



VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



PROYECTO LIFE IP

# INTEMARES

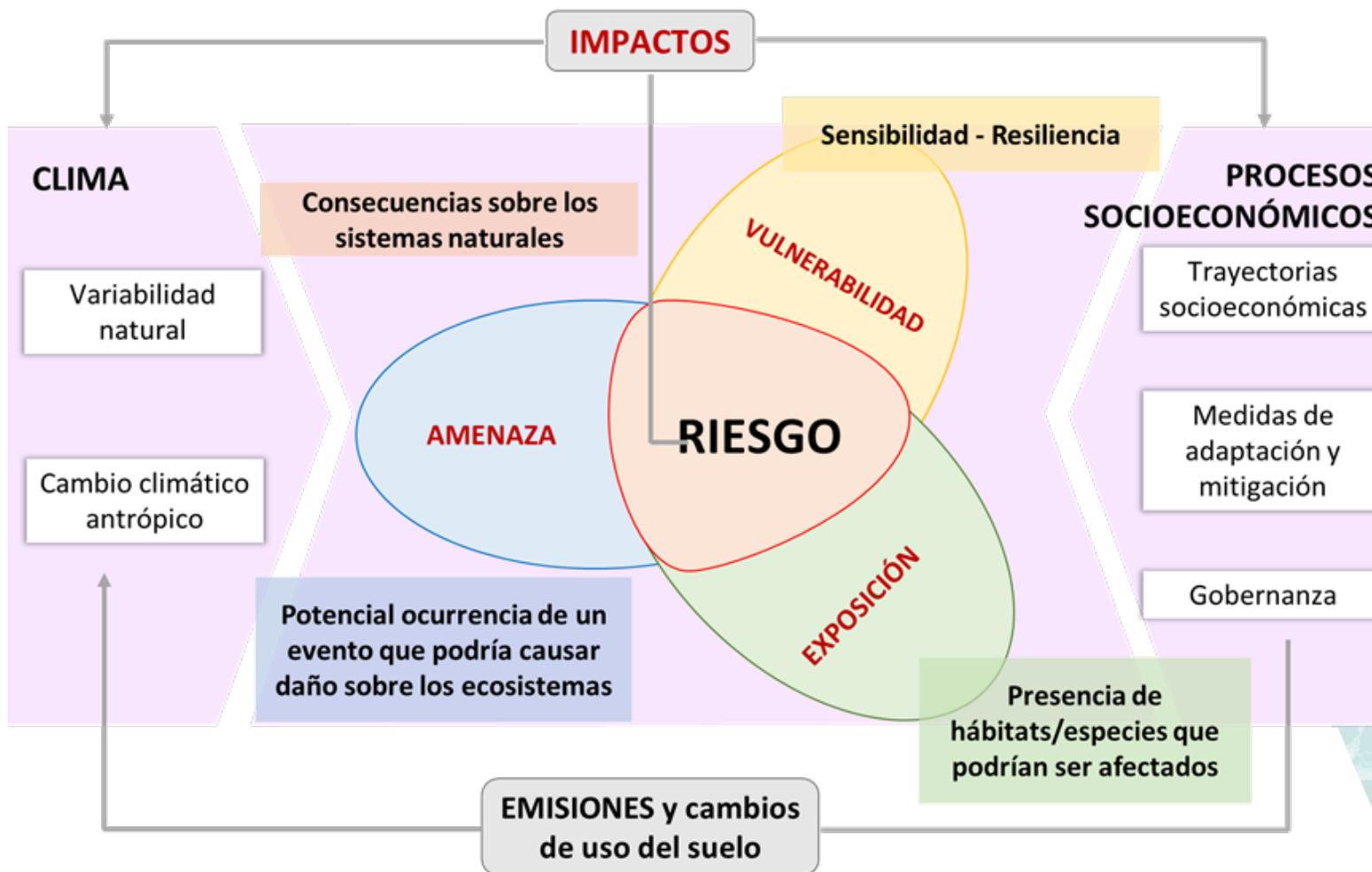
Jornada de transferencia de resultados: análisis de riesgos frente al cambio climático y diseño de medidas de adaptación en cinco espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 marina

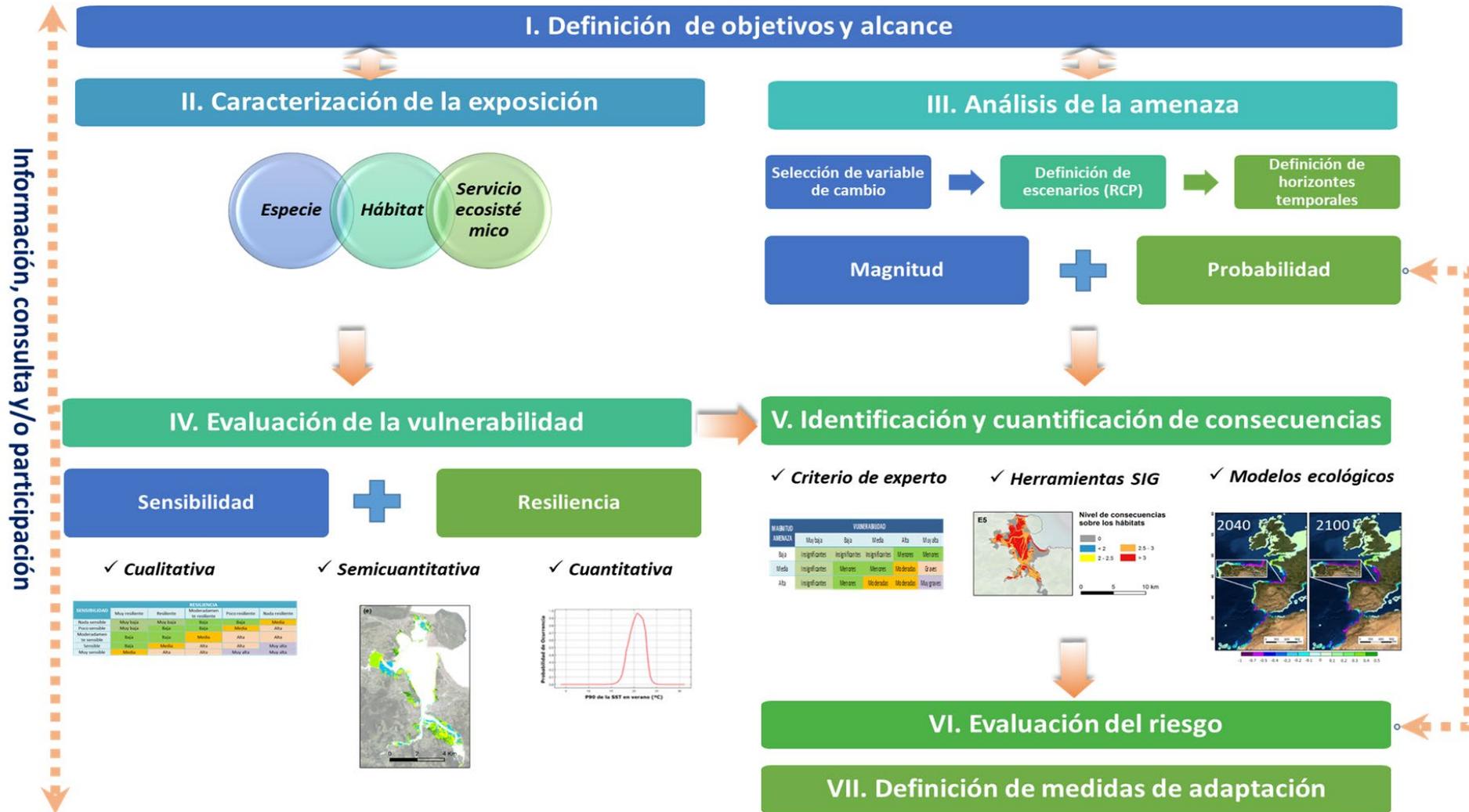
Presentación de la metodología de análisis de riesgos de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000  
Camino Fernández de la Hoz (IHCantabria)

Jueves 31 de octubre 2024

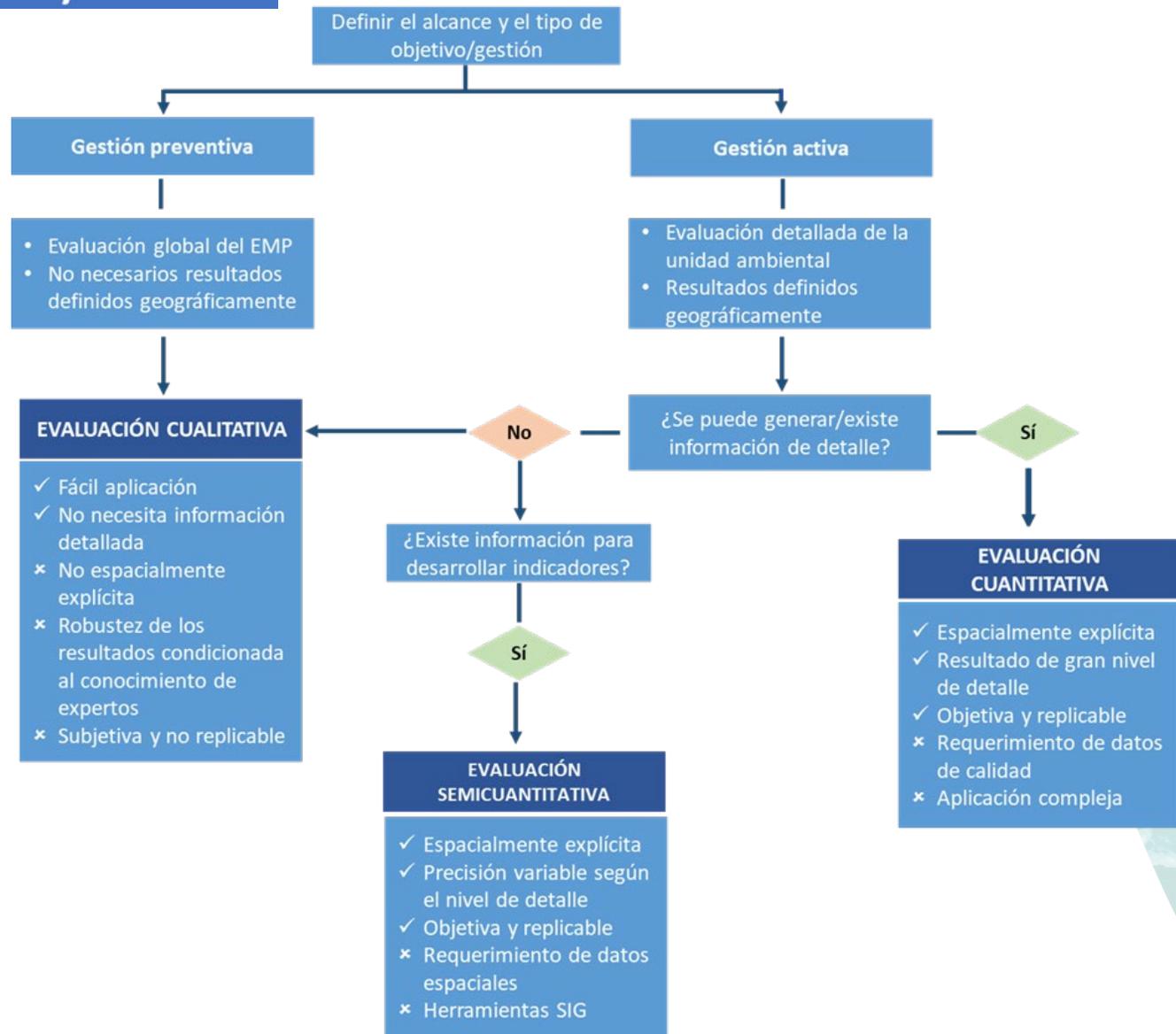


## MARCO CONCEPTUAL

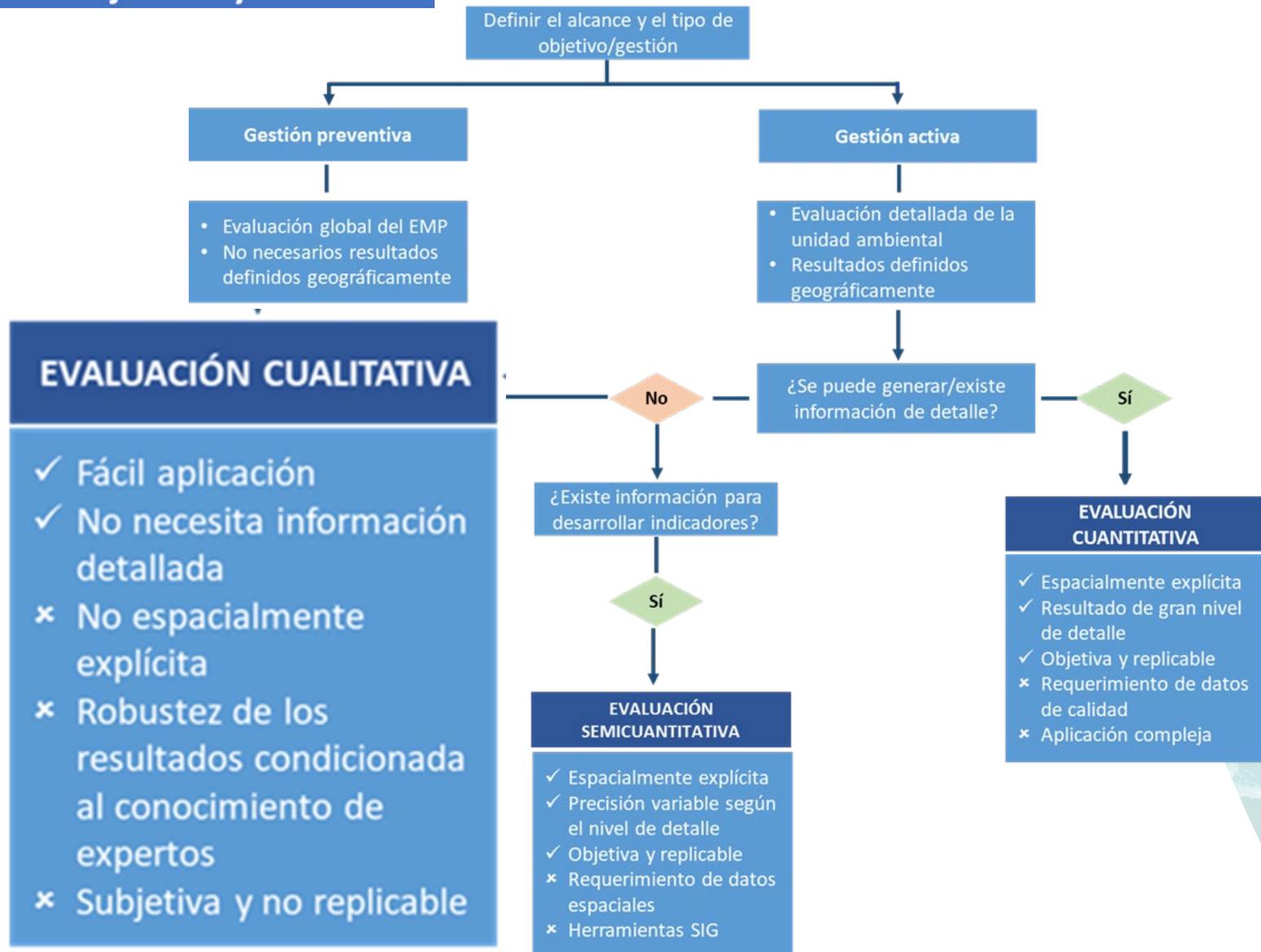




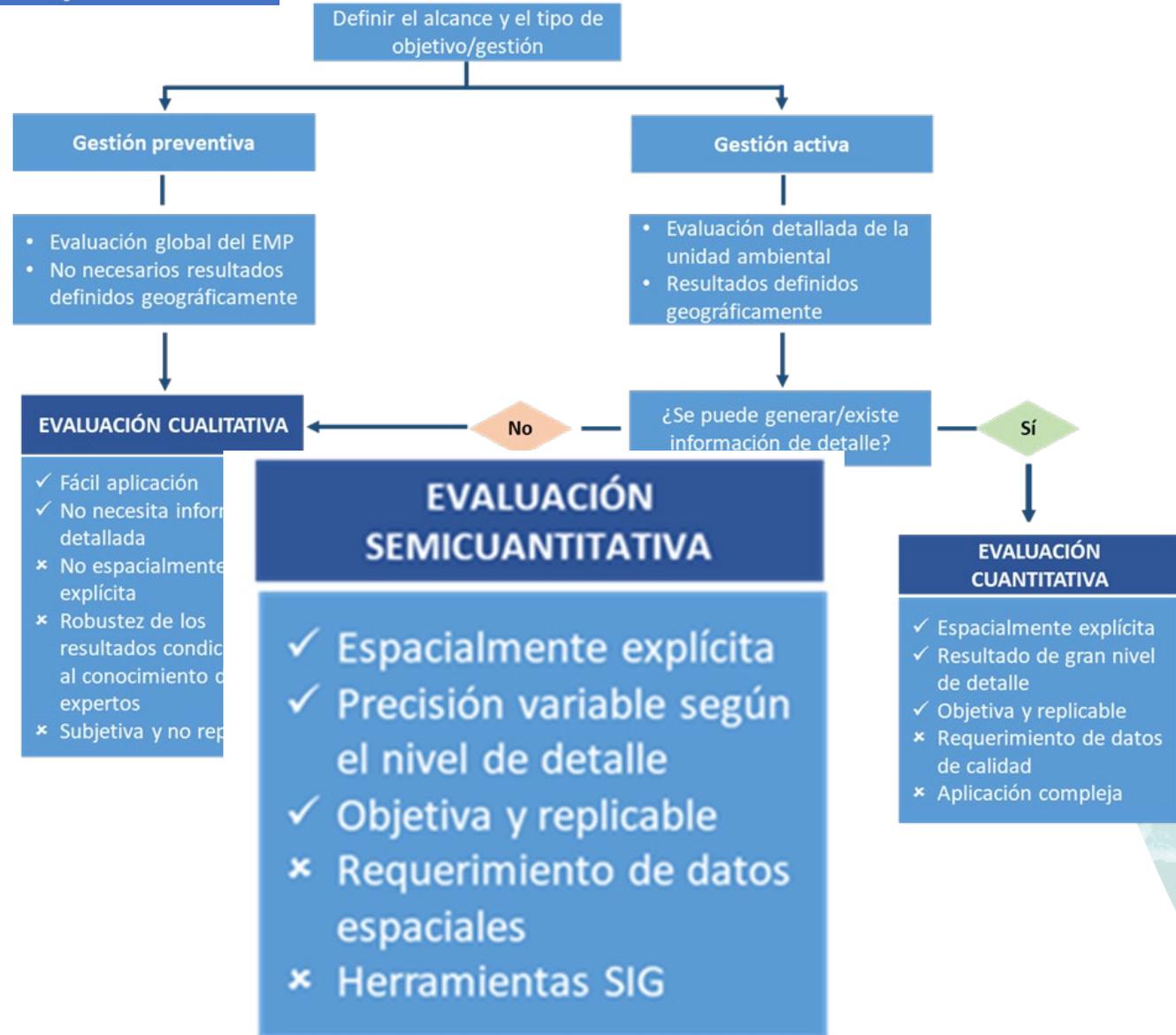
# I. Definición de objetivos y alcance



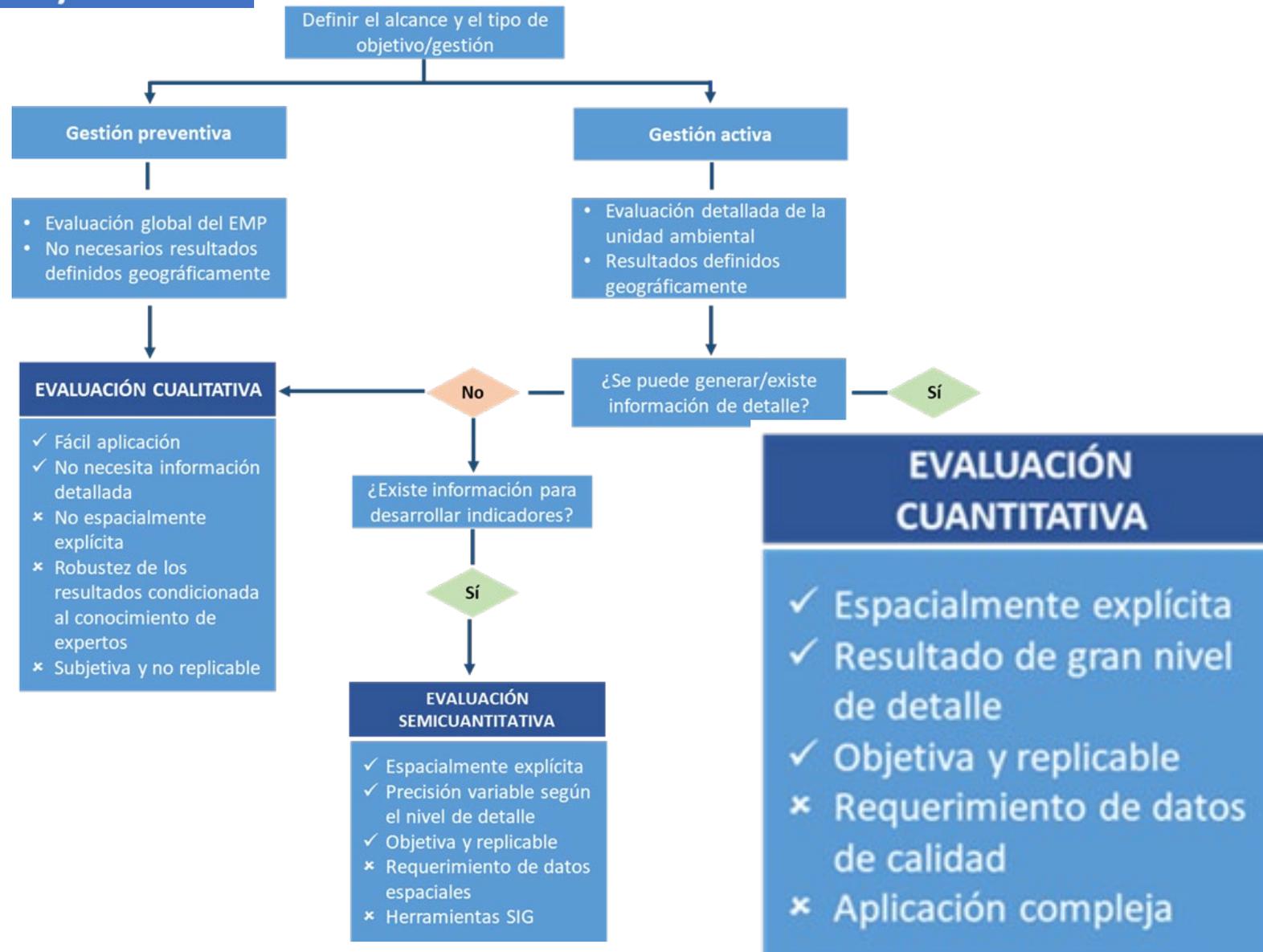
# I. Definición de objetivos y alcance

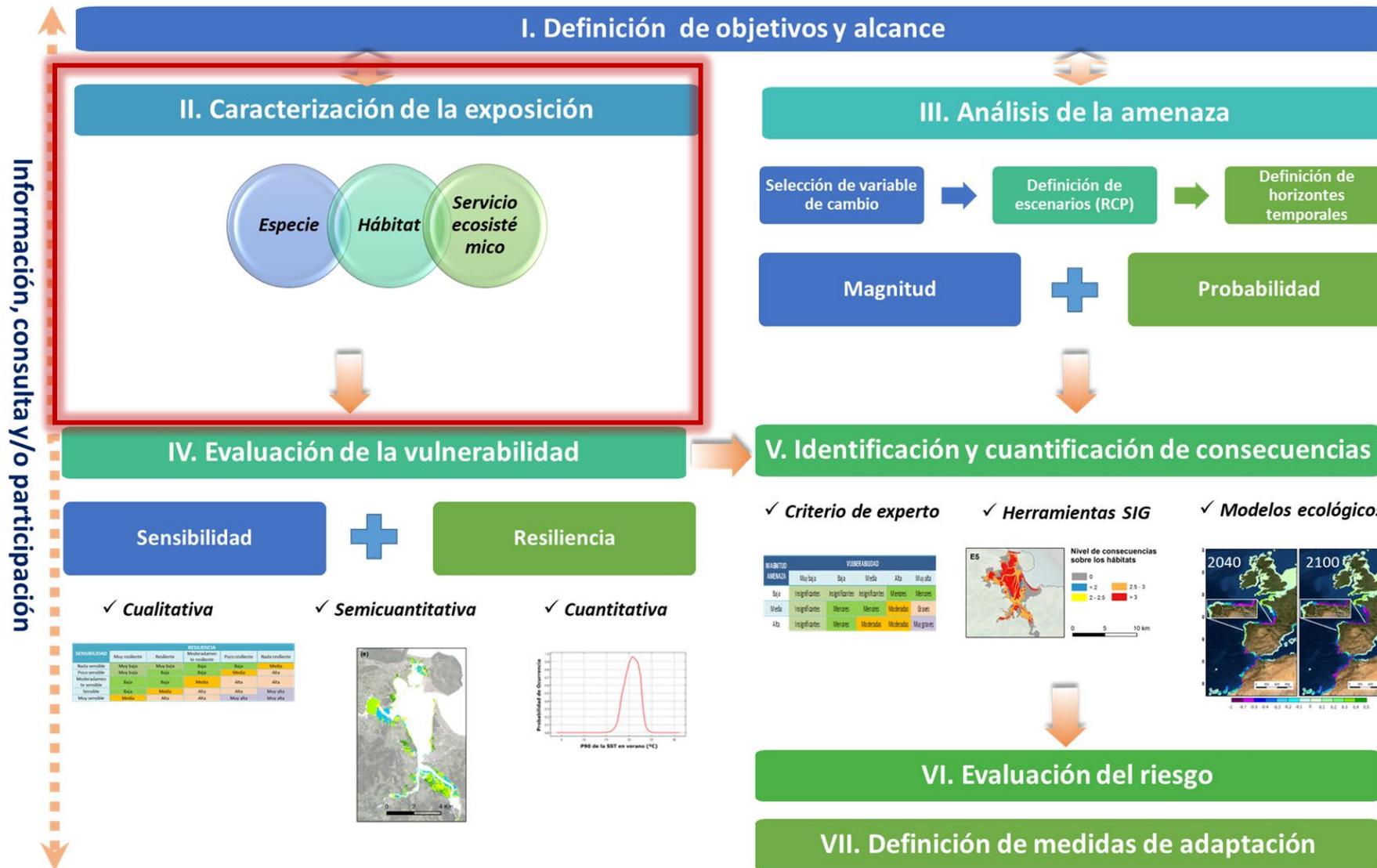


# I. Definición de objetivos y alcance



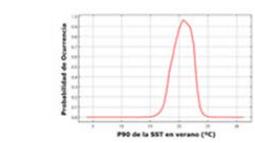
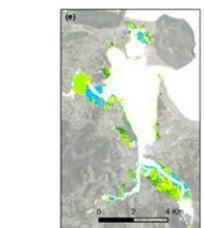
# I. Definición de objetivos y alcance





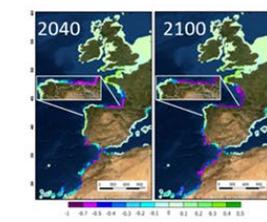
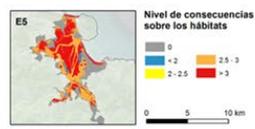
✓ **Cualitativa**

SUSCEPTIBILIDAD	RESILIENCIA			
	Muy resiliente	Resiliente	Medio-resiliente	Poco-resiliente
Muy sensible	Muy alta	Muy alta	Baja	Baja
Poco sensible	Muy alta	Baja	Baja	Alta
Medio-sensible	Baja	Baja	Medio-alta	Alta
Muy sensible	Baja	Medio-alta	Alta	Muy alta
Muy sensible	Medio-alta	Alta	Alta	Muy alta



✓ **Criterio de experto**

NIVEL DE AMENAZA	VULNERABILIDAD				
	Muy baja	Baja	Medio	Alta	Muy alta
Baja	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Menor	Menor
Medio	Insignificante	Menor	Menor	Medio-alta	Grave
Alta	Insignificante	Menor	Medio-alta	Medio-alta	Muy grave

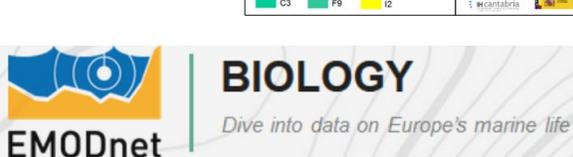
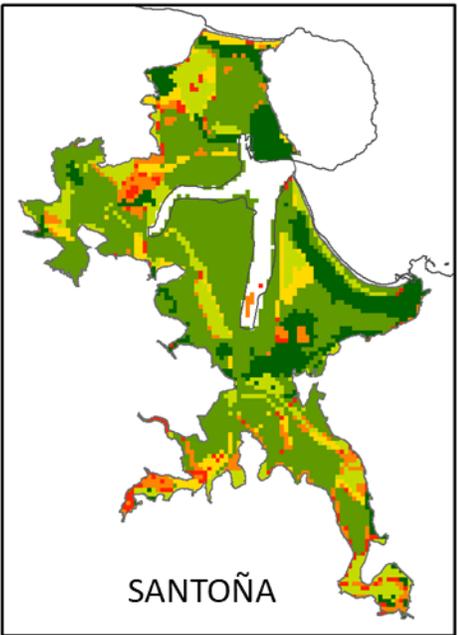
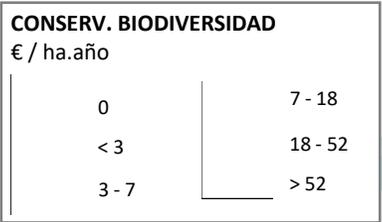


## II. Caracterización de la exposición

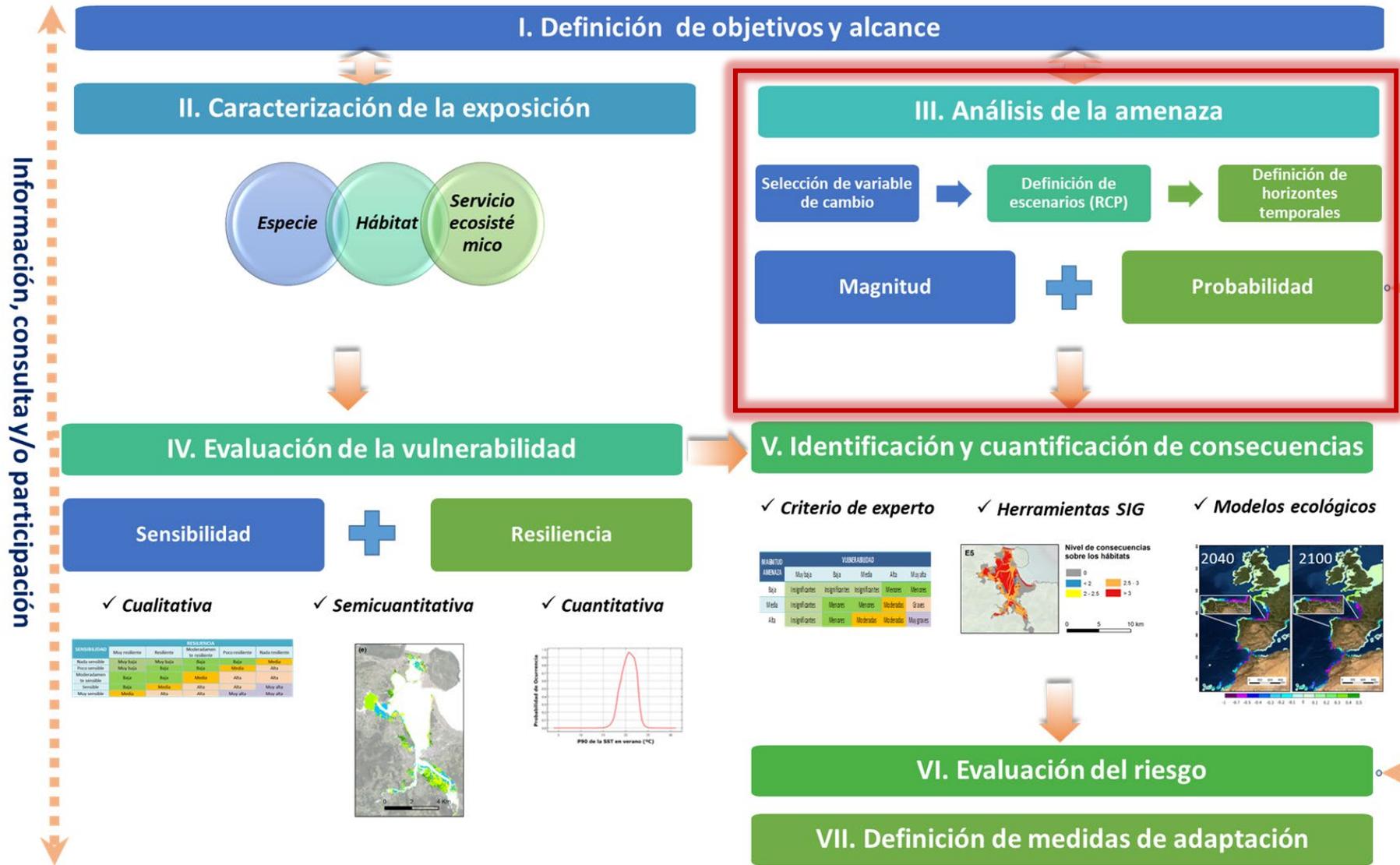
**Especie**

**Hábitat**

**Servicio ecosistémico**

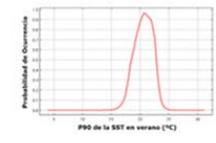
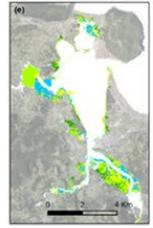


- Cartografía de distribución de hábitat de interés comunitario
- Ecocartografías del litoral (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)
- VANE (Valor Económico de los Activos Naturales de España)

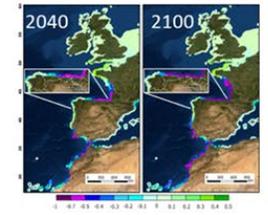
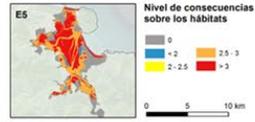


Información, consulta y/o participación

SUSCEPTIBILIDAD	RESISTENCIA			
	Muy resistente	Resistente	Poco resistente	Nada resistente
Muy sensible	Muy baja	Muy baja	Baja	Baja
Poco sensible	Muy baja	Baja	Alta	Alta
Mediamente sensible	Baja	Baja	Medio	Alta
Sensible	Baja	Medio	Alta	Alta
Muy sensible	Medio	Alta	Alta	Muy alta

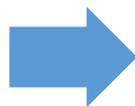


NIVEL DE AMENAZA	VULNERABILIDAD				
	Muy baja	Baja	Medio	Alta	Muy alta
Baja	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Menor	Menor
Medio	Insignificante	Menor	Menor	Medio	Grav
Alta	Insignificante	Menor	Medio	Medio	Muy grave



### III. Análisis de la amenaza

Selección de variable de cambio



Definición de escenarios (SSP)



Definición de horizontes temporales

#### TIPOS DE ESTRESORES CLIMÁTICOS

Aumento de la temperatura del agua

Aumento de la temperatura del aire

Modificación del régimen de precipitaciones

Aumento del nivel del mar

Disminución del oxígeno disuelto

Modificación de las corrientes

Modificación de los patrones de afloramiento

Cambios en el régimen salino

Acidificación

Modificación de la energía del oleaje

#### ESCENARIO

SSP1-1.9 (1.4°C en 2100)

SSP1-2.6 (1.8°C en 2100)

SSP2-4.5 (2.7°C en 2100)

SSP3-7.0 (3.6°C en 2100)

SSP5-8.5 (4.4°C en 2100)

#### HORIZONTE TEMPORAL

Corto plazo: 2050

Largo plazo: 2100



### III. Análisis de la amenaza

Magnitud



Probabilidad

CUALITATIVA

- **Baja:** la diferencia entre los valores de la amenaza en la situación base y el escenario considerado es prácticamente nula.
- **Media:** los valores proyectados de la amenaza se corresponden con los máximos de la situación base.
- **Alta:** la amenaza en el escenario considerado alcanza valores no registrados en la situación base.

- **Rara:** probabilidad muy baja (<10 %).
- **Improbable:** probabilidad baja (10% - 33%).
- **Posible:** pero no improbable, probabilidad entre 33% y 66%.
- **Probable:** entre 66 % y 90% de probabilidad.
- **Muy probable o prácticamente segura:** probabilidad mayor al 90%.

SEMICUANTITATIVA (SIG)

CUANTITATIVA (MODELOS)

Criterio de experto



Consulta a panel de expertos



Consulta a gestores y usuarios



III. Análisis de la amenaza

CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA (SIG)

CUANTITATIVA (MODELOS)

**PHYSICO-CHEMICAL**

- Sea surface temperature
- Air temperature
- Nitrate concentration (NO<sub>3</sub>)
- pH
- Salinity (NaCl)
- Attenuation coefficient
- PAR

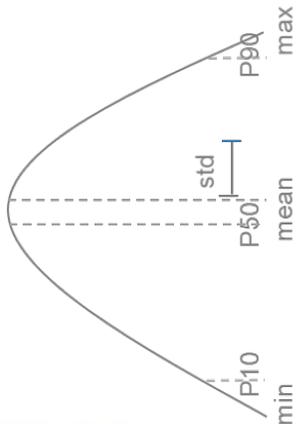
**METEOCEANOGRAPHIC**

- Wave height
- Wind speed
- Tidal range
- Currents
- Bottom orbital speed
- Sea level

**STRESS**

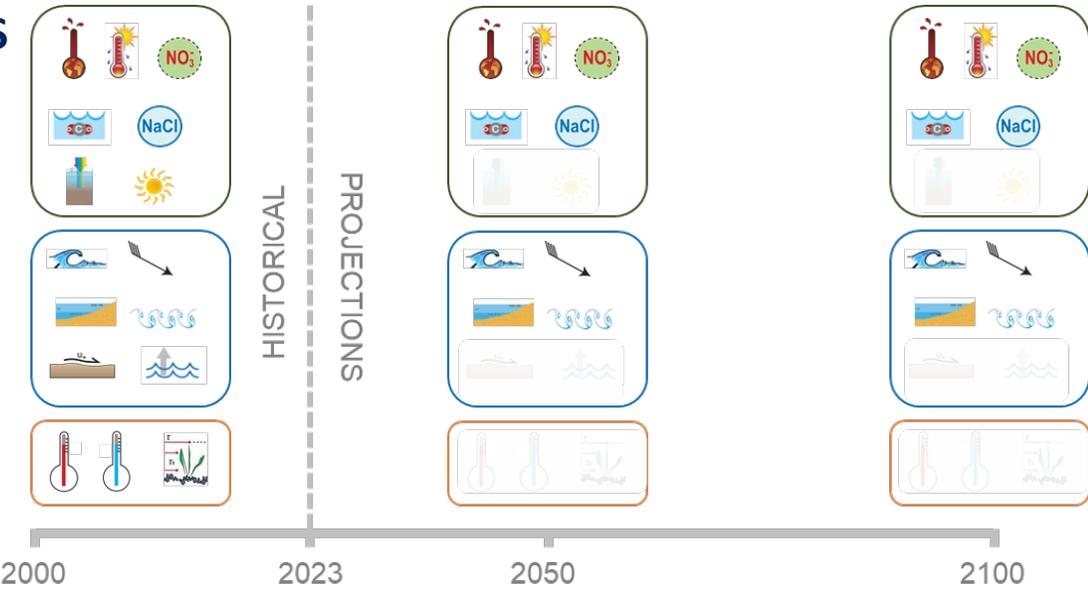
- Marine heatwaves
- Marine cold spells
- Shear stress

- MODELOS
- BASES DE DATOS EXISTENTES



**OCLE**  
Climate Change Effects On Litoral And Oceanic Ecosystems  
<https://ocle.ihcantabria.com/>

**Copernicus Marine Service**



**Bio-ORACLE**  
Marine data layers for ecological modelling  
<https://www.bio-oracle.org/>

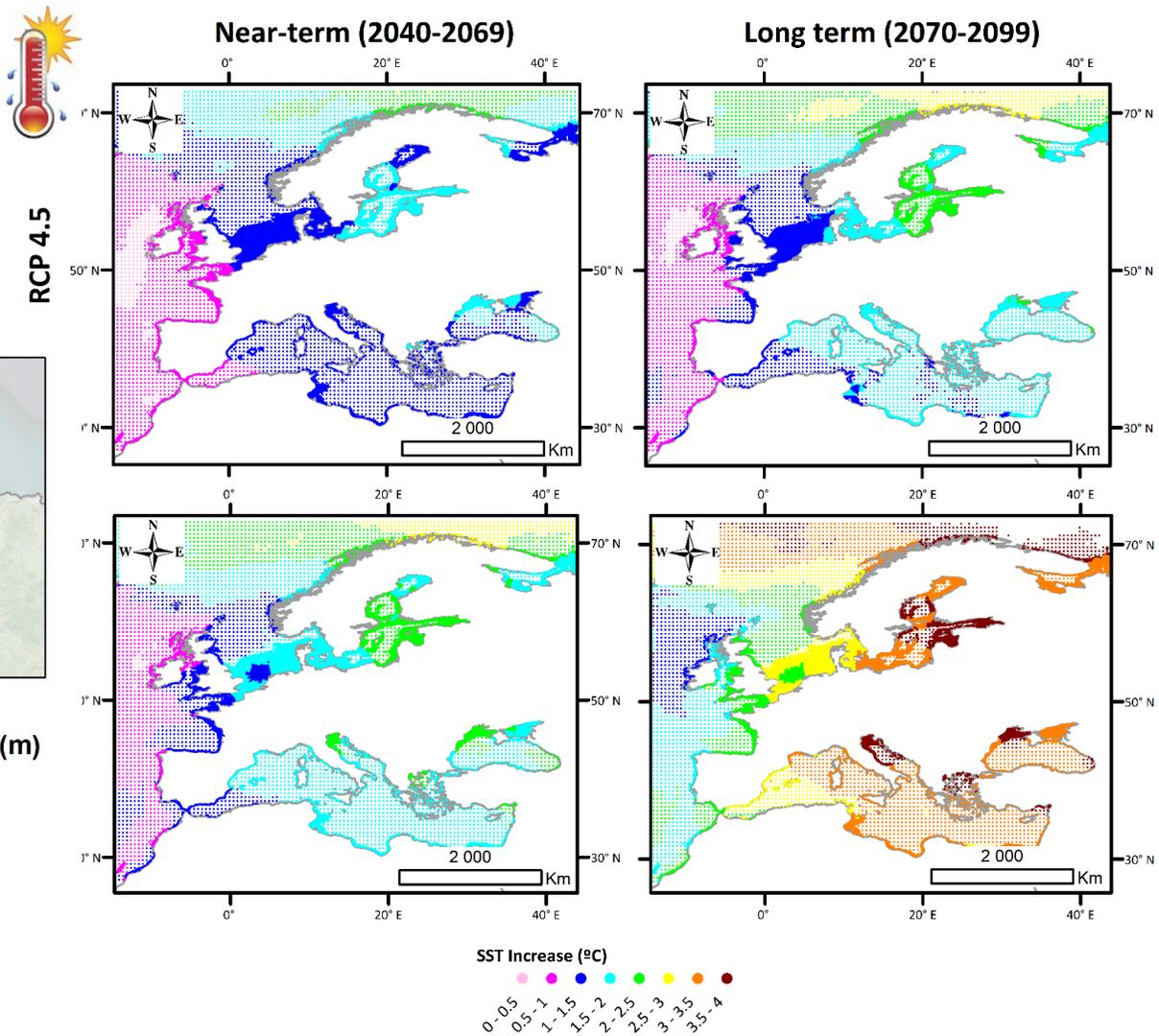
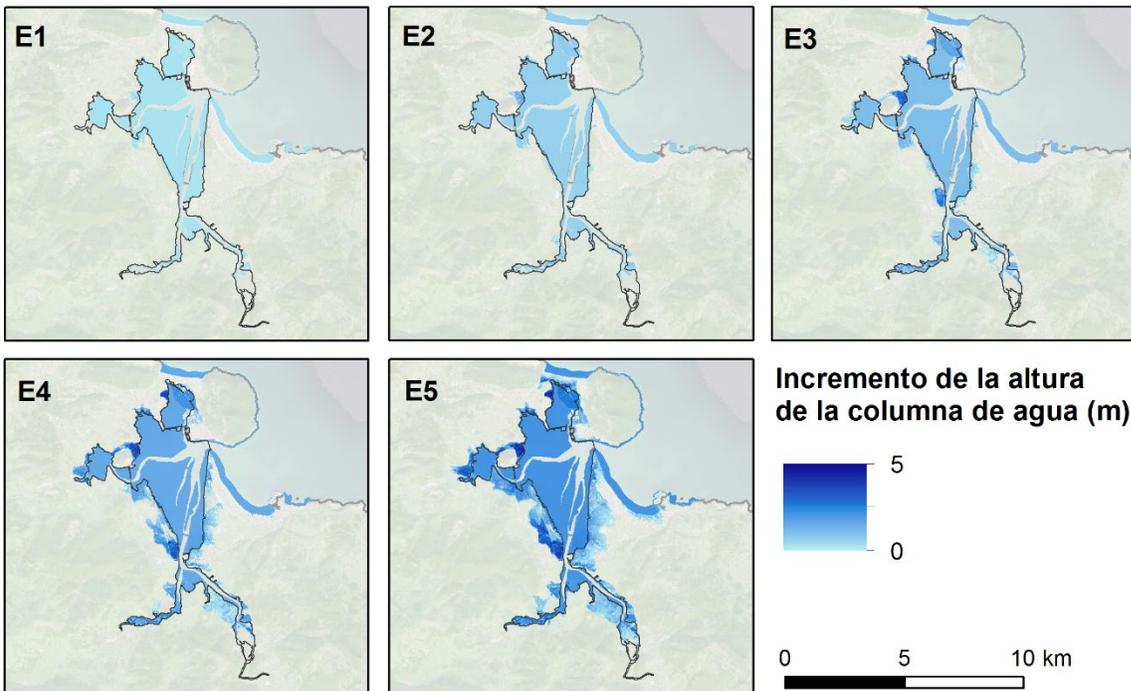
**MARSPEC**  
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>  
<http://www.marspec.org/>

III. Análisis de la amenaza

CUALITATIVA

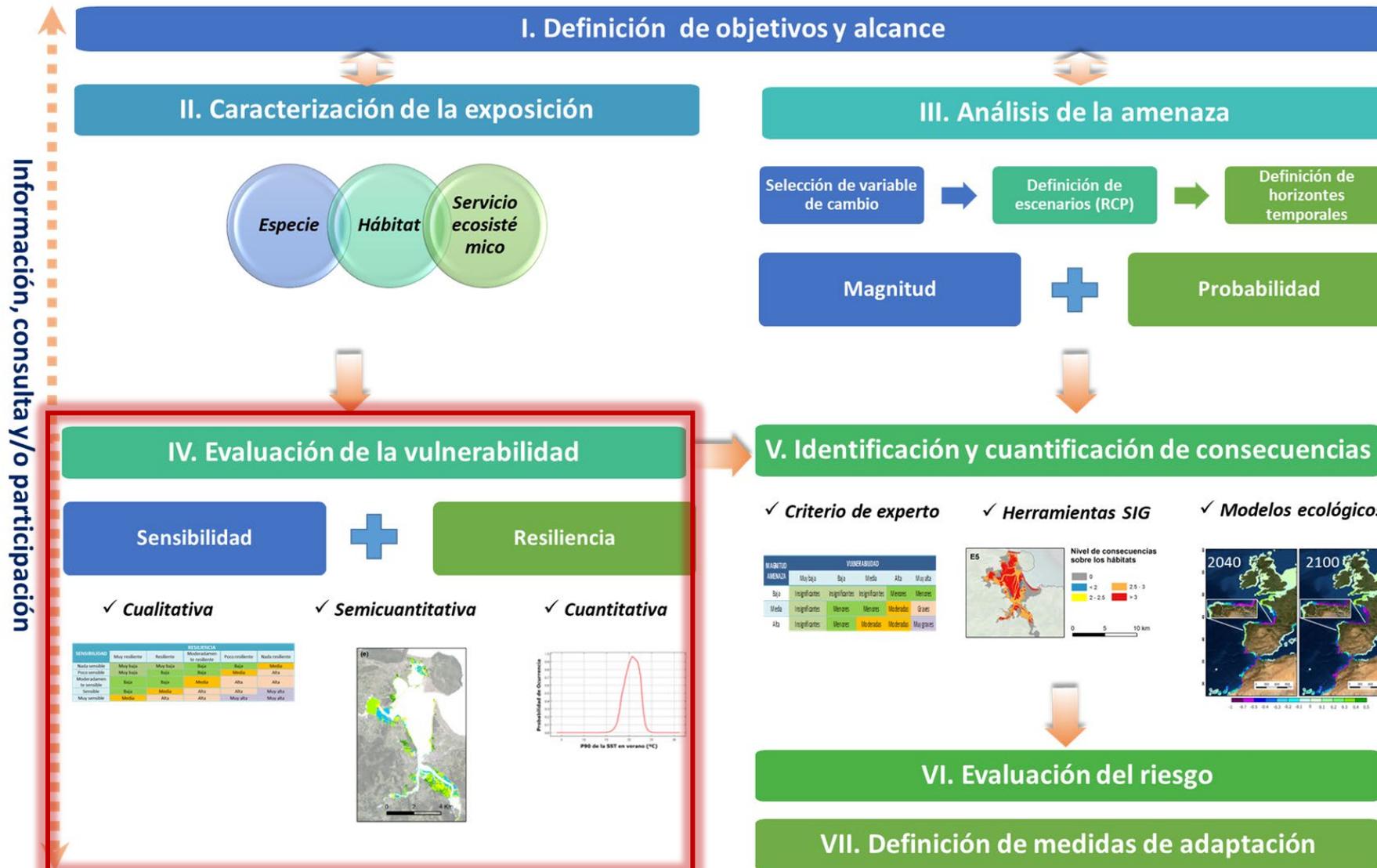
SEMICUANTITATIVA (SIG)

CUANTITATIVA (MODELOS)



Con el apoyo de:

de la Hoz, et al., 2019. Climate change induced range shifts in seaweeds distributions in Europe.



**IV. Evaluación de la vulnerabilidad**

Sensibilidad + Resiliencia

✓ Cualitativa

SUSCEPTIBILIDAD	RESILIENCIA			
	Muy resiliente	Resiliente	Medio-resiliente	Poco resiliente
Muy sensible	Muy alta	Muy baja	Baja	Muy alta
Poco sensible	Muy baja	Baja	Alta	Muy alta
Medio-sensible	Baja	Baja	Medio-alta	Alta
Trasensible	Baja	Medio-alta	Alta	Muy alta
Muy sensible	Medio-alta	Alta	Alta	Muy alta

✓ Semicuantitativa

✓ Cuantitativa

**V. Identificación y cuantificación de consecuencias**

✓ Criterio de experto

SEVERIDAD	VULNERABILIDAD				
	Muy baja	Baja	Medio	Alta	Muy alta
Baja	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Menor	Menor
Medio	Insignificante	Menor	Menor	Medio-alta	Grave
Alta	Insignificante	Menor	Medio-alta	Medio-alta	Muy grave

✓ Herramientas SIG

Nivel de consecuencias sobre los hábitats

0, 1-2, 2-2.5, 3

0 5 10 km

✓ Modelos ecológicos

2040, 2100

**VI. Evaluación del riesgo**

**VII. Definición de medidas de adaptación**

IV. Evaluación de la vulnerabilidad

CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA

CUANTITATIVA

Sensibilidad



Resiliencia

SENSIBILIDAD	RESILIENCIA				
	Muy resiliente	Resiliente	Moderadamente resiliente	Poco resiliente	Nada resiliente
Nada sensible	Muy baja	Muy baja	Baja	Baja	Media
Poco sensible	Muy baja	Baja	Baja	Media	Alta
Moderadamente sensible	Baja	Baja	Media	Alta	Alta
Sensible	Baja	Media	Alta	Alta	Muy alta
Muy sensible	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta

Criterio de experto



Consulta a panel de expertos



Consulta a gestores y usuarios



IV. Evaluación de la vulnerabilidad

CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA

CUANTITATIVA

Sensibilidad



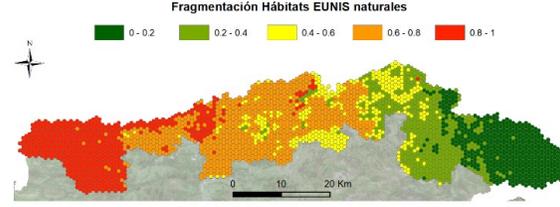
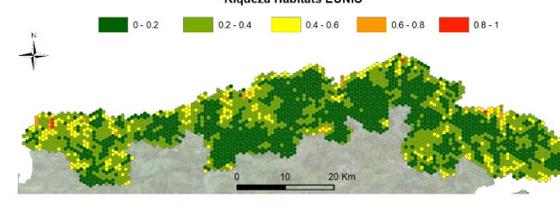
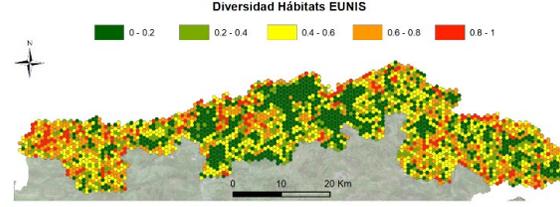
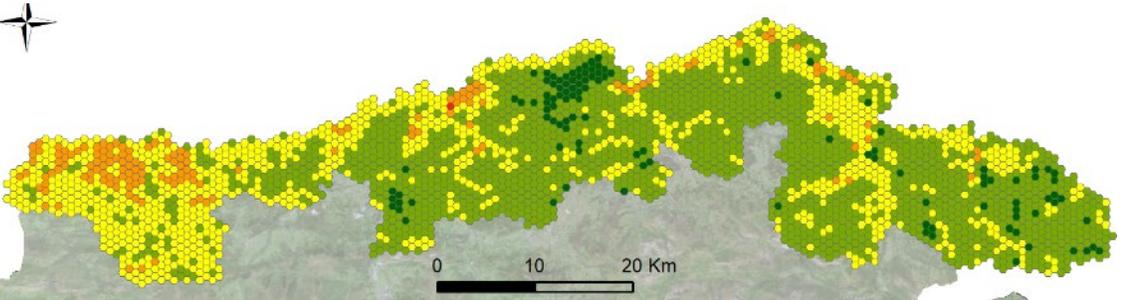
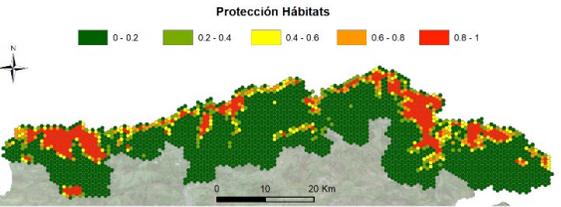
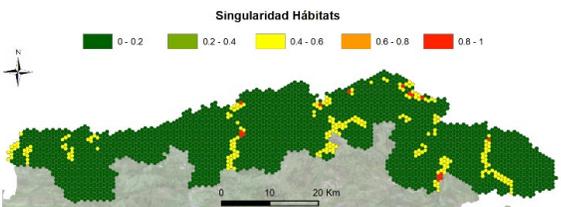
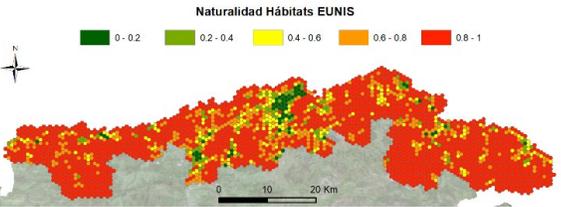
Resiliencia

Naturalidad  
Singularidad  
Protección

Diversidad  
Riqueza  
Fragmentación

Índice de vulnerabilidad

- < 0.2
- 0.2 – 0.4
- 0.4 – 0.6
- 0.6 – 0.8
- > 0.8



$$\text{Índice de vulnerabilidad} = \frac{\text{Naturalidad} + \text{Singularidad} + \text{Protección}}{6} + \frac{\text{Diversidad} + \text{Riqueza} + \text{Fragmentación}}{6}$$

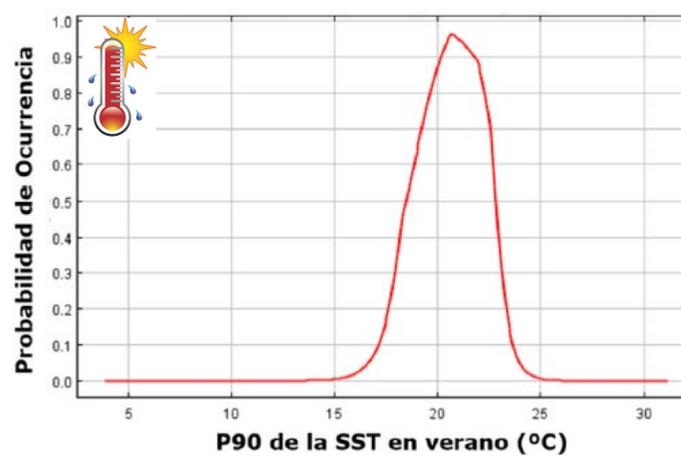
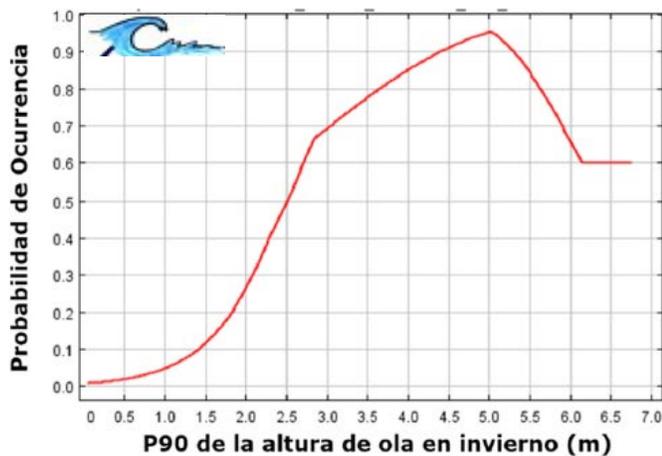


IV. Evaluación de la vulnerabilidad

Sensibilidad



Resiliencia



Con el apoyo de:



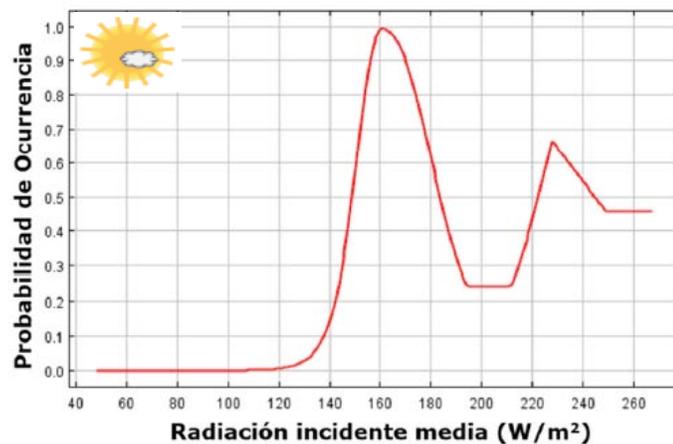
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

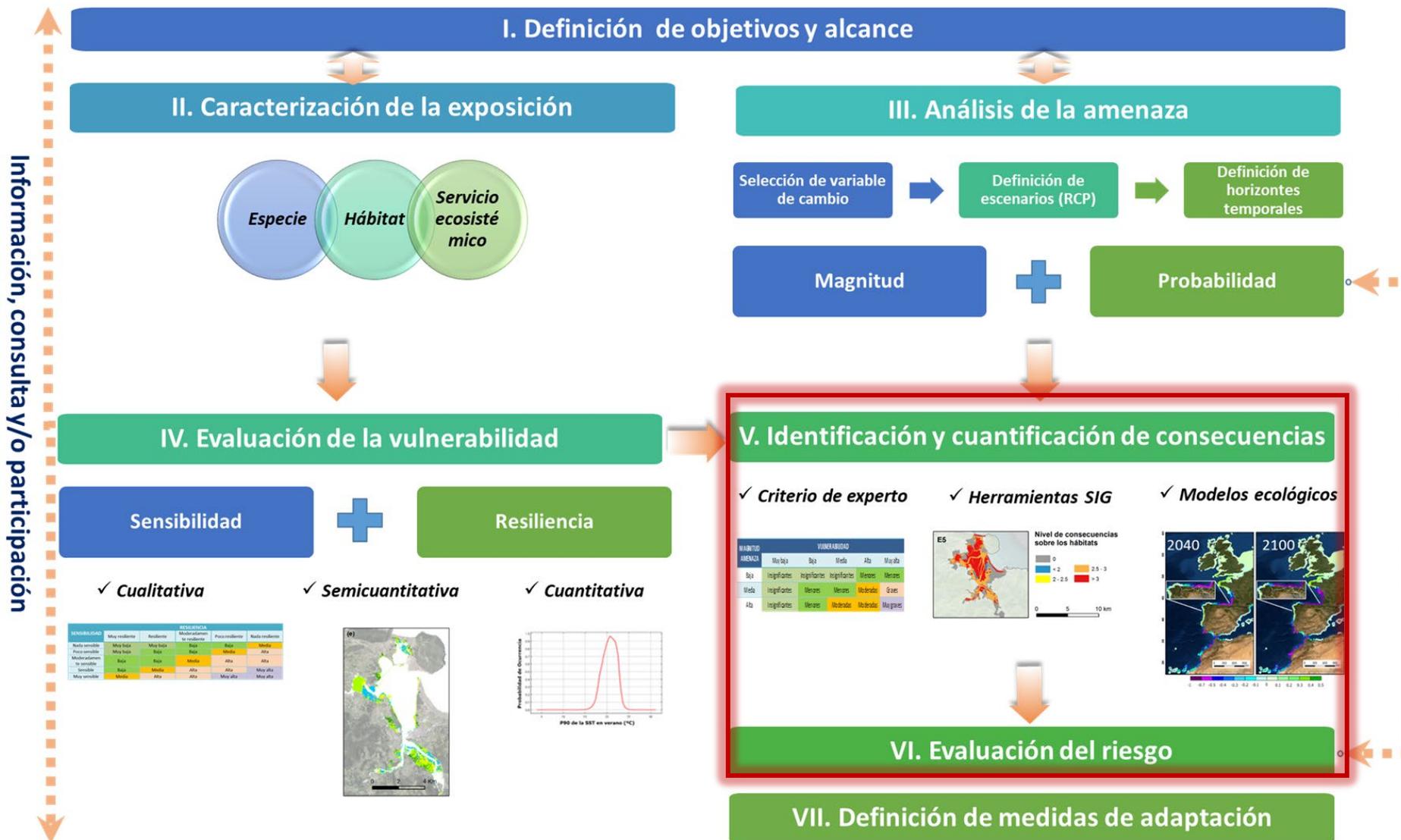


CUALITATIVA

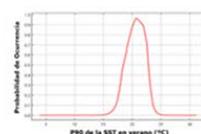
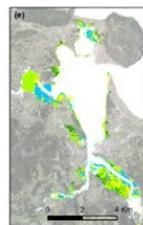
SEMICUANTITATIVA

CUANTITATIVA





EXPOSICIÓN	RESILIENCIA				
	Muy resiliente	Resiliente	Mediamente resiliente	Poco resiliente	Nada resiliente
Muy sensible	Muy alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Muy poco sensible	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Mediamente sensible	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
Sensible	Baja	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Muy sensible	Muy alta	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta



**VI. Evaluación del riesgo**

✓ **Criterio de experto**

MAGNITUD	VULNERABILIDAD				
	Muy baja	Baja	Medio	Alta	Muy alta
Baja	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Menos	Menos
Medio	Insignificante	Menos	Menos	Moderada	Grave
Alta	Insignificante	Menos	Moderada	Moderada	Muy grave

✓ **Herramientas SIG**

Nivel de consecuencias sobre los hábitats

- 0
- +2
- 2.5-3
- +3

✓ **Modelos ecológicos**

V. Identificación y cuantificación de consecuencias

CONSECUENCIAS = VULNERABILIDAD X MAGNITUD

MAGNITUD AMENAZA	VULNERABILIDAD				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Baja	Insignificantes	Insignificantes	Insignificantes	Menores	Menores
Media	Insignificantes	Menores	Menores	Moderadas	Graves
Alta	Insignificantes	Menores	Moderadas	Moderadas	Muy graves

VI. Evaluación del riesgo

RIESGO = CONSECUENCIAS X PROBABILIDAD

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS				
	Insignificantes	Menores	Moderadas	Graves	Catastróficas
Rara	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Improbable	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
Posible	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Probable	Bajo	Moderado	Alto	Alto	Extremo
Casi segura	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo

CUALITATIVA

SIG

MODELOS ECOLÓGICOS



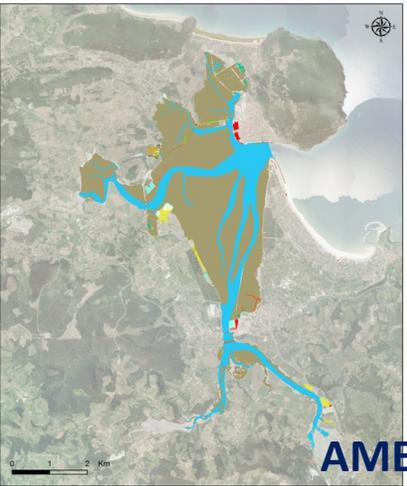
VI. Evaluación del riesgo

CUALITATIVA

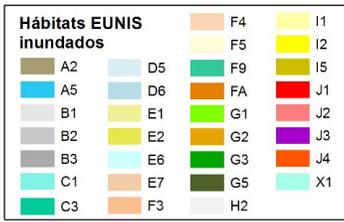
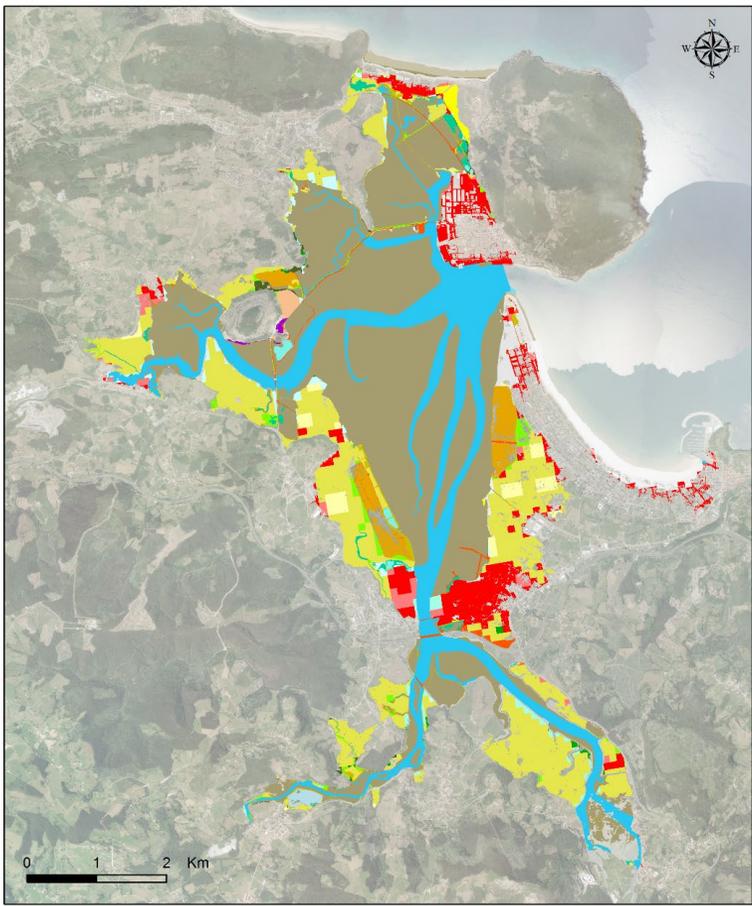
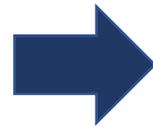
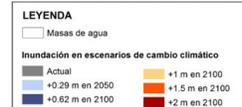
SEMICUANTITATIVA

CUANTITATIVA

EXPOSICIÓN



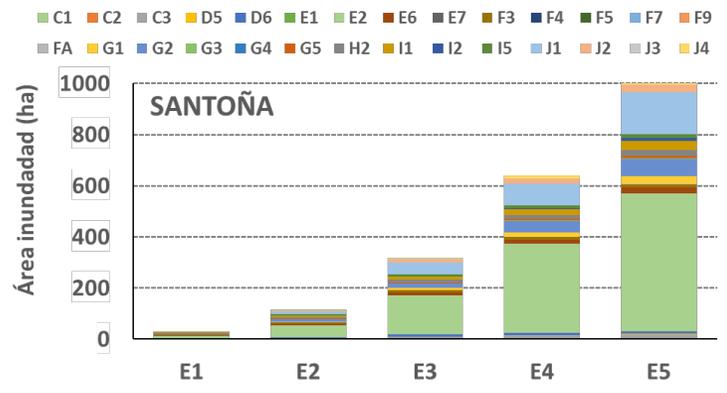
AMENAZA



**MARISMAS DE SANTOÑA**  
Escenario: +2 m en 2100

**MARES**

Un proyecto de Con el apoyo de



<https://mares.ihcantabria.es/>

VI. Evaluación del riesgo

CUALITATIVA

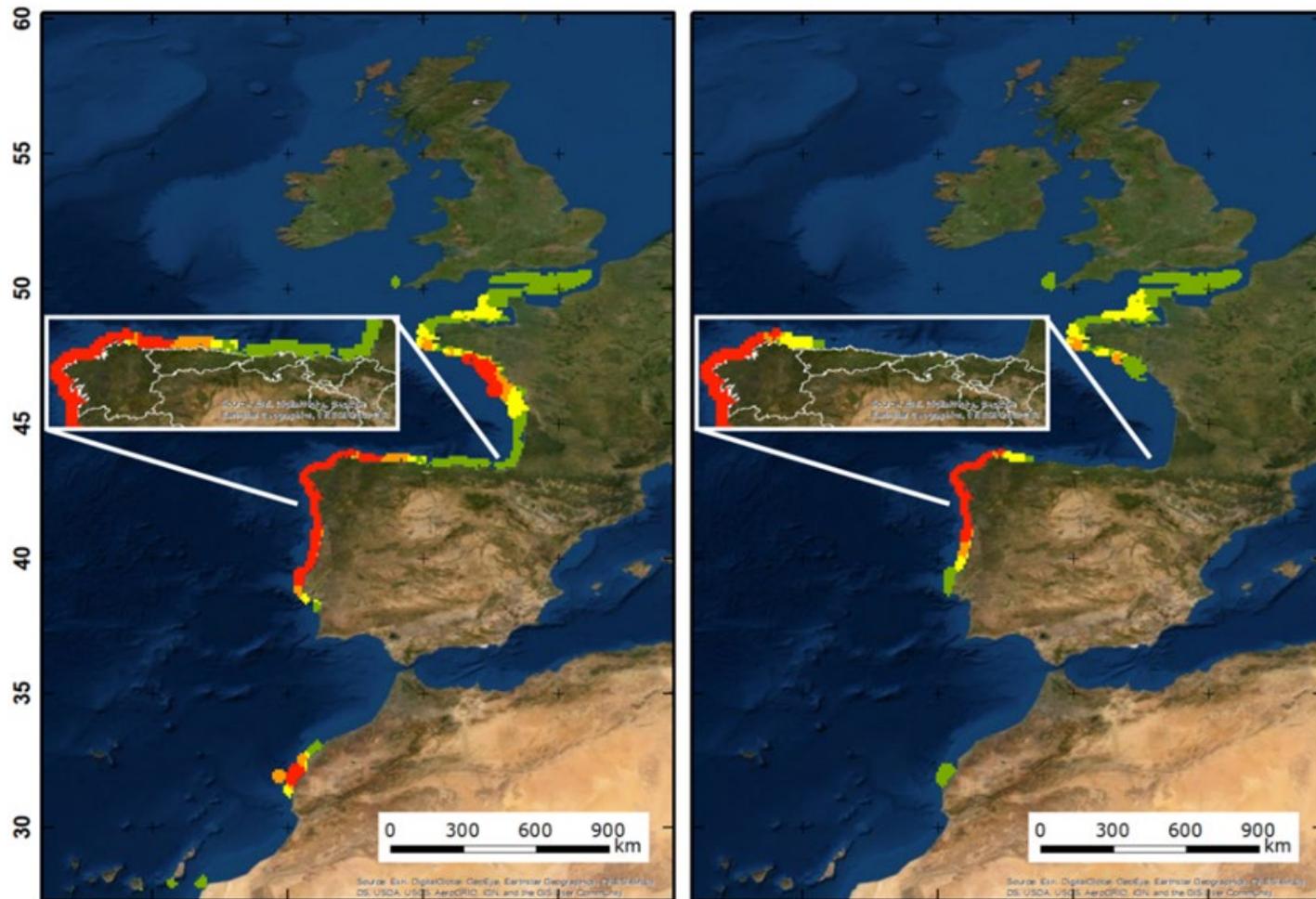
SEMICUANTITATIVA

CUANTITATIVA

2040

2100

RCP 8.5

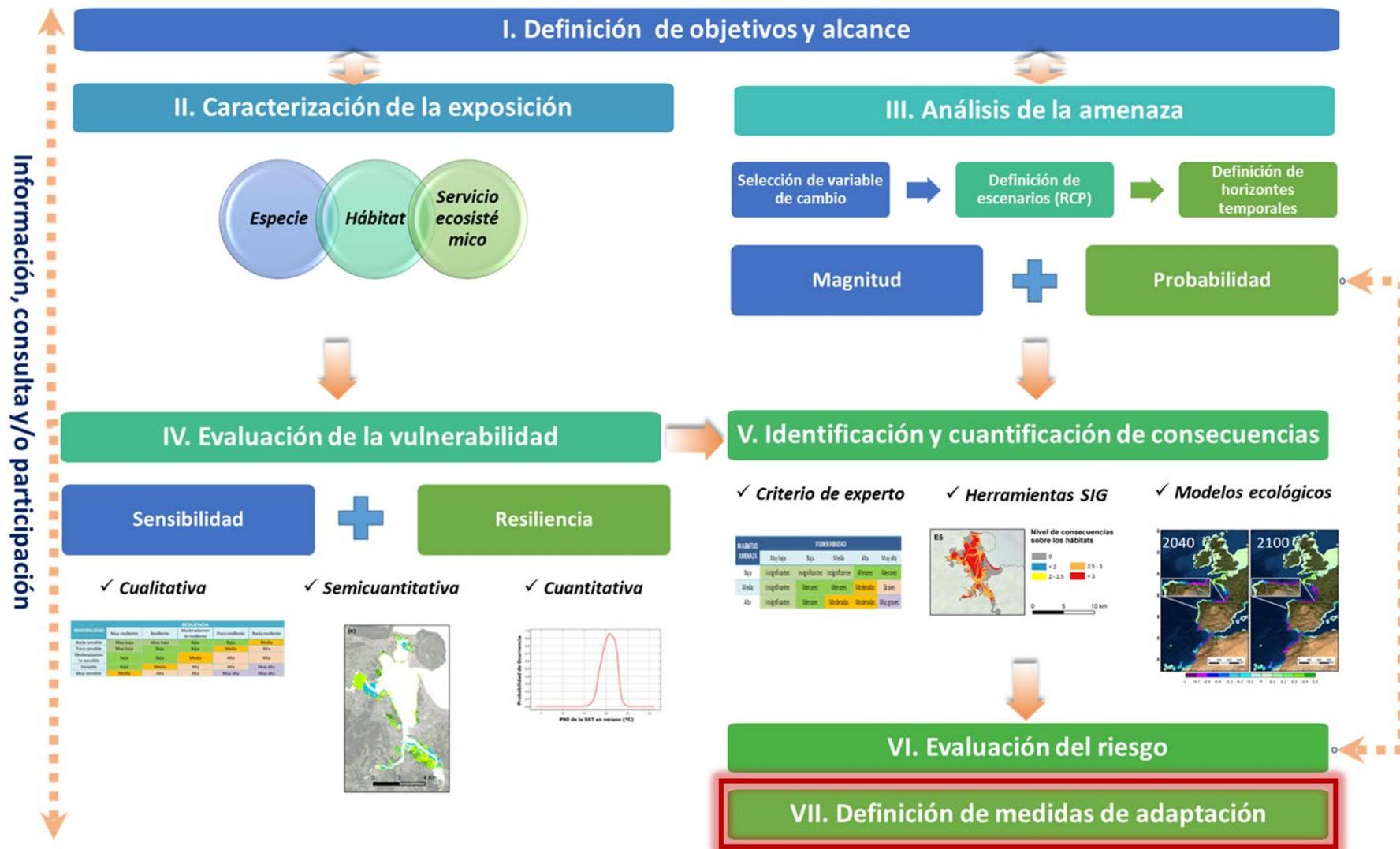


Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA  
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO





## VII. Definición de medidas de adaptación

### Selección

- **Eficacia de la medida:** preferentemente se actuará sobre las componentes del riesgo críticas con medidas que permitan reducir el riesgo en mayor grado. Con base en esto, se estimará de forma cualitativa la eficacia de la medida para reducir el riesgo: baja, moderada o alta.
- **Valoración económica de la medida:** se estimará de forma cuantitativa o cualitativa el coste de la medida.

### Priorización

- Eficacia alta.
- Coste bajo.

MEDIDAS	ADAPTACIÓN			
	AMENAZA	EXPOSICIÓN	VULNERABILIDAD	TRANSVERSAL
Conservación	✓	✓	✓	
Restauración	✓	✓	✓	
Investigación				✓
Gobernanza				✓
Comunicación				✓





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



PROYECTO LIFE IP

INTE **M** ARES

MUCHAS GRACIAS

[camino.fernandez@unican.es](mailto:camino.fernandez@unican.es)

[araceli.puente@unican.es](mailto:araceli.puente@unican.es)

# LIFE IP PAF INTEMARES

## GESTIÓN INTEGRADA, INNOVADORA Y PARTICIPATIVA DE LA RED NATURA 2000 EN EL MEDIO MARINO ESPAÑOL



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

cepesca  
Confederación Española de Pesca



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA



# INTEMARES

[intemares.es](http://intemares.es) | @LifeIntemares