



# DEVELOPING THE SUSTAINABLE MARKET OF RESIDENTIAL MEDITERRANEAN SOLID BIOFUELS

## Proyecto BIOMASUD PLUS

Jueves 28 Septiembre, Expobiomasa, Valladolid

### Calidad de los biocombustibles mediterráneos

Miguel Fernández Llorente, CIEMAT



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No. 691763



# Objetivos

- ❑ Realizar una evaluación de calidad de los biocombustibles sólidos mediterráneos.
- ❑ Incluir nuevos biocombustibles sólidos, no cubiertos por el proyecto inicial BIOMASUD (poda de olivo y vid, cáscara de pistacho y cáscara de nuez) a fin de realizar normas de clasificación y/o calidad.
- ❑ Ampliar la campaña de muestreo y análisis a otros países mediterráneos que participan en el proyecto (Italia, Croacia, Eslovenia, Grecia y Turquía).

# Materiales

BIOMASA	Croacia	Grecia	Italia	Portugal	Eslovenia	España	Turquía	Total
Hueso Aceituna	2	10	14	3	4	10	5	48
Cáscara de almendra		6	8	1		10		25
Cáscara de avellana	10					5	10	25
Cáscara de pistacho		3				10	6	19
Cáscara de nuez		4		2		6	10	22
Cáscara de piñón				4		10		14
Poda de olivo (PO)	10	12	4	8	10	20	10	74
Poda de olivo (PO pélets)			2					2
Poda vid (PV)	18	16	9	18	17	24	10	112
Poda vid (PV pélets)			5			1		6
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>51</b>	<b>347</b>

# Métodos: muestreo

**A) FORMAS COMERCIALES DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS (10 litros - 70 litros)**

**B) FORMAS NO COMERCIALES DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS**

**B.1) Huesos de aceituna y cáscaras de frutos**

$$V = 0,5 \quad d < 10 \text{ mm}$$

$$V = 0,5 \times d \quad d > 10 \text{ mm}$$

Donde:

V es el volumen mínimo del incremento, litros  
d tamaño nominal superior, mm

Material estacionario

$$N = 5 + 0,025 \times M$$

Material en movimiento

$$N = 3 + 0,025 \times M$$

Donde:

N es el número de incrementos

M es la masa de lote en toneladas.

**B.2) Podas de olivo y de vid**

$$\text{Poda de olivo (ramas inferiores a 5 cm de diámetro)} \quad N = 3 + 1 \times A$$

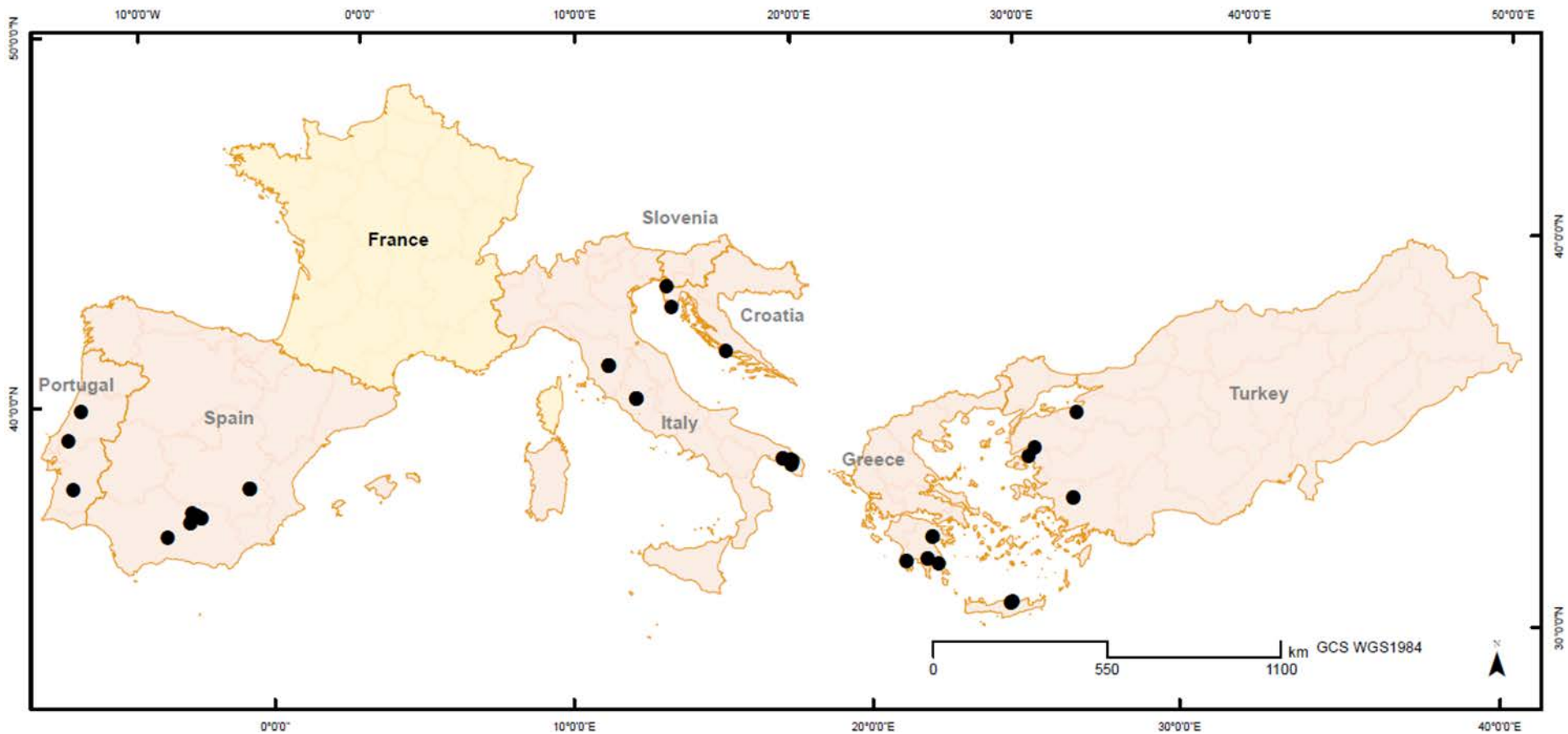
$$\text{Poda de vid} \quad N = 9 + 3 \times A$$

Donde:

N es el número de incrementos

A es el área del lote en Ha.

# Métodos: muestreo de hueso de aceituna



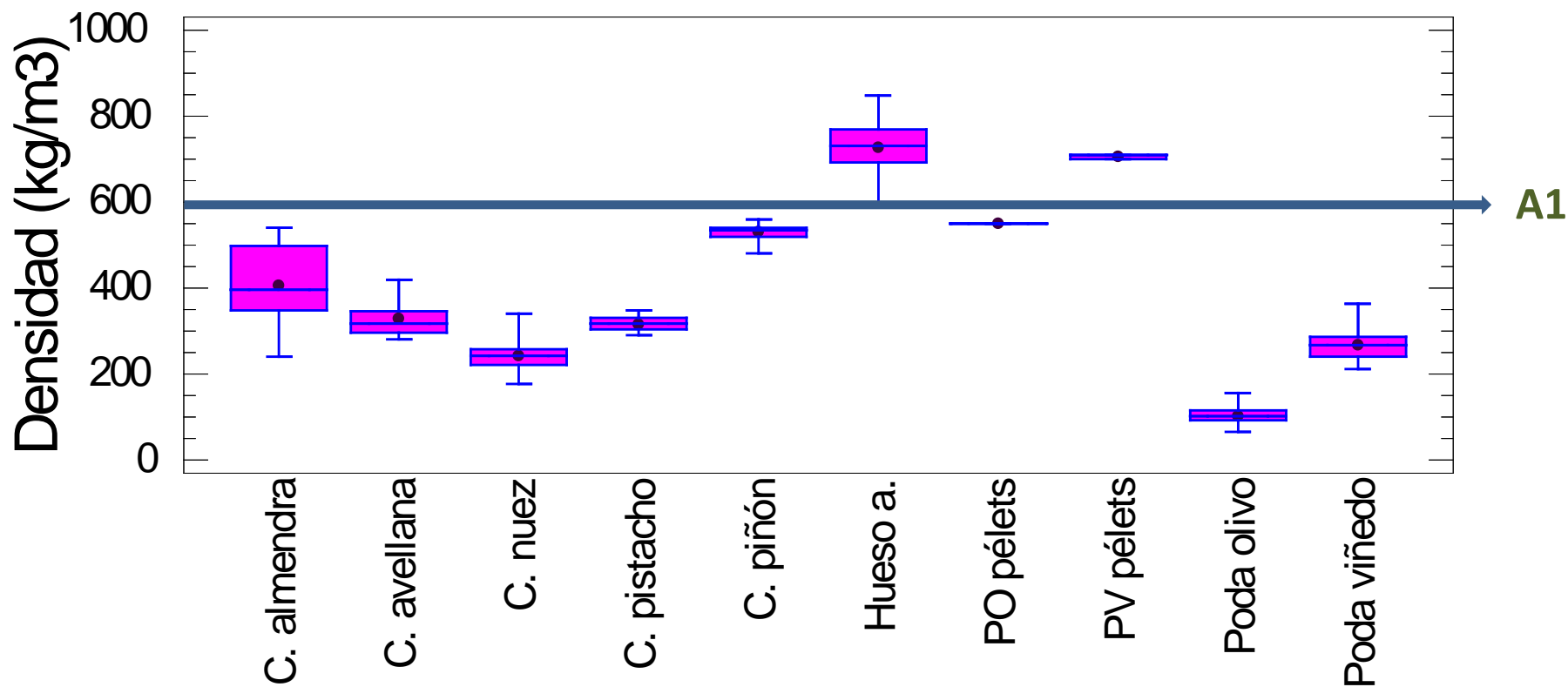
# Métodos: ensayos y análisis

- 1) Se emplean normas europeas y/o internacionales de biocombustibles sólidos para la mayor parte de los parámetros. Excepto Aceite por extracción con hexano. Pellejo con norma ISO 658.
  
- 2) Comportamiento a la fusión de la ceniza:
  - 2.1) Fusibilidad CEN/TS 15370-1
  - 2.2) Métodos sencillos del CIEMAT (desintegración y tamización)
  - 2.3) Índice de escorificación
  
- 3) Laboratorios: BIOS, CBE, CERTH y CIEMAT

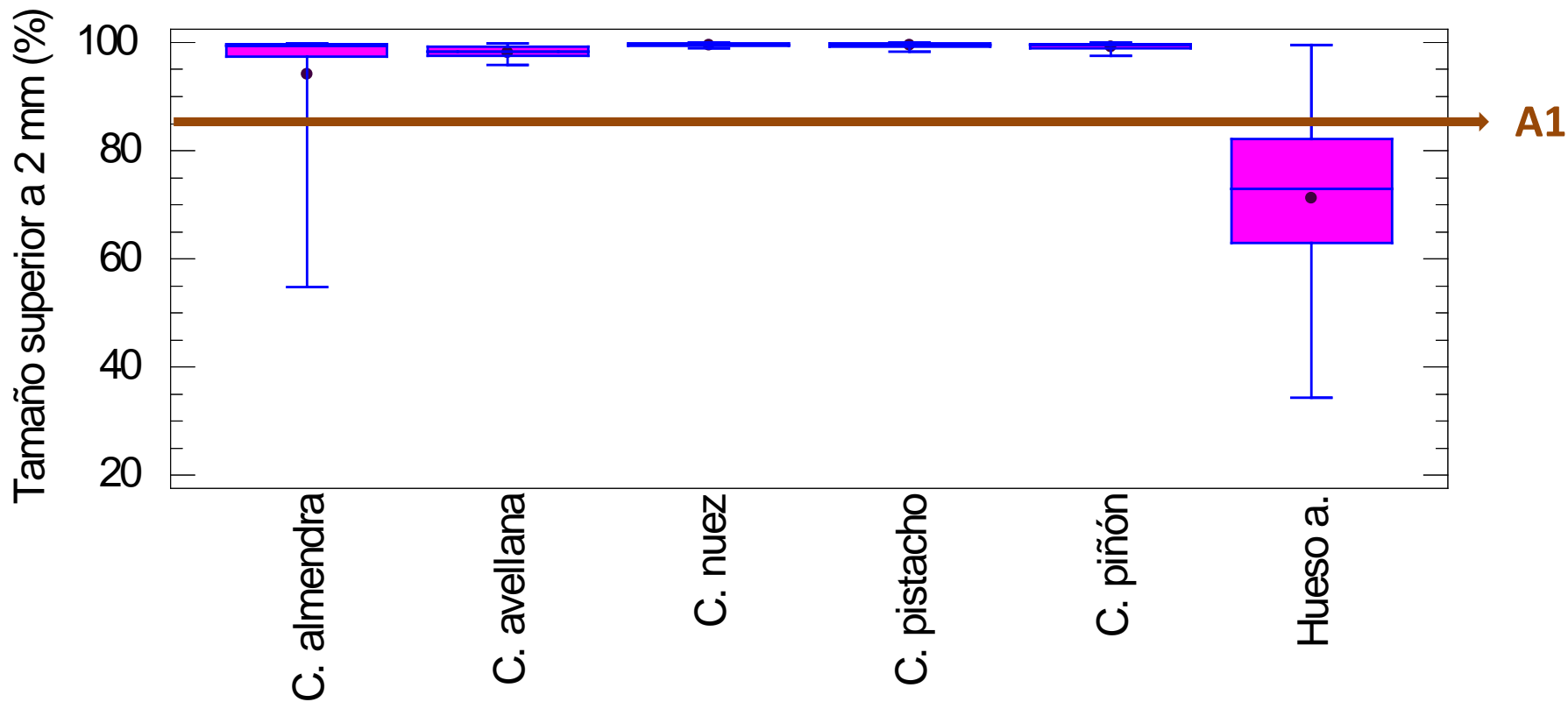
## Comparación con normas de calidad y/o clasificación:

- ❖ ISO 17225- parte 2 (pélets) y parte 4 (astillas)
- ❖ UNE 164003 (hueso aceituna) y UNE 164004 (cáscaras de frutos: almendra y avellana)

# Resultados

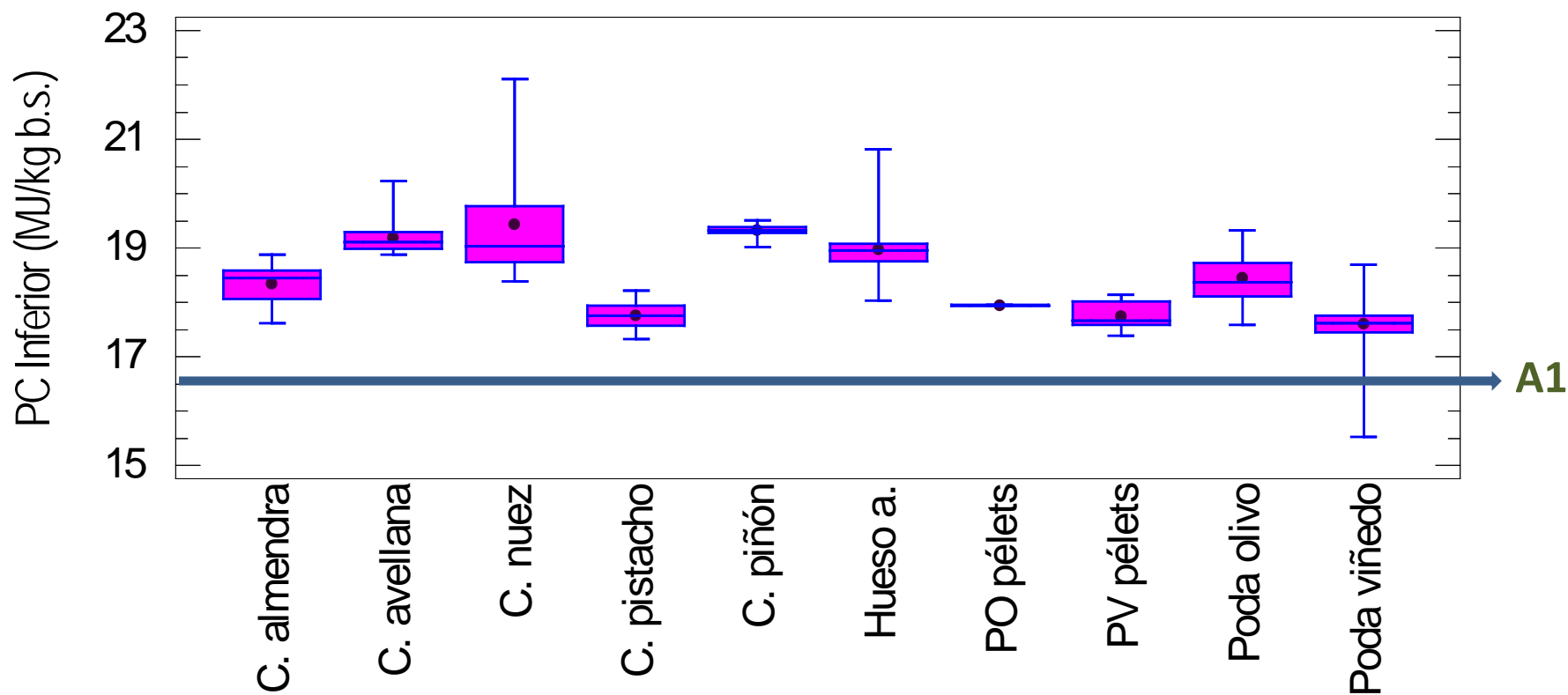


# Resultados

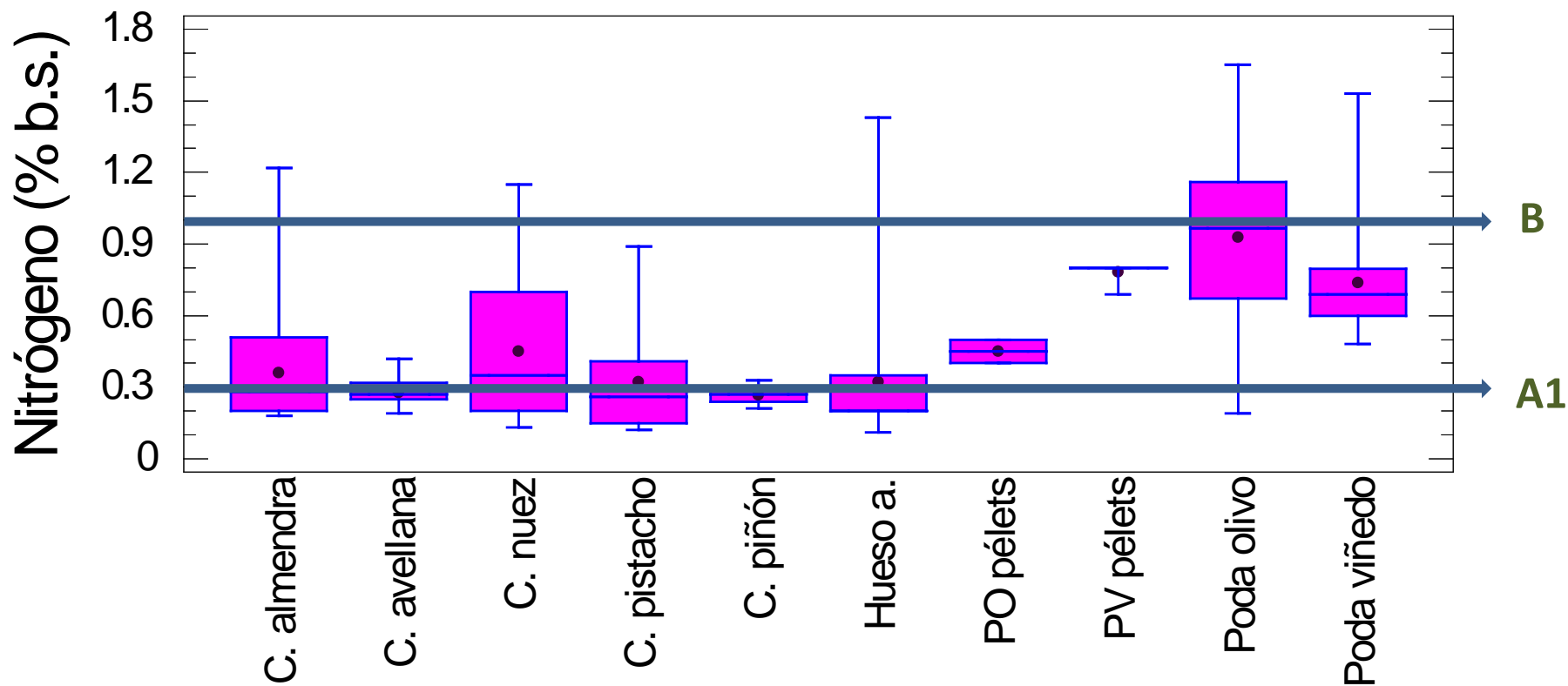




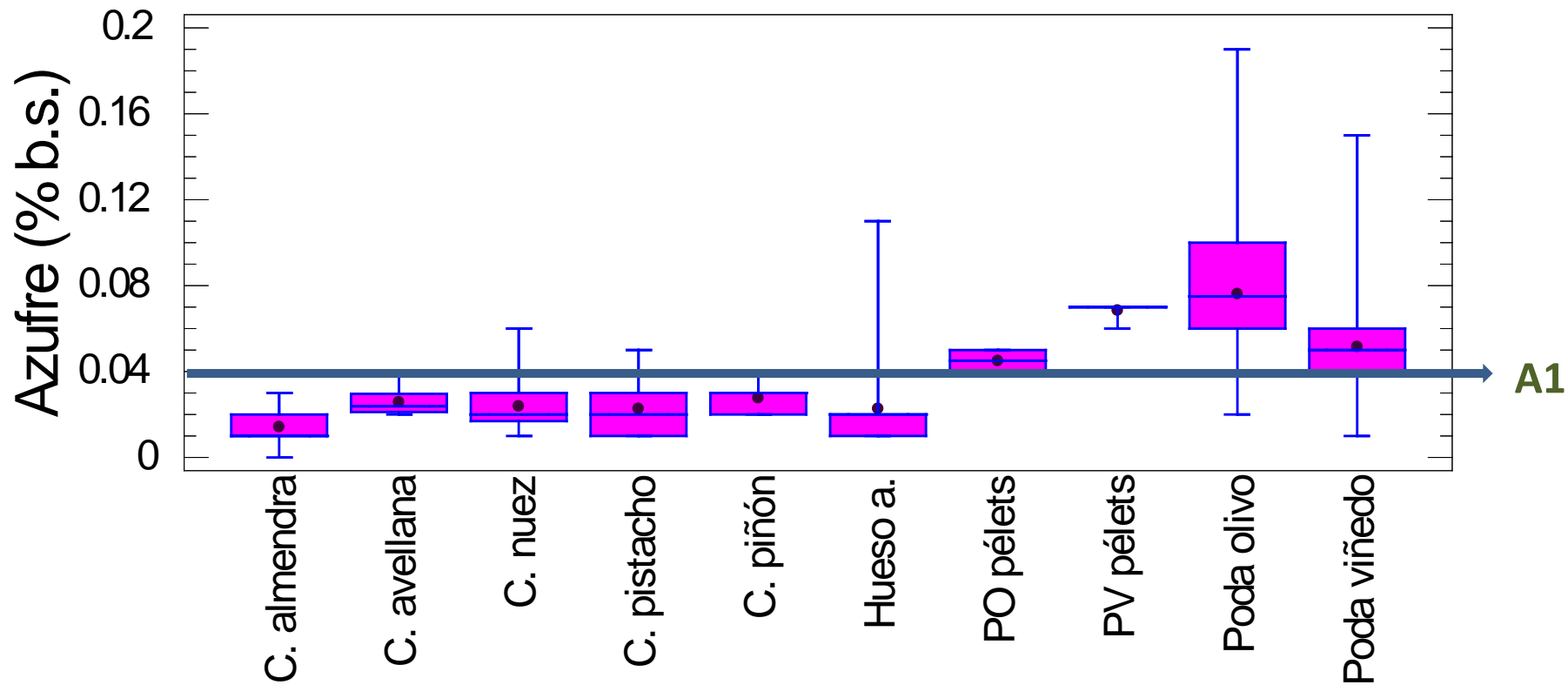
# Resultados



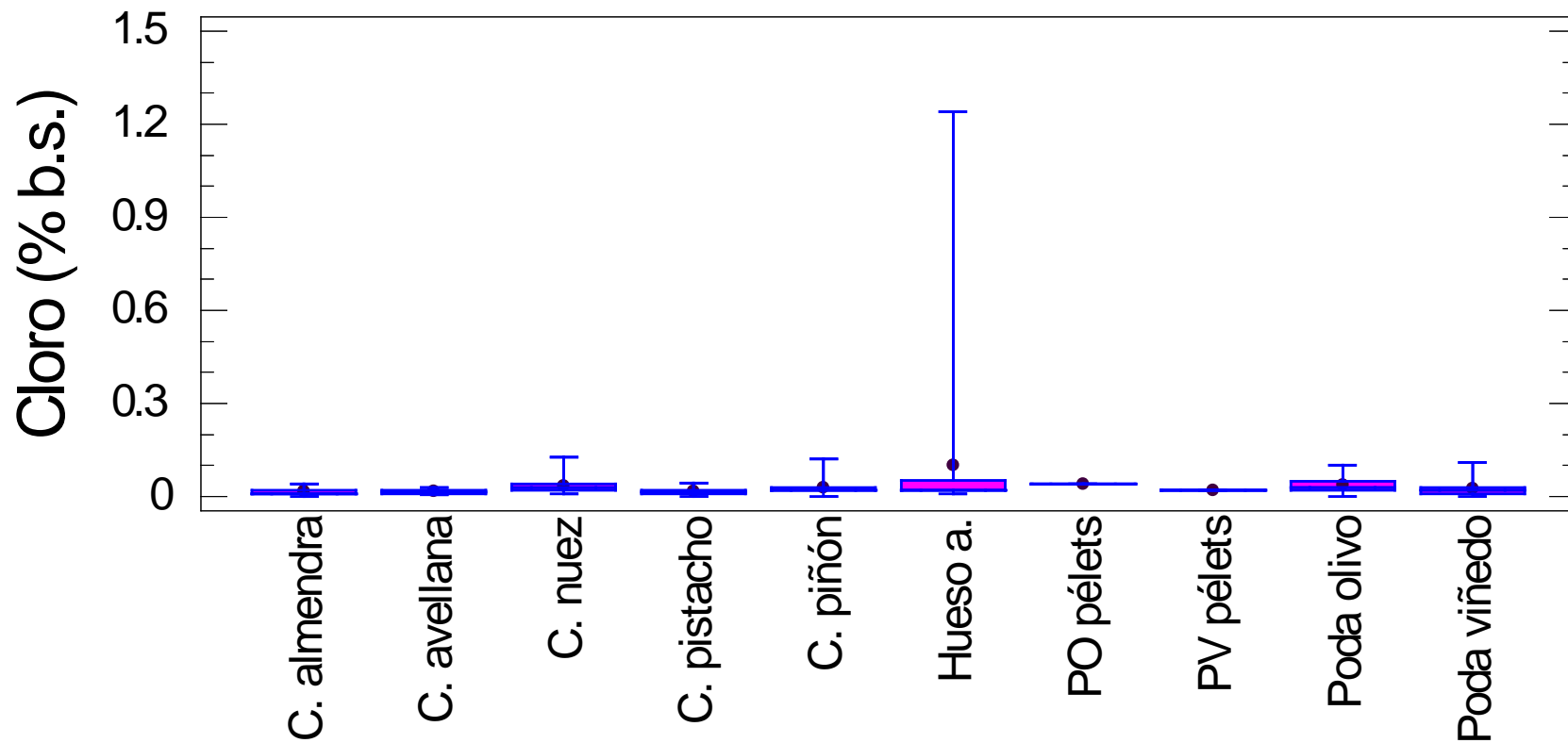
# Resultados



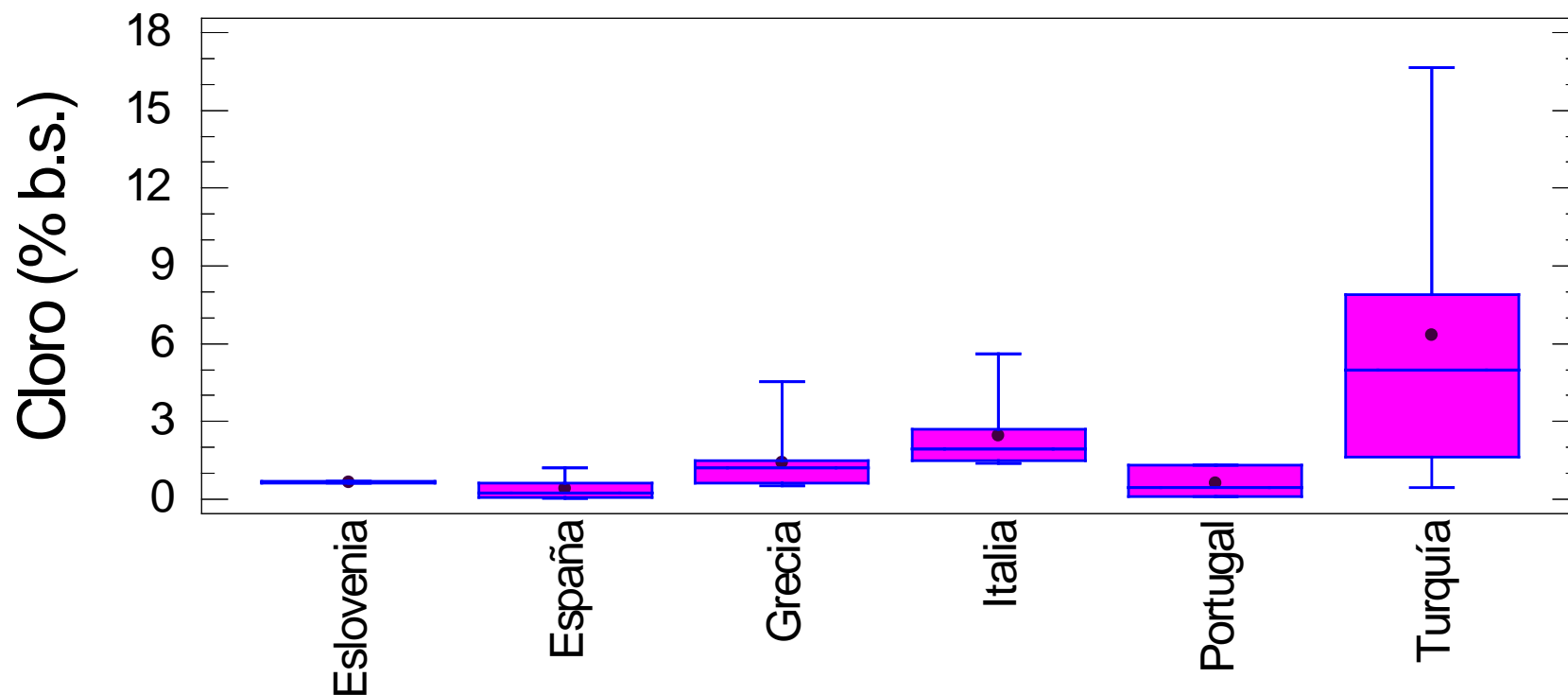
# Resultados



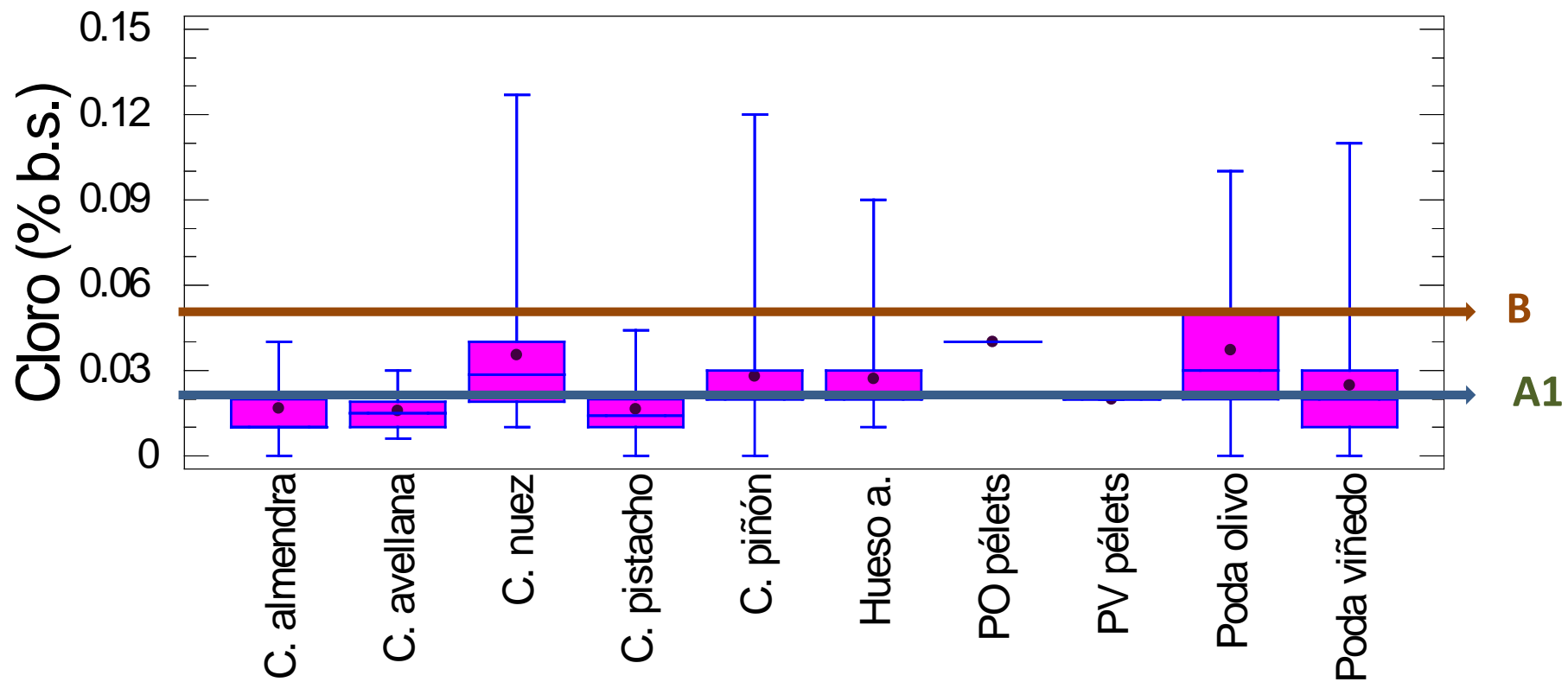
# Resultados



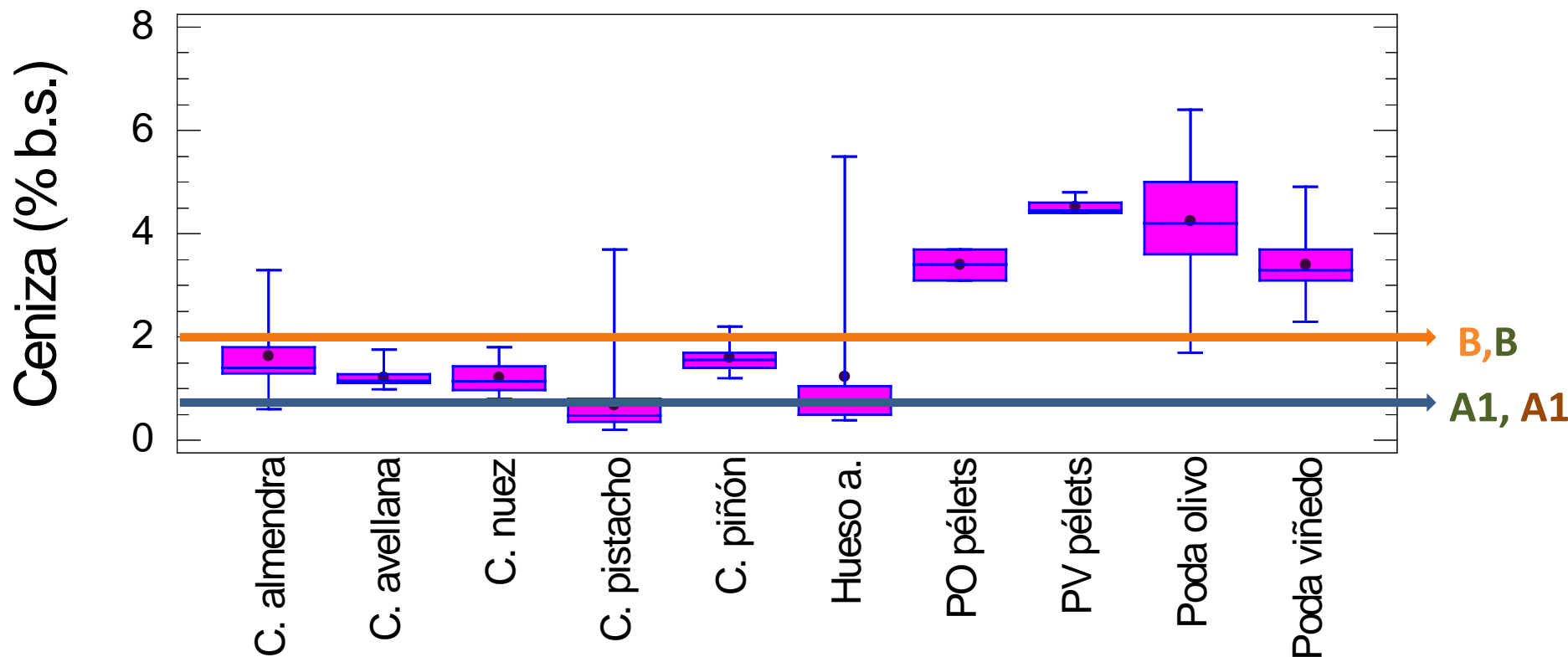
# Resultados Hueso aceituna



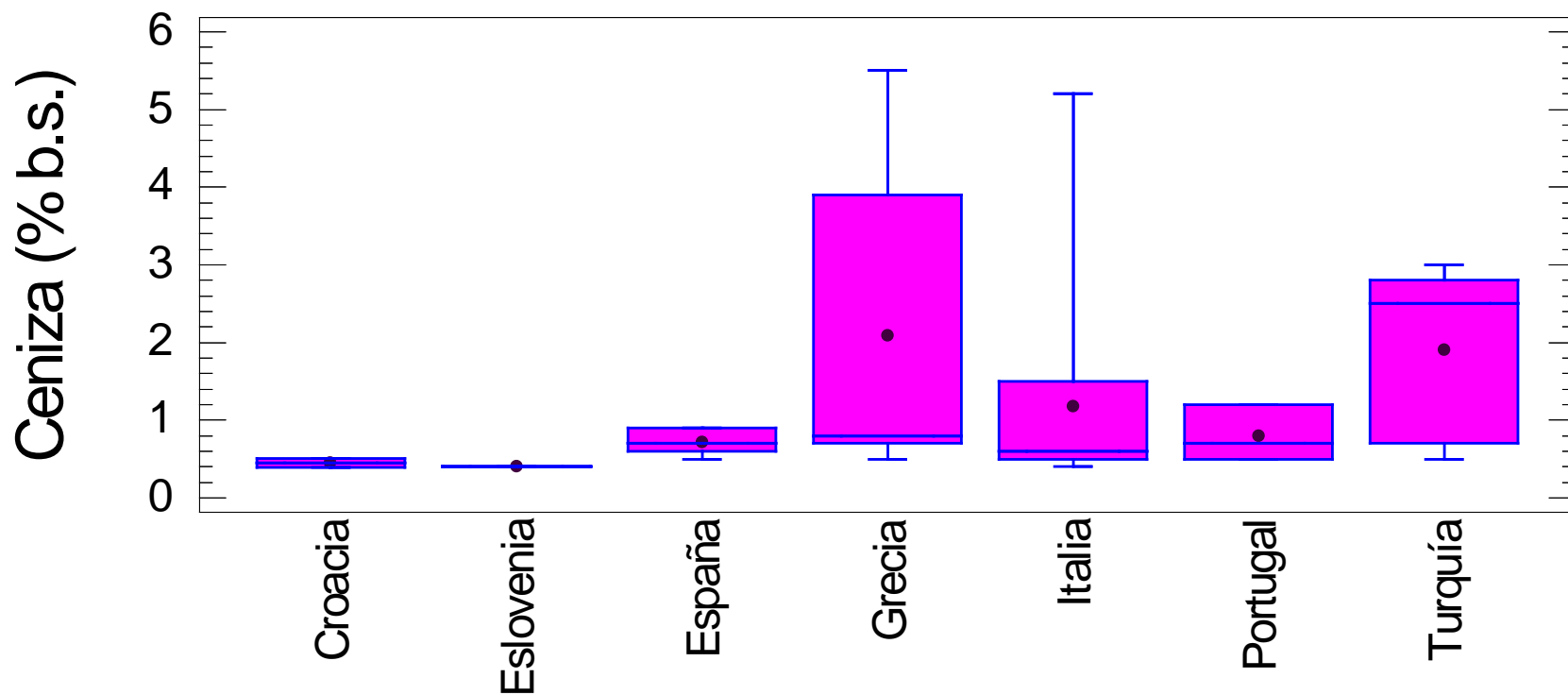
# Resultados



# Resultados

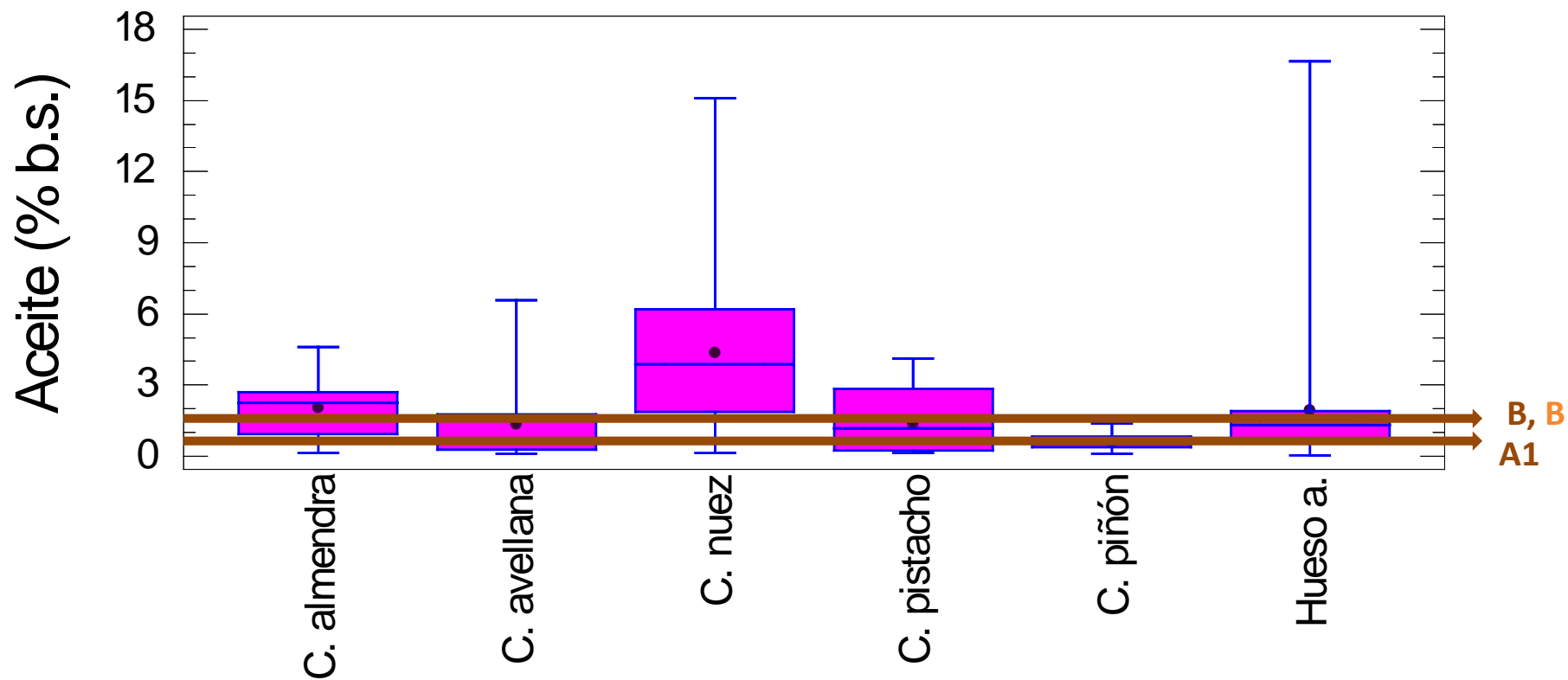


# Resultados Hueso aceituna

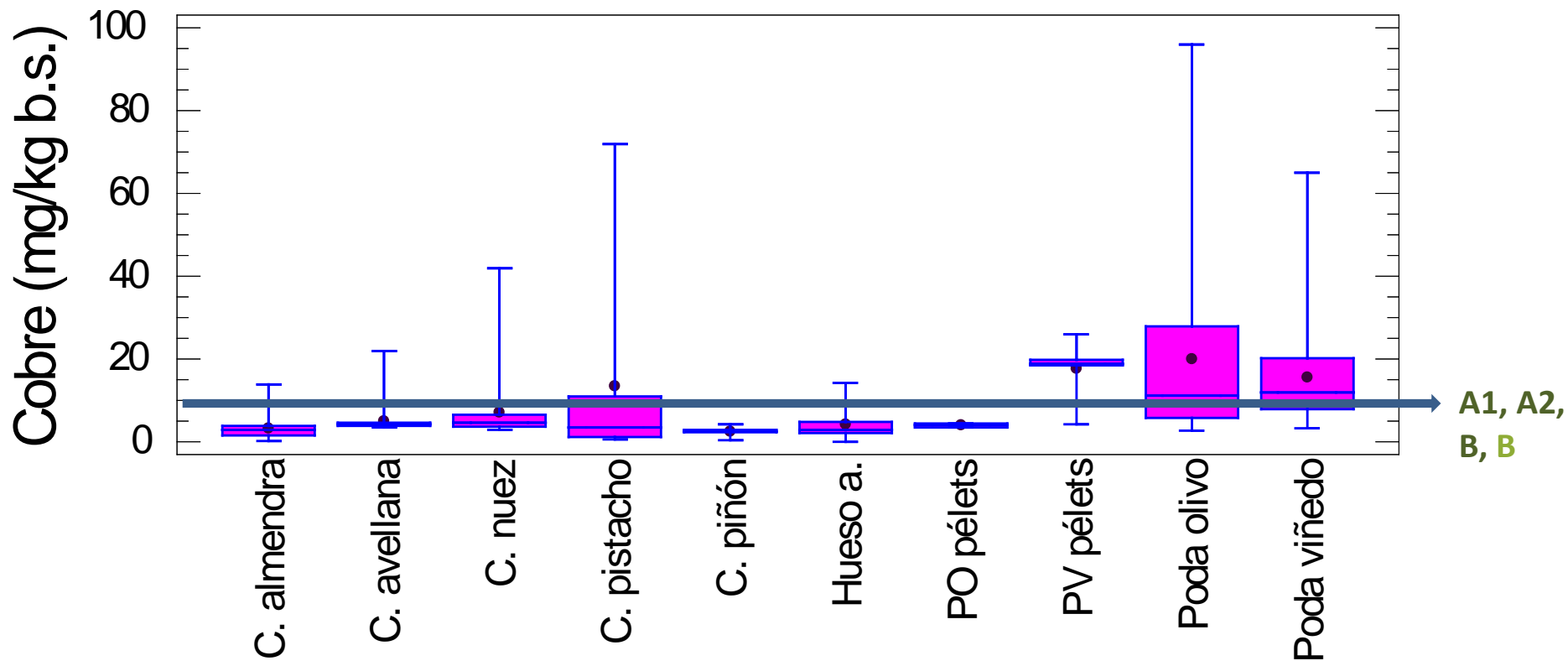




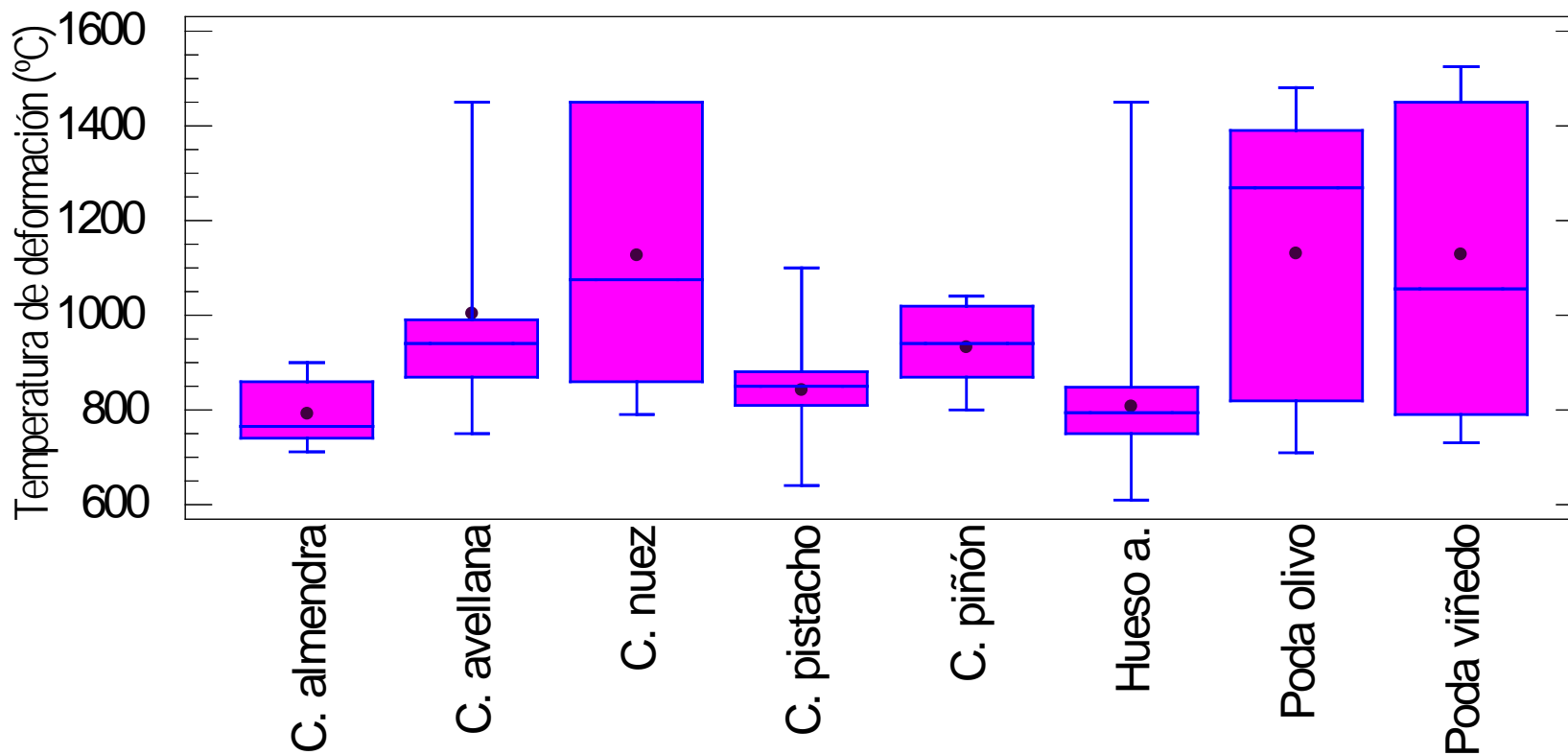
# Resultados



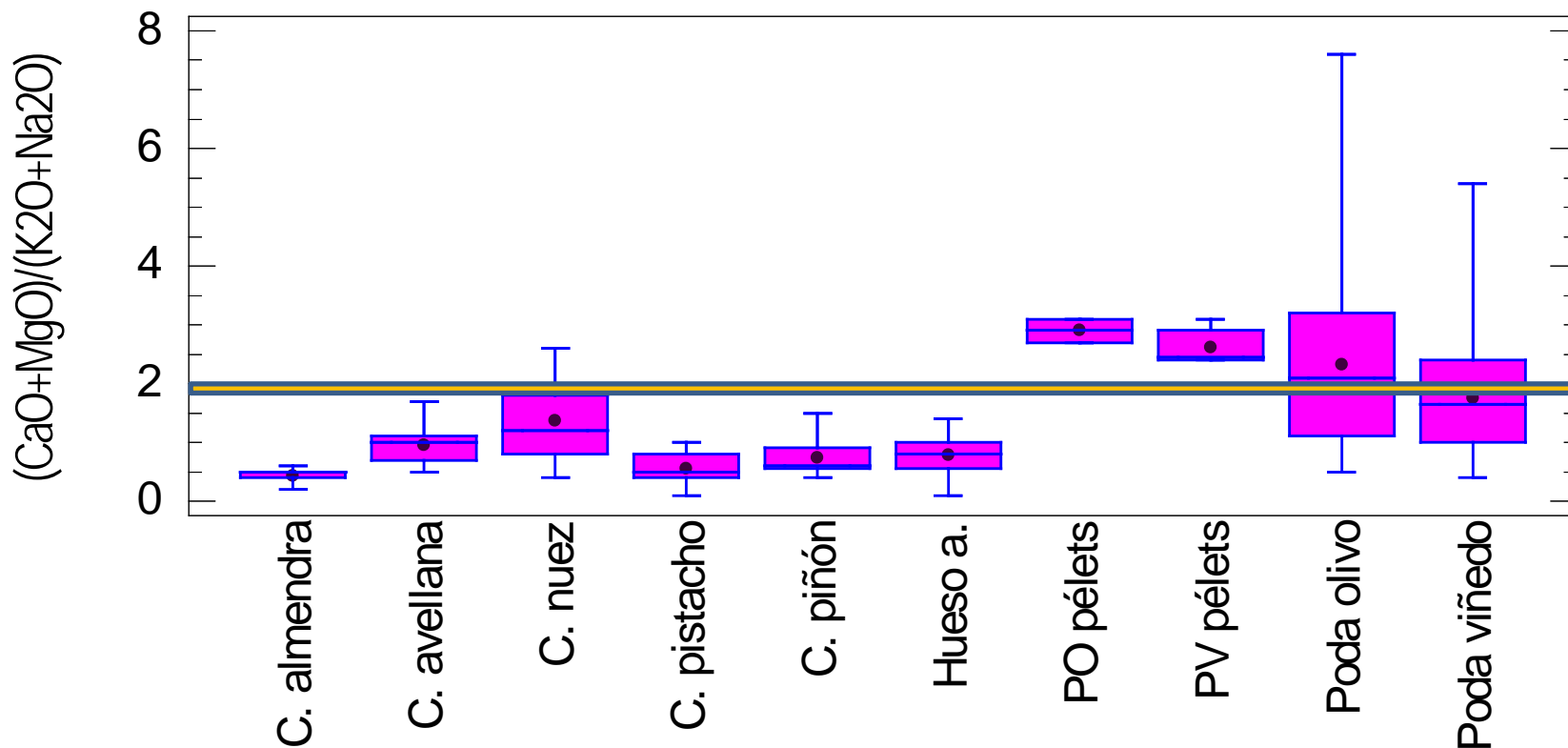
# Resultados



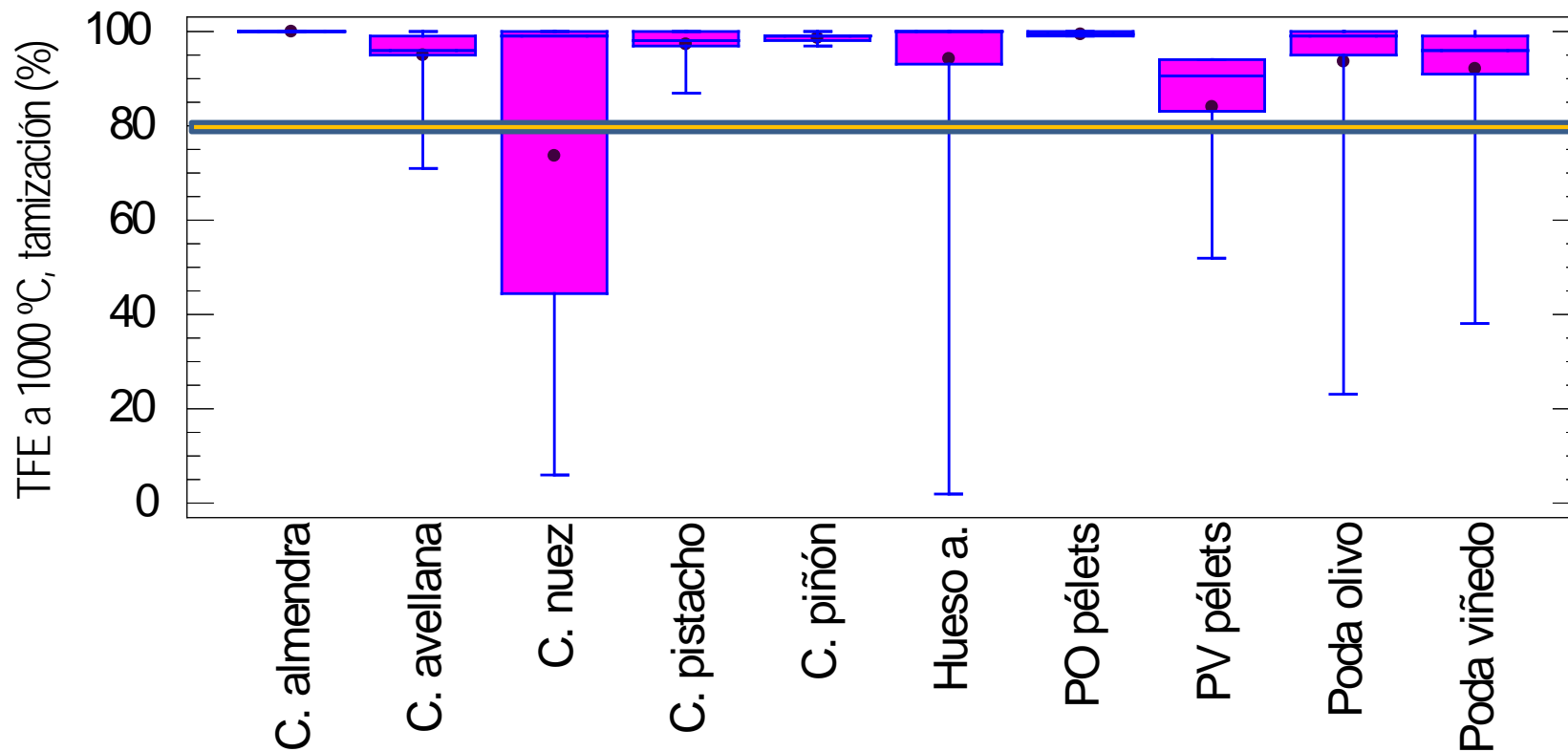
# Resultados



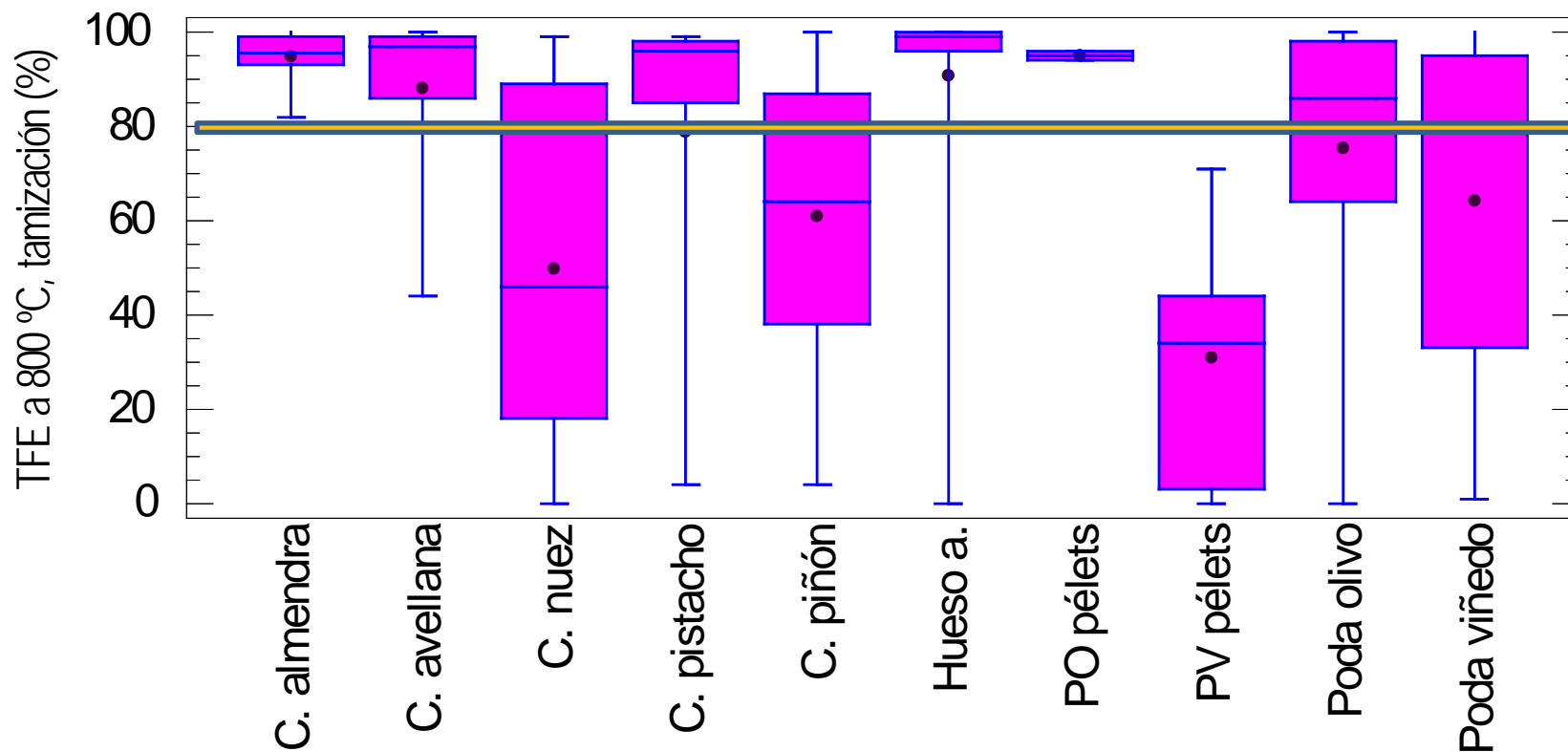
# Resultados



# Resultados



# Resultados



# Conclusiones

- ❑ En general, el hueso de aceituna y cáscaras de frutos tienen valores bajos de N, S, Cl y ceniza, algunos cerca de los pélets de calidad A1, siendo más bajos que los valores de las podas de olivo y de vid.
- ❑ Las biomasas estudiadas presentan poder caloríficos aceptables. El hueso de aceituna y las cáscaras de frutos alcanzan elevados valores de la densidad a granel.
- ❑ El comportamiento a la fusión de la ceniza no es bueno para todas estas biomasas (a 1000 °C se prevén problemas de sinterizados y escorias), en especial para las cáscaras de frutos (posible excepción de cáscara de nuez) y el hueso de aceituna, por lo que se debe tener en cuenta en la tecnología termoquímica seleccionada.

# Conclusiones

- ❑ Aparte del alto contenido de ceniza en las podas de olivo y vid (en torno al 4%), también poseen un alto contenido de cobre (en torno al 20 mg/kg) derivado de los insecticidas y fungicidas aplicados. Este valor supera los límites establecidos en las normas de pélets, astillas, hueso y cáscaras.
- ❑ Otros valores como As, Cd, Cr, Pb, Hg, Ni y Zn fueron muy bajos (dentro de los límites de las normas), incluso por debajo del límites de cuantificación de los equipos.
- ❑ Aunque existe una fuerte variabilidad entre países, el hueso de aceituna y las cáscaras de frutos (sin pulpa) alcanzan los requisitos, al menos, para la clase B de las normas UNE, en la mayor parte de la propiedades físicas y químicas, tales como la ceniza, N, S, Cl y elementos traza.





DEVELOPING THE  
SUSTAINABLE MARKET  
OF RESIDENTIAL  
MEDITERRANEAN  
SOLID BIOFUELS

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA  
UNIDAD DE BIOMASA  
CEDER-CIEMAT

[miguel.fernandez@ciemat.es](mailto:miguel.fernandez@ciemat.es)

975-281013-ext: 316

<http://biomasudplus.eu/>  
**#BIOMASUDPLUS**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No. 691763

