

**EXPOSED ELEMENT: BEACH**

**SENSITIVITY INDICATOR 1**

**Name:** Beach slope  
**Definition:** The slope of the beach shoreline influence on flooding extents and erosion rates.  
**Indicator:** Beach shoreline slope  
**Calculus:** Rated from 0-1 depending on slope ranges:

| Slope ranges                   | Sensitivity index value |
|--------------------------------|-------------------------|
| >20° (steep)                   | 0.2 (low)               |
| 6-20° (moderate-gentle slopes) | 0.5 (medium)            |
| 0-6° (plain)                   | 1 (very high)           |

Units: adimensional

**SENSITIVITY INDICATOR 2**

**Name:** Beach sheltering level  
**Definition:** The level of exposure of the beach to extreme wave conditions controls extreme flooding and erosion  
**Indicator:** Type of beach sheltering level  
**Calculus:** Rated from 0-1 depending on:

| Sheltering level                                          | Sensitivity index value |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| Sheltered beach (sheltered by structures / very indented) | 0.2 (low)               |
| Moderately indented beach                                 | 0.5 (medium)            |
| Semi-enclosed beach                                       | 0.75 (high)             |
| Exposed beach                                             | 1 (very high)           |

Units: adimensional

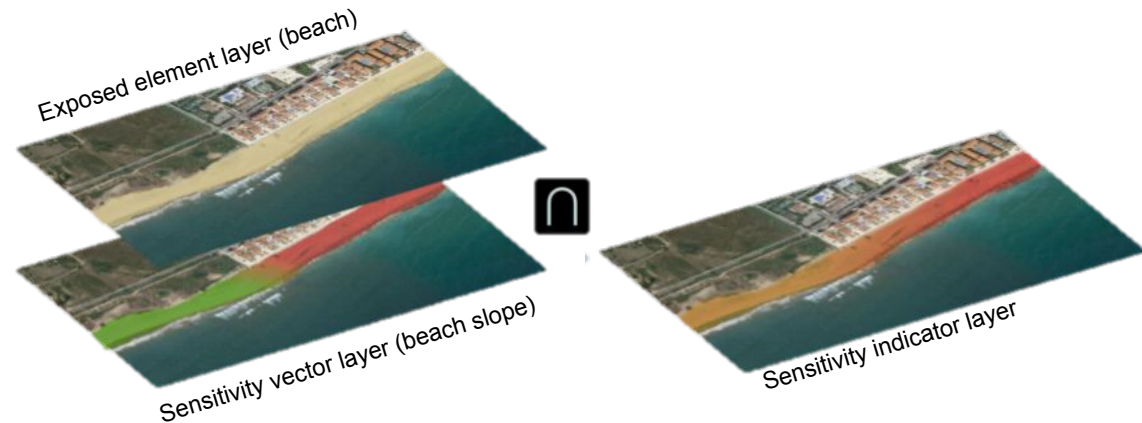
**ADAPTIVE CAPACITY INDICATOR 1**

**Name:** Accommodation space (back-face)  
**Definition:** The type of elements in the back-face of the beach determine if it have space to accommodate in front SLR effects  
**Indicator:** Presence-absence of dune systems  
**Calculus:** Rated from 0-1 depending on:

| Back-face                  | Adaptive capacity value |
|----------------------------|-------------------------|
| Mature dune system         | 1 (high)                |
| Incipient dune system      | 0.5 (medium)            |
| Hard-boundary (structures) | 0 (low)                 |

Units: adimensional

# Primer Seminario: ¿Cómo evaluamos la vulnerabilidad de los elementos expuestos a los peligros del cambio climático?



Ángels Fernàndez Mora  
Elena Sánchez García  
Dani García Veira  
Lluís Gómez Pujol  
Jaume Rosselló Nadal

Cala Millor. 6 Septiembre 2024



***Vulnerabilidad = Sensibilidad<sup>i</sup> - Capacidad Adaptación<sup>i</sup>***

## ÍNDICE:

- Primer Elemento expuesto: Playa
- Segundo Elemento expuesto: Dunas
- Tercer Elemento expuesto: Praderas de Fanerógamas marinas
- Cuarto Elemento expuesto: Urbanizado
- Quinto Elemento expuesto: Marismas/Humedales



Cofinanciado por  
la Unión Europea

# **Primer Elemento expuesto:**

## **PLAYA**

## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 1

**Nombre:** Pendiente de playa

**Definición:** La pendiente del frente de playa influye en la extensión de las inundaciones y las tasas de erosión.

**Indicador:** Pendiente del frente de playa

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Valor de la pendiente  | Valor del índice |
|------------------------|------------------|
| >20° (inclinado)       | 0.2 (bajo)       |
| 6-20° (moderado-suave) | 0.6 (medio)      |
| 0-6° (plano)           | 1 (alto)         |

Fecha: 2019/08/29 Hora: 09:30 Colaborador: CoastSnap Nivel de marea: -0.94m NMMA





ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

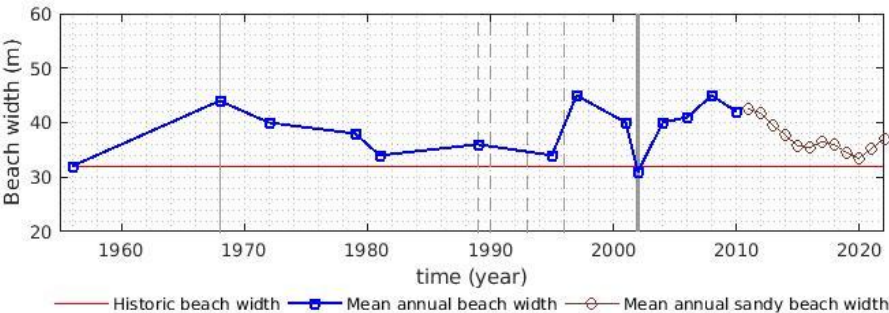
INDICADOR DE SENSIBILIDAD 2

**Nombre:** Anchura de playa emergida.  
**Definición:** El ancho de una playa es un indicador fundamental de su capacidad para absorber la energía de las olas y proporcionar una protección frente a las tormentas y la erosión. Se entiende como la distancia entre la línea de costa máxima y el pie de duna.

**Indicador:** Ancho de playa emergida.  
**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Ancho de playa | Valor del índice |
|----------------|------------------|
| >30 m          | 0.2 (bajo)       |
| Aprox. 30 m    | 0.5 (medio)      |
| <30 m          | 1 (alto)         |

Cala Millor (SOCIB, 2024); vertical gray lines show beach nourishments



## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 3

**Nombre:** Grado de exposición

**Definición:** El grado de exposición de las playas al oleaje influye en los efectos de las tormentas (inundaciones costeras y erosión).

**Indicador:** Tipología de playa según su forma.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Grado de exposición                           | Valor del índice |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Playa protegida (con estructuras / indentada) | 0.2 (bajo)       |
| Playa semicerrada                             | 0.6 (medio)      |
| Playa expuesta                                | 1 (muy alto)     |

Silva y Mendoza, 2015



## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 4

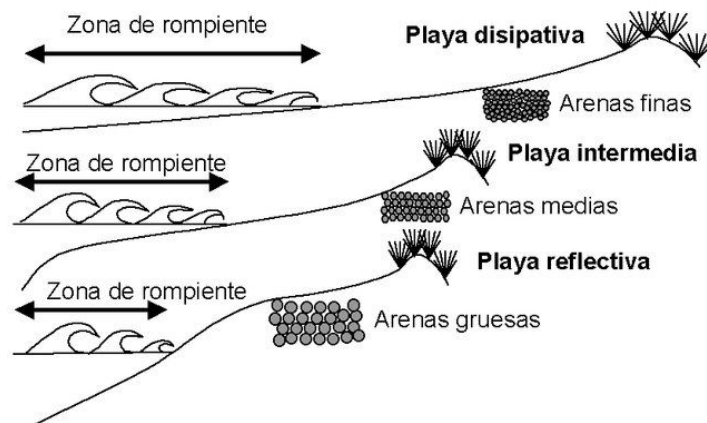
**Nombre:** Composición del sedimento

**Definición:** La composición y el tamaño del grano de la arena de playa influyen en su estabilidad y capacidad para resistir la erosión. Las arenas más gruesas suelen ser más resistentes a la acción de las olas.

**Indicador:** Tamaño del grano.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Tamaño del grano | Valor del índice |
|------------------|------------------|
| Grueso           | 0.2 (bajo)       |
| Medio            | 0.6 (medio)      |
| Fino             | 1 (alto)         |





## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 5

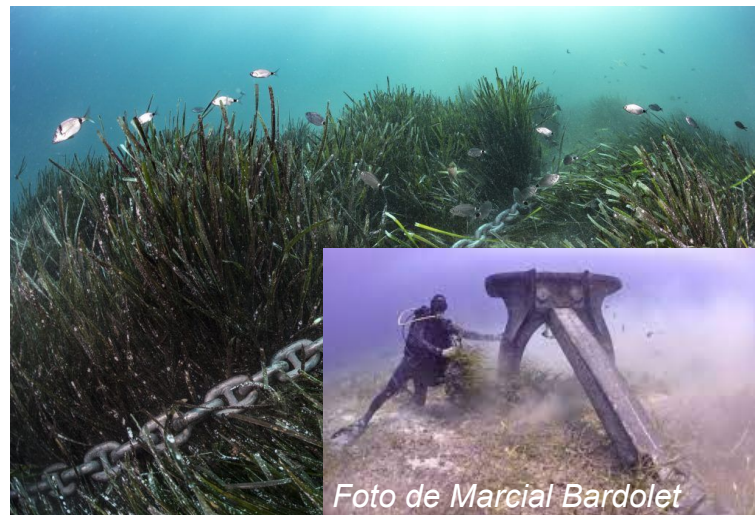
**Nombre:** Praderas de Fanerógamas marinas.

**Definición:** La presencia/ausencia de praderas marinas sumergidas en la playa sumergida modula la energía de las olas incipientes en la playa.

**Indicador:** Estado y existencia de praderas.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Estado praderas<br>Fanerógamas        | Valor del índice |
|---------------------------------------|------------------|
| Praderas densas y sanas               | 0.2 (bajo)       |
| Praderas debilitadas                  | 0.6 (medio)      |
| Praderas degradadas o<br>inexistentes | 1 (alto)         |



## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 6

**Nombre:** Actividades humanas

**Definición:** La intensidad de las actividades humanas en la playa (emergida y sumergida) provoca una mayor vulnerabilidad a la degradación del sistema playa.

**Indicador:** Grado de demanda turística y actividades realizadas.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Estado praderas<br>Fanerógamas | Valor del índice |
|--------------------------------|------------------|
| Poca presión turística         | 0.2 (bajo)       |
| Presión media (controlada)     | 0.6 (medio)      |
| Gran presión turística         | 1 (alto)         |





## CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 1

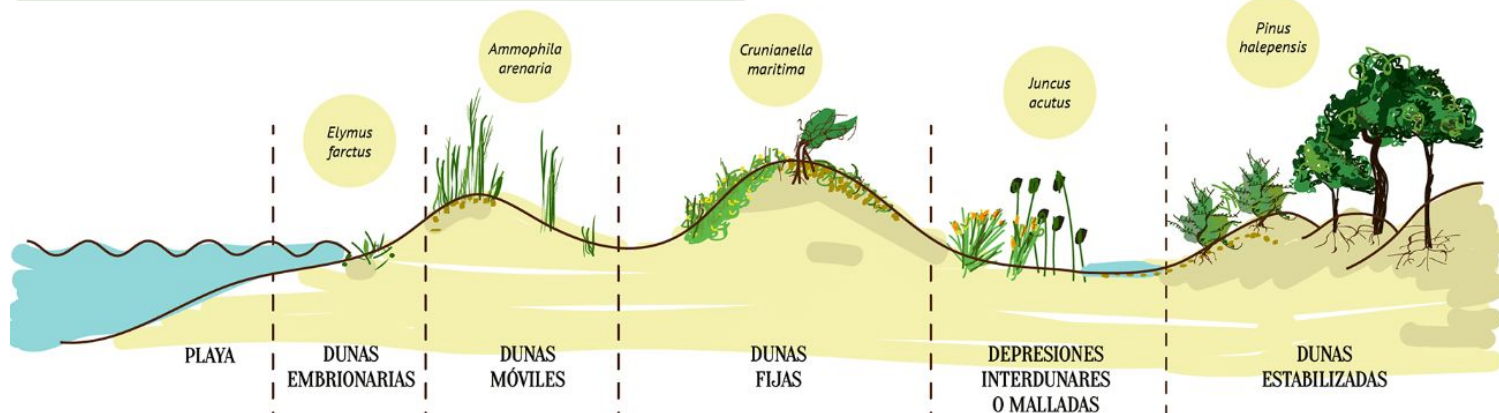
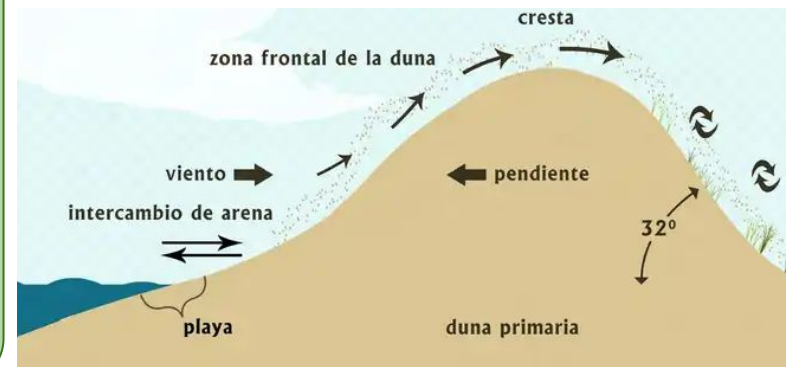
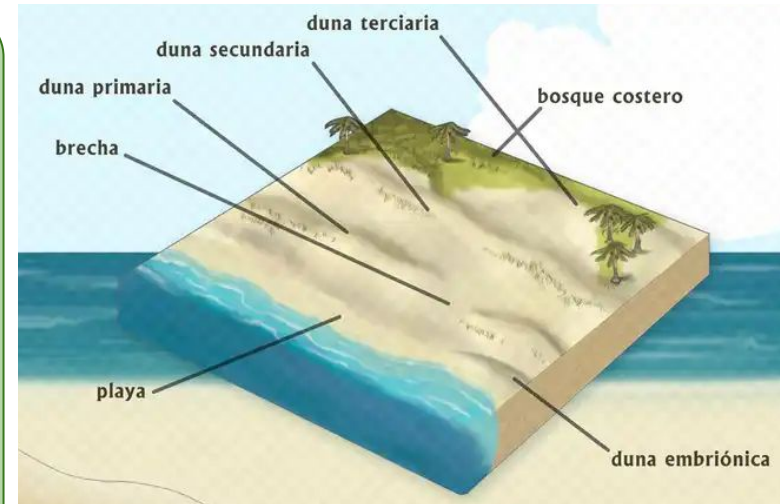
**Nombre:** Espacio de acomodación.

**Definición:** La presencia de dunas en la parte posterior de la playa permite una mayor resiliencia al proporcionar protección adicional contra las tormentas y la erosión.

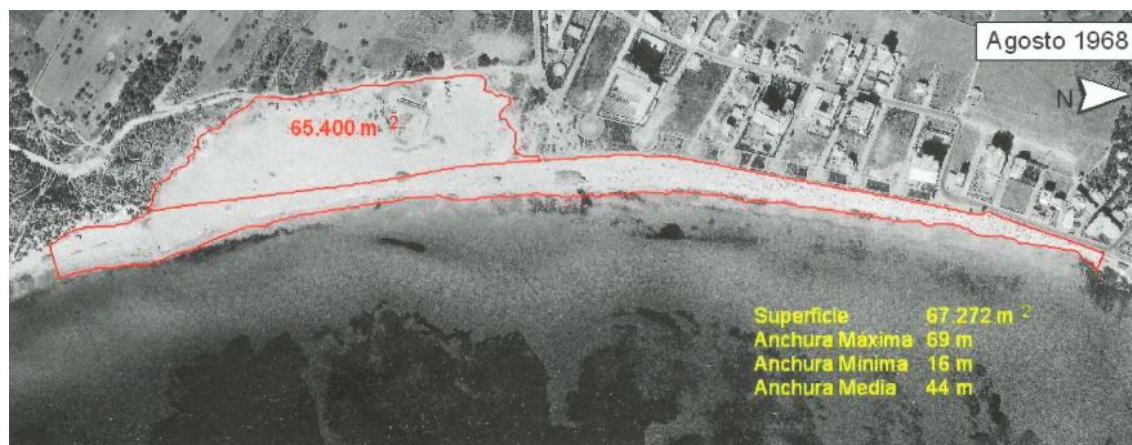
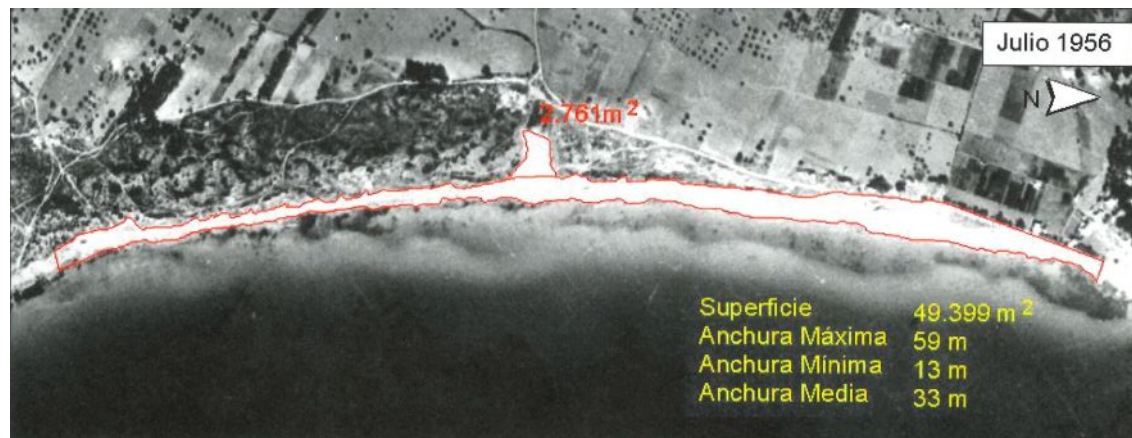
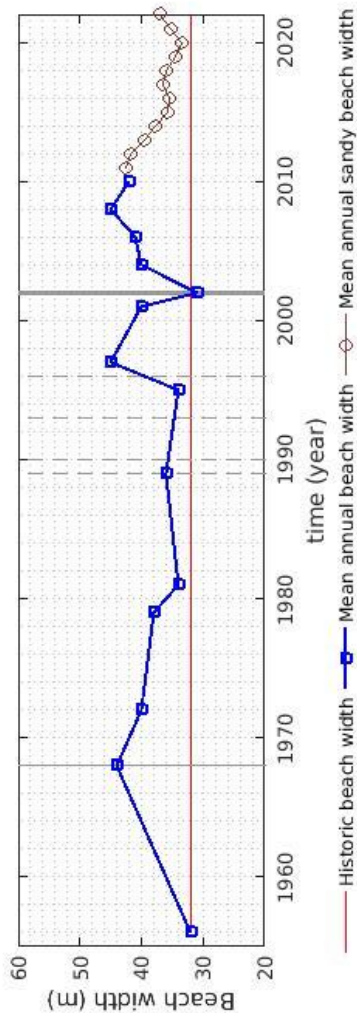
**Indicador:** Presencia-ausencia de sistemas dunares

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Espacio acomodación      | Valor del índice |
|--------------------------|------------------|
| Sistema dunar maduro     | 1 (alto)         |
| Sistema dunar incipiente | 0.5 (medio)      |
| Estructuras rígidas      | 0 (bajo)         |



Cala Millor (SOCIB, 2024): vertical gray lines show beach nourishments





## CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 2

**Nombre:** Infraestructuras de protección.

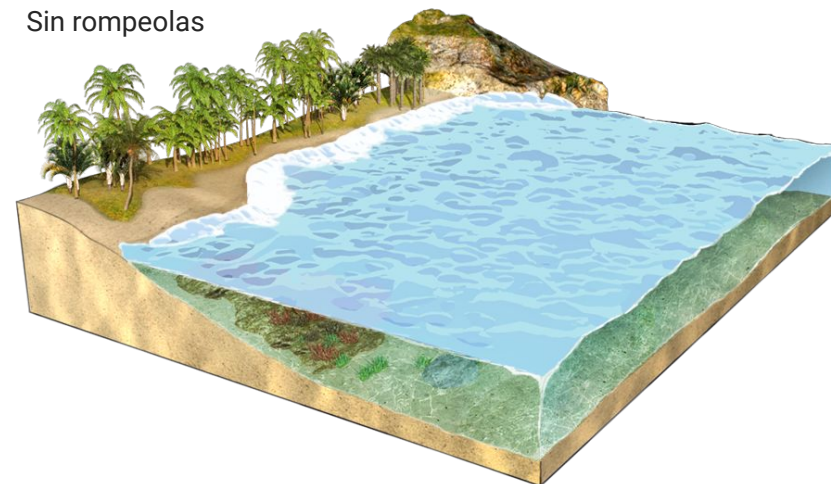
**Definición:** Existencia de barreras artificiales como rompeolas, diques y otros sistemas de defensa costera. Sistemas de drenaje eficientes.

**Indicador:** Presencia-ausencia de infraestructuras de protección.

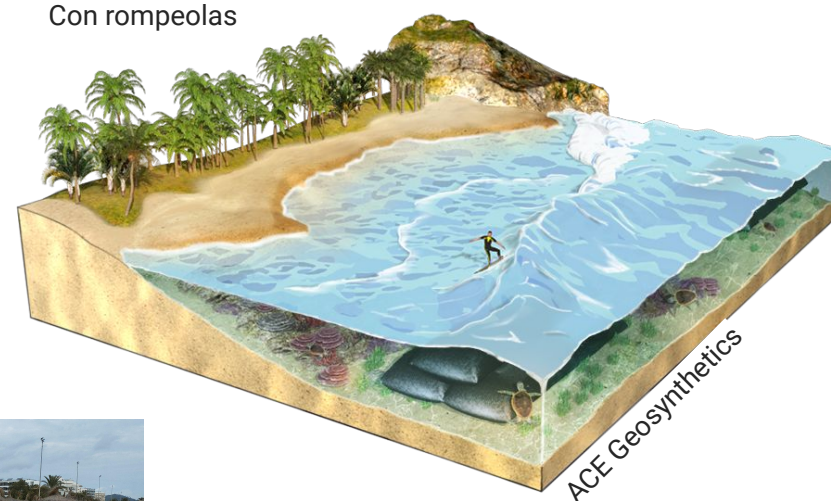
**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Nivel de protección     | Valor del índice |
|-------------------------|------------------|
| Existente               | 1 (alto)         |
| Existente pero obsoleto | 0.5 (medio)      |
| Inexistente             | 0 (bajo)         |

Sin rompeolas



Con rompeolas





### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 3

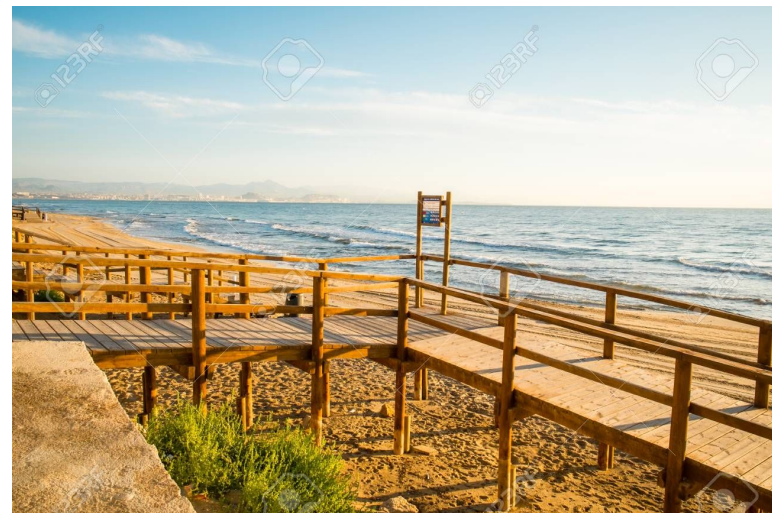
**Nombre:** Capacidad de su Gestión y Políticas Adaptativas

**Definición:** Existencia de planes sectoriales y políticas/regulaciones para asegurar medidas sostenidas de protección/adaptación. Disponibilidad de recursos y personal; así como eficiencia en la coordinación y cooperación entre entidades responsables.

**Indicador:** Capacidad y voluntad Política.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Capacidad de Gestión        | Valor del índice |
|-----------------------------|------------------|
| Existente                   | 1 (alto)         |
| Existente pero ineficientes | 0.5 (medio)      |
| Inexistente                 | 0 (bajo)         |



## ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 4

**Nombre:** Concienciación y apoyo de la ciudadanía

**Definición:** Educación de la población y implementación de buenas prácticas para contribuir entre todos/as que las playas puedan ser resilientes al cambio climático.

**Indicador:** Nivel de concienciación, cultura oceánica/medioambiental y voluntad ciudadana.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Involucración social        | Valor del índice |
|-----------------------------|------------------|
| Existente                   | 1 (alto)         |
| Existente pero ineficientes | 0.5 (medio)      |
| Inexistente                 | 0 (bajo)         |



Foto de Marcial Bardolet



Foto de SOCIB



Cofinanciado por  
la Unión Europea

**ELEMENTO EXPUESTO: PLAYA -> Comentarios y conclusiones:**





Cofinanciado por  
la Unión Europea

## **Segundo Elemento expuesto: DUNAS**

## ELEMENTO EXPUESTO: DUNAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 1

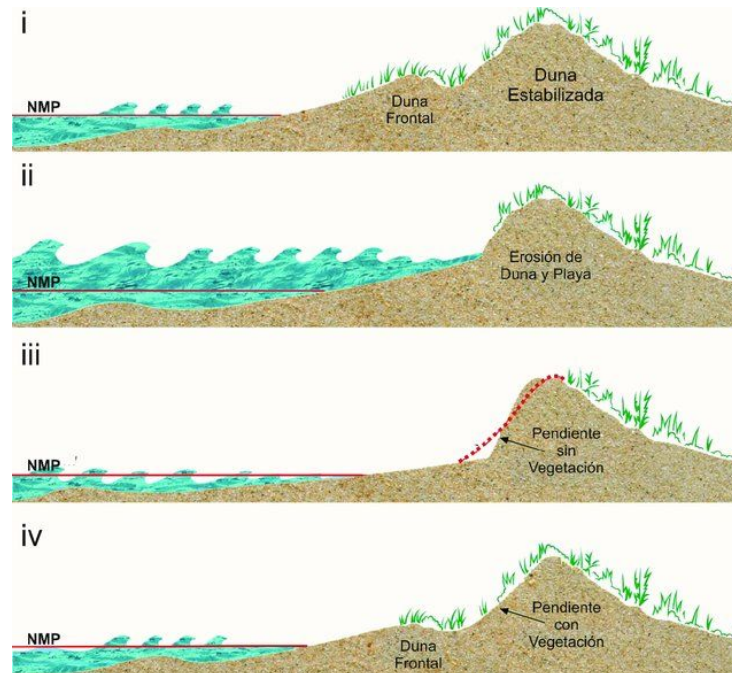
**Nombre:** Cubierta vegetal

**Definición:** La presencia y salud de la vegetación en las dunas contribuyen a su estabilidad al evitar la erosión y promover la acumulación de arena.

**Indicador:** Grado de estabilización dunar

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Duna estabilizada con cobertura vegetal | Valor del índice |
|-----------------------------------------|------------------|
| Con vegetación                          | 0.2 (bajo)       |
| Con vegetación escasa                   | 0.4 (medio)      |
| Sin vegetación                          | 1 (alto)         |



Dinámica de la playa y las dunas frontales (Hesp, 2000).

- En tiempos de clima tranquilo (i) las olas son moderadas. Rompen en la playa, depositan arena y se forman las dunas frontales.
- Durante las tormentas (ii) se erosionan las playas y las dunas frontales.
- Cuando regresa el buen tiempo (iii) las olas nuevamente depositan sedimentos en la playa.
- Con el tiempo, la vegetación vuelve a cubrir la duna y se forma otra duna frontal.

## ELEMENTO EXPUESTO: DUNAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 2

**Nombre:** Anchura de playa emergida.

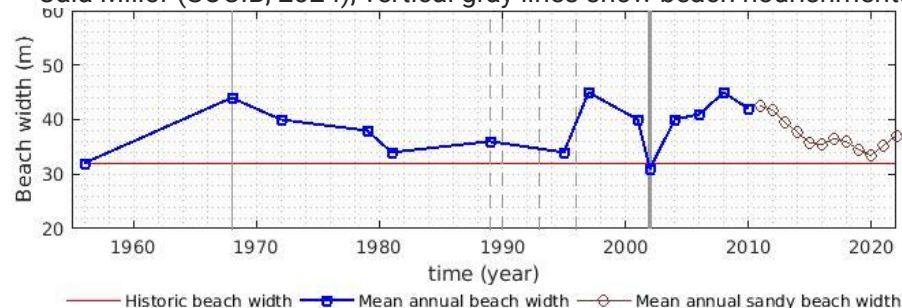
**Definición:** La relación entre la cresta de la duna, la playa y la costa es fundamental para la eficacia de la duna. Un perfil de playa más amplio ayudará a absorber la energía de las olas antes de que llegue a las dunas. Se entiende como la distancia entre la línea de costa máxima y el pie de duna.

**Indicador:** Ancho de playa emergida.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Ancho de playa | Valor del índice |
|----------------|------------------|
| >30 m          | 0.2 (bajo)       |
| Aprox. 30 m    | 0.5 (medio)      |
| <30 m          | 1 (alto)         |

Cala Millor (SOCIB, 2024); vertical gray lines show beach nourishments





## ELEMENTO EXPUESTO: DUNAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 3

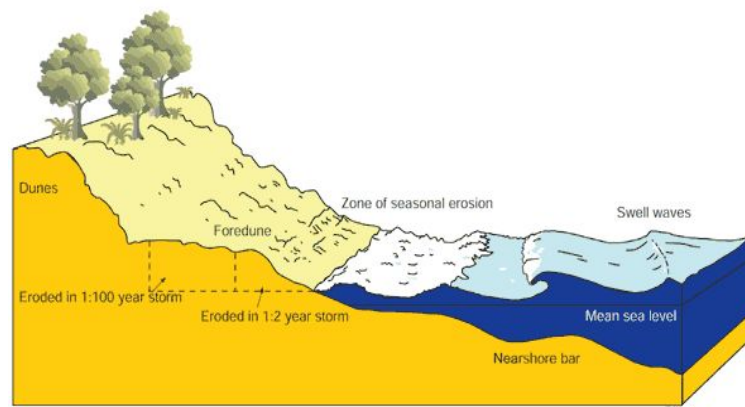
**Nombre:** Dimensión dunar

**Definición:** La altura y el volumen de las dunas son indicadores fundamentales de su capacidad para brindar protección contra las tormentas y las inundaciones costeras. Las dunas más altas y de mayor tamaño suelen ofrecer una mejor resistencia.

**Indicador:** Altura de duna

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Altura de duna | Valor del índice |
|----------------|------------------|
| > 10 m         | 0.2 (bajo)       |
| ~5 m           | 0.5 (medio)      |
| < 1 m          | 1 (alto)         |



## ELEMENTO EXPUESTO: DUNAS

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 1

**Nombre:** Medidas de Gestión y protección

**Definición:** La presencia y eficacia de estrategias de gestión de dunas mediante políticas y regulaciones para garantizar su protección y adaptación.

**Indicador:** Capacidad y Actuaciones sostenibles.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Capacidad de Gestión Sostenible | Valor del índice |
|---------------------------------|------------------|
| Actuaciones                     | 1 (alto)         |
| Actuaciones ineficientes        | 0.5 (medio)      |
| Sin actuaciones                 | 0 (bajo)         |





Cofinanciado por  
la Unión Europea

**ELEMENTO EXPUESTO: DUNAS -> Comentarios y conclusiones:**





Cofinanciado por  
la Unión Europea

## **Tercer Elemento expuesto:**

# **PRADERAS MARINAS**

## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 1

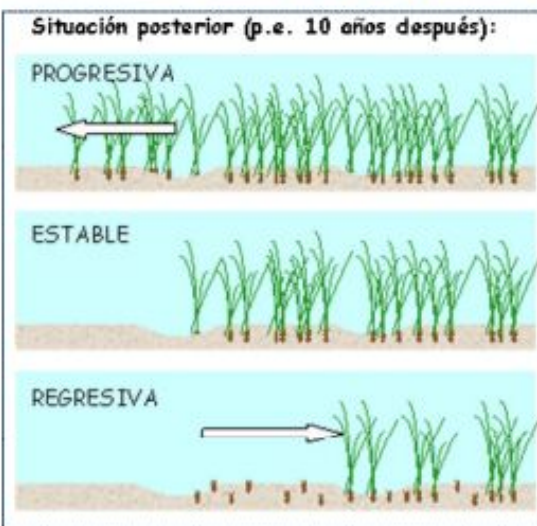
**Nombre:** Profundidad del agua en el límite superior de los pastos marinos.

**Definición:** La profundidad del agua en el límite superior de los pastos marinos afecta el papel del ecosistema en la atenuación de las olas. El retroceso de la línea de crecimiento refleja la respuesta a presiones naturales y humana, como la contaminación, eutrofización y una mayor sensibilidad a tormentas y eventos de temperatura extrema.

**Indicador:** Regresión del límite superior de la pradera (%)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 100 dependiendo de:

| Regresión horizontal del límite superior de la pradera | Valor del índice |
|--------------------------------------------------------|------------------|
| Baja regresión horizontal                              | <20 % (bajo)     |
| Media regresión horizontal                             | 20-65% (medio)   |
| Alta regresión horizontal                              | >65 % (alto)     |



## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 2

**Nombre:** Fragmentación de la pradera marina

**Definición:** La fragmentación de las praderas afecta la rugosidad del fondo y la velocidad de fricción. Las praderas con escasa fragmentación es más estable porque mantiene una mayor conectividad ecológica, lo que promueve la resiliencia frente a estrés ambiental y reduce la erosión costera

**Indicador:** Proporción de pradera continua (%)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 100 dependiendo de:

| Fragmentación                          | Valor del índice |
|----------------------------------------|------------------|
| Praderas sin interrupciones            | > 86% (alto)     |
| Pradera con parches grandes o medianos | 37-86 % (medio)  |
| Pradera con muchos parches pequeños    | <37% (bajo)      |





## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 3

**Nombre:** Densidad de brotes

**Definición:** La densidad de brotes de las praderas son indicadores fundamentales de su capacidad para brindar protección contra las tormentas y afecta a la rugosidad del fondo, la velocidad de fricción y la atenuación de las olas. Las praderas más densas son más estables y suelen ofrecer una mejor resistencia.

**Indicador:** Densidad de la pradera (haces/m<sup>2</sup>)

**Cálculo:** Calificado según el nº de brotes

| Densidad de la pradera | Valor del índice |
|------------------------|------------------|
| Praderas densas        | >400 (bajo)      |
| Praderas dispersas     | 400-300 (medio)  |
| Praderas muy dispersas | >300 (alto)      |



## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 4

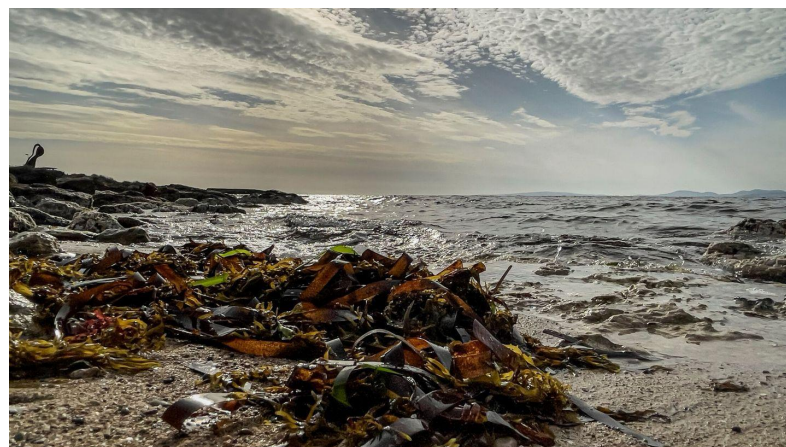
**Nombre:** Tasa de mortalidad de brotes

**Definición:** La mortalidad excesiva de brotes desencadena la disminución de la densidad de pasto marino, así como la fragmentación y la extensión areal a largo plazo. Una mayor tasa de mortalidad provoca una mayor sensibilidad a tormentas y eventos de temperaturas extremas.

**Indicador:** Tasa de mortalidad (%)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Tasa de mortalidad                           | Valor del índice |
|----------------------------------------------|------------------|
| Sin disminución de la densidad de la pradera | <0.1 (bajo)      |
| Disminución de la densidad de la pradera     | 0.1-0.15 (medio) |
| Alta disminución de la pradera               | >0.15 (alto)     |





## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 5

**Nombre:** Tamaño del brote

**Definición:** El tamaño de los brotes afecta la rugosidad del fondo y la velocidad de fricción. Una mayor superficie de hoja indica condiciones óptimas para el crecimiento, como buena disponibilidad de nutrientes y baja incidencia de estrés ambiental

**Indicador:** Superficie de la hoja (cm<sup>2</sup>)

**Cálculo:** Calificado según superficie dependiendo de:

| Superficie de la hoja             | Valor del índice                |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Superficie de hoja de brote alta  | >152 cm <sup>2</sup> (bajo)     |
| Superficie de hoja de brote media | 152-119 cm <sup>2</sup> (medio) |
| Superficie de hoja de brote baja  | <119 cm <sup>2</sup> (alto)     |





## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 6

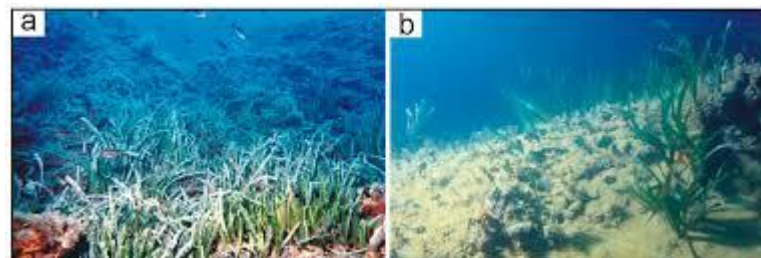
**Nombre:** Grado de enterramiento

**Definición:** El entierro/desarraigo del pasto marino limita la supervivencia del pasto marino y refleja la dinámica del sedimento (por ejemplo, impulsada por tormentas). Un bajo nivel de enterramiento sugiere un ecosistema más estable, ya que las plantas están mejor adaptadas y menos afectadas por cambios en la dinámica del sedimento.

**Indicador:** Nivel de enterramiento (cm)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Nivel de enterramiento       | Valor del índice |
|------------------------------|------------------|
| Bajo nivel de enterramiento  | <5 cm (bajo)     |
| Nivel medio de enterramiento | 5-10 cm (medio)  |
| Alto nivel de enterramiento  | >10 cm (alto)    |



Pradera poco (a) y muy enterrada (b)

## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 7

**Nombre:** Transporte de sedimentos

**Definición:** El transporte de sedimentos, puede contribuir a su acumulación, lo que podría impactar en la salud de *Posidonia oceanica* con el tiempo. Este proceso puede resultar en cubrirlas, reducir la luz disponible para la fotosíntesis, y alterar el equilibrio del ecosistema marino.

**Indicador:** Transporte de sedimentos

**Cálculo:** Calificado en Si o No dependiendo de:

| Transporte de sedimentos      | Valor del índice |
|-------------------------------|------------------|
| No hay transporte de la playa | Si (bajo)        |
| -                             | -                |
| Transporte de la playa        | No (alto)        |



## ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 1

**Nombre:** Medidas de Gestión y protección

**Definición:** La presencia y efectividad de estrategias clave incluyen la implementación de tratamientos avanzados en plantas de tratamiento de aguas residuales, la protección física mediante anclajes y un mayor patrullaje para prevenir daños, así como medidas efectivas para mitigar el calentamiento climático, asegurando la protección y adaptación de las praderas.

**Indicador:** Capacidad y Actuaciones sostenibles.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Capacidad de Gestión Sostenible | Valor del índice |
|---------------------------------|------------------|
| Actuaciones                     | 1 (alto)         |
| Actuaciones ineficientes        | 0.5 (medio)      |
| Sin actuaciones                 | 0 (bajo)         |







Cofinanciado por  
la Unión Europea

**ELEMENTO EXPUESTO: PRADERAS MARINAS -> Comentarios y conclusiones:**



Cofinanciado por  
la Unión Europea

## **Cuarto Elemento expuesto: URBANIZADO**

## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 1

**Nombre:** Valor de mercado de la actividad económica desarrollada en el área

**Definición:** Reducciones en el tamaño de la playa y altas temperaturas afectan negativamente al atractivo turístico de la zona

**Indicador:** Encuestas a turistas SOCIB

**Calculo:** Entre 0 y 1, dependiendo de la pérdida de superficie de playa y de la subida de la temperatura.

| Rangos de temperatura y superficie de playa                                                                               | Valor del índice de sensibilidad |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Menos de 50% de pérdida de superficie de playa.<br>Menos de 4 grados de incremento de la temperatura.                     | 0.2 (bajo)                       |
| Más del 50% y menos del 100% de reducción de la superficie de playa, y/o más de 4 grados de incremento de la temperatura. | 0.6 (medio)                      |
| 100% de reducción de la superficie de playa y incremento de más de 4 grados de temperatura.                               | 1 (muy alto)                     |

**Unidades:** % de superficie de playa y grados de temperatura





ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

INDICADOR DE SENSIBILIDAD 2

**Nombre:** Valor de mercado de las propiedades residenciales en el área.

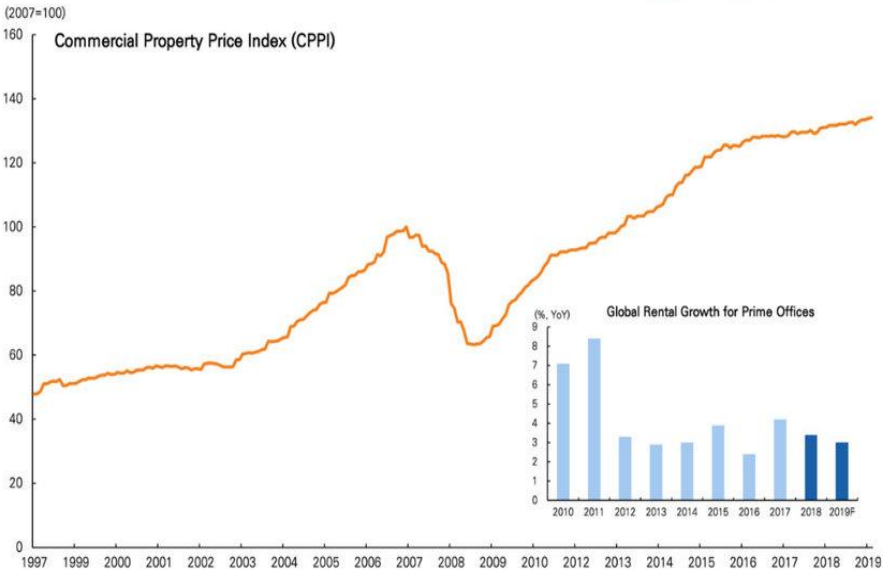
**Definición** Reducciones en el tamaño de la playa y altas temperaturas afectan negativamente al atractivo turístico de la zona y por lo tanto al valor de mercado de las propiedades residenciales.

**Indicador:** Encuestas a turistas SOCIB.

**Cálculo:** Entre 0 y 1, dependiendo de la pérdida de superficie de playa y de la subida de la temperatura.

| Rangos de temperatura y superficie de playa                                                                              | Valor del índice de sensibilidad |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Menos de 50% de pérdida de superficie de playa. Menos de 4 grados de incremento de la temperatura                        | 0.2 (bajo)                       |
| Más del 50% y menos del 100% de reducción de la superficie de playa, y/o más de 4 grados de incremento de la temperatura | 0.6 (medio)                      |
| 100% de reducción de la superficie de playa y incremento de más de 4 grados de temperatura.                              | 1 (muy alto)                     |

Unidades: % de superficie de playa y grados de Tª.



## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 1

**Nombre:** Implicación institucional a nivel europeo, nacional, regional y local

**Definición:** La regulación y las inversiones públicas para proteger la playa y el entorno natural de la zona son determinantes de la capacidad adaptativa de la actividad económica y del valor de las propiedades residenciales de la zona

**Indicador:** BOE, BOIB, e información publicada por instituciones europeas, estatales, regionales y locales

**Cálculo:** Entre 0 y 1, dependiendo de:

| Apoyo institucional                                    | Valor de la capacidad adaptativa |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Existe y cuenta con presupuestos de inversión elevados | 1 (alto)                         |
| Existe y cuenta con presupuestos de inversión bajos    | 0.5 (medio)                      |
| No existe                                              | 0 (bajo)                         |

**Units:** adimensional



GOVERN  
ILLES  
BALEARS



**Ajuntament de**  
Sant Llorenç des Cardassar



**Ajuntament**  
de Son Servera

## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 3

**Nombre:** Población residente afectada de forma permanente

**Definición:** Población empadronada en una dirección postal (>4 residentes).

**Indicador:** Población afectada de forma permanente

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

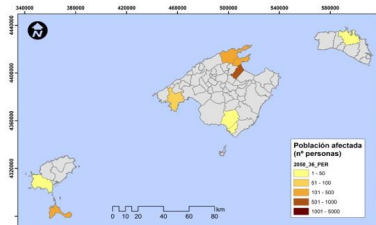
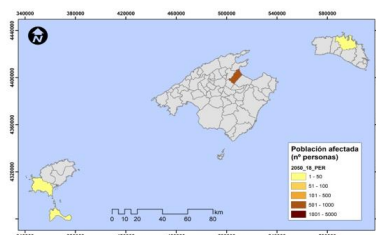
| Valor de la variable                    | Valor del índice |
|-----------------------------------------|------------------|
| < 1 % de la población de la localidad   | 0.2 (bajo)       |
| 1 – 5 % de la población de la localidad | 0.6 (medio)      |
| > 5 % de la población de la localidad   | 1 (alto)         |



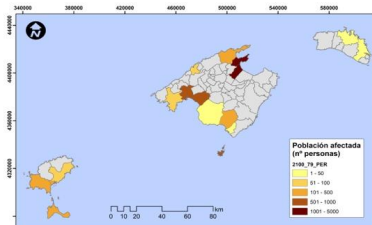
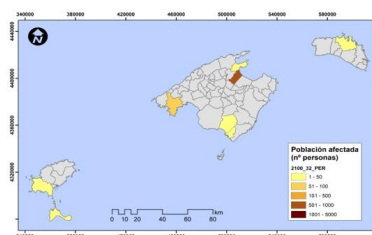
Min

Max

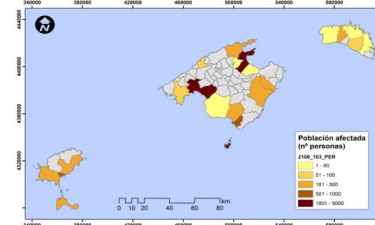
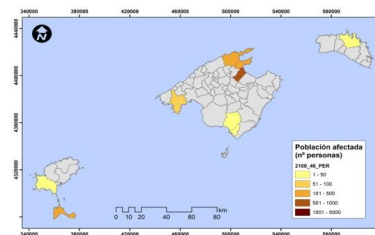
2050



2100



2100





## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 4

**Nombre:** Población residente afectada de forma temporal

**Definición:** Población empadronada en una dirección postal (>4 residentes).

**Indicador:** Población afectada de forma permanente

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

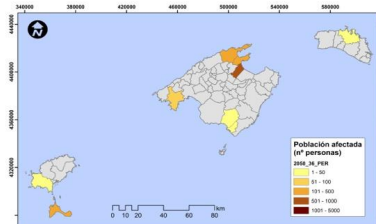
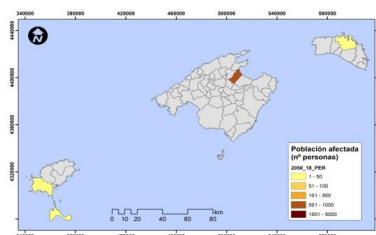
| Valor de la variable                    | Valor del índice |
|-----------------------------------------|------------------|
| < 1 % de la población de la localidad   | 0.2 (bajo)       |
| 1 – 5 % de la población de la localidad | 0.6 (medio)      |
| > 5 % de la población de la localidad   | 1 (alto)         |



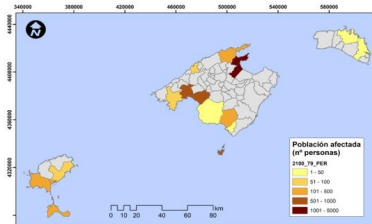
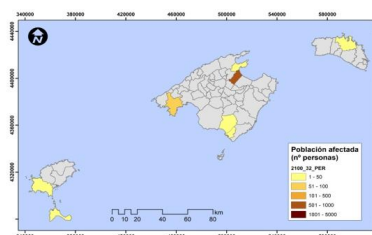
Min

Max

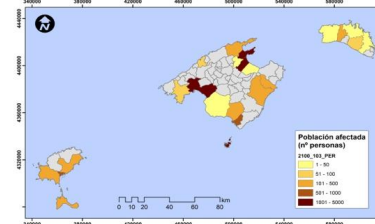
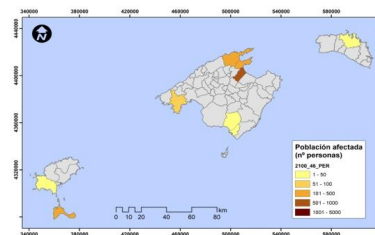
2050



2100



2100



## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 2

**Nombre:** Resiliencia población a la inundación.

**Definición:** Naturaleza y permanencia del impacto del riesgo sobre la población.

**Indicador:** Cruce de la capa de población con las capas de inundación permanente y eventos extremos

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Naturaleza del impacto                                                       | Valor del índice |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T100                 | 0 (bajo)         |
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T50                  | 0.5 (medio)      |
| Afectación asociada a la inundación permanente por ascenso del nivel del mar | 1 (alto)         |



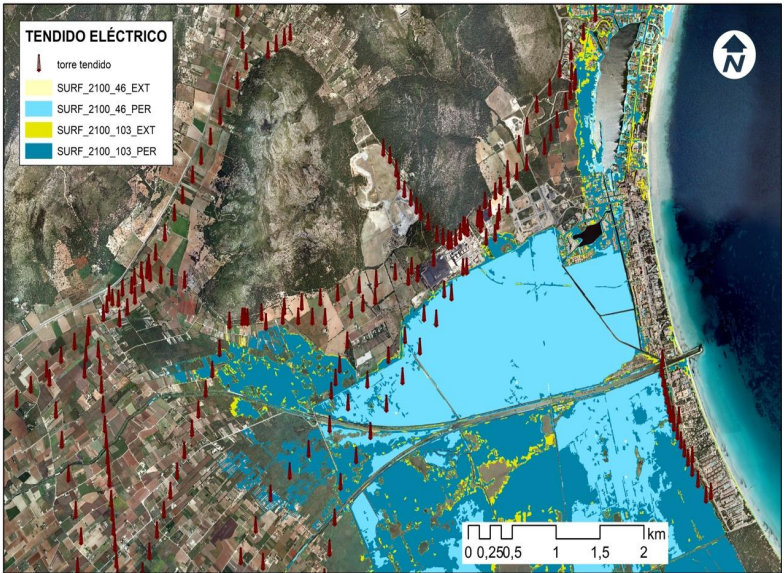
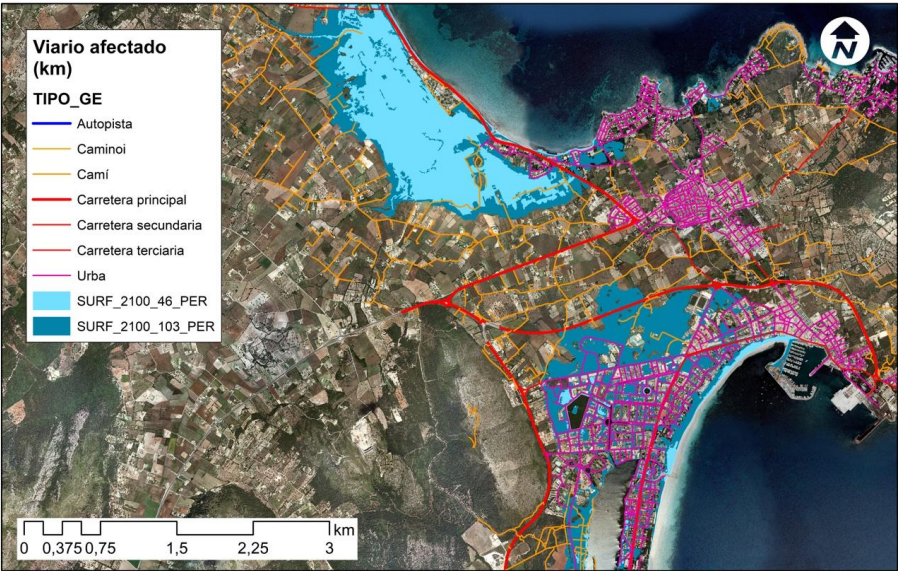


# ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

## INDICADOR DE SENSIBILIDAD 5

**Nombre:** Infraestructuras críticas  
**Definición:** Carreteras, calles, red eléctrica, hospitales, centros educativos, geriátricos.  
**Indicador:** Elementos de la red viaria y eléctrica  
**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Valor de la variable                                     | Valor del índice |
|----------------------------------------------------------|------------------|
| < 1 % de los elementos de la red viaria, red eléctrica   | 0.2 (bajo)       |
| 1 – 5 % de los elementos de la red viaria, red eléctrica | 0.6 (medio)      |
| > 5 % de los elementos de la red viaria, red eléctrica   | 1 (alto)         |



## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 3

**Nombre:** Resiliencia de las infraestructuras.

**Definición:** Naturaleza y permanencia del impacto del riesgo sobre infraestructuras.

**Indicador:** Cruce de la capa de red viaria y red eléctrica con las capas de inundación permanente y eventos extremos

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Naturaleza del impacto                                                       | Valor del índice |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T100                 | 0 (bajo)         |
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T50                  | 0.5 (medio)      |
| Afectación asociada a la inundación permanente por ascenso del nivel del mar | 1 (alto)         |





ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

INDICADOR DE SENSIBILIDAD 6

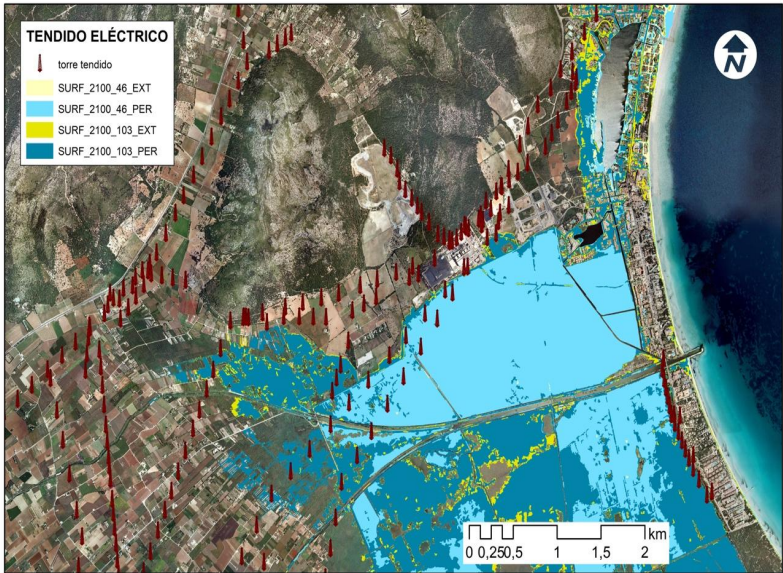
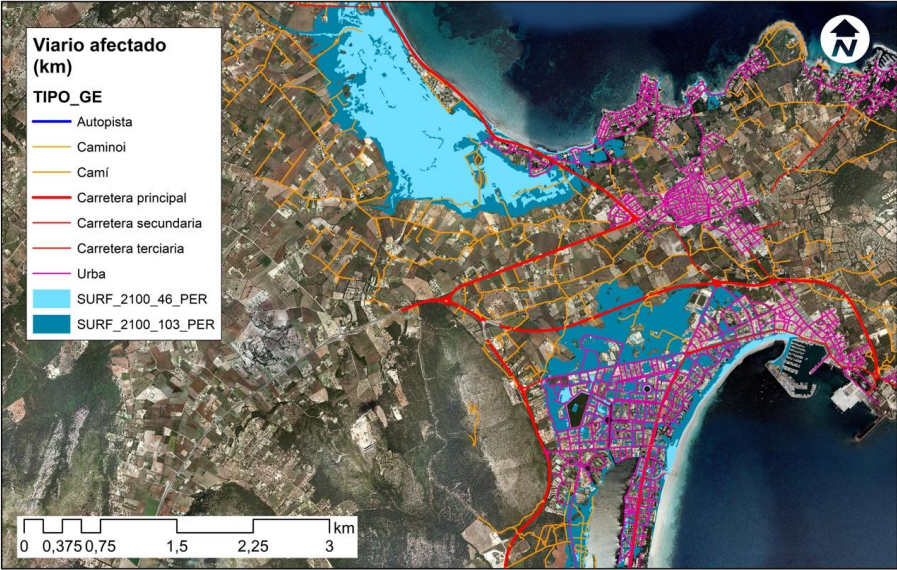
**Nombre:** Infraestructuras críticas

**Definición:** Carreteras, calles, red eléctrica, hospitales, centros educativos, geriátricos, cementerios.

**Indicador:** Centros sanitarios, educativos y asistenciales afectados

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Valor de la variable                                                                | Valor del índice |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| No afecta al centro                                                                 | 0 (bajo)         |
| Afecta al perímetro o parte de la parcela no edificada donde se encuentra el centro | 0.6 (medio)      |
| Afecta al acceso, estructura y función del centro asistencial                       | 1 (alto)         |



## ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 4

**Nombre:** Resiliencia de las infraestructuras.

**Definición:** Naturaleza y permanencia del impacto del riesgo sobre infraestructuras.

**Indicador:** Cruce de la capa de centros asistenciales y críticos con las capas de inundación permanente y eventos extremos

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Naturaleza del impacto                                                       | Valor del índice |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T100                 | 0 (bajo)         |
| Afectación asociada a la inundación temporal del evento T50                  | 0.5 (medio)      |
| Afectación asociada a la inundación permanente por ascenso del nivel del mar | 1 (alto)         |





Cofinanciado por  
la Unión Europea

**ELEMENTO EXPUESTO: URBANIZADO -> Comentarios y conclusiones:**





Cofinanciado por  
la Unión Europea

## **Quinto Elemento expuesto: MARISMAS/HUMEDALES**

## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 1

**Nombre:** Erosión de la marisma

**Definición:** La erosión de las marismas puede reducir su extensión y funcionalidad, afectando negativamente su capacidad para proporcionar hábitats críticos, filtrar contaminantes y proteger las zonas costeras de eventos extremos. Las marismas están en un estado relativamente estable o avanzan hacia el mar (acreción) cuando la costa está ganando sedimento, reforzando su estabilidad y reduce su vulnerabilidad a la erosión.

**Indicador:** Erosión (metros)

**Cálculo:** Calificado de 9,48 a -9,48 dependiendo de:

| Erosión de la marisma<br>(perdida de costa) | Valor del índice            |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| Estable o acreción                          | 9.48 → -0.20 m (bajo)       |
| Erosión significativa                       | -0.20 → -0.40 m/año (medio) |
| Alta erosión                                | -0.40 → -9.29 m/año (alto)  |



## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 2

**Nombre:** Configuración de las marismas

**Definición:** La disposición, forma y conectividad de las áreas de marismas afectan su capacidad para absorber y disipar la energía de las olas durante los eventos de inundación. El LPI (Índice de la Parcela Más Grande) es el porcentaje de la marisma que está constituyendo la parcela más grande. Las marismas que están dominadas por una gran mancha, son más eficaces para absorber y disipar energía de las olas durante inundaciones, proporcionando una barrera natural que reduce la vulnerabilidad de la marisma a la erosión y a las inundaciones.

**Indicador:** LPI (%)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 100 dependiendo de:

| LPI                                                       | Valor del índice |
|-----------------------------------------------------------|------------------|
| Marismas bien conectadas y forman una estructura cohesiva | > 70%            |
| Conectividad y cohesión de las marismas es moderada       | 50-70 %          |
| Marisma con parches pequeños y desconectados.             | <50%             |





## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 3

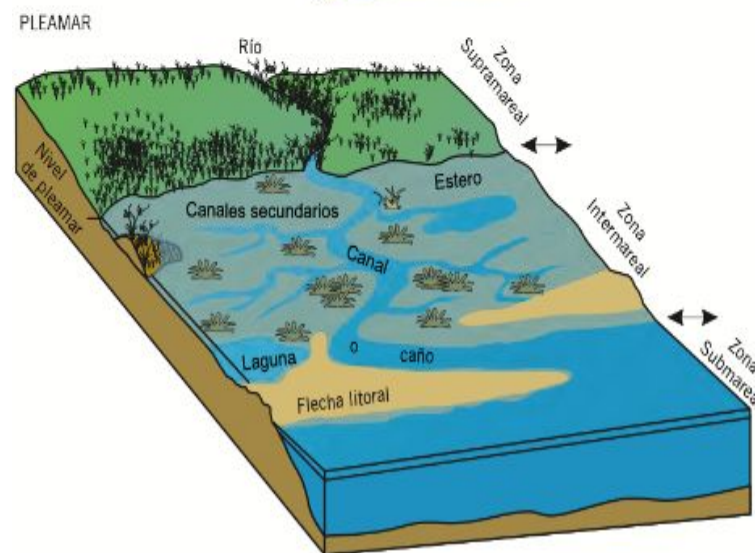
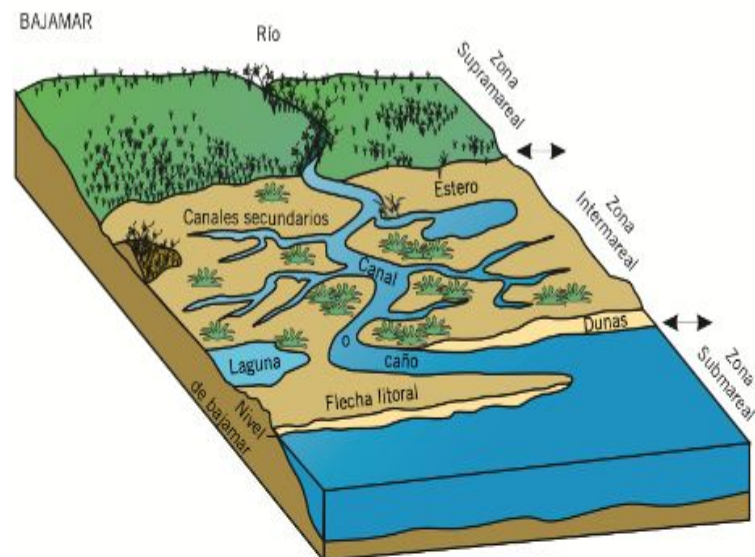
**Nombre:** Elevación de las marismas

**Definición:** La elevación de las áreas de humedales sobre el nivel del mar y su topografía relativa juegan un papel crucial en la determinación de su vulnerabilidad a las inundaciones costeras y la erosión. Las marismas que se encuentran a un nivel alto del nivel del mar, los protege frente a inundaciones costeras y erosión, disminuyendo la probabilidad de que el agua de mar llegue a estas zonas durante tormentas o por el aumento del nivel del mar.

**Indicador:** Elevación sobre el nivel del mar (metros)

**Cálculo:** Calificado según los metros

| Elevación                                         | Valor del índice    |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Relativamente segura                              | 0.60–3.45 m (bajo)  |
| En riesgo durante eventos meteorológicos extremos | 0.44–0.60 m (medio) |
| Extremadamente vulnerables                        | 0.44–0 m (alto)     |



## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### INDICADOR DE SENSIBILIDAD 4

**Nombre:** Estado de la vegetación

**Definición:** La salud y resiliencia de la vegetación de las marismas, como cañas, pastos y árboles, influyen en su capacidad para estabilizar sedimentos y resistir la erosión. Una marisma con un bajo índice de área sin vegetación provoca que la marisma estabilice el suelo y pueda resistir la erosión y las inundaciones

**Indicador:** Porcentaje de área sin vegetación (%)

**Cálculo:** Calificado de 0 a 100 dependiendo de:

| Porcentaje de área sin vegetación                                 | Valor del índice     |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| La mayor parte del pantano está cubierta por vegetación saludable | <32,25% (bajo)       |
| Vegetación degradada                                              | 32,25–58,24% (medio) |
| Vegetación altamente degradada o ausente                          | >58,24% (alto)       |



## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 1

**Nombre:** Restauración hidrológica

**Definición:** Esfuerzos para restaurar o mejorar los patrones hidrológicos, permitiendo que los humedales absorban y disipen las aguas de inundación.

**Indicador:** Actuaciones de restauración hidrológica

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Capacidad de Gestión Sostenible                                                                              | Valor del índice |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Mejoras significativas en la capacidad del humedal para absorber y disipar las aguas de inundación.          | 1 (alto)         |
| Restauración parcial con algunas mejoras en la capacidad del humedal para gestionar las aguas de inundación. | 0.5 (medio)      |
| Esfuerzos mínimos o ineficaces en la restauración de los patrones hidrológicos.                              | 0 (bajo)         |





## ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 2

**Nombre:** Medidas de Gestión y protección

**Definición:** Posibilidad de integrar los planes de gestión en las políticas y regulaciones locales para asegurar medidas de protección/adaptación sostenidas.

**Indicador:** Capacidad y Actuaciones sostenibles.

**Cálculo:** Calificado de 0 a 1 dependiendo de:

| Capacidad de Gestión Sostenible                                          | Valor del índice |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Integración completa y efectiva en las políticas y regulaciones locales. | 1 (alto)         |
| Integración parcial en las políticas locales, con algunas restricciones. | 0.5 (medio)      |
| Sin actuaciones                                                          | 0 (bajo)         |





Cofinanciado por  
la Unión Europea

**ELEMENTO EXPUESTO: MARISMAS/HUMEDALES -> Comentarios y conclusiones:**





# Gracias

#LIFEAdaptCalaMil  
lor

[www.LifeAdaptCalaMillor.com](http://www.LifeAdaptCalaMillor.com)



Cofinanciado por  
la Unión Europea

Coordinador:



Socios:



Entidades afiliadas:



Con el apoyo de:

