



Estrategia integrada para la adaptación al cambio climático en Navarra

NADAPTA THE CLIMA PROJECT

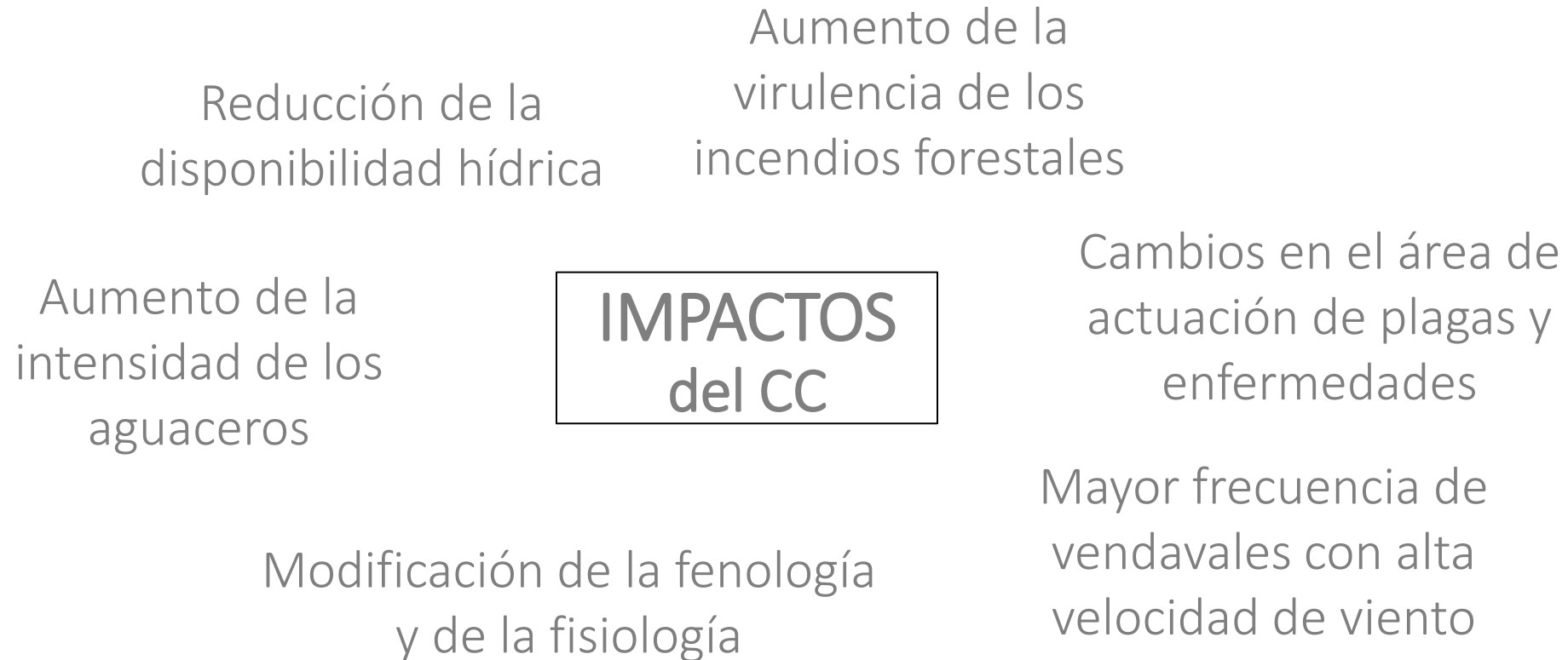
# Análisis de riesgos: vulnerabilidad de las masas forestales al CC en Navarra

Irantzu Primicia Álvarez

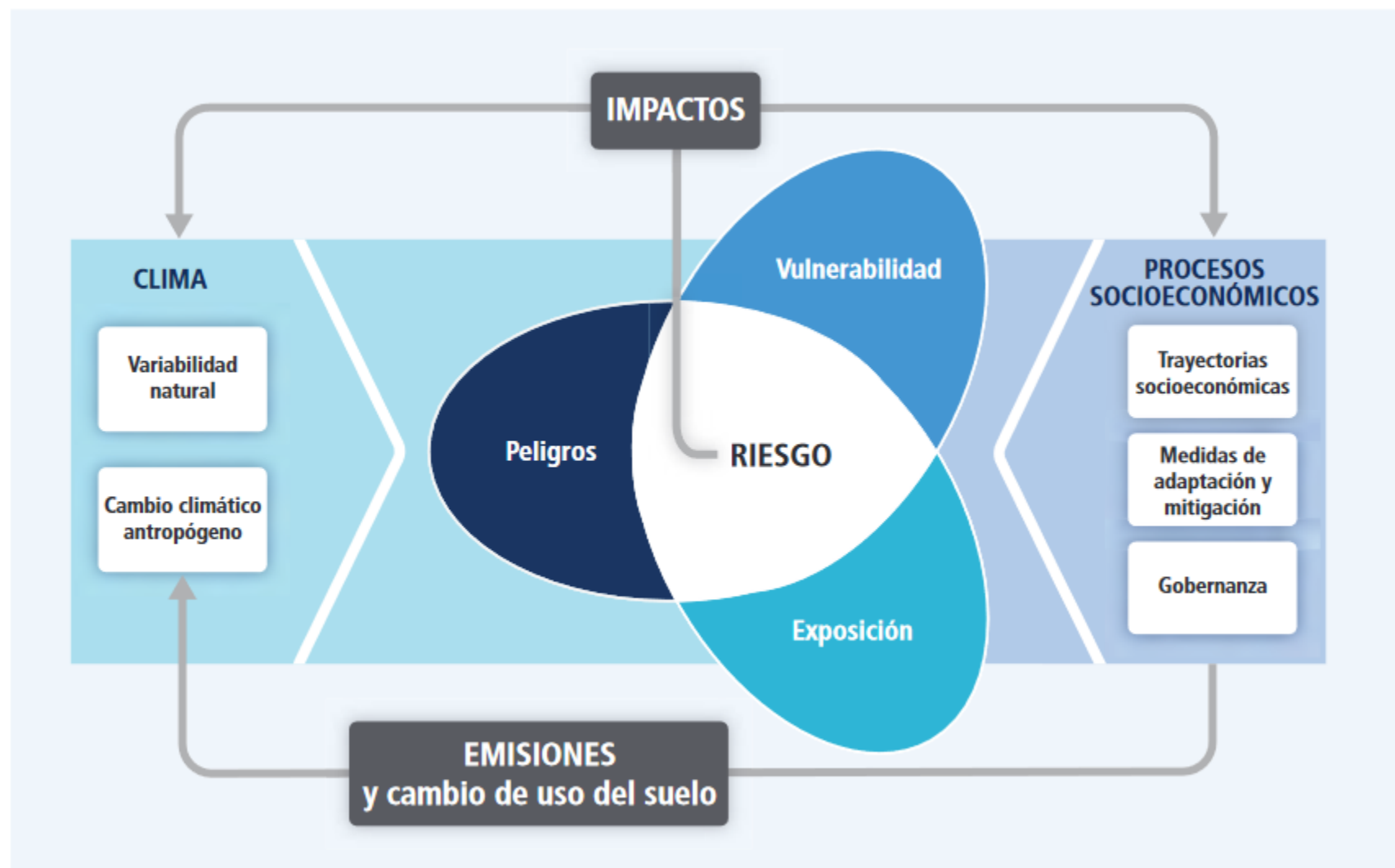
Pamplona-Iruña

23 de Mayo de 2022

JORNADA DE PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO LIFE-IP NADAPTA-CC EN EL ÁREA DE BOSQUES



El riesgo de los impactos conexos al clima se deriva de la interacción de los peligros o amenazas con la vulnerabilidad y la exposición:



## VULNERABILIDAD: Sensibilidad + Capacidad de adaptación



Masas heterogéneas vs. masas homogéneas:

- 🌿 Especies
- 🌿 Estructura
- 🌿 Variabilidad genética
- 🌿 Paisaje

Vigorosidad del individuo-  
resistencia individual



La vulnerabilidad y el riesgo frente a un impacto no son homogéneos espacialmente

*Importancia de la identificación de los principales impactos y análisis del riesgo*



*Regiones Biogeográficas de Navarra según los criterios establecidos por Europa (Red Natura 2000)*

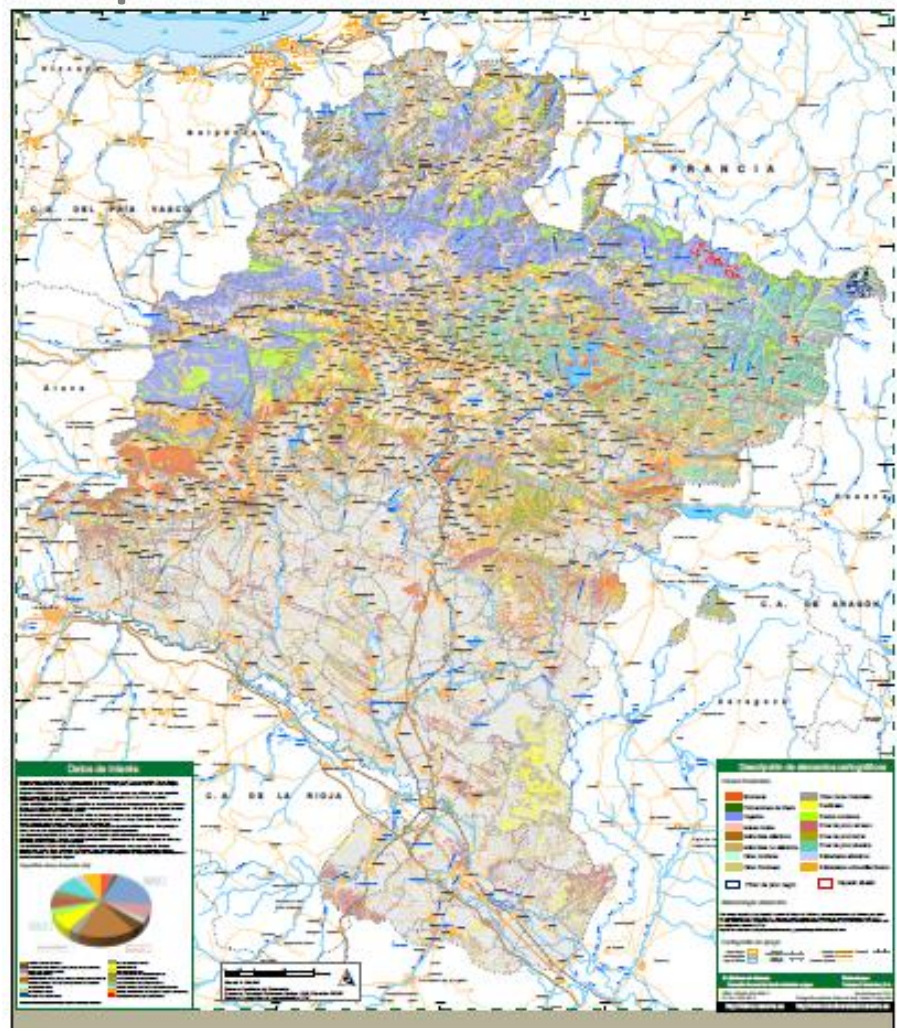
Establecer prioridades de actuación teniendo en cuenta los impactos más probables

Prever efectos futuros y diseñar posibles medidas de adaptación en función del tipo de impacto con el objetivo de reducir vulnerabilidades

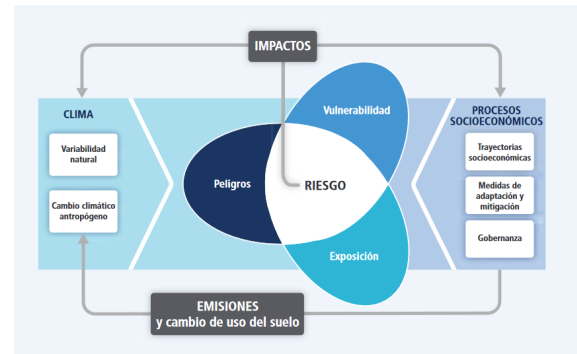
# Riesgo de las masas forestales frente a la variación de temperatura y precipitación en Navarra

**Objetivo:** Identificar las áreas/ sistemas forestales con mayor riesgo

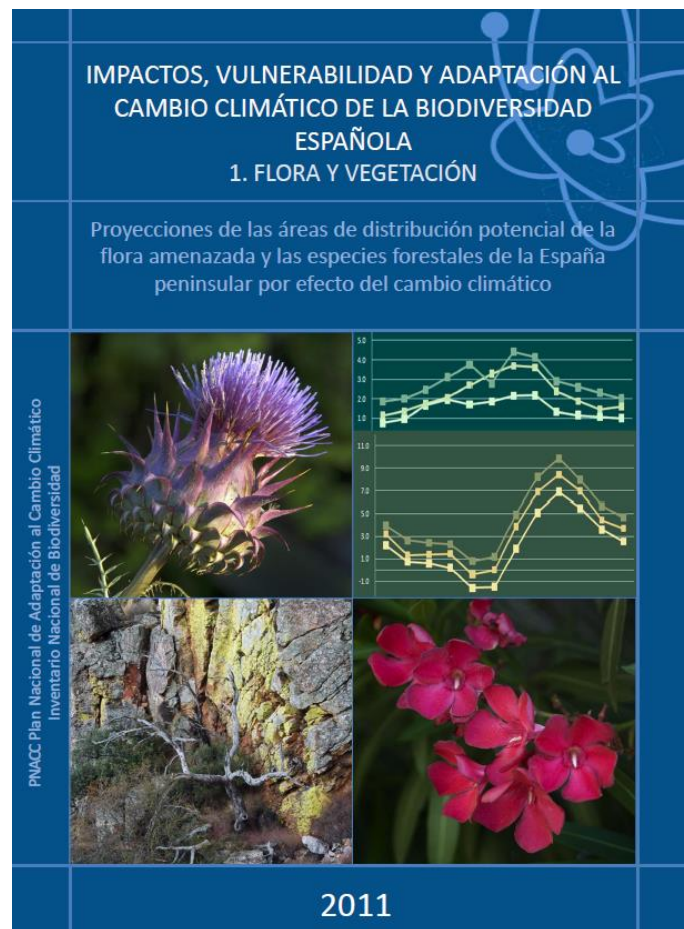
- Información de partida: MFE 2011 (1:25.000)
- Sistemas Forestales Arbolados
- Tres especies principales



**RIESGO =**  
Vulnerabilidad + Exposición



# Vulnerabilidad



- Taxones de flora amenazada y del Mapa Forestal de España
- Generación de los mapas de clima reciente y futuro
- Modelos de distribución potencial actual y futuros
- Índice de vulnerabilidad:

$$IV = 1 - ((APF \cap AOA) \cdot (APF \cap APA))$$

APF: Área potencial futura

APA: Área potencial actual

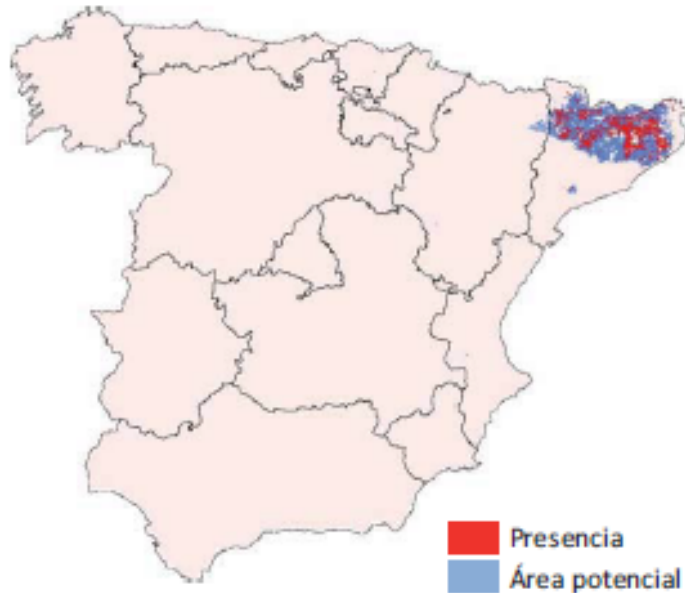
AOA: Área ocupada actual

*Felicísimo et al. 2011*



# Vulnerabilidad

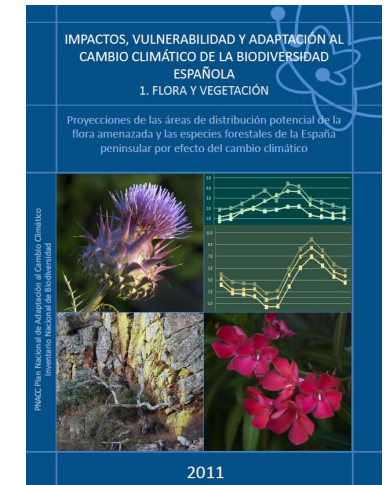
## *Quercus pubescens* (*Q. humilis*)



### Evolución prevista

Se prevé Se preé una reducción importante hacia final de siglo, especialmente porque las áreas potenciales son casi disjuntas de las actualmente ocupadas o, según el modelo, incluso mínimas.

### VULNERABILIDAD



Factor vulnerabilidad de especie:

Categoría	Vulnerabilidad	f_vul
A	Crítica	6
B	Muy alta	5
C	Alta	4
D	Media	3
E	Leve	2
F	Inexistente	1

# Exposición

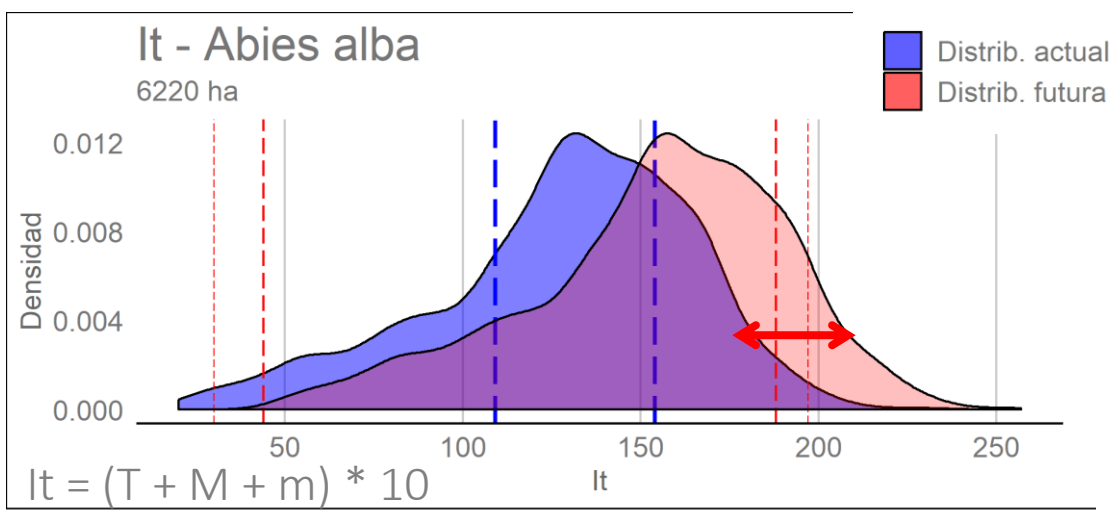
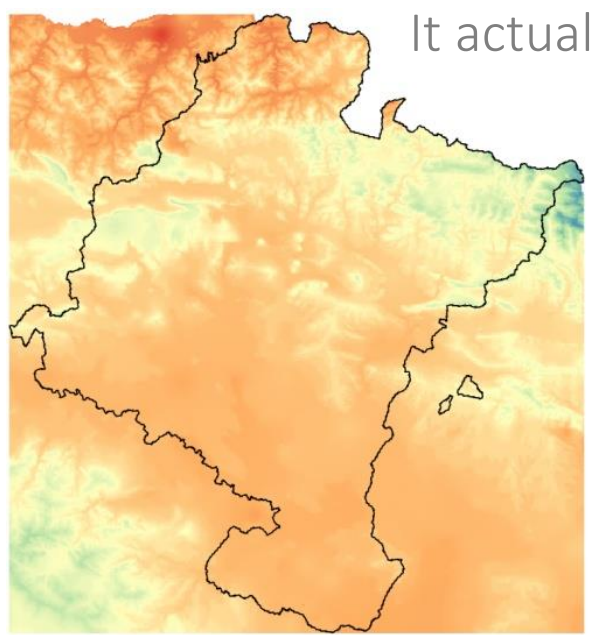
## *Datos de partida:*

- Variables climáticas: valores medios mensuales de temperatura mínima y temperatura máxima y precipitación total mensual
- Datos actuales → Atlas Climático Digital de la Península Ibérica (Ninyerola, et al. 2005)
- Datos futuros → proyecciones regionalizadas de cambio climático de AEMET en 2040 RCP4.5

## *Cálculo de índices bioclimáticos:*

- Índice de termicidad de Rivas-Martínez →  $I_t = (T + M + m) * 10$
- Índice ombrotérmico anual →  $I_o = 10 \times P_p / T_p$
- Cambio  $I_o$  e  $I_t$

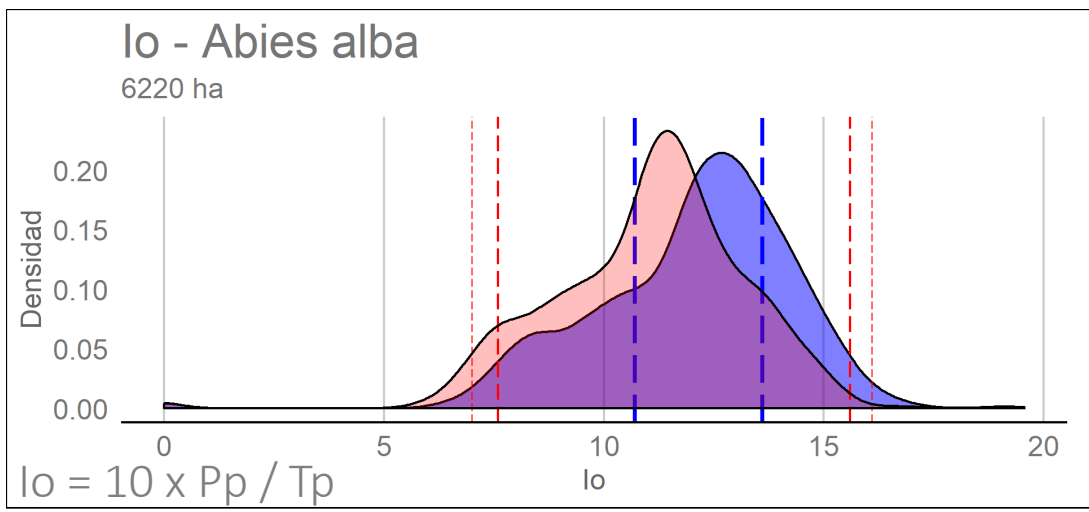
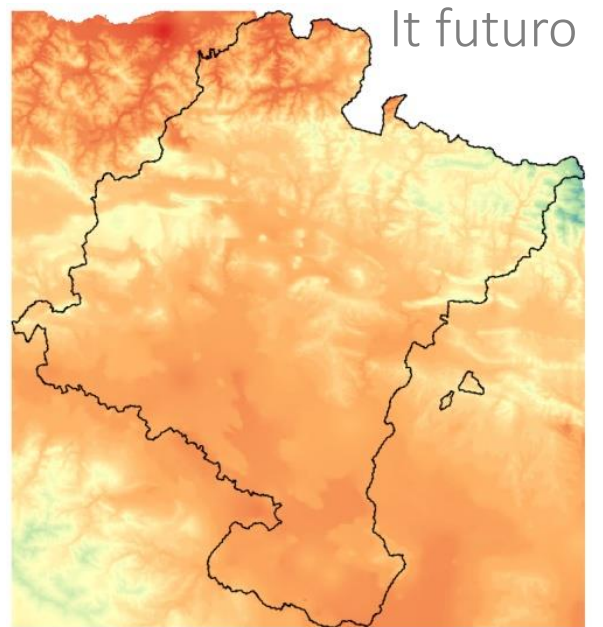
$T$ : Temperatura media anual;  $M$ : Temperatura media de las máximas del mes más frío,  $m$ : Temperatura media de las mínimas del mes más frío;  $P_p$ : suma de la precipitación media en mm de los meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados;  $T_p$ : suma de las temperaturas medias mensuales superiores a cero grados centígrados en décimas de grado



Exposición →

Factor clima actual:

Percentil	f_It	f_lo
>97,5	4	0
>75 y <=97,5	3	1
>25 y <=75	2	2
>2,5 y <=25	1	3
<=2,5	0	4



← Exposición

Factor cambio clima:

Percentil del índice de termicidad futuro (Pf) y cambio (C) relativo del índice (%)	f_It <sub>f</sub>
>Pf75 y C>15	3
>Pf75 y C<=15 y C>10	2
>Pf75 y C<=10 y C>5	1
Resto	0

# 1. Cálculo del riesgo para cada especie

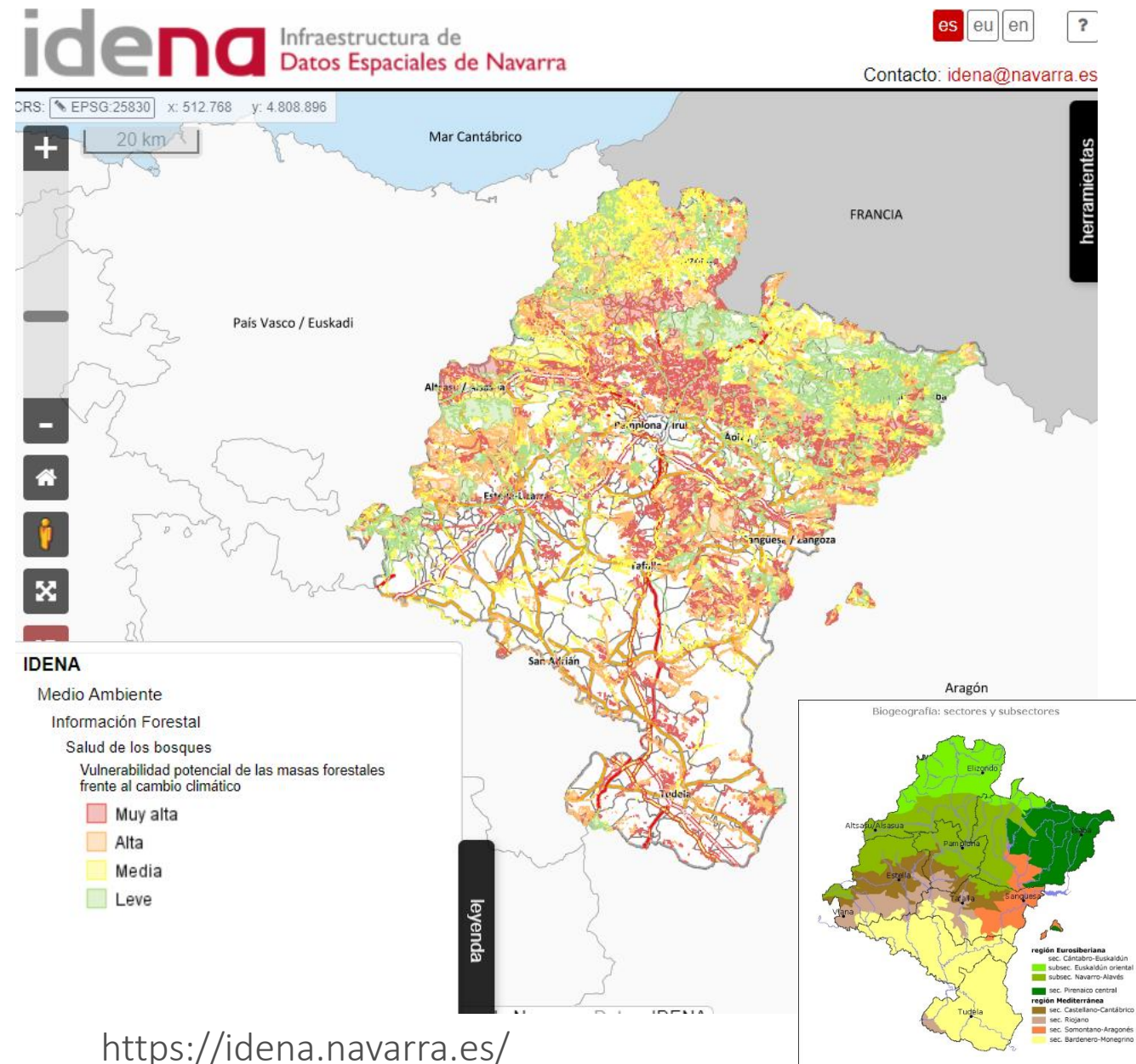
vulnerabilidad			exposición					
	Vulnerabilidad	f_vul						
A	Crítica	6						
B	Muy alta	5						
C	Alta	4						
D	Media	3						
E	Leve	2						
F	Inexistente	1						
			clima actual	Percentil	f_lt	f_lo		
				>97,5	4	0		
				>75 y <=97,5	3	1		
				>25 y <=75	2	2		
				>2,5 y <=25	1	3		
			<=2,5	0	4			
			clima futuro	*	f_lt <sub>f</sub>	*	f_lo <sub>f</sub>	
				>Pf75 y C>15	3	<Pf25 y C>15	3	
				>Pf75 y C <=15 y C >10	2	<Pf25 y C <=15 y C >10	2	
				>Pf75 y C <=10 y C >5	1	<Pf25 y C <=10 y C >5	1	
				Resto	0	Resto	0	

\*Percentil del índice de termicidad o índice ombrotérmico futuro (Pf) y cambio (C) relativo del índice (%)

# 2. Cálculo del riesgo para cada masa MFE en función de su FCC

# Resultados riesgo relativo

- Especies con mayor riesgo relativo: *Quercus petraea*, *Abies alba*, *Q. pubescens*
- Preocupante también *Pinus uncinata* y *Pinus sylvestris*, además de *Corylus avellana*, *Acer campestre* y *Sorbus aria*.
- El haya: ejemplo de especie que se adapta a una respuesta en salpicadura
- Masas en zona media y en zonas de transición entre comarcas biogeográficas



# Conclusiones

- Complejidad del análisis de la vulnerabilidad y riesgo frente a los impactos del CC
- Importancia del análisis de la vulnerabilidad y riesgo frente a un impacto para marcar prioridades de actuación a diferentes escalas: regional y local
- Estudio y aprendizaje continuo para adaptarnos



Eskerrik asko!  
¡Muchas gracias!  
Thank you!