,9 a 20%.



### Clima

- Oceánico de verano seco y atlántico
- Temperatura: 8,7 a 9,8 °C
- Precipitación: 684 a 833 mm

KÖPPEN, 1936, ITACyL-AEMET, 2013



# Material y Métodos



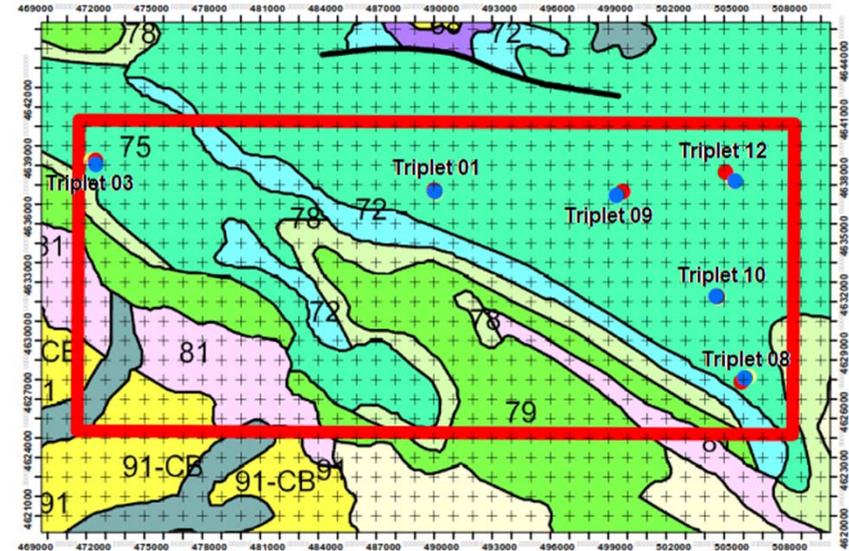
7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Área de estudio

## Geología

- Material geológico: conglomerados, areniscas, arenas y margas del Mesozoico

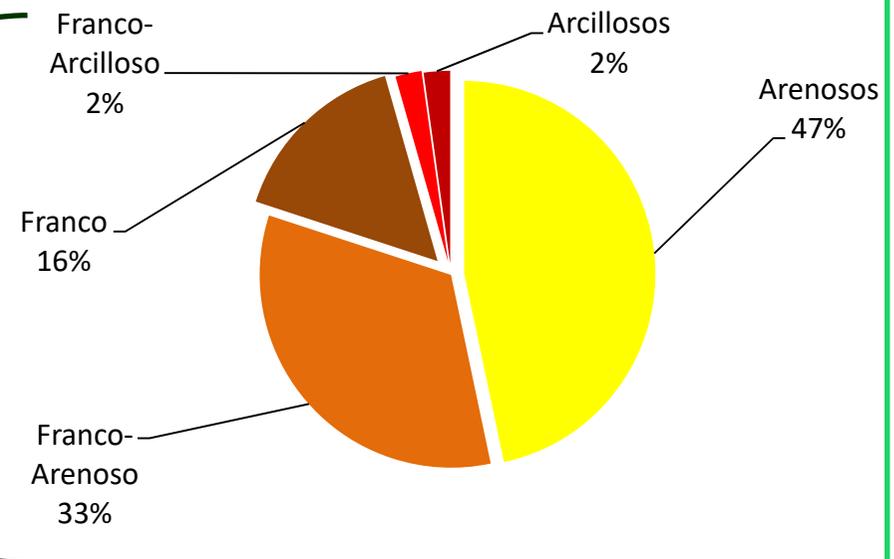
IGME, 2015



## Edafología

- Inceptisoles
- Horizontes: A/AC/C, o A/C
  - Textura: arenosa a arcillosa
  - pH: 3,9 - 5,4
  - CIC: 2,4 - 18,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>

ITACyL-AEMET, 2013



# Material y Métodos



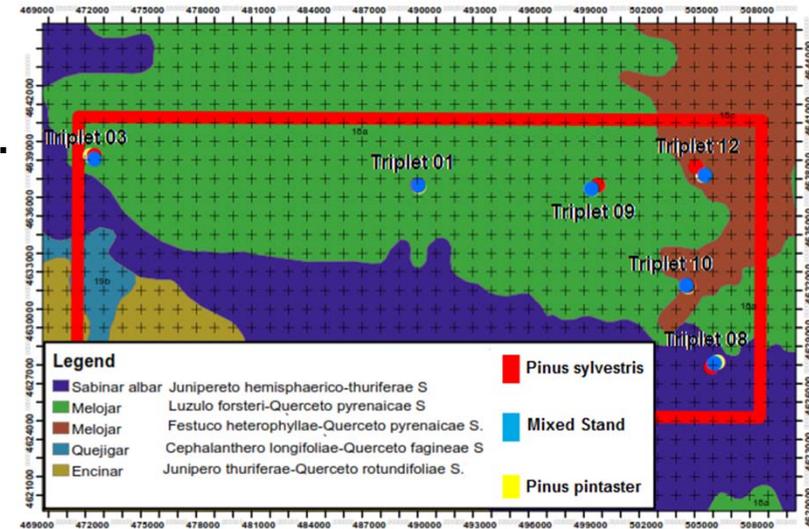
7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

## Área de estudio

### Vegetación Potencial

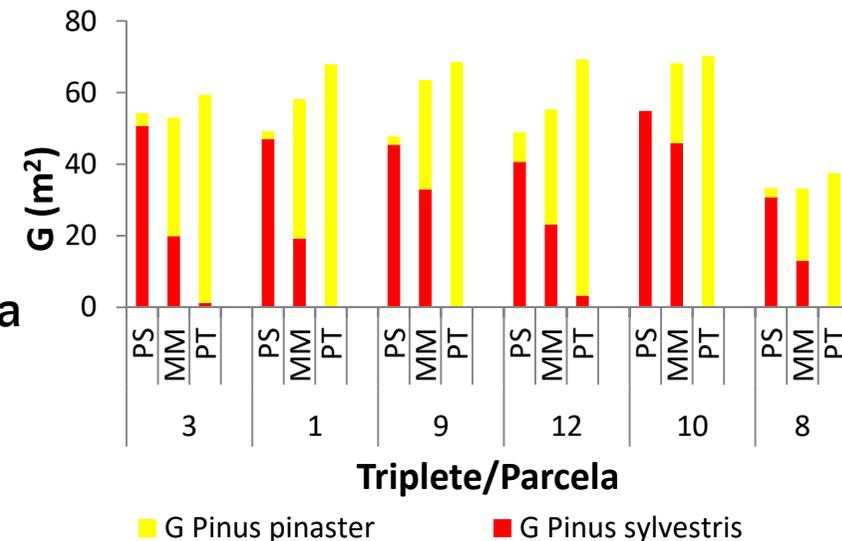
- Melojares
  - *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae* S.
  - *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* S.
- Sabinares
  - *Junipero hemisphaerico-thuriferae* S.

RIVAS-MARTÍNEZ, 2009



### Vegetación Actual

- Densidad (N): 509 - 1429 pies/ha
- Altura dominante (Ho) 15,7 - 25,0 m
- Área basimétrica (G): 33,3 - 70,3 m<sup>2</sup>/ha
- Edad (Age): 44- 151 años



## Diseño de muestreo

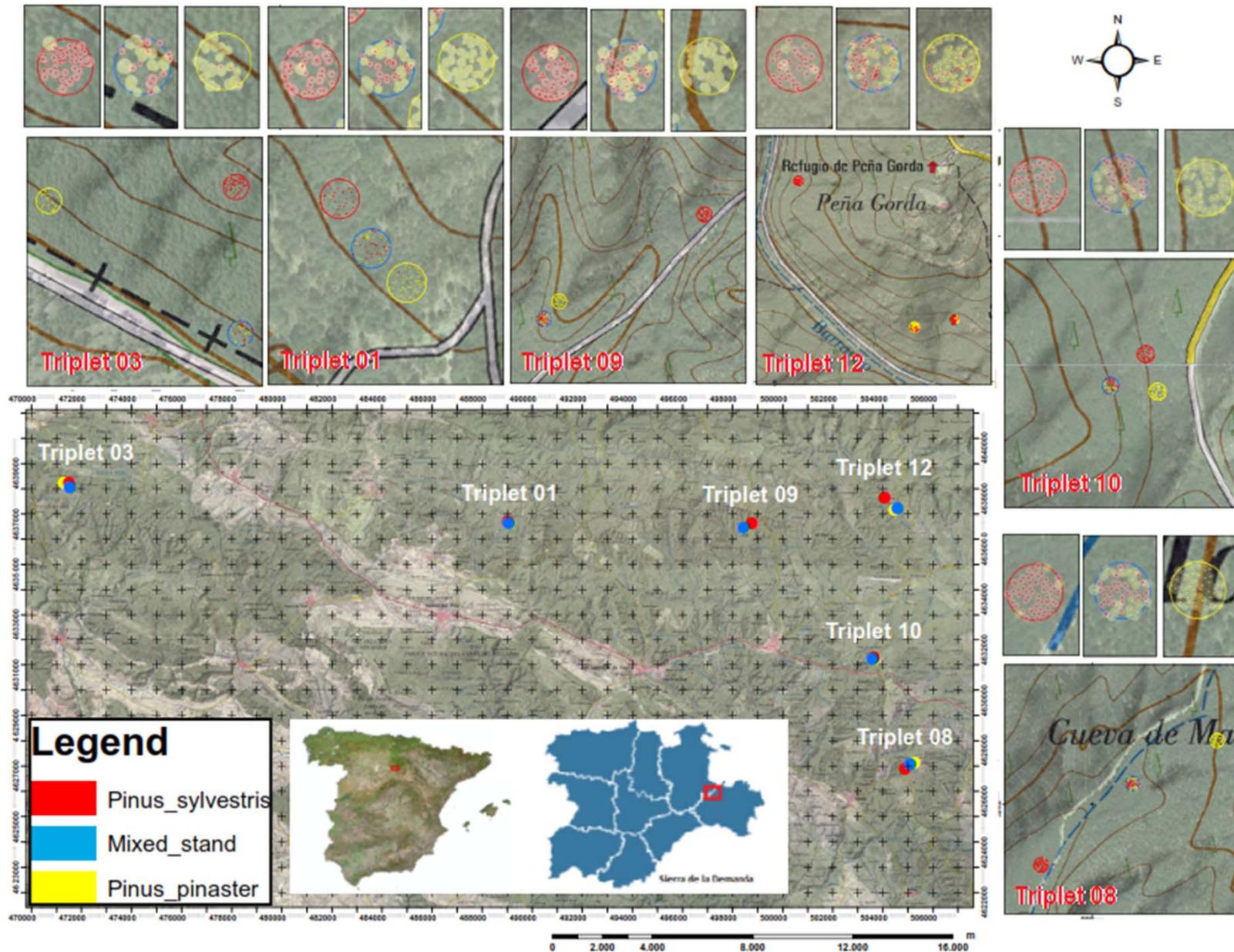
- 6 Tripletes
- Cada triplete estaba formado por 3 parcelas de 15 m de radio situadas a menos de 1 km:
  - Una masa Pura de *Pinus pinaster* Aiton (PP)
  - Una masa Pura de *Pinus sylvestris* L. (PS)
  - Una masa mixta de ambas especies (MM)
- Estas masas no han sufrido intervenciones selvícolas ni daños en los últimos 10 años.
- Las parcelas dentro de cada triplete tienen condiciones similares de sitio, edad, densidad y gestión.

# Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

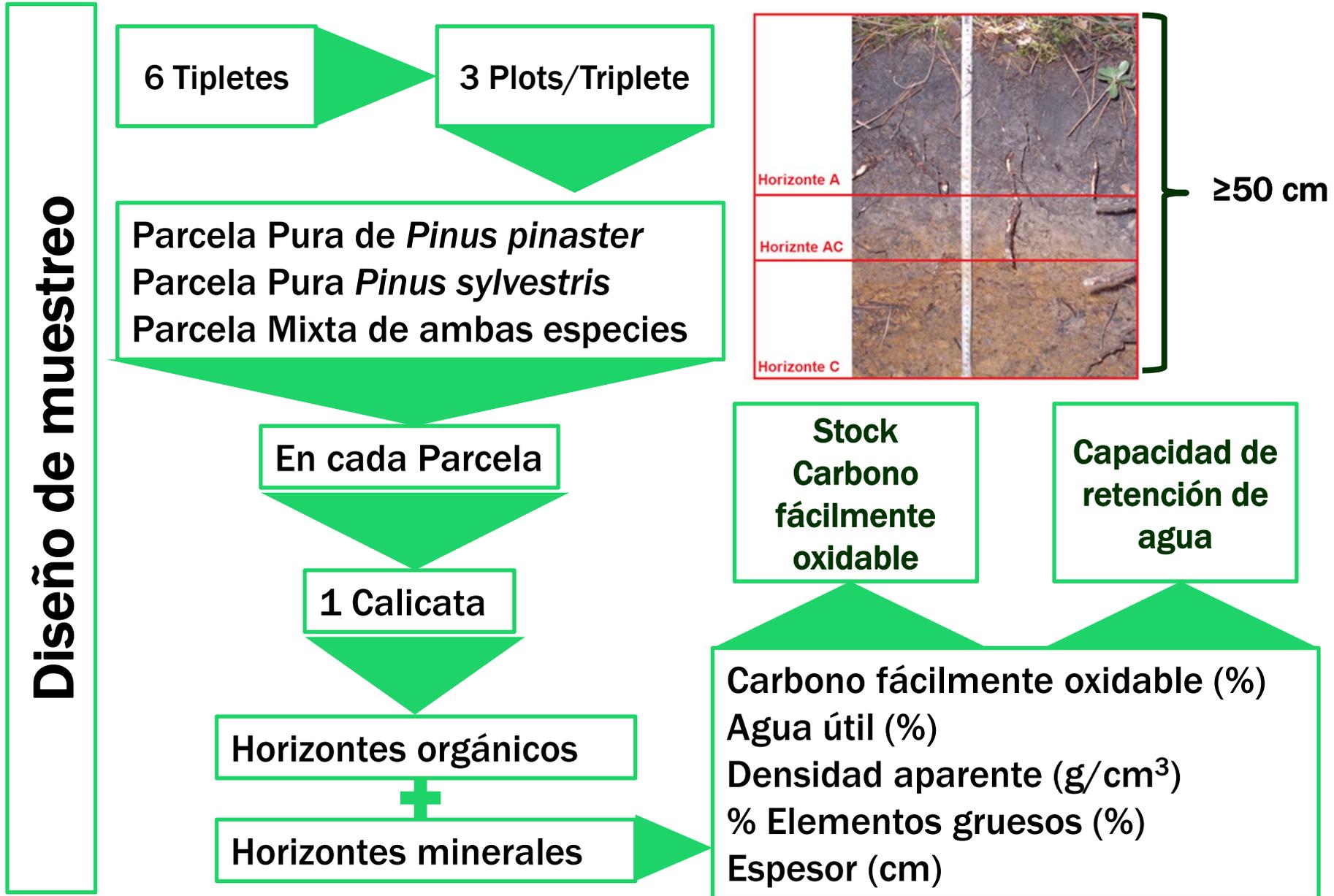
## Diseño de muestreo



# Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



# Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Análisis estadístico

Composición de la masa arbórea

Proporción de 2 especies Pinos en Bosques mixtos Mediterráneos

*Pinus pinaster*  
*Pinus sylvestris*

Reduciendo el número de variables

Sintetiza la información de una matriz

%G *Pinus pinaster*



En cada Horizonte Mineral

Stock Carbono fácilmente oxidable

Capacidad de retención de agua

\*\*Coeficiente de Correlación Pearson

ACP



Modelos de Hof

Conjunto jerárquico de 7 modelos

HUISMAN *et al.*, 1993; JARSEN *et al.*, 2013

Paquetes "vegan" y "eHOF"



AKAIKE, 1973

AIC

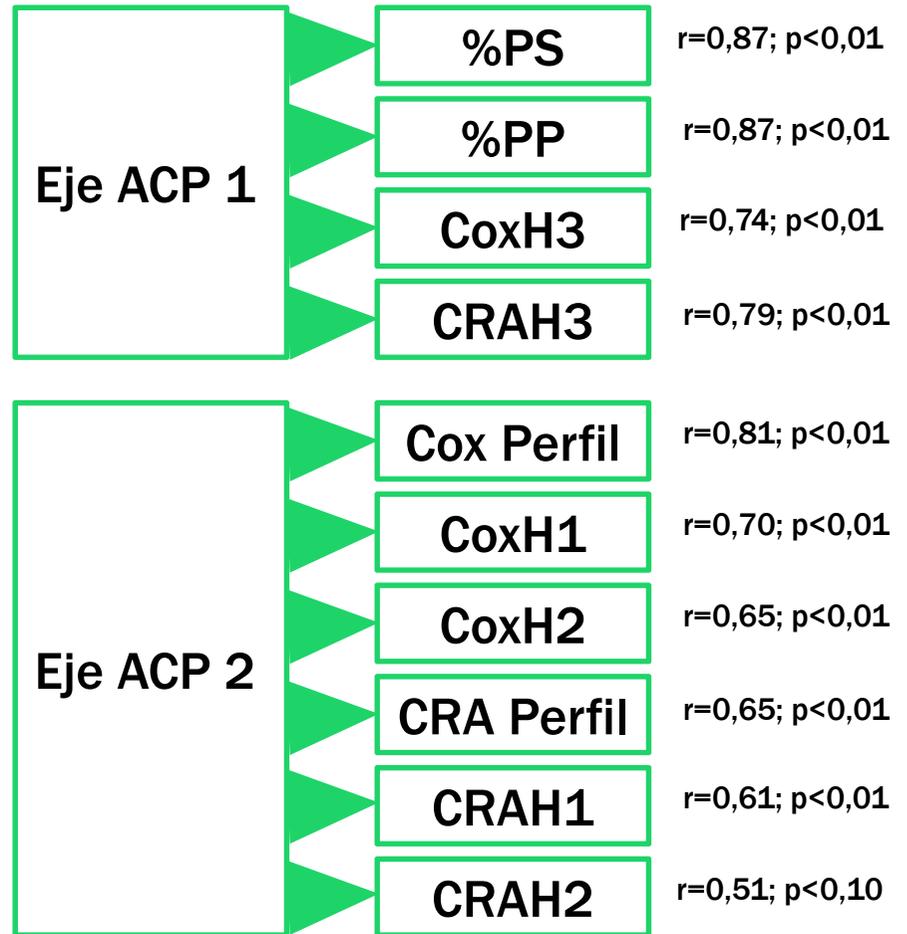
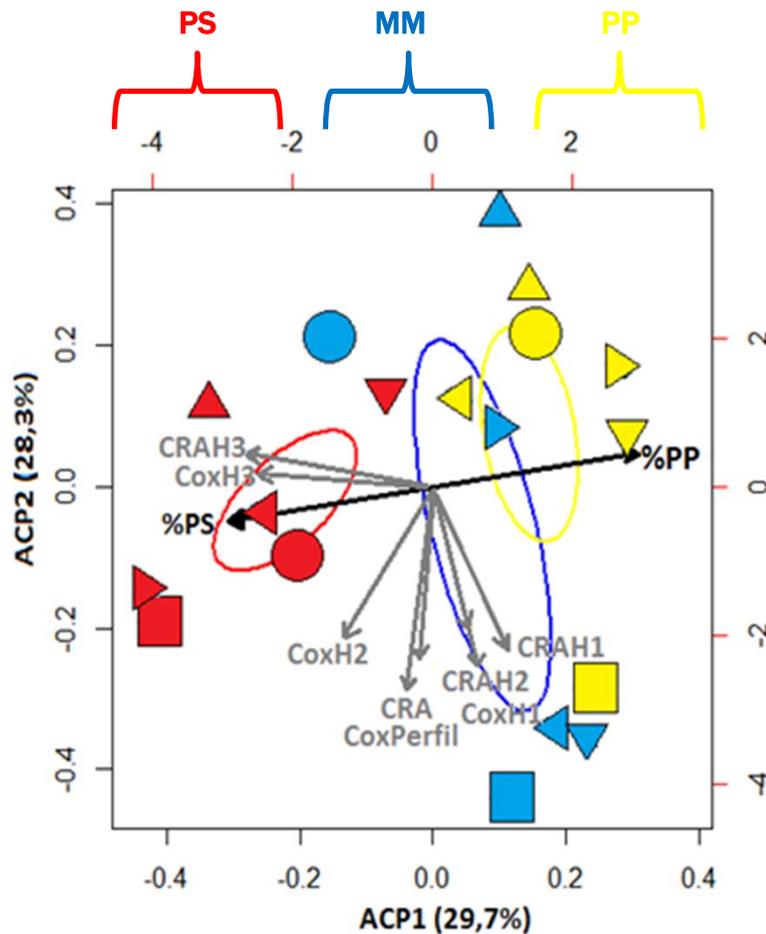
Seleccionar el modelo más adecuado

# Resultados y Discusión



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

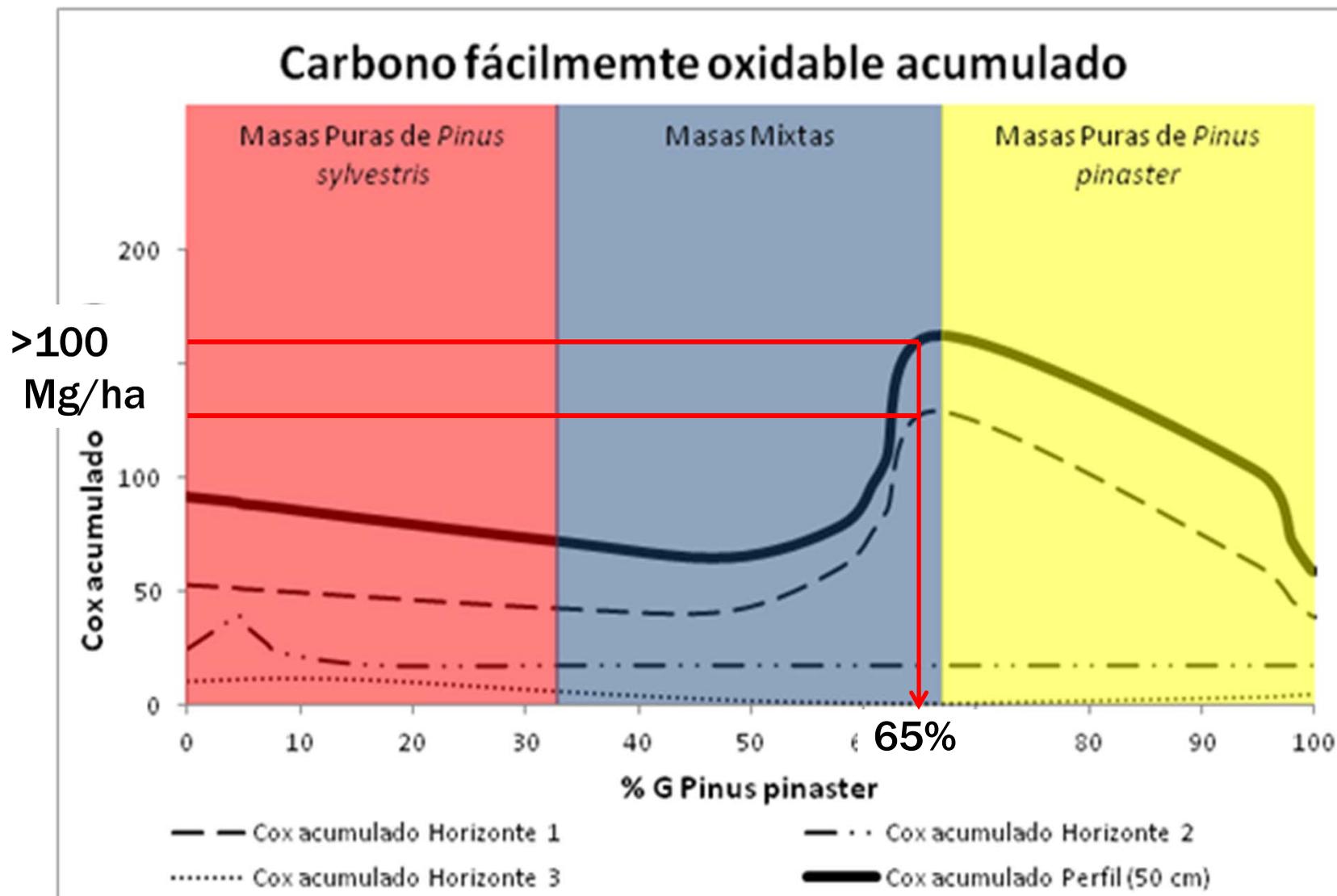
ACP



# Resultados y Discusión



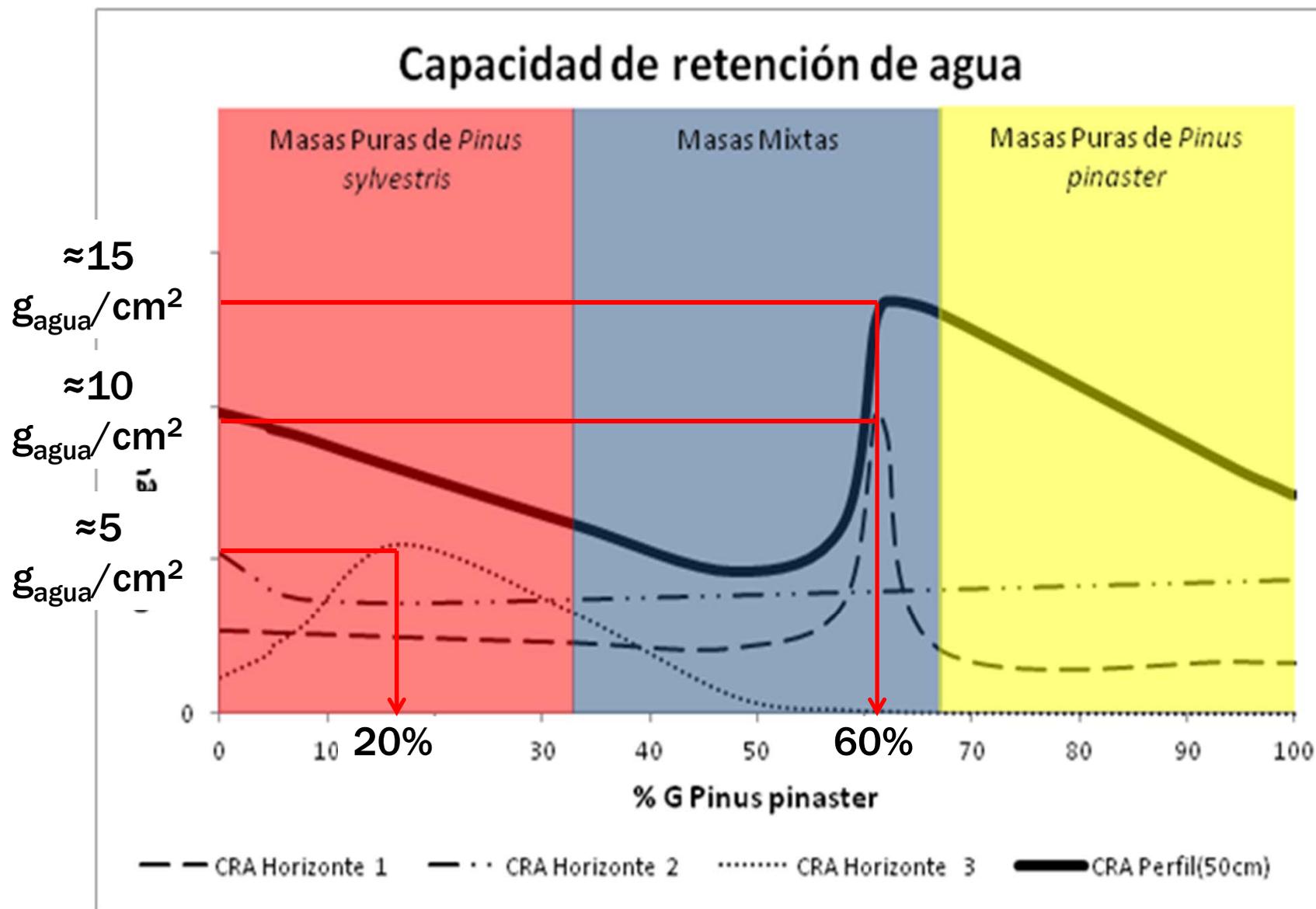
Stock de C fácilmente oxidable



# Resultados y Discusión



## Capacidad de retención de agua



# Conclusiones



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La composición del dosel arbóreo

% mezcla de  
*P. sylvestris* y *P. pinaster*

Potencial de los suelos

Sumidero de carbono orgánico

Capacidad para retener agua

Stock  
Carbono  
fácilmente  
oxidable

Capacidad de  
retención de  
agua

Perfil edáfico hasta 50 cm



Primer horizonte

MM



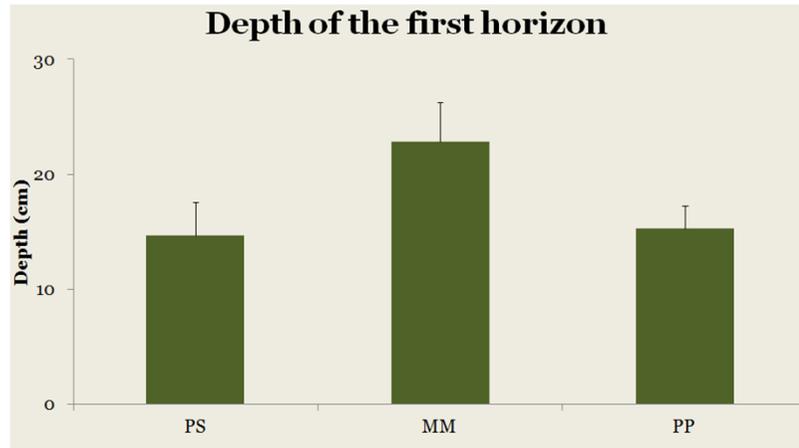
PS

PP

# Conclusiones



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



**Stock  
Carbono  
fácilmente  
oxidable**

**Capacidad de  
retención de  
agua**

Perfil edáfico hasta 50 cm



Primer horizonte

MM



PS

PP

## **AGRADECIMIENTOS**

**Este estudio ha sido financiado por el proyecto "Complejidad y Sostenibilidad de Bosques mixtos: dinámica, silvicultura y herramientas de gestión adaptativa" (Sub proyecto 1: AGL2014-51964-C2-1-R) (FORMIXING) concedido por el Ministerio de Economía y Competitividad de la Gobierno español y por la ayuda para contratos predoctorales para la formación de doctores (BES-2015-072852, Convocatoria 2015) concedida por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.**



Contacto  
[dalomar86@hotmail.com](mailto:dalomar86@hotmail.com)



**7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL**

## **Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía**



26 - 30 junio 2017 | **Plasencia**  
Cáceres, Extremadura



[www.congresoforestal.es](http://www.congresoforestal.es)



**Universidad de Valladolid**