



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Paisajes costeros resilientes ante el cambio climático?

Barreras y límites a la adaptación costera

José A. Jiménez

jose.jimenez@upc.edu

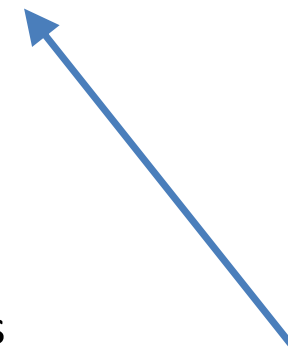
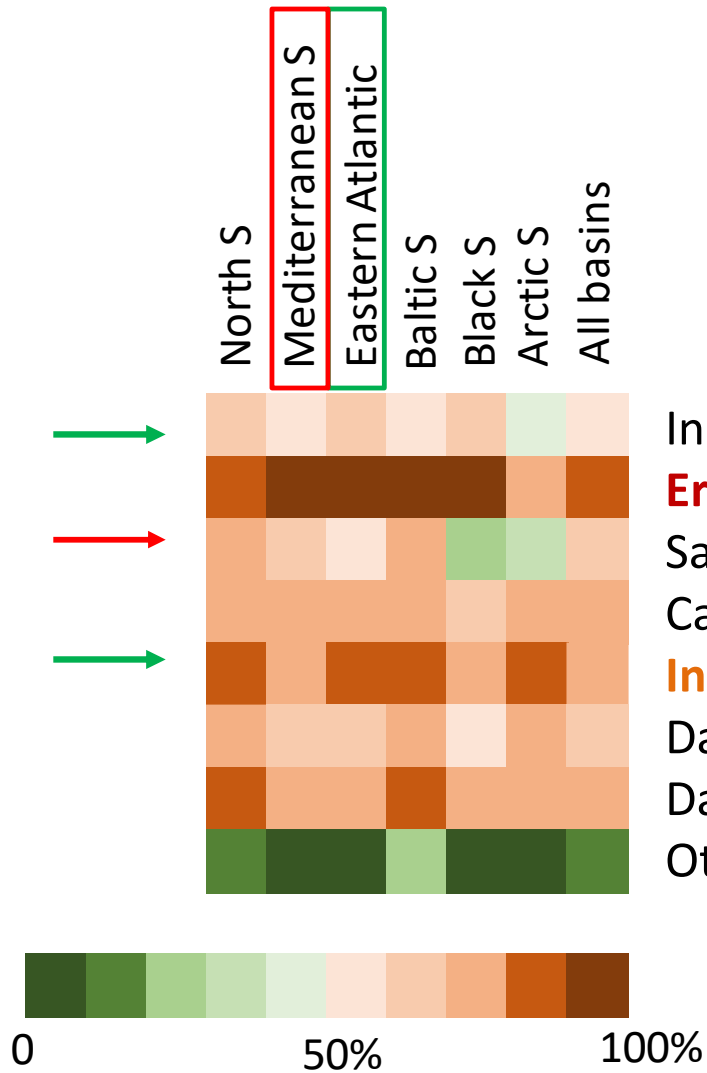
*Laboratori d'Enginyeria Marítima
Universitat Politècnica de Catalunya·BarcelonaTech
Barcelona*

CoastSpace TED2021-130001B-C21 (MCIN/AEI/10.13039/501100011033)



Adaptarnos a qué?

Qué impactos inducidos por la SNM son relevantes para su país/región?



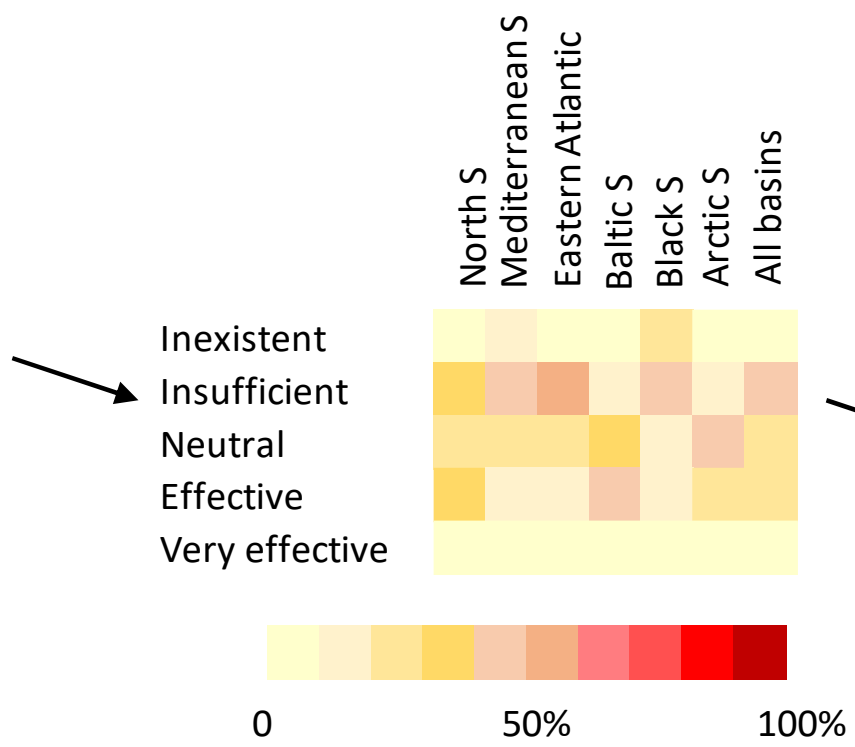
2022 encuesta a actores
200 participantes



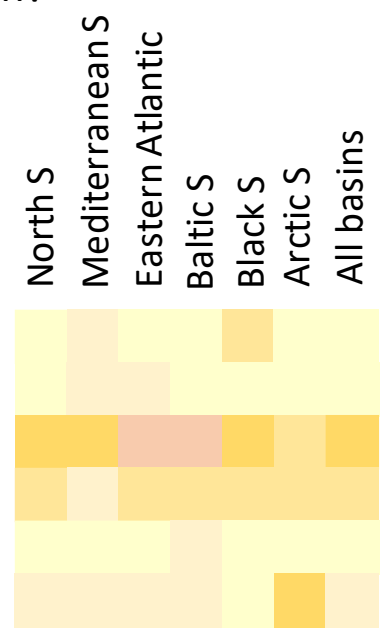
Cómo nos estamos adaptando?

Cuán **efectiva** considera la **estrategia de adaptación** a la **SNM** actual en su país/región?

Los **planes/estrategias de adaptación** existentes son **flexibles** para adaptarse a futuras actualizaciones de los impactos previstos, o la incertidumbre inherente a su evaluación?



No plans
 Strongly disagree
 Disagree
 Agree
 Strongly agree
 Other/Unsure



2022 encuesta a actores
200 participantes



La **adaptación costera** a la subida del nivel del mar se refiere al proceso de **ajuste** a los impactos y riesgos potenciales asociados a la subida del nivel del mar.

Implica la **implementación de estrategias y medidas** para hacer frente a estos impactos y riesgos mediante la **mejora de la resiliencia** y la **reducción de la vulnerabilidad** a los peligros inducidos por la SNM.

Alerta!!!

*daños inducidos por
tormentas frecuentes*

*costas sedimentarias
en erosión*



riesgos empeorarán

La **capacidad de adaptación y la gobernanza** para gestionar los riesgos derivados del aumento previsto del nivel del mar suelen **requerir décadas para su aplicación e institucionalización** (confianza alta).

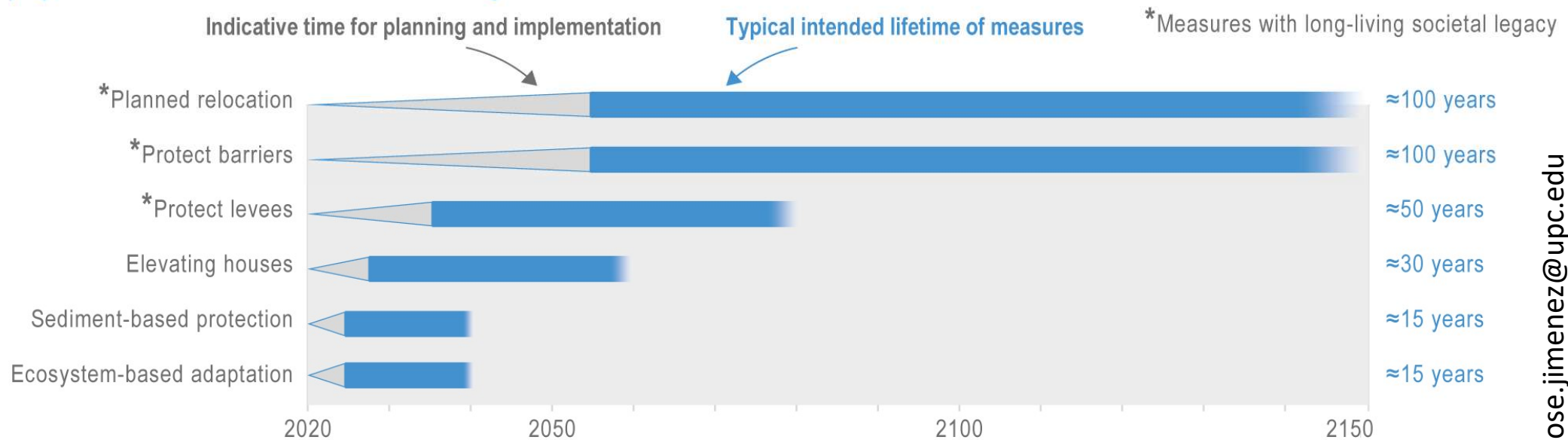
AR6 WGII IPCC

Aunque muchos podrían suponer que el principal recurso necesario para la adaptación es el dinero, **el recurso en declive más evidente es el tiempo**. Los retrasos o una actuación inadecuada en las primeras fases pueden acarrear mayores costes en el futuro.

López-Doriga et al. (2020)

Sea level rise challenges the timing of coastal adaptation planning and implementation

(a) Typical timescales of coastal risk management



Jose.jimenez@upc.edu

El **reto** de la adaptación costera en la era de la subida del nivel del mar (SNM): escalas de tiempo típicas para la planificación, implementación (triángulos) y vida útil de las medidas de gestión del riesgo costero (barras).

(AR6 WGII IPCC)

Premià de Mar (Barcelona, Maresme)


 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE FOMENTO
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE


INFORME TÉCNICO
 para
 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
 Secretaría de Estado de Medio Ambiente
 Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

3.3 ESTUDIOS DE DINÁMICA LITORAL, DEFENSA Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS PLAYAS CON PROBLEMAS EROSIVOS, CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:
ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN EL MARESME

AVANCE

Clave CEDEX: 22-414-5-002 Madrid, 2014

Centro de Estudios de Puertos y Costas

12/2014


 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
 Demarcación de Costas en Cataluña

PROYECTO DE ACTUACIONES EN EL MARESME; TT.MM. DE EL MASNOU – PREMIÀ DE MAR (BARCELONA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Director del Proyecto: ANA M. CASTAÑEDA FRAILE
 Dra. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 Demarcación de Costas en Cataluña

Autor del Proyecto: F. JAVIER ESCARTÍN GARCÍA
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado nº 11.275

Empresa Consultora: 

FEBRERO DE 2018

02/2018

MEDIO AMBIENTE
El ministerio inicia la estabilización de la playa de Premià de Mar

• Dos espigones y 350.000 metros cúbicos de arena en la playa de Tòs



Anterior trasvase de arena en la playa de Premià de Mar (Aj. PdM)

FEDE CEDÓ
 PREMIÀ DE MAR
 19/06/2023 15:24



06/2023

~ 9 años -> 2 espigones + 350,000 m³ arena

Jose.jimenez@upc.edu

Cuán vulnerables somos al cambio climático y a la SNM
y qué medidas de adaptación deberíamos tomar?

classical approach

Qué pasa si el clima cambia de acuerdo al escenario X?

Pressures:
Climate change & sea level rise

State:
water quantity & water quality

Impact:
safety, nature, agriculture etc.

Se cumplen los objetivos?

Yes

No

Response:
no measures needed

Response:
adaptation measures

adaptation tipping point approach

Cuánto cambio climático soy capaz de "aguantar"?

Impact:
objectives for sectors

State:
relevant boundary conditions: water quantity & water quality

Pressures:
corresponding climate & sea level

Bajo que condiciones no puedo alcanzar mis objetivos?

Cuándo ocurrirá esto de acuerdo a los escenarios a,b,c,d?

Medidas de adaptación
en el año z

Aproximación clásica **top-down**
vs aproximación **puntos de inflexión** para desarrollar las
medidas de adaptación

(Kwadijk et al 2010)

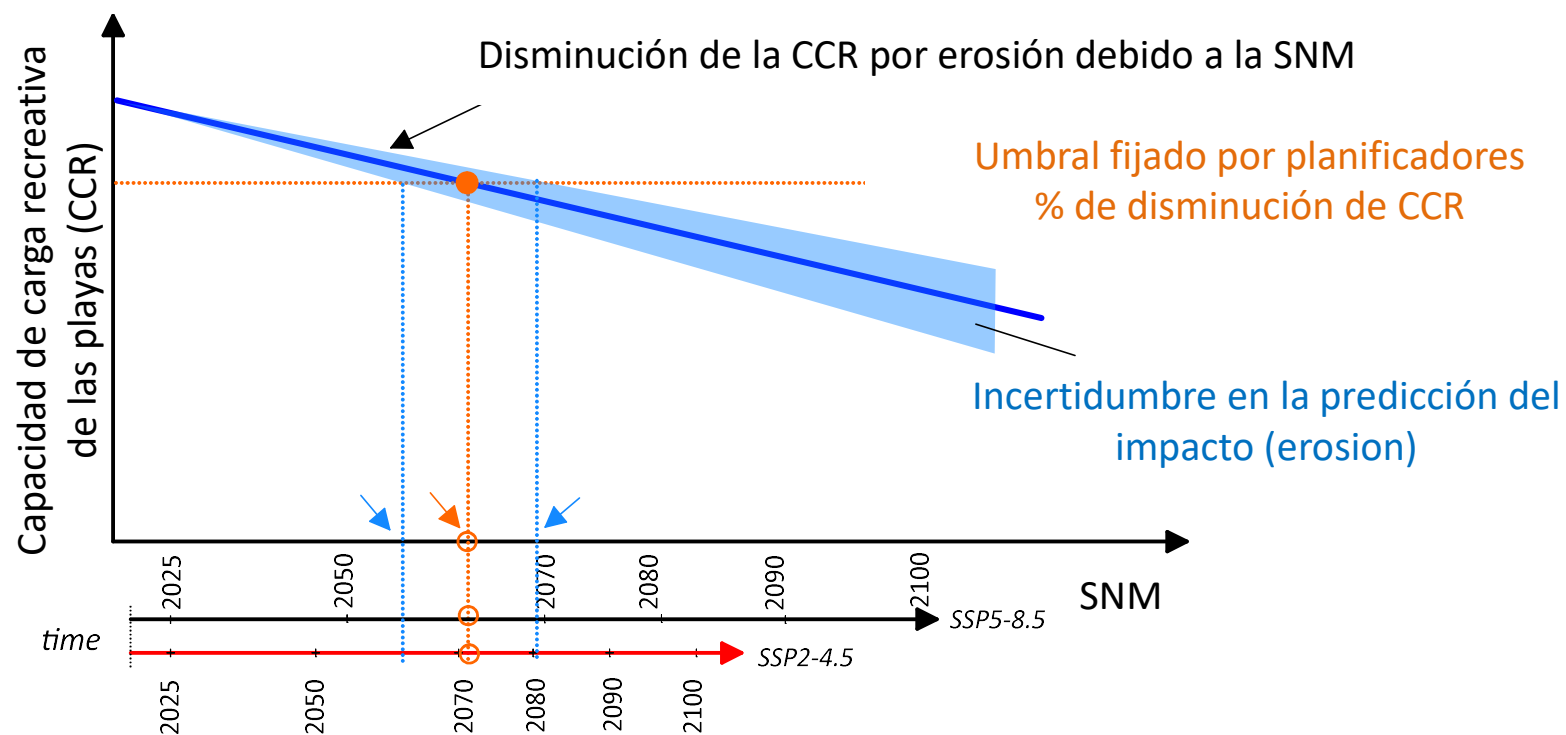


El concepto (*reto*) de los Puntos de Inflexión - Adaptation Tipping Points -(ATP)

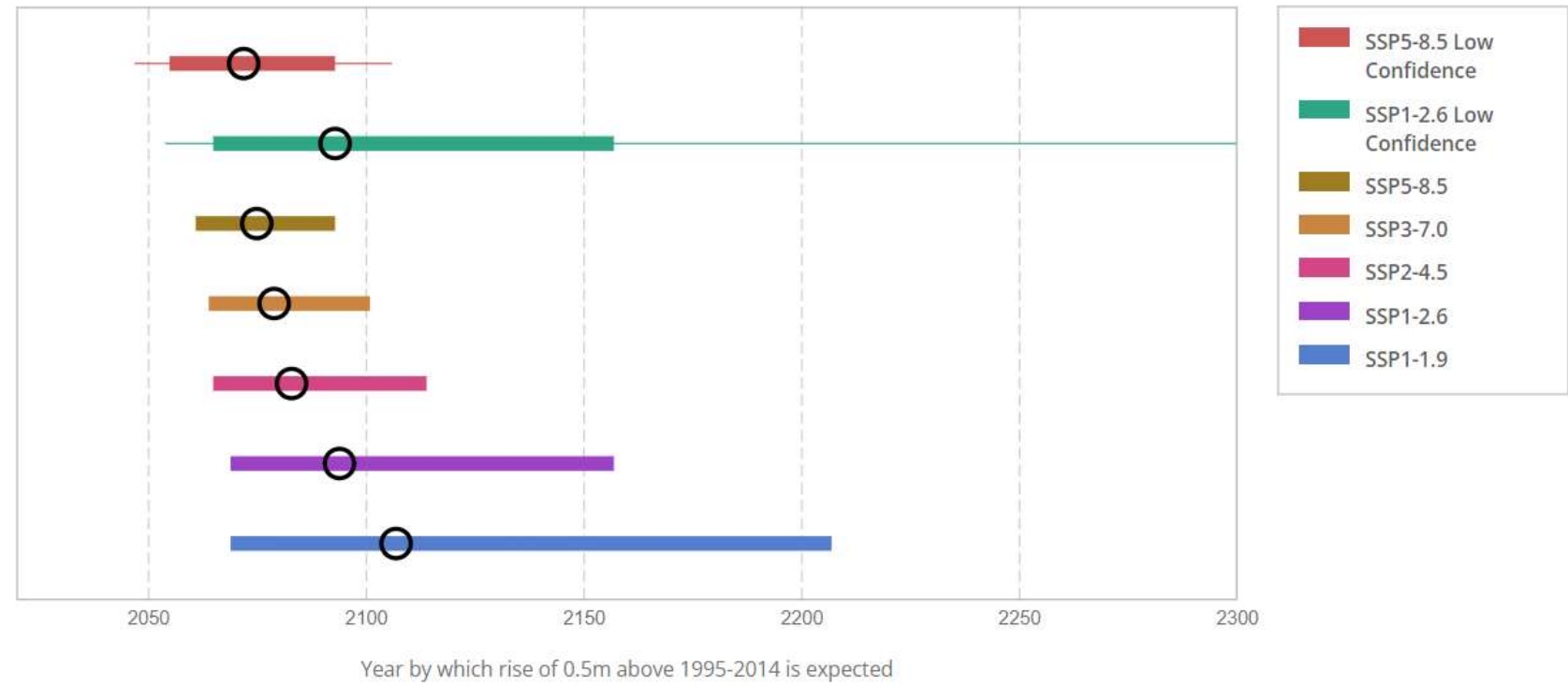
peligro X

ATP puede definirse como el **umbral** en el que los impactos del **cambio climático (SNM)** son tales que la estrategia de gestión actual (or status quo) **no puede alcanzar sus objetivos**.

Erosión costera



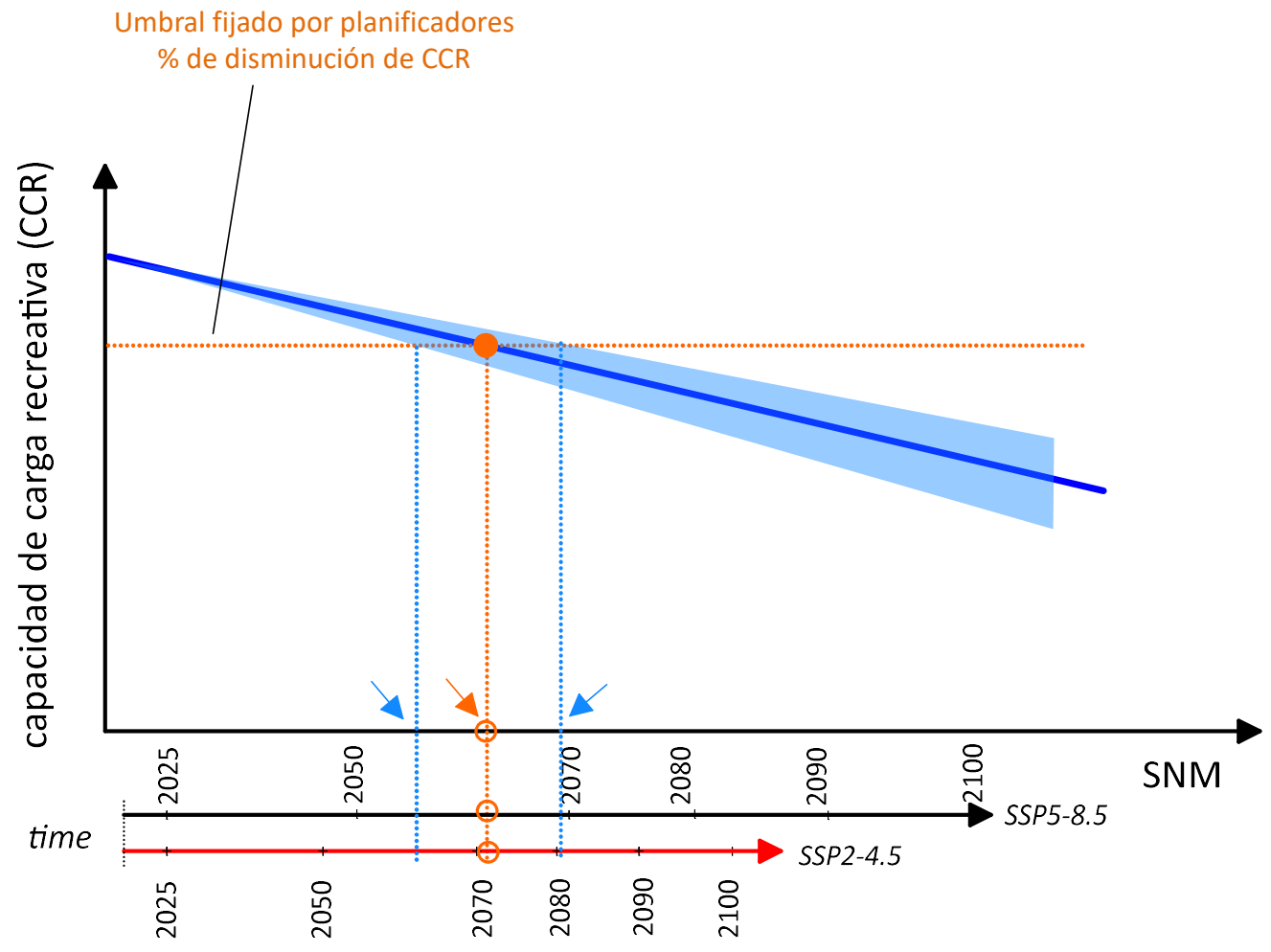
Usando la herramienta de proyección de SNM de la NASA /IPCC



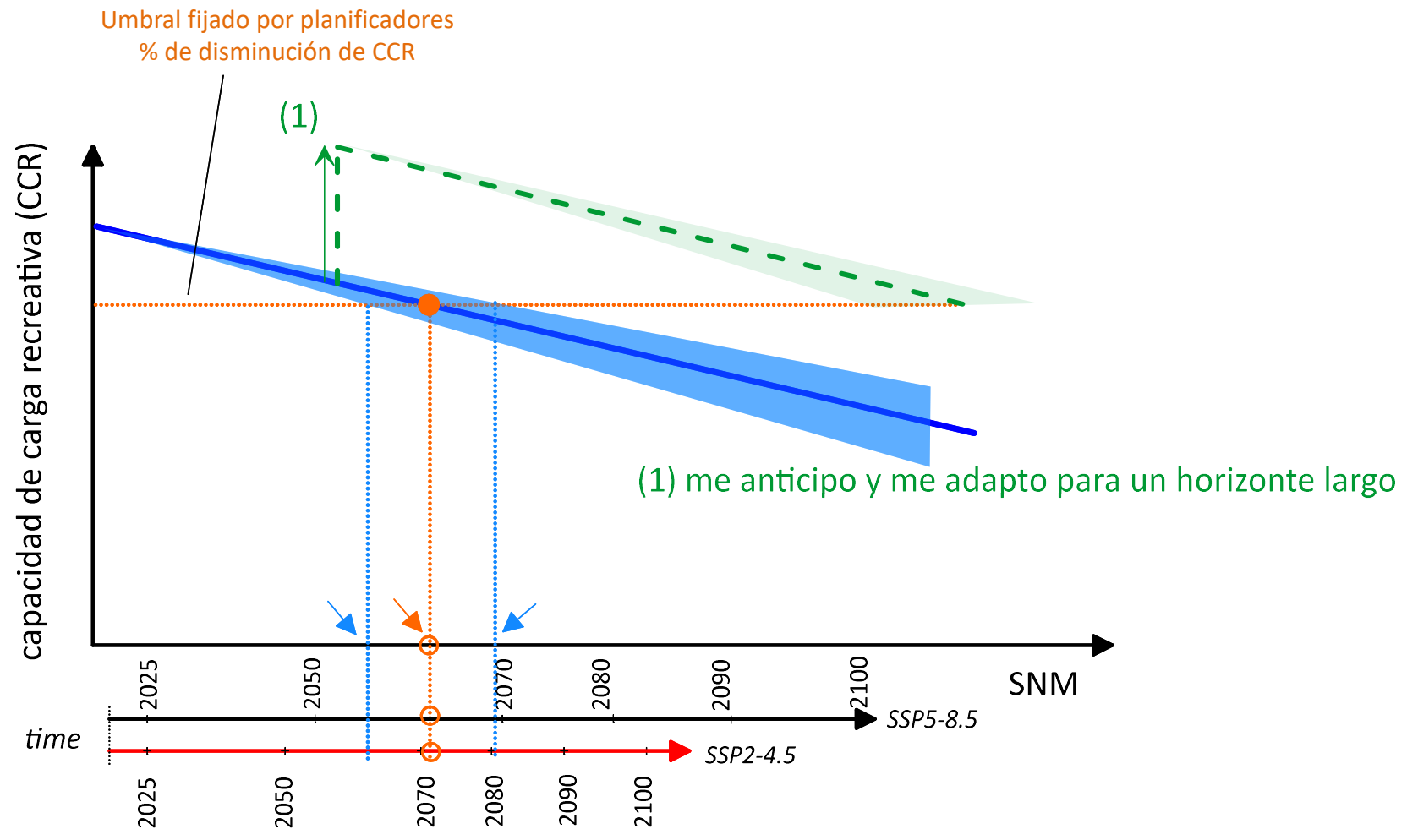
METERS

GET DATA ▾

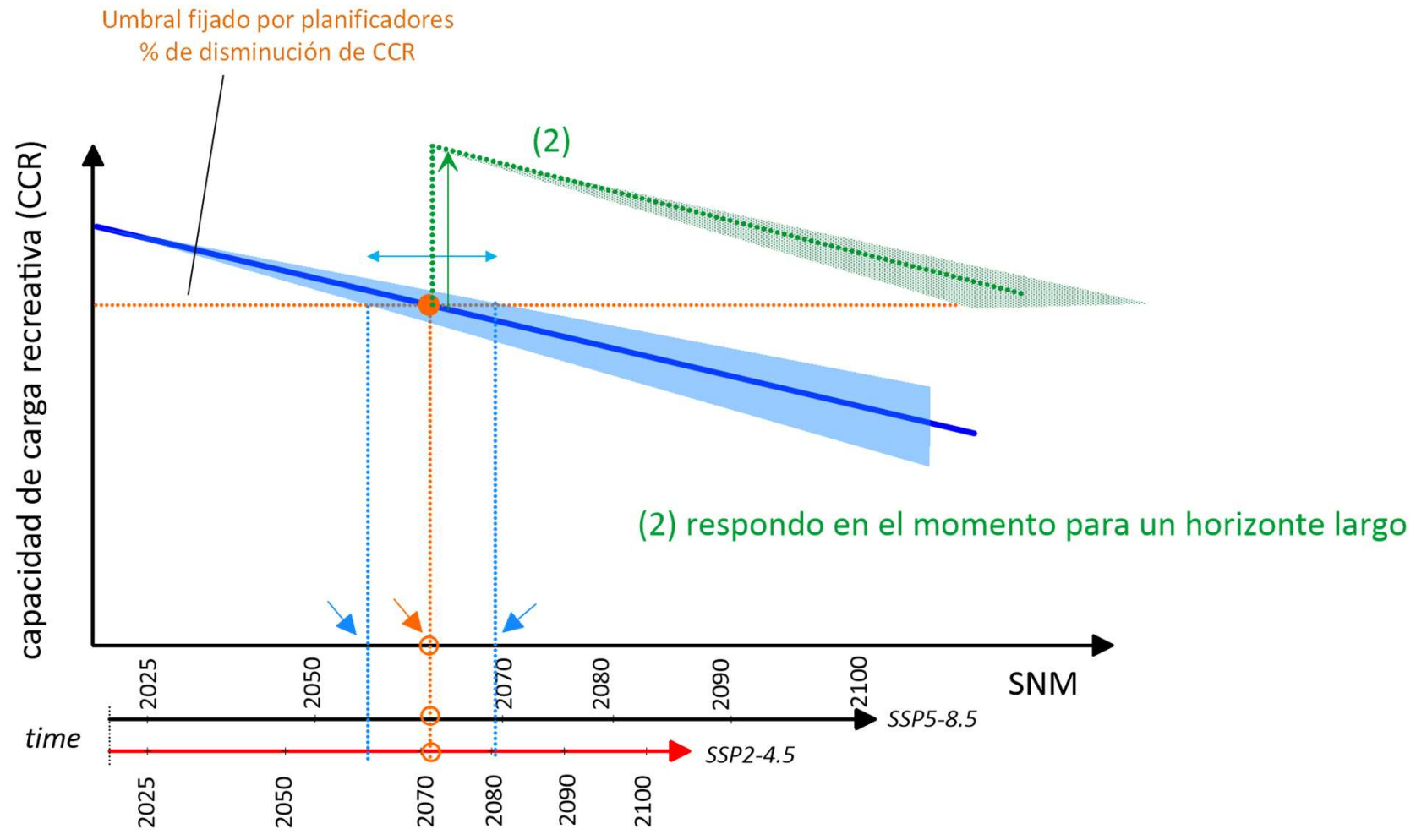
Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



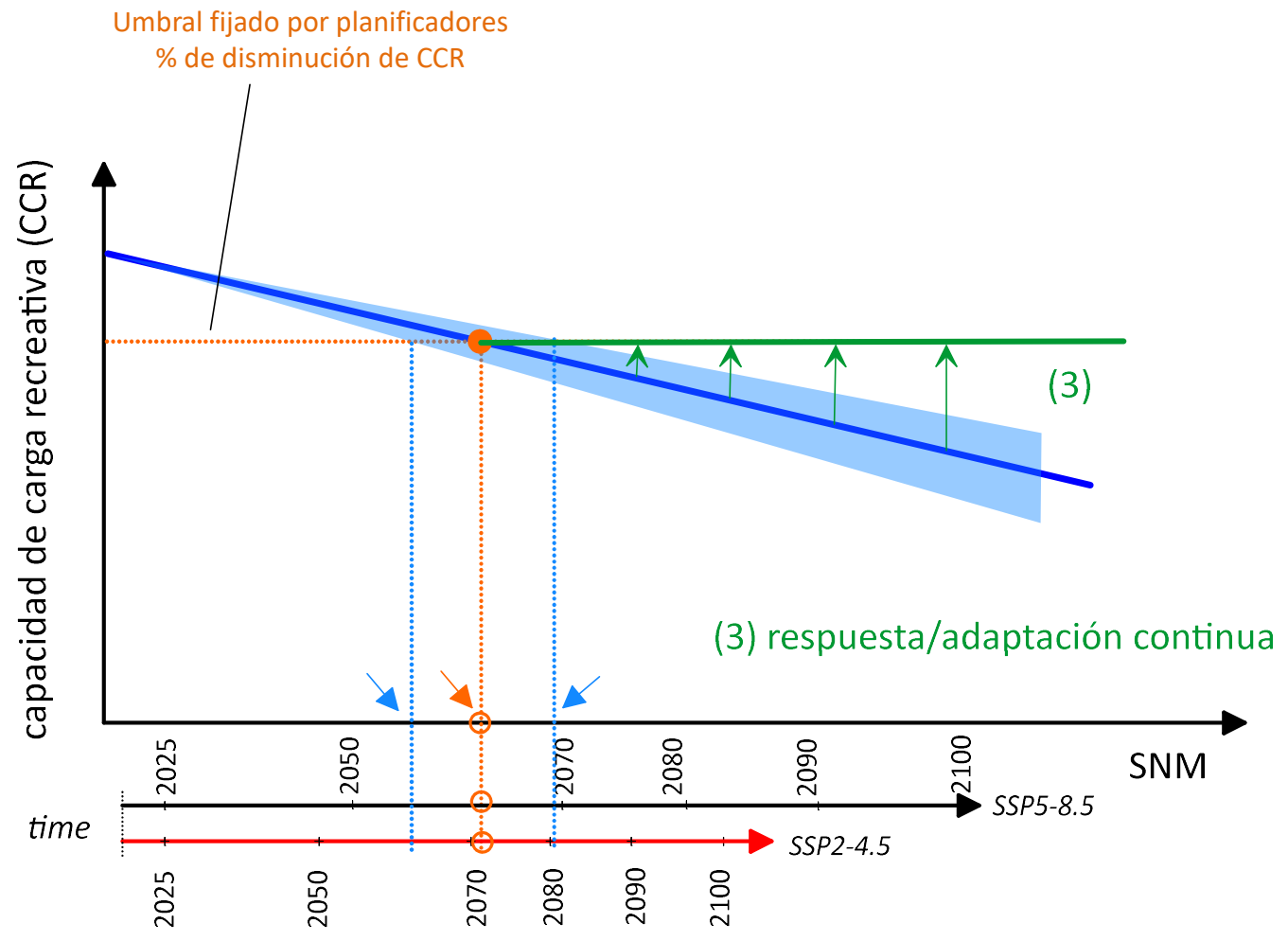
Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



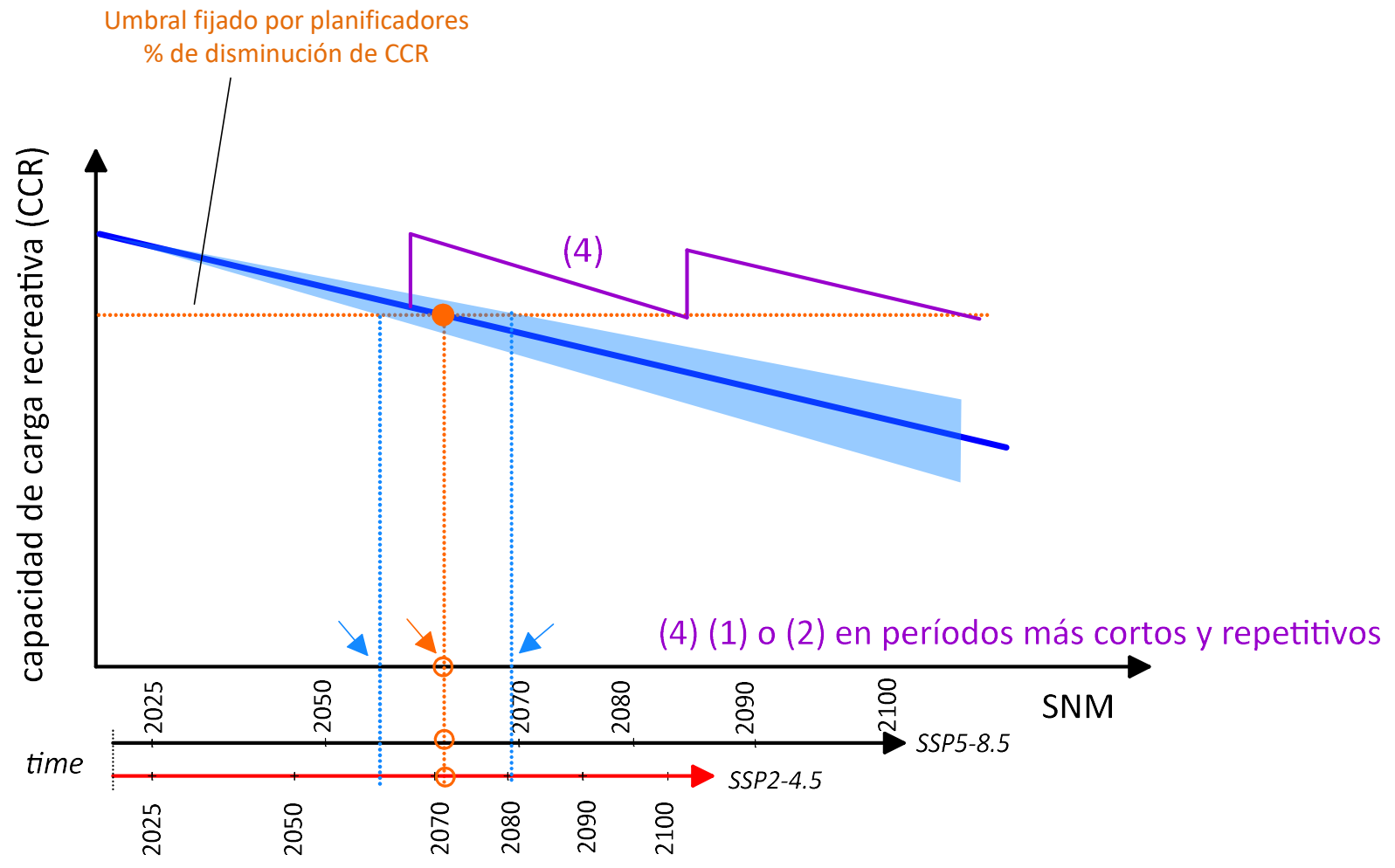
Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



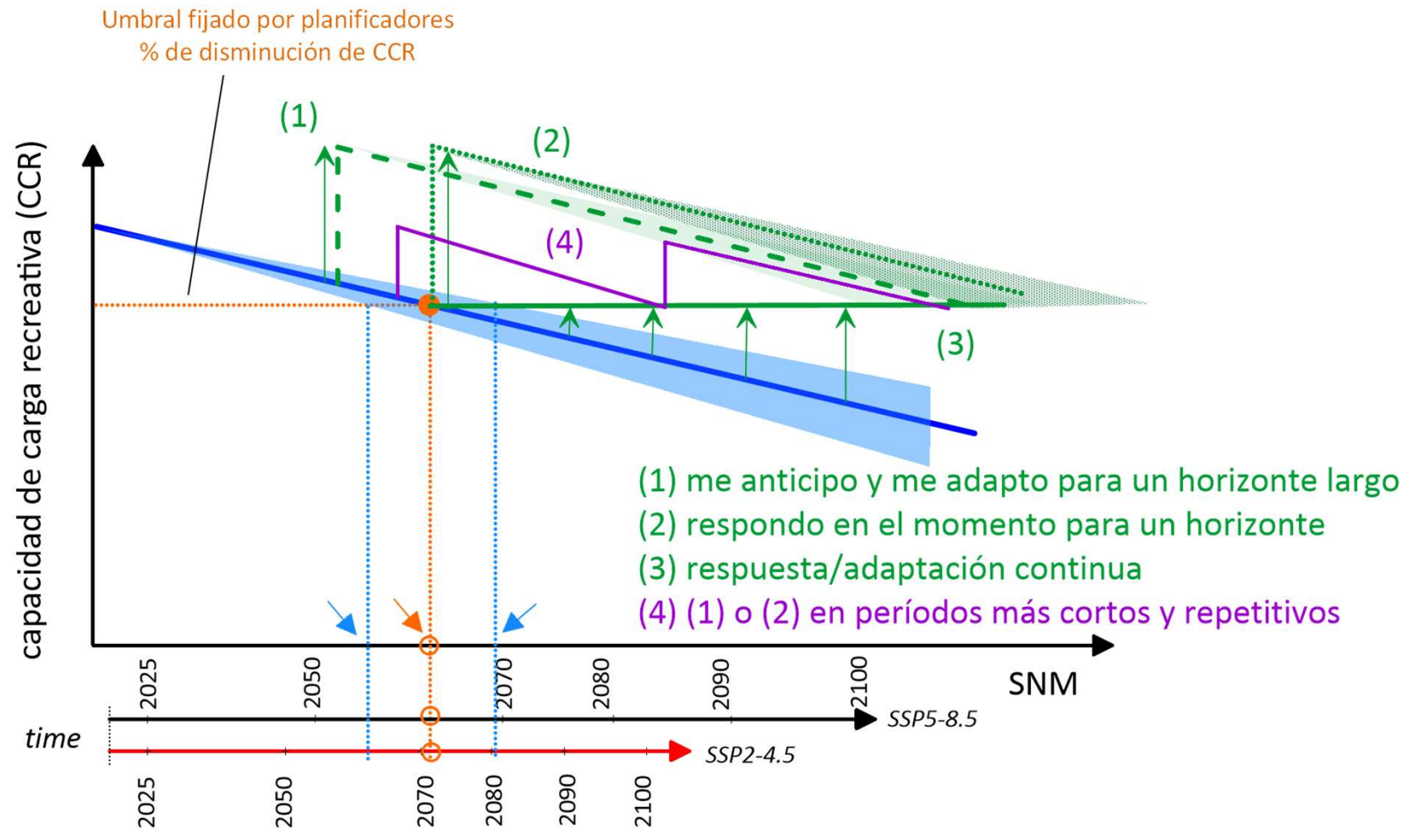
Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



Diferentes estrategias de adaptación basadas en su timing



La gestión de las costas

La Generalitat rechaza salvar playas con más arena y da por hecho que algunas desaparecerán

- El Gobierno ha destinado 5,3 millones de euros en tres años para recuperar el litoral de Barcelona y Tarragona
- La directora de Canvi Climàtic, Mireia Boya, opina que invertir en regenerar los arenales es "tirar el dinero"

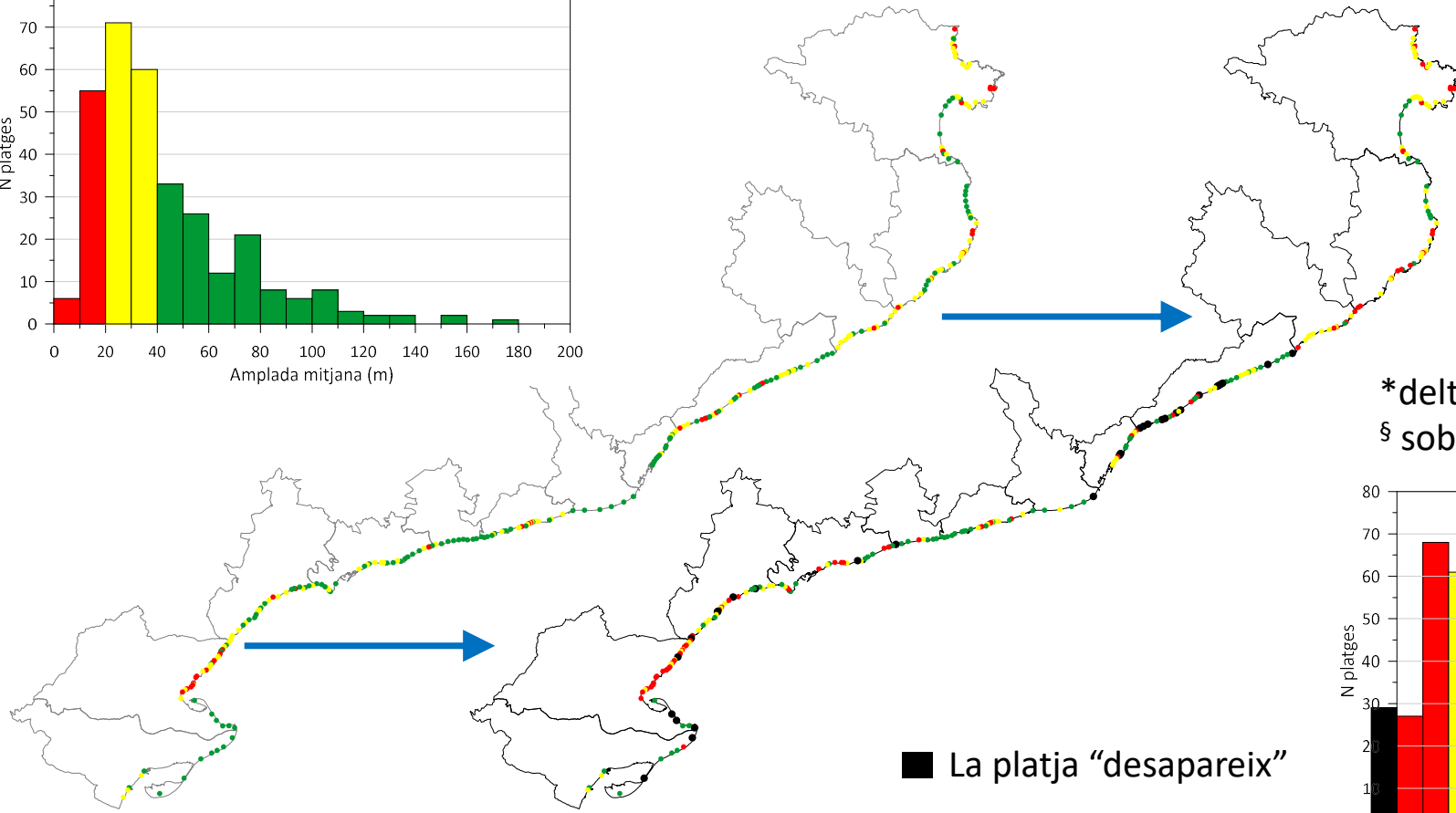
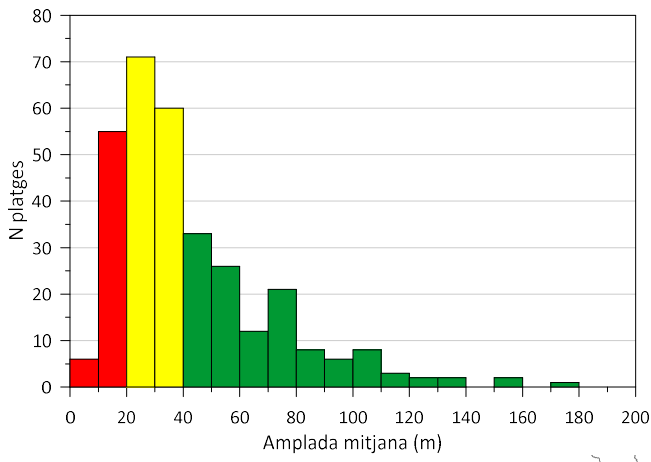
PUBLICIDAD

De hecho, Boya cuestiona el futuro de las playas: "La pérdida de arena será la dinámica natural en muchos lugares. El nivel del mar subirá y tendremos playas más cortas. Otras playas más pequeñas **ganarán arena** y algunas desaparecerán". Según explica, los "**intereses económicos**" se centran en evitar que este "**proceso inevitable**" siga su camino.

Platges avui (2021)

extrapolació a partir de dades d'evolució calculats

Platges demà (2050)

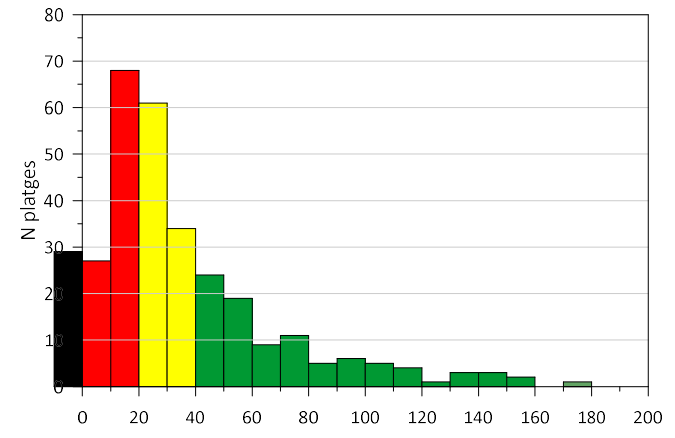


■ La platja "desapareix"

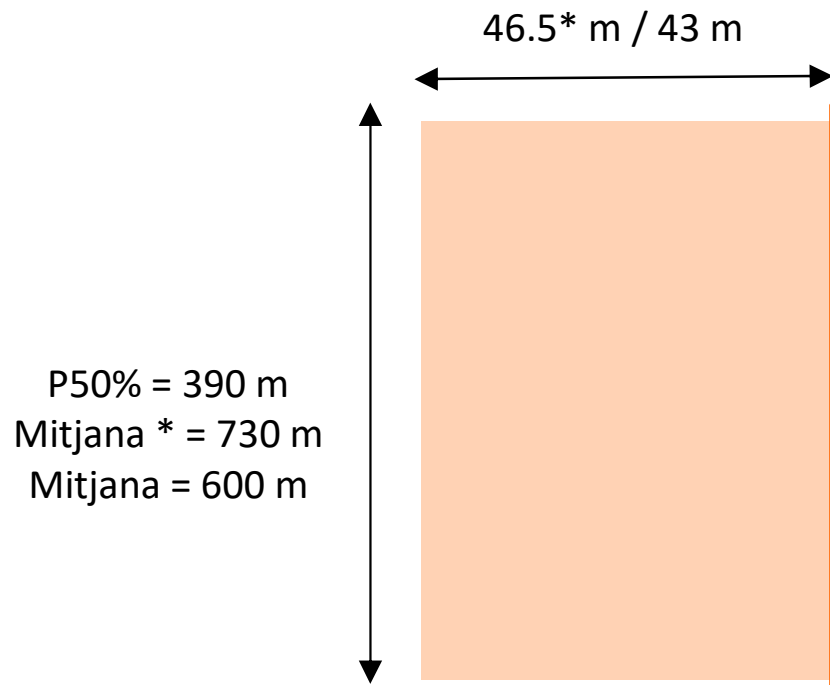
	Amplada Mitjana (m)			
	>40	40-20	≤ 20	<0
N	31 %	30 %	30 %	9%
Km	95.6	45.4	31.6	17.3
N*	32 %	29 %	29 %	10%
Km*	128.5	45.4	34.4	34.9 [§]

*delta de l'Ebre inclòs

§ sobrevalorat per a les platges barreres



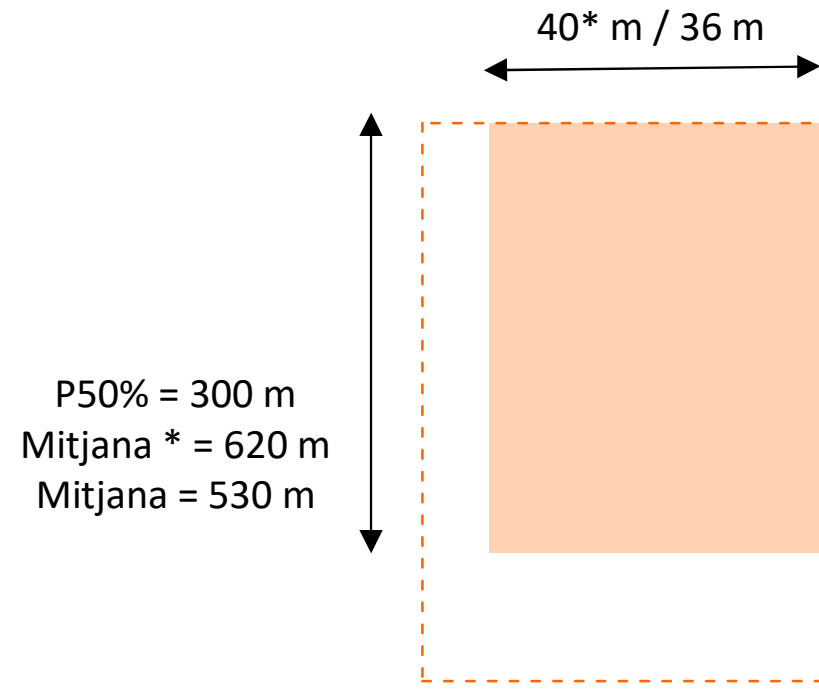
La platja catalana “mitjana” avui (2021)



189.7 km de platges (N= 320)
243.1 km de platges* (N= 334)

* delta de l'Ebre inclòs

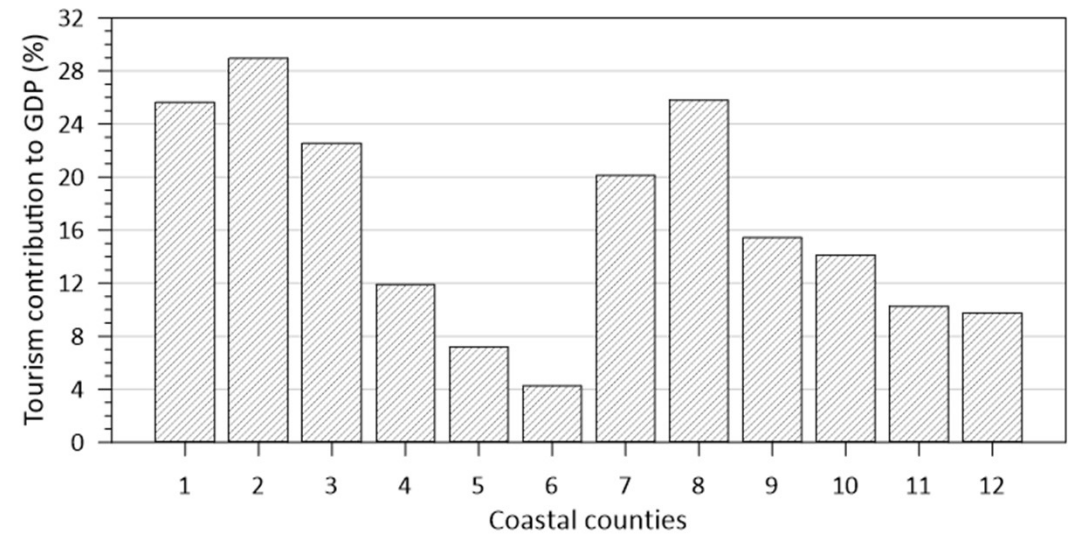
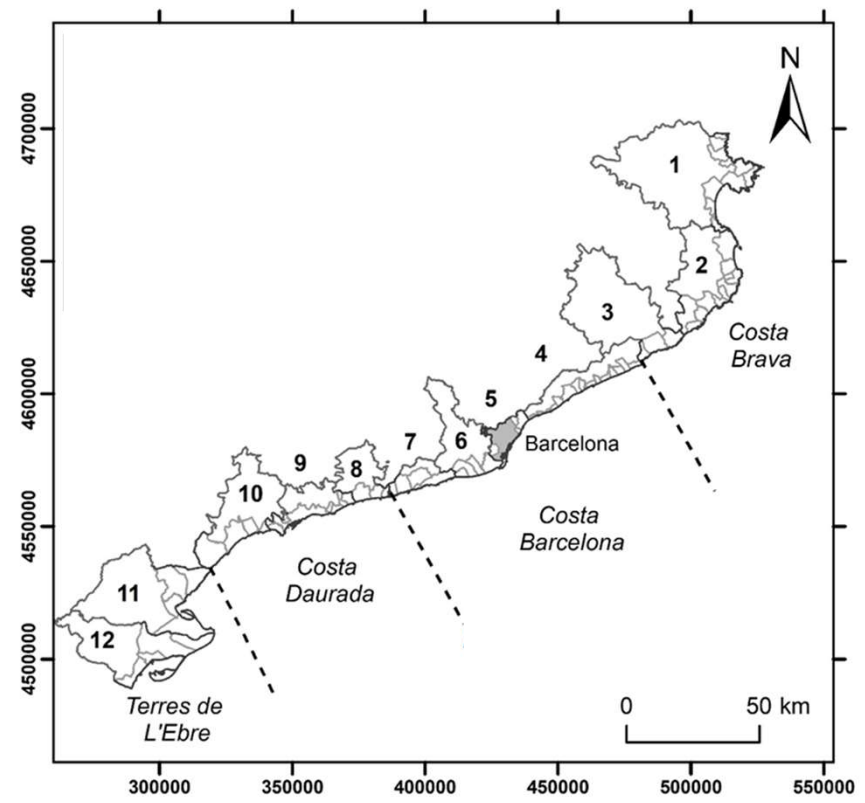
demà (2050)



172.5 km de platges (N= 291)
208.2 km de platges* (N= 300)

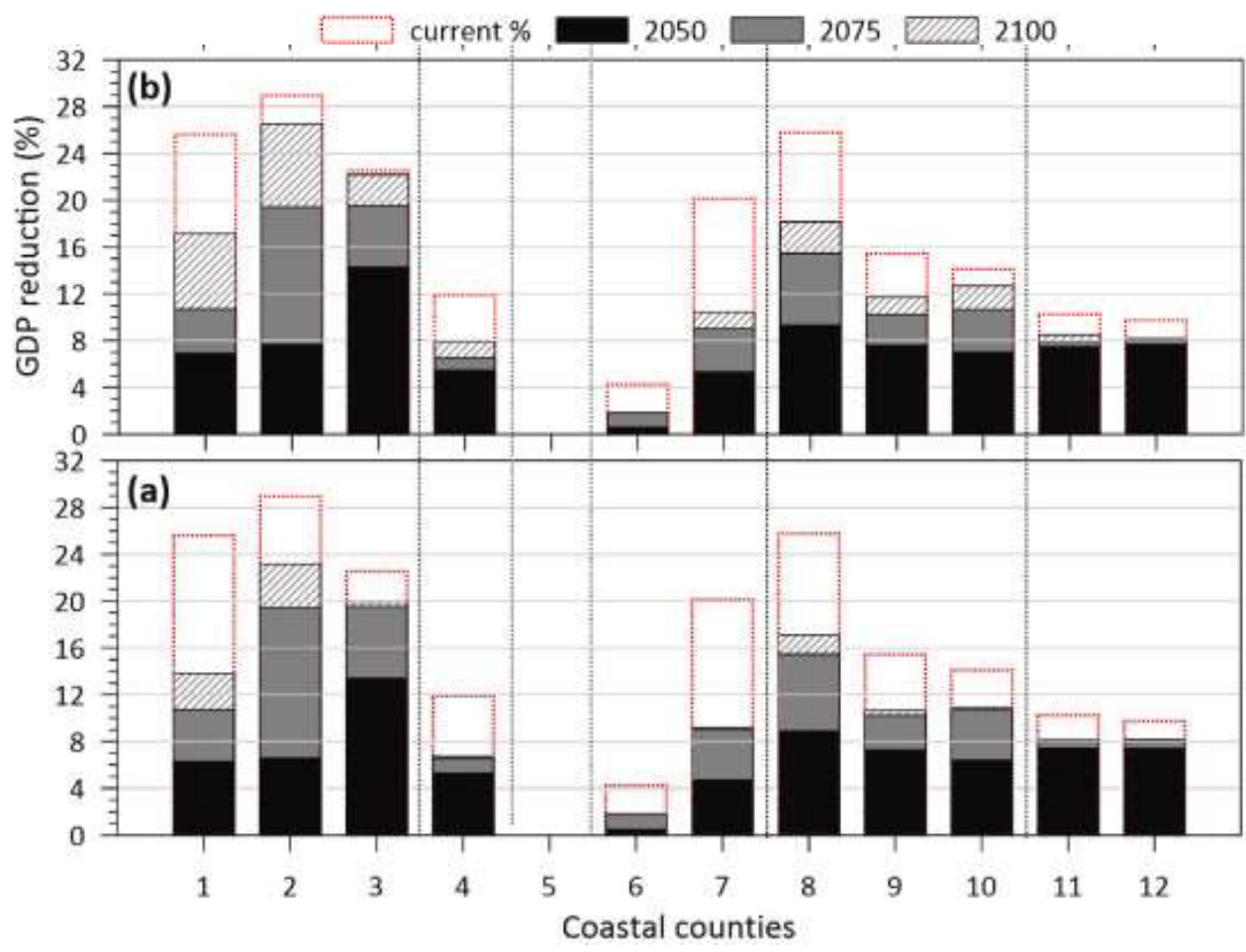
[§] perduda sobrevalorada per a les platges barreres

Nota.- La mitjana és calculada sense tenir en compte la longitud de la platja



Contribución del turismo al PIB (% del PIB total) para las comarcas costeras de Catalunya en 2019.

(Garola, López-Dóriga & Jiménez, 2022).



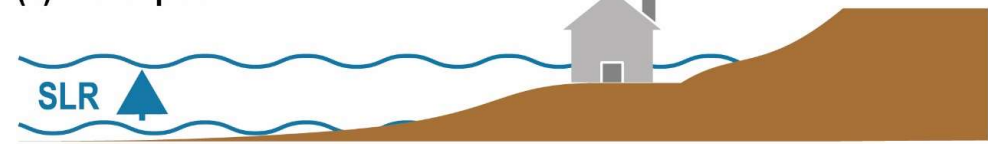
Consecuencias económicas potenciales de la erosión costera

Reducción del PIB total (en %) en relación con los valores de 2019 para las comarcas costeras bajo diferentes escenarios climáticos para 2050, 2075 y 2100. (a): RCP4.5; (b): RCP8.5. La barra de la línea roja indica la contribución actual (2019) del turismo al PIB total de cada comarca. Comarcas de Norte (1) a Sur (12)

(Garola, López-Dóriga & Jiménez, 2022)

Diferentes tipos de respuesta/adaptación a riesgos costeros y subida del nivel del mar

(a) No response



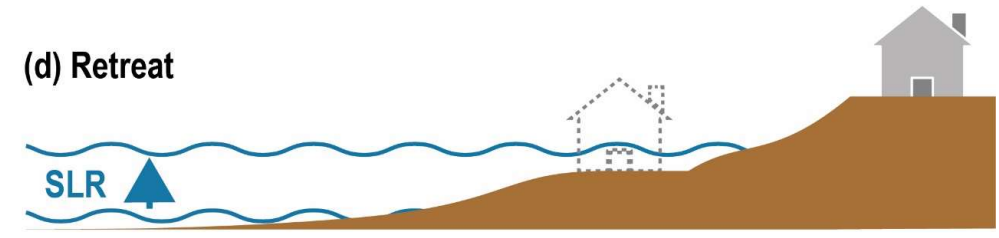
(b) Advance



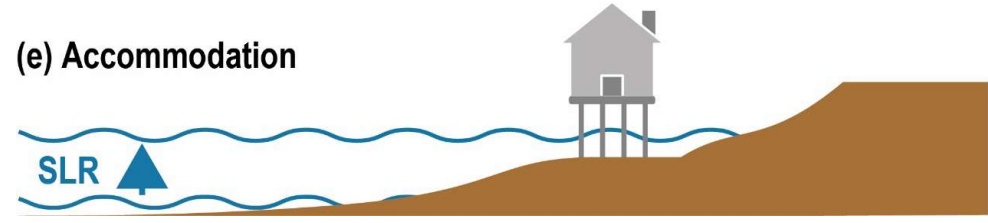
(c) Protection



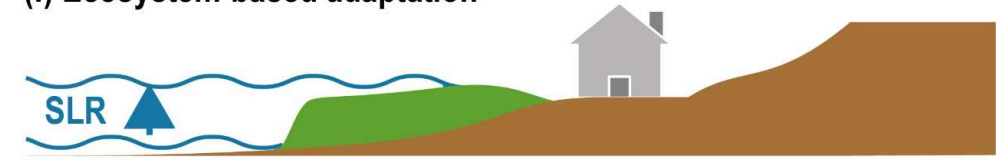
(d) Retreat



(e) Accommodation



(f) Ecosystem-based adaptation

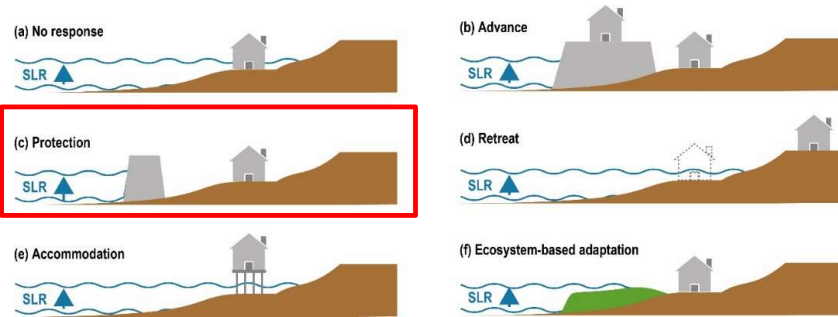


Jose.jimenez@upc.edu

Source: IPCC



Respuesta/adaptación: **Protección**



c) Responses to rising mean and extreme sea levels

The table illustrates responses and their characteristics. It is not exhaustive. Whether a response is applicable depends on geography and context.

Confidence levels (assessed for effectiveness): ●●●● = Very High ●●● = High ●● = Medium ● = Low

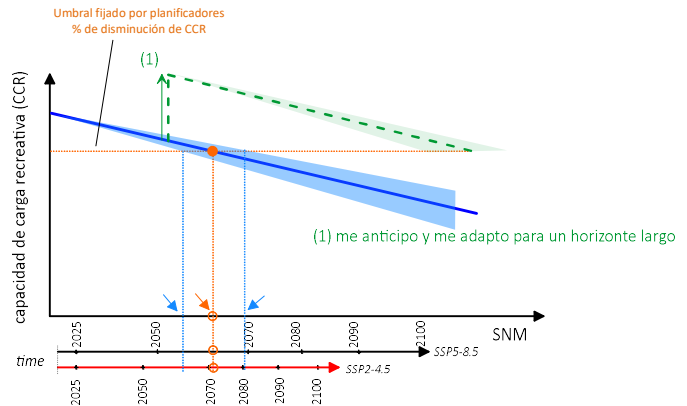
SROCC IPCC 2019

Responses	Potential effectiveness in terms of reducing sea level rise (SLR) risks (technical/biophysical limits)	Advantages (beyond risk reduction)	Co-benefits	Drawbacks	Economic efficiency	Governance challenges
Hard protection	Up to multiple metres of SLR {4.4.2.2.4} ●●●	Predictable levels of safety {4.4.2.2.4}	Multifunctional dikes such as for recreation, or other land use {4.4.2.2.5}	Destruction of habitat through coastal squeeze, flooding & erosion downdrift, lock-in, disastrous consequence in case of defence failure {4.3.2.4, 4.4.2.2.5}	High if the value of assets behind protection is high, as found in many urban and densely populated coastal areas {4.4.2.2.7}	Often unaffordable for poorer areas. Conflicts between objectives (e.g., conservation, safety and tourism), conflicts about the distribution of public budgets, lack of finance {4.3.3.2, 4.4.2.2.6}
Sediment-based protection	Effective but depends on sediment availability {4.4.2.2.4} ●●●	High flexibility {4.4.2.2.4}	Preservation of beaches for recreation/ tourism {4.4.2.2.5}	Destruction of habitat, where sediment is sourced {4.4.2.2.5}	High if tourism revenues are high {4.4.2.2.7}	Conflicts about the distribution of public budgets {4.4.2.2.6}

Protección (basada en el uso de **sedimento**)

Zand Motor (The Netherlands)

+ 21.5 Mm³ para un período de vida de 20-
años para proveer **protección** frente
inundaciones y ganar nuevos valores
espaciales



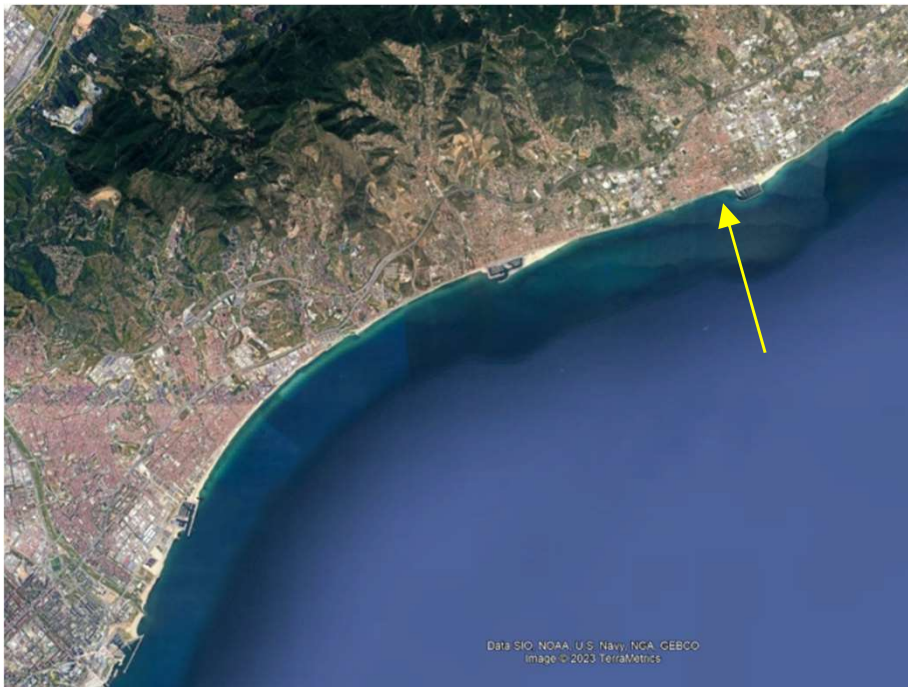
Fotos aéreas del Sand Engine durante el período 2011–
2016, mirando hacia el sur 2021 (Roest et al 2021).

Y aquí **qué estrategia** seguimos?

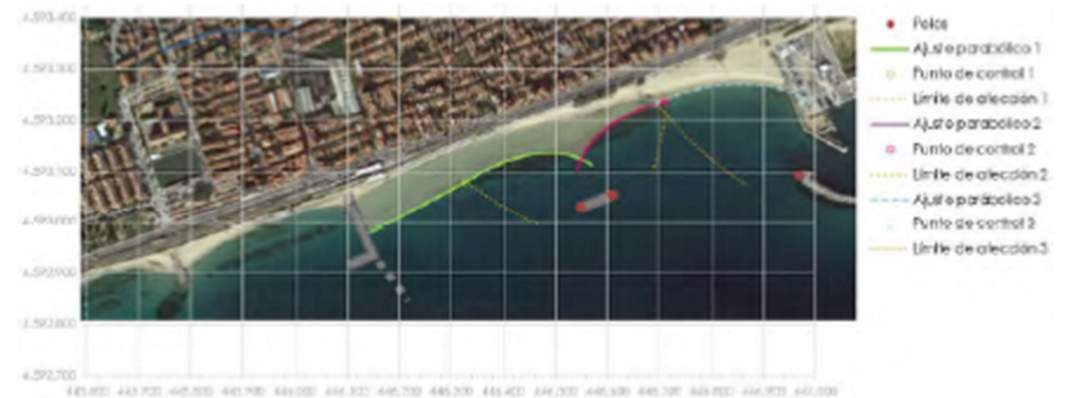
MEDIO AMBIENTE

El ministerio inicia la estabilización de la playa de Premià de Mar

- Dos espigones y 350.000 metros cúbicos de arena en la playa de l'ós



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2023 TerraMetrics

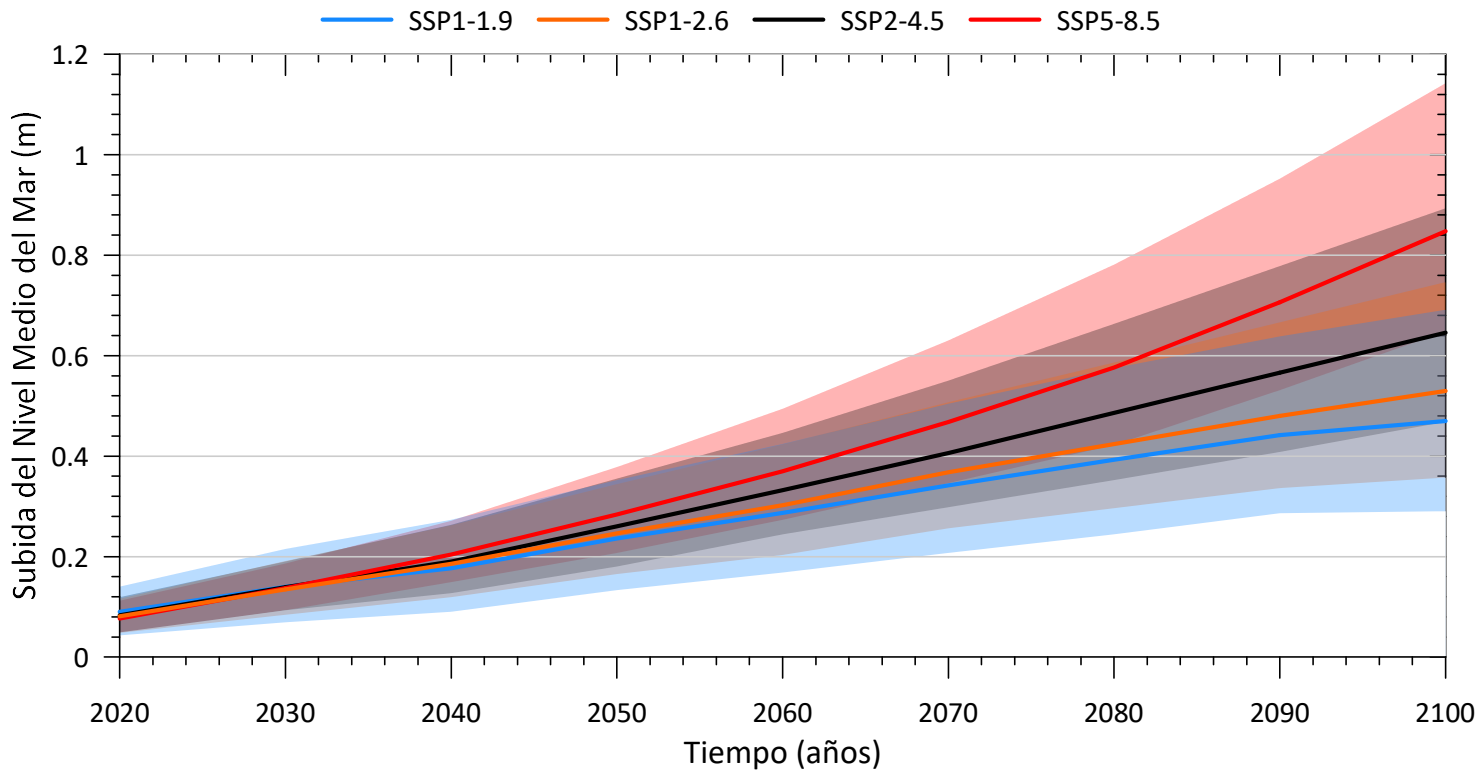


Aportación de 350,000 m³ de arena para ganar una playa de 60 m de ancho + obras adicionales estabilización

+ mantenimiento de la playa **durante dos años** con la recarga de arena en las dos sucesivas temporadas posteriores a la finalización de los trabajos del proyecto principal.

A tener en cuenta

- No se ha considerado el efecto de la **subida del nivel del mar**, que incrementaría la erosión de la playa dependiendo de la magnitud de la subida (gran incertidumbre).



Subida del nivel del mar en Catalunya bajo diferentes escenarios de SNM según el AR6 IPCC 2022

T global en el período 2081-2100
(relativo 1850-1900)
(Probabilidad al menos 90%)

SSP1-1.9: 1.0°C-1.8°C

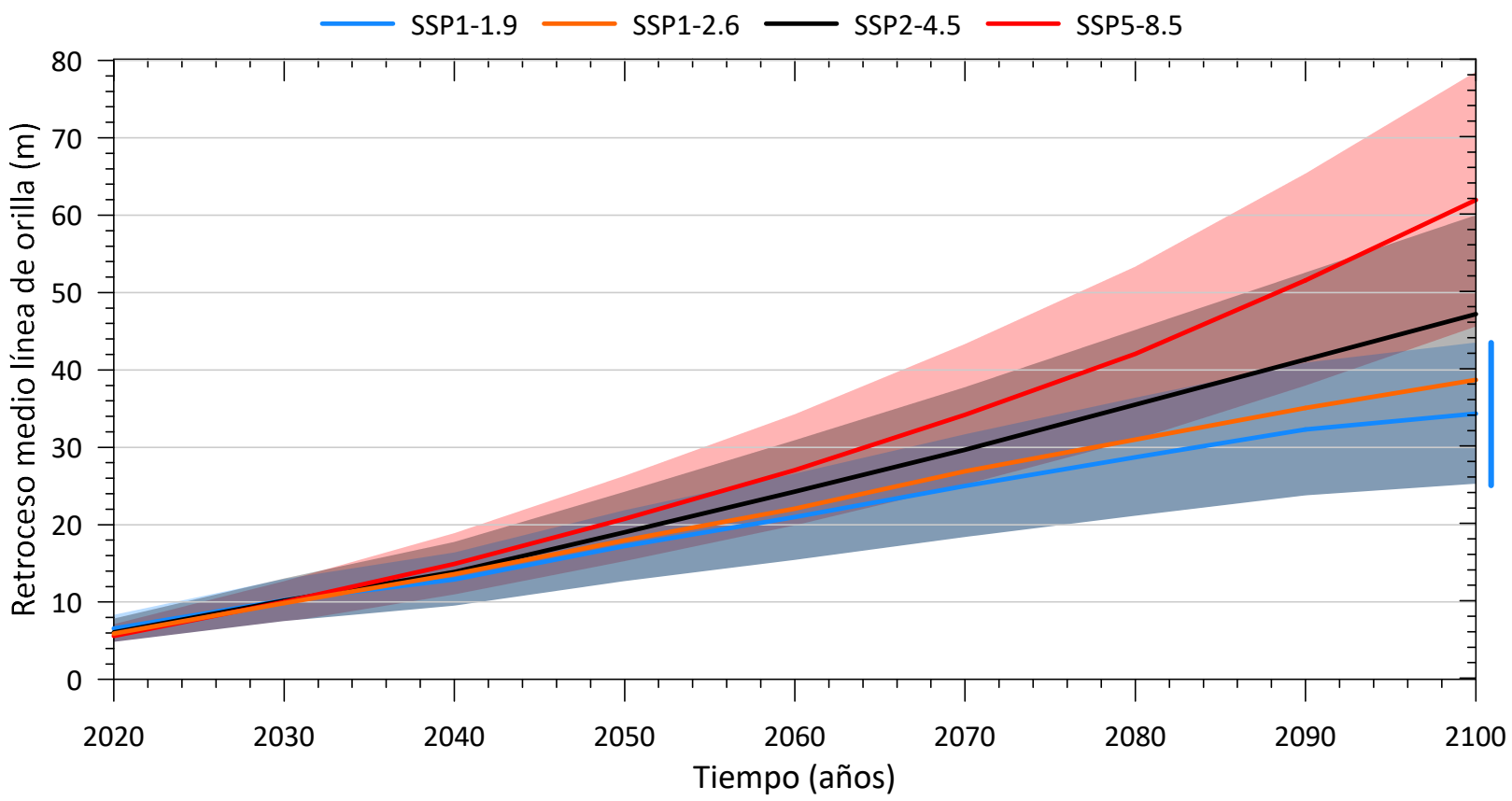
SSP1-2.6: 1.3°C-2.4°C.

SSP2-4.5: 2.1°C-3.5°C

SSP5-8.5: 3.3°C-5.7°C

Erosión media de la línea de costa para cada escenario

Erosión media para el perfil medio (líneas) y considerando la variabilidad del perfil a lo largo de la zona ($\mu \pm \sigma$)
– Maresme Nord-





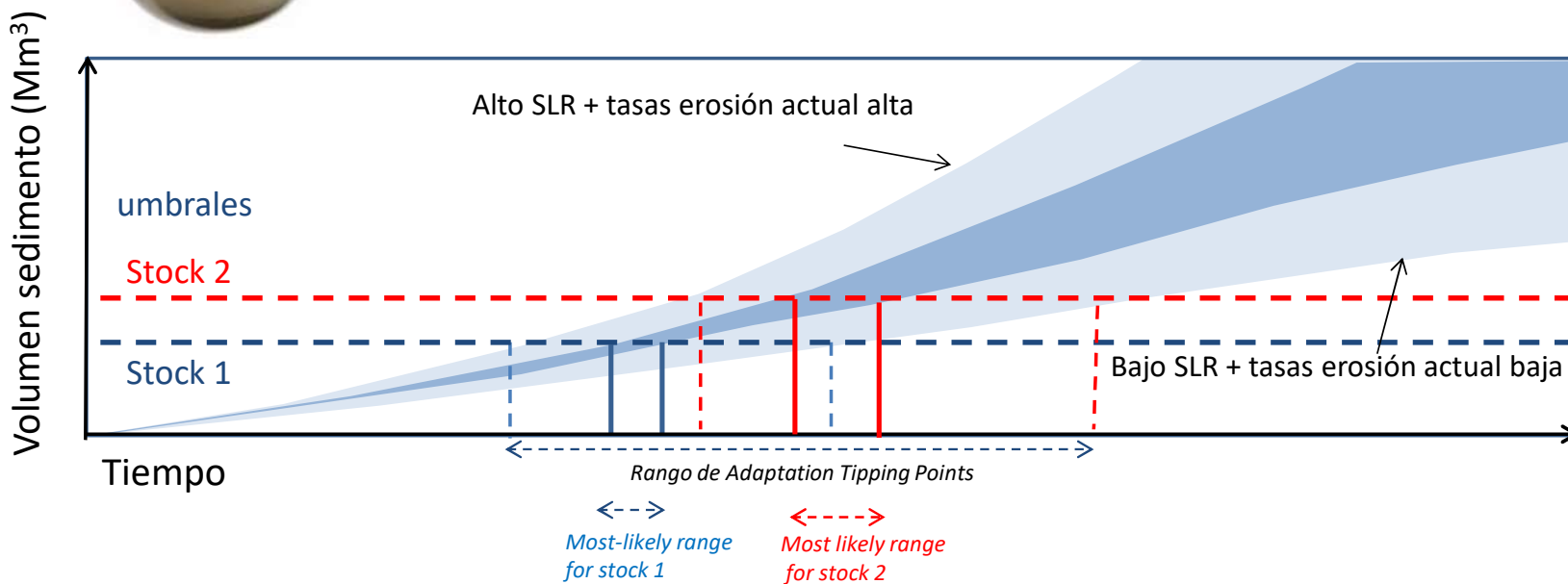
Estrategia basada en el uso de sedimento

Cuanta arena necesitamos/necesitaremos?

Reservorio estratégico de sedimento !!!!

Tenemos sedimento suficiente (de la calidad requerida)?

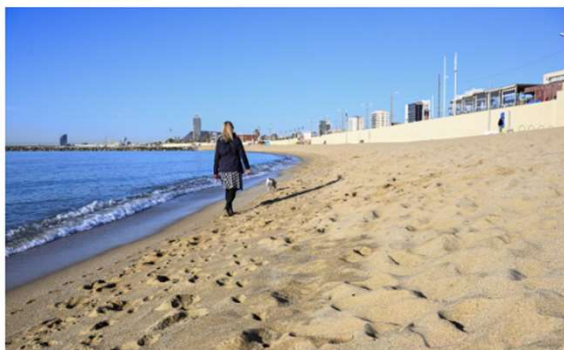
Podemos abordarlo/permitirnoslo?



La gestión del litoral

Barcelona lleva ya ocho años pidiendo sin éxito arena para sus playas

- La última aportación por parte del ministerio se remonta al año 2010



Quejas en los pueblos del Maresme por los retrasos en la regeneración de las playas



España gasta 10 millones al año en rellenar playas con una arena destinada a perderse

Medio ambiente

- ⌚ La costa padece un ciclo ruinoso: embalses y urbanismo impiden que lleguen sedimentos y la erosión se lleva gran parte del material usado para el relleno
- ⌚ Cada año se realizan decenas de aportes de arena en puntos del litoral financiados por diferentes planes gubernamentales

MEDIO AMBIENTE

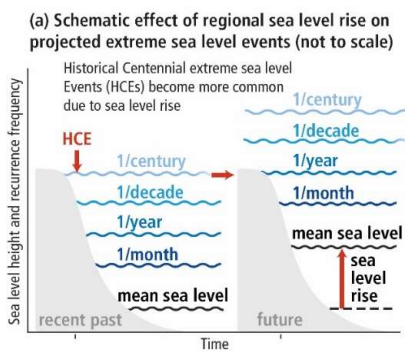
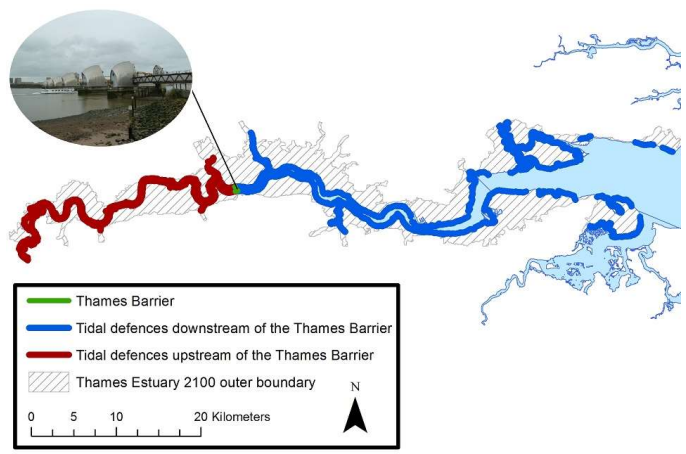
Oposición al plan para regenerar playas del Maresme

- Una entidad ecologista y ocho ayuntamientos se oponen al proyecto del ministerio 'Estrategia para el litoral' aprobado por los alcaldes en 2015
- Catalunya: última hora, en directo



Protección (obras rígidas)

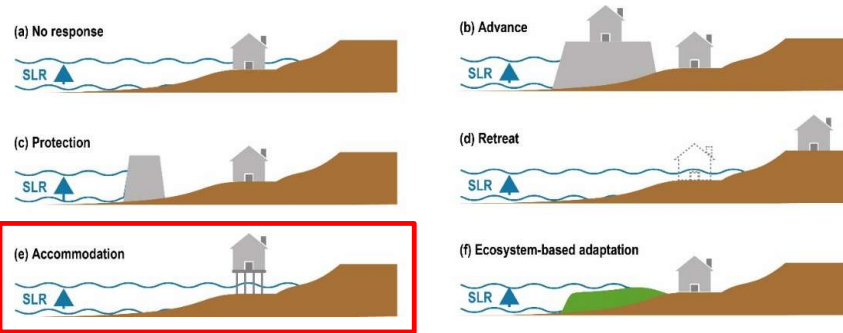
Thames barrier (UK)



Vista aérea de la Thames Barrier con las puertas cerradas (National police air service/ gov.UK)



Respuesta/adaptación: **Acomodación**

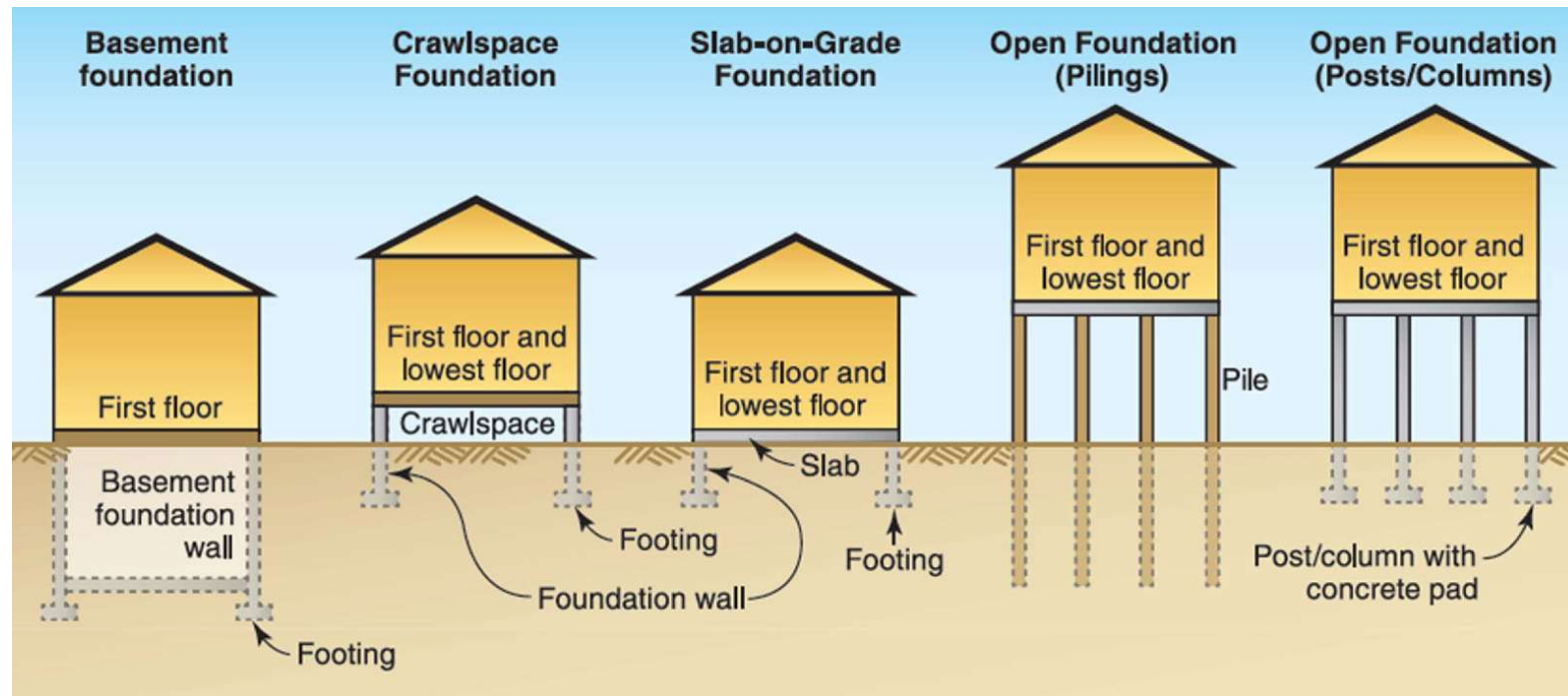


Responses	Potential effectiveness in terms of reducing sea level rise (SLR) risks (technical/biophysical limits)	Advantages (beyond risk reduction)	Co-benefits	Drawbacks	Economic efficiency	Governance challenges
Coastal accommodation (Flood-proofing buildings, early warning systems for flood events, etc.)	Very effective for small SLR {4.4.2.5.4} ●●●	Mature technology; sediments deposited during floods can raise elevation {4.4.2.5.5}	Maintains landscape connectivity {4.4.2.5.5}	Does not prevent flooding/impacts {4.4.2.5.5}	Very high for early warning systems and building-scale measures {4.4.2.5.7}	Early warning systems require effective institutional arrangements {4.4.2.6.6}

Efectiva para SNM pequeña

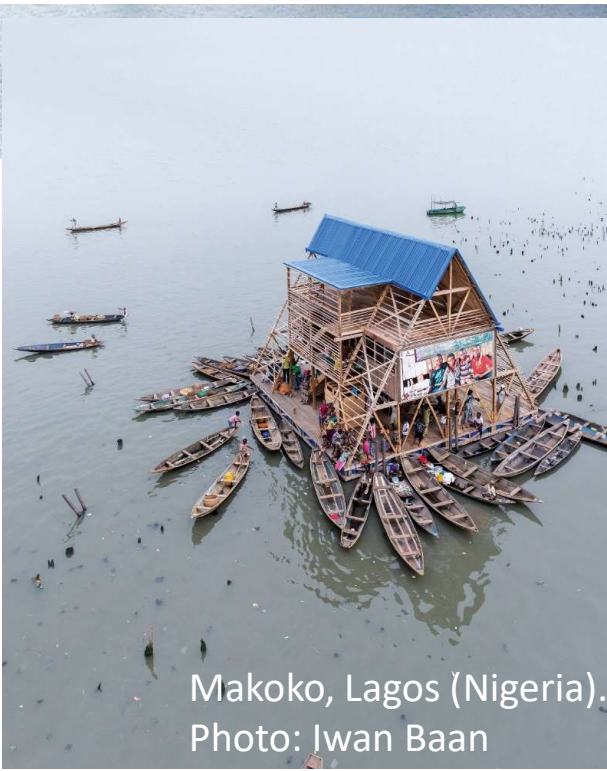
Accomodación para inundación

Diferentes tipos de cimentación (**flood-proofing**) en zonas costeras (Amini & Memari, 2021)





Rodanthe, NC, USA
Photo: H Stockdon



Makoko, Lagos (Nigeria).
Photo: Iwan Baan



EMMANUEL OSODI

NAIJ.com



Los **sistemas de alerta temprana** deben proteger a todo el mundo en un plazo de cinco años

Tags: OMM Reducción de riesgos de desastre Cambio climático Observaciones Predicción Desastres

23 Publicado 23 Marzo 2022

Press Release Number: 23032022

Las Naciones Unidas presentan un ambicioso objetivo en favor de la adaptación al cambio climático y a fenómenos meteorológicos más extremos

Latest WMO News

El aumento de las renovables aporta un



¿Qué se considera una emergencia?

Contacto

URA

Planificación Hidrológica

Gestión de aguas

Servicios a la ciudadanía

Prensa y Multimedia

Buscar en URA

Inicio | Herramientas de URA. Gestión del riesgo...

Herramientas de URA. Gestión del riesgo de inundación



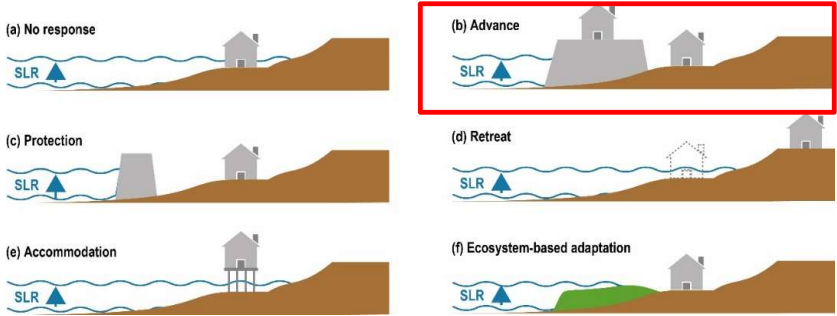
Sistema de Predicción y Alertas Hidrológicas UHATE 



Sistema Automático de Información Hidrológica SAIH 

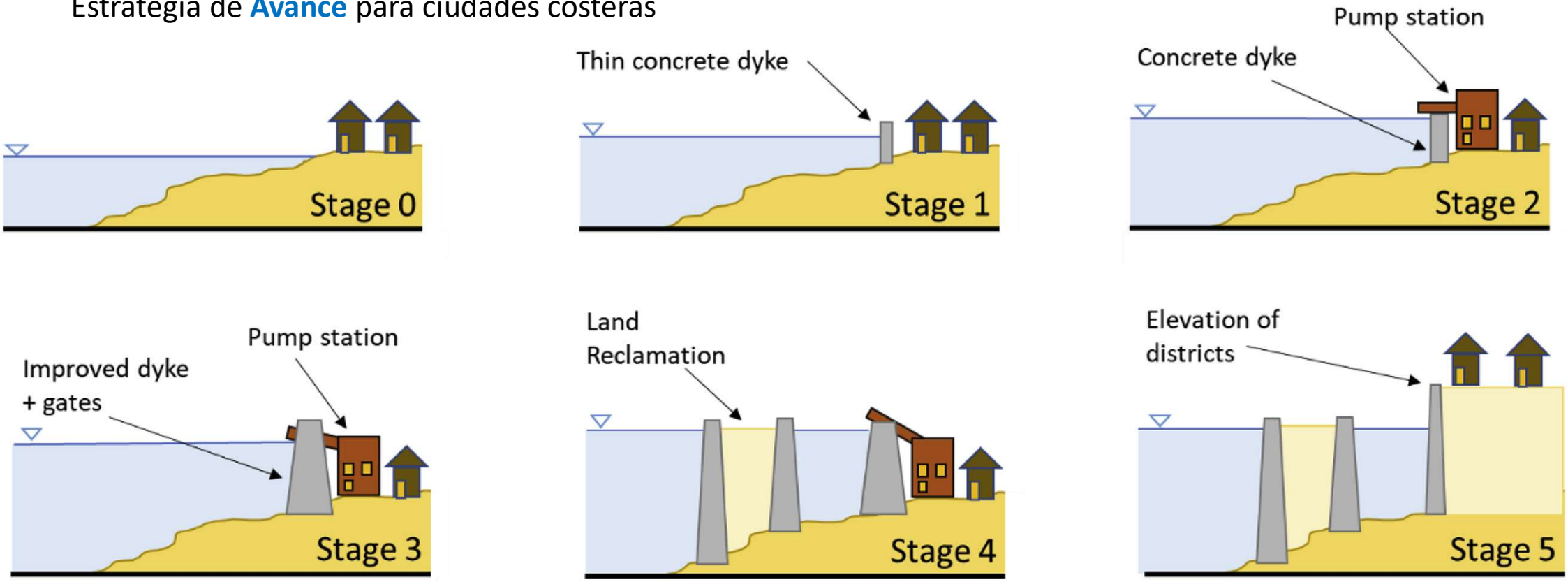


Respuesta/adaptación: **Avance**



Responses	Potential effectiveness in terms of reducing sea level rise (SLR) risks (technical/biophysical limits)	Advantages (beyond risk reduction)	Co-benefits	Drawbacks	Economic efficiency	Governance challenges
Coastal advance	Up to multiple metres of SLR {4.4.2.2.4} ●●●	Predictable levels of safety {4.4.2.2.4}	Generates land and land sale revenues that can be used to finance adaptation {4.4.2.4.5}	Groundwater salinisation, enhanced erosion and loss of coastal ecosystems and habitat {4.4.2.4.5}	Very high if land prices are high as found in many urban coasts {4.4.2.4.7}	Often unaffordable for poorer areas. Social conflicts with regards to access and distribution of new land {4.4.2.4.6}

Estrategia de **Avance** para ciudades costeras

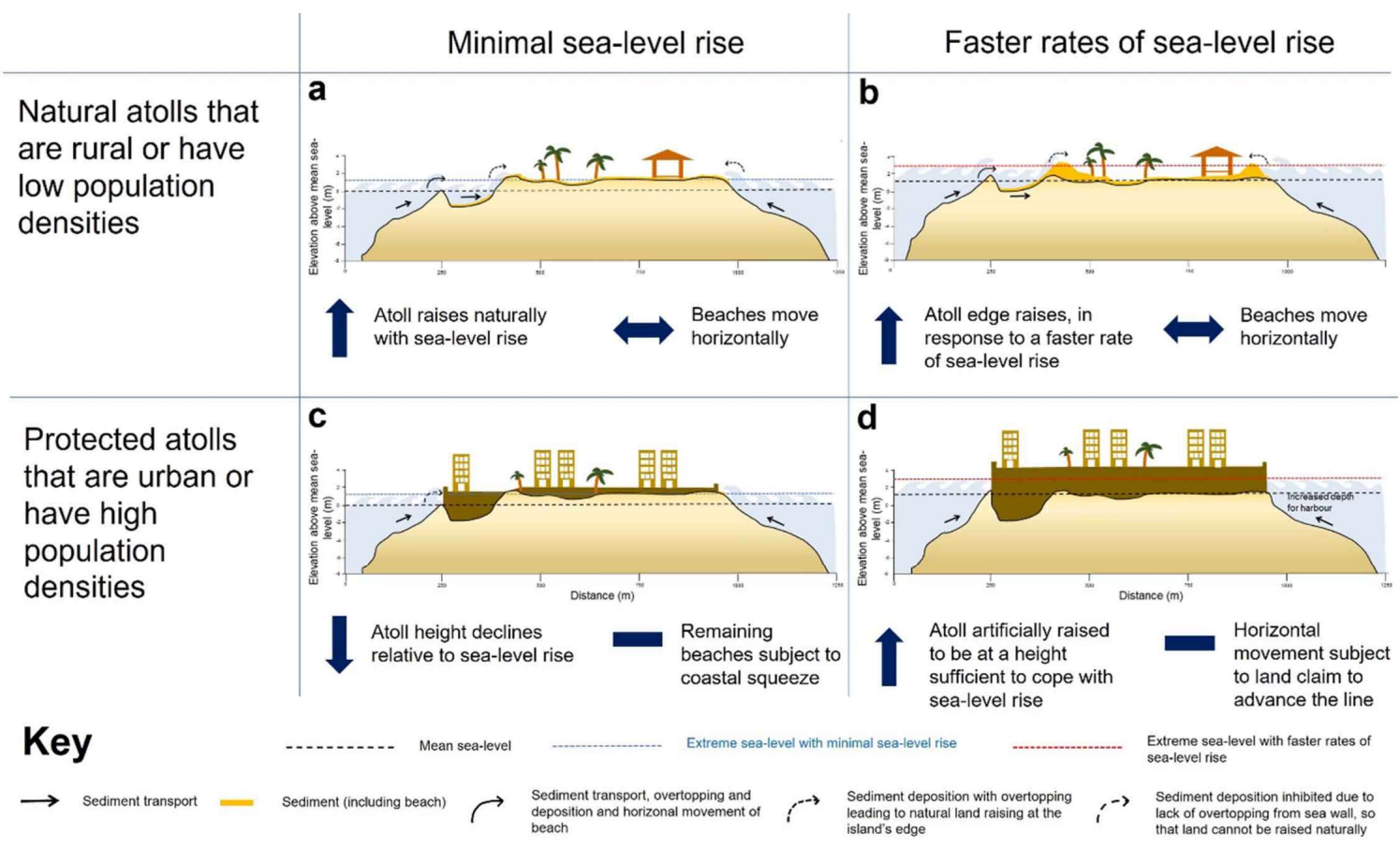


Representación esquemática de las fases de adaptación a la SNM (mediante avance-reclamación de tierras) en ciudades costeras (Tokyo, JP) et al 2020)

(Esteban

Estrategia de **avance** para atolones (e.g. Maldivas)

(Brown et al. 2023)



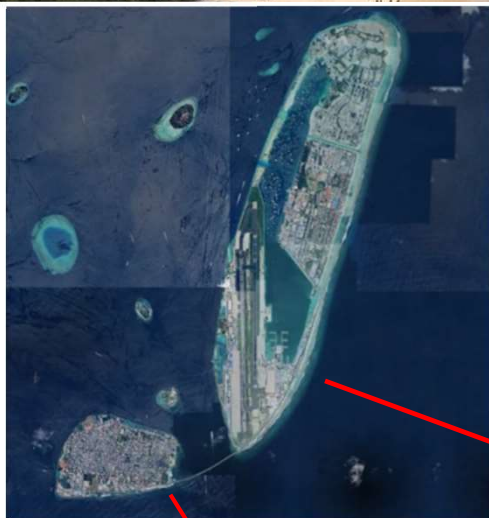


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

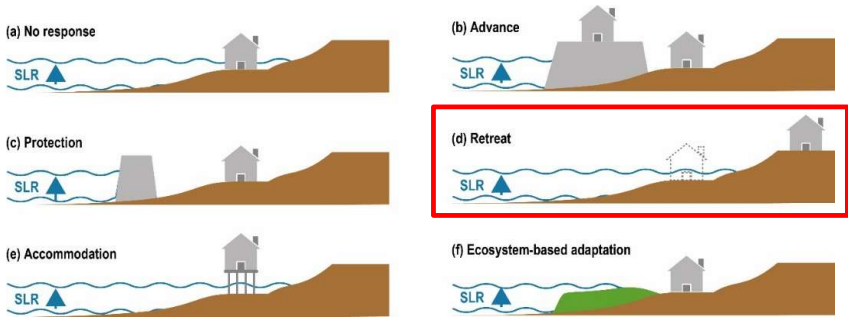


Jose.jimenez@upc.edu



Respuesta/adaptación: **Retroceso (retranqueo)**

SROCC IPCC 2019



Responses		Potential effectiveness in terms of reducing sea level rise (SLR) risks (technical/biophysical limits)	Advantages (beyond risk reduction)	Co-benefits	Drawbacks	Economic efficiency	Governance challenges
Retreat	Planned relocation	Effective if alternative safe localities are available [4.4.2.6.4] ●●●	Sea level risks at origin can be eliminated [4.4.2.6.4]	Access to improved services (health, education, housing), job opportunities and economic growth [4.4.2.6.5]	Loss of social cohesion, cultural identity and well-being. Depressed services (health, education, housing), job opportunities and economic growth [4.4.2.6.5]	Limited evidence [4.4.2.6.7]	Reconciling the divergent interests arising from relocating people from point of origin and destination [4.4.2.6.6]
	Forced displacement	Addresses only immediate risk at place of origin	Not applicable	Not applicable	Range from loss of life to loss of livelihoods and sovereignty [4.4.2.6.5]	Not applicable	Raises complex humanitarian questions on livelihoods, human rights and equity [4.4.2.6.6]

Estrategia de **Retroceso** Relocalización planificada en las islas Fiji



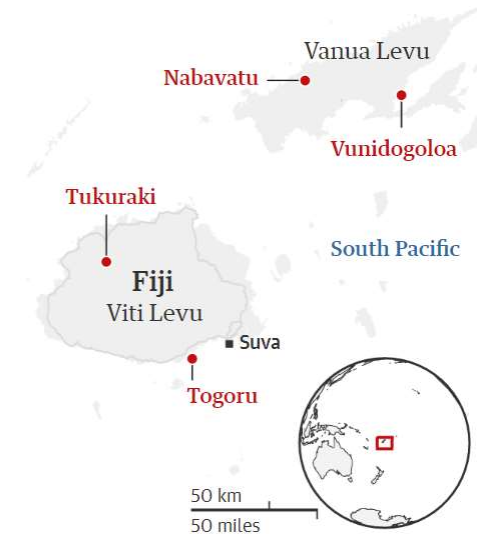
Standard Operating Procedures for Planned Relocation in the Republic of Fiji



At present, **42 Fijian villages have been earmarked for potential relocation in the next five to 10 years**, owing to the impacts of climate crisis. **Six** have already been moved. Every new cyclone or disaster brings with it the risk of yet more villages being added to the list.

Discussions about moving Vunidogoloa started in earnest around 2004. It took the **better part of a decade before** the new site, about a mile farther inland and higher up, was ready for them.

(The Guardian)



Guardian graphic



Estrategia de **Retroceso**

Managed realignment (retranqueo gestionado)

Medmerry (UK Environment Agency)



Planeamiento espacial – nuevo deslinde (Tordera delta, Barcelona)



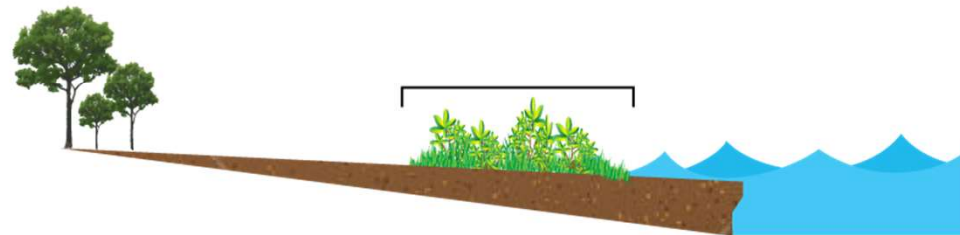
Espacio de acomodación

Hinterland con espacio de acomodación
Capacidad de adaptación ↑
Retroceso de la l.o. – la playa se mantiene

Hinterland sin espacio de acomodación (antrópico)
Sin capacidad de adaptación
Rigidización de la costa – la playa desaparece

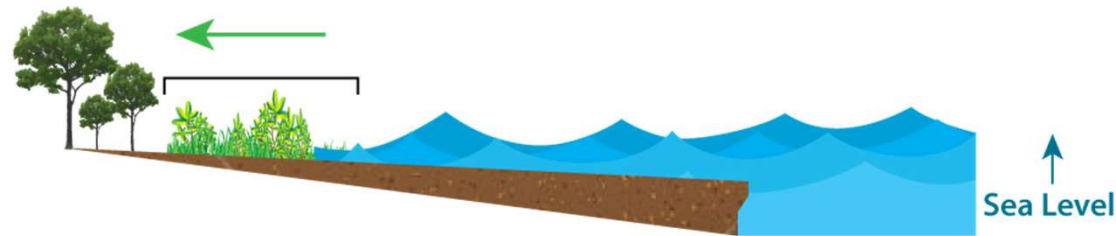
Saltmarsh at current sea level

The marsh develops on the gentle sloping shore in the intertidal zone, above water at low tide and below water at high tide



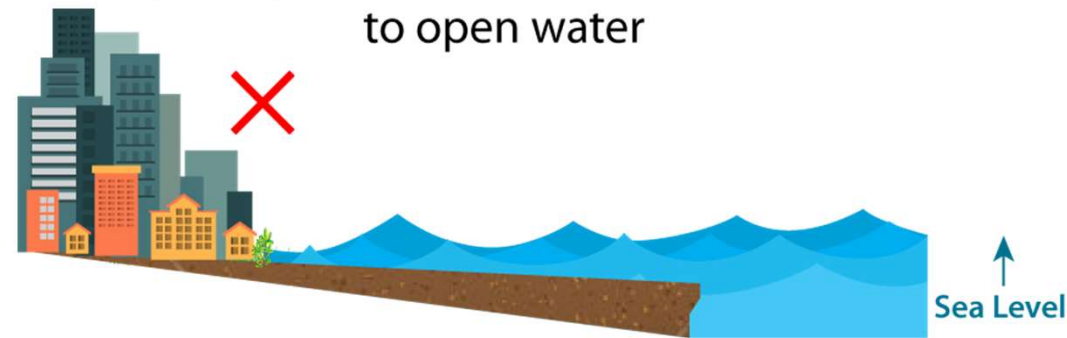
Saltmarsh migration as sea level rises

The marsh is able to migrate landward if there is available open space and the slope is not too steep

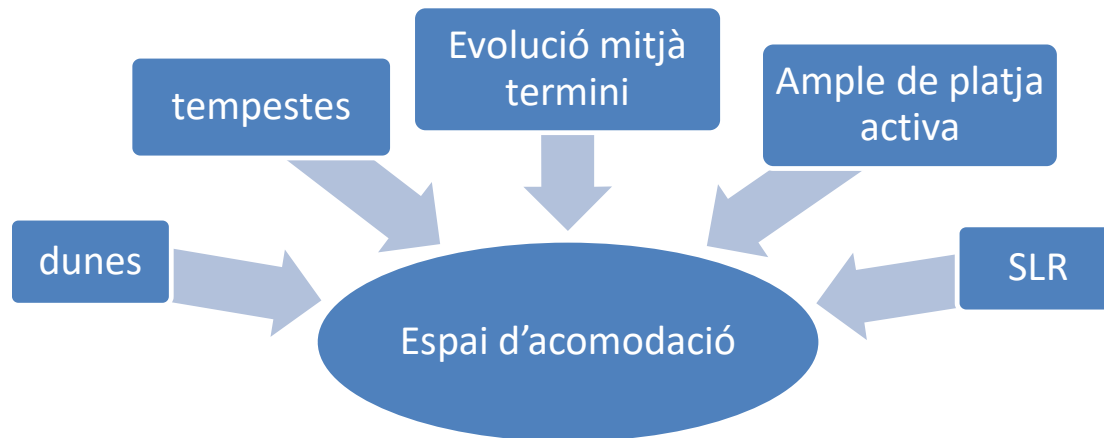


Coastal Squeeze

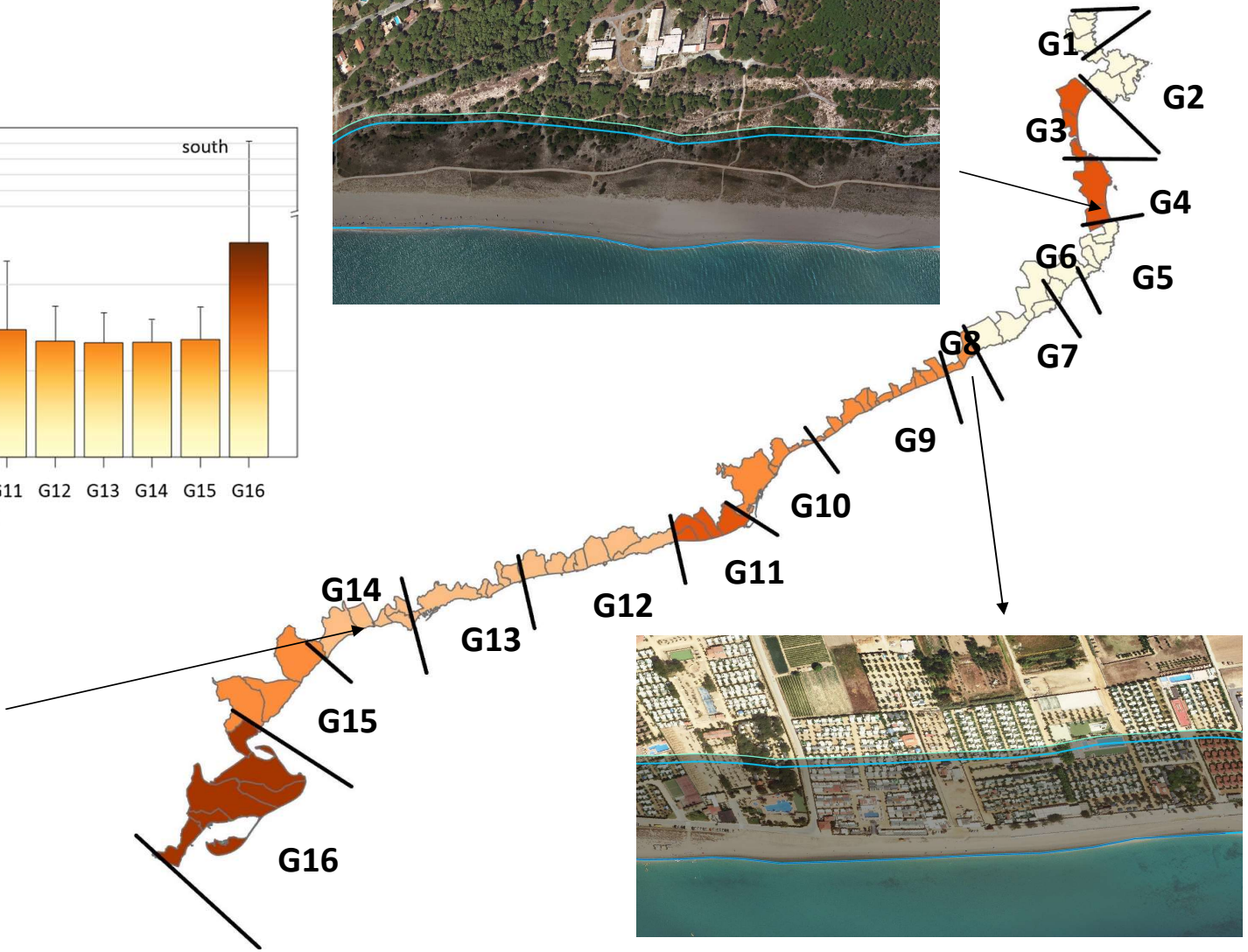
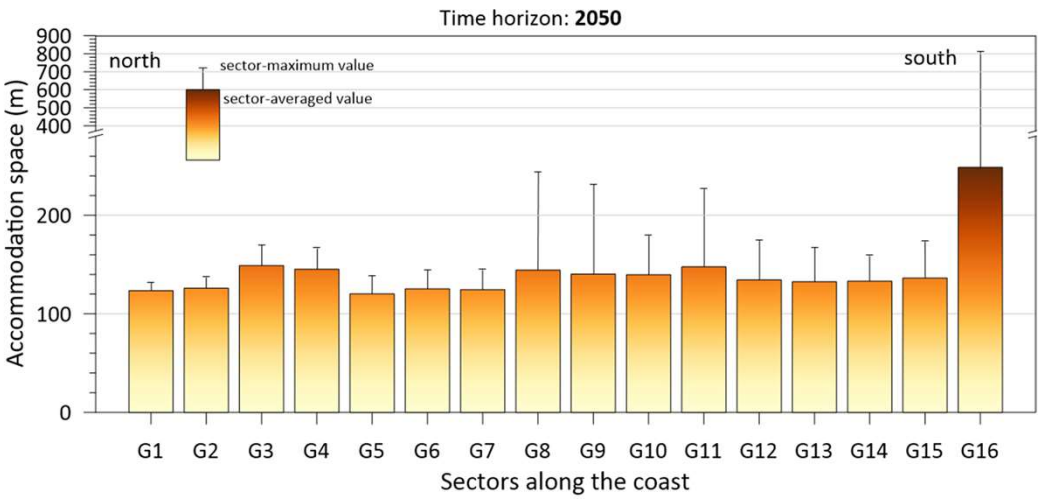
Development prevents the marsh from migrating landward and the marsh is lost to open water



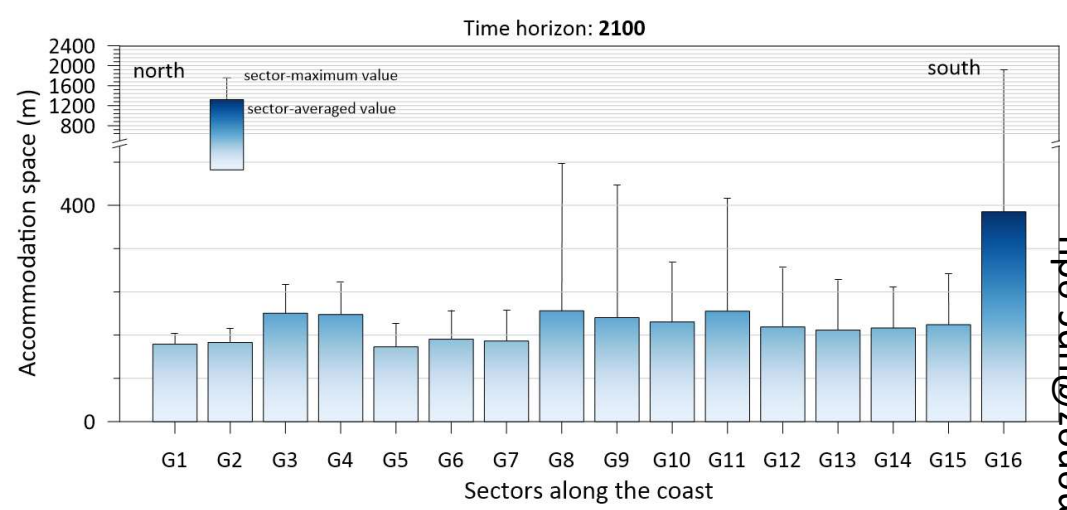
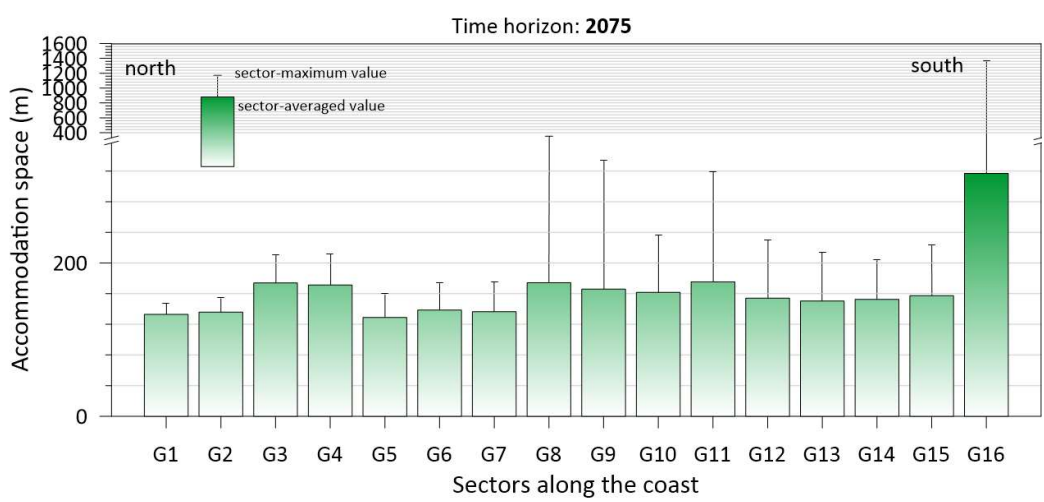
¿Qué **espacio** necesitaríamos en el futuro para tener una **costa resiliente/superviviente**?



Romero et al. 2023. EGU 2023



El espacio necesario es una cuestión de **tiempo**, cuanto más tiempo pase sin adaptarnos más espacio necesitaremos.

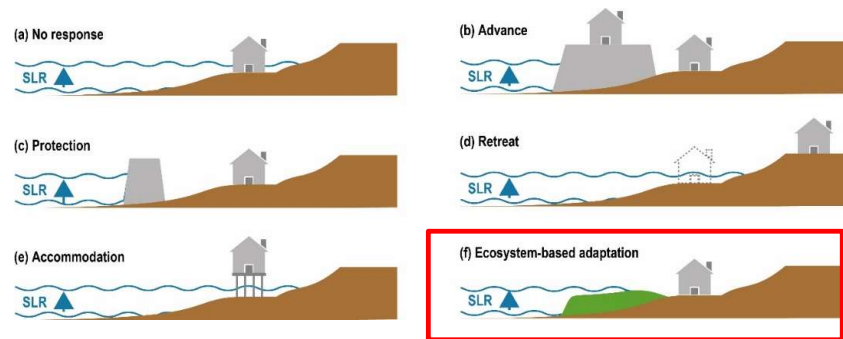


Jose.jimenez@upc.edu



Estrategia basada en **ecosistemas/naturaleza**

SROCC IPCC 2019



Responses		Potential effectiveness in terms of reducing SLR	Advantages (beyond risk reduction)	Co-benefits	Drawbacks	Economic efficiency	Governance challenges
Ecosystem based adaptation	Coral conservation	Effective up to 0.5 cm yr ⁻¹ SLR. ●● Strongly limited by ocean warming and acidification. Constrained at 1.5°C warming and lost at 2°C at many places. {4.3.3.5.2, 4.4.2.3.2, 5.3.4} ●●●	Opportunity for community involvement, {4.4.2.3.1}	Habitat gain, biodiversity, carbon sequestration, income from tourism, enhanced fishery productivity, improved water quality. Provision of food, medicine, fuel, wood and cultural benefits {4.4.2.3.5}	Long-term effectiveness depends on ocean warming, acidification and emission scenarios {4.3.3.5.2., 4.4.2.3.2}	Limited evidence on benefit-cost ratios; Depends on population density and the availability of land {4.4.2.3.7}	Permits for implementation are difficult to obtain. Lack of finance. Lack of enforcement of conservation policies. EbA options dismissed due to short-term economic interest, availability of land {4.4.2.3.6}
	Coral restoration						
	Wetland conservation (Marshes, Mangroves)	Effective up to 0.5–1 cm yr ⁻¹ SLR, ●● decreased at 2°C {4.3.3.5.1, 4.4.2.3.2, 5.3.7} ●●●			Safety levels less predictable, development benefits not realized {4.4.2.3.5, 4.4.2.3.2}		
Wetland restoration (Marshes, Mangroves)	Safety levels less predictable, a lot of land required, barriers for landward expansion of ecosystems has to be removed {4.4.2.3.5, 4.4.2.3.2}						



Estrategia basada en ecosistemas Restauración de ecosistemas

Restauración de manglares (Nigeria)



Restauración de dunas costeras (Valencia)



La gestión de las costas

La Generalitat rechaza salvar playas con más arena y da por hecho que algunas desaparecerán

• El Gobierno ha destinado 5,3 millones de euros en tres años para recuperar el litoral de Barcelona y Tarragona

• La directora de Canvi Climàtic, Mireia Boya, opina que invertir en regenerar los arenales es "tirar el dinero"

PUBLICIDAD

De hecho, Boya cuestiona el futuro de las playas: "La pérdida de arena será la dinámica natural en muchos lugares. El nivel del mar subirá y tendremos playas más cortas. Otras playas más pequeñas **ganarán arena** y algunas desaparecerán". Según explica, los "**intereses económicos**" se centran en evitar que este "**proceso inevitable**" siga su camino.

La Generalitat insiste en que esta medida "cortoplacista" no es sostenible. "Es **mejor apostar por fórmulas adaptadas a la naturaleza, como la recuperación de las dunas**", propone Boya.



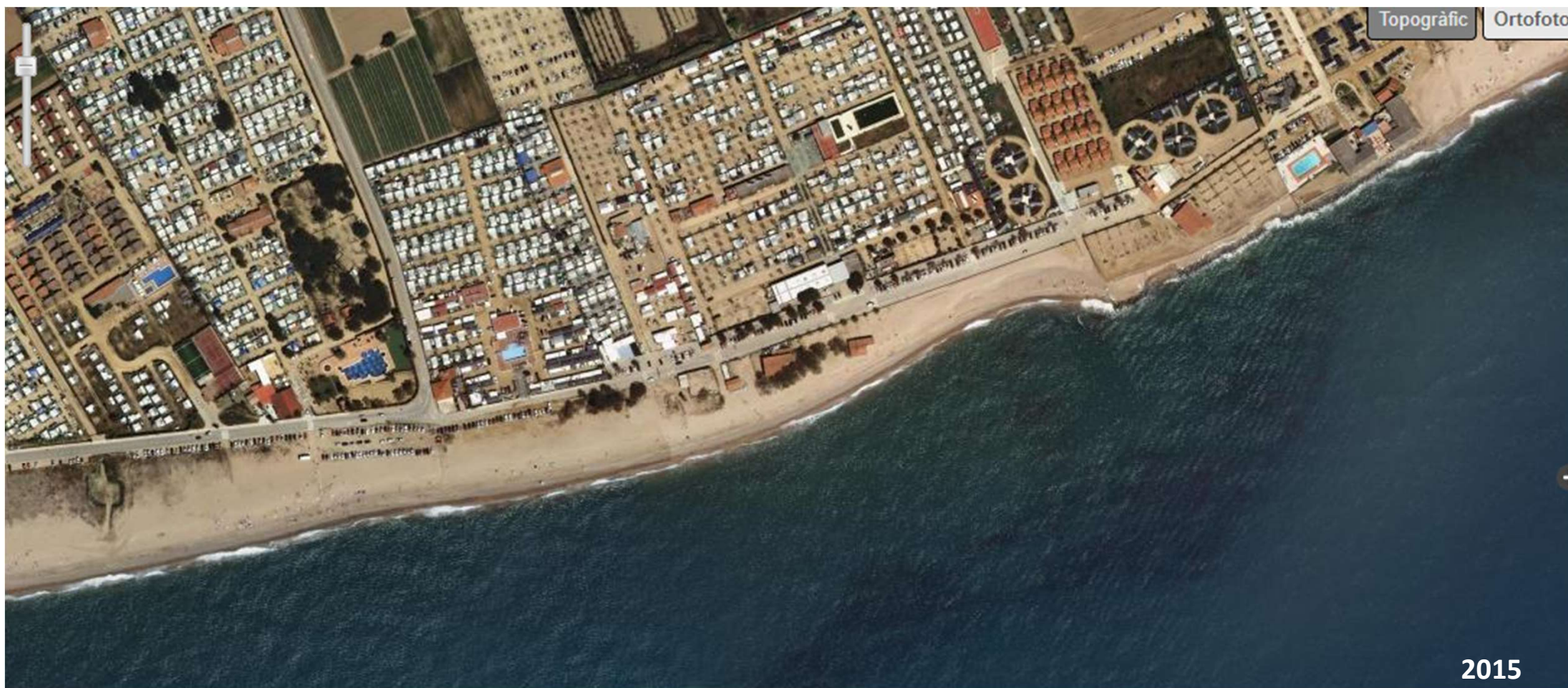
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Malgrat de Mar (Maresme Nord, Barcelona)





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Topogràfic

Ortofoto

2016



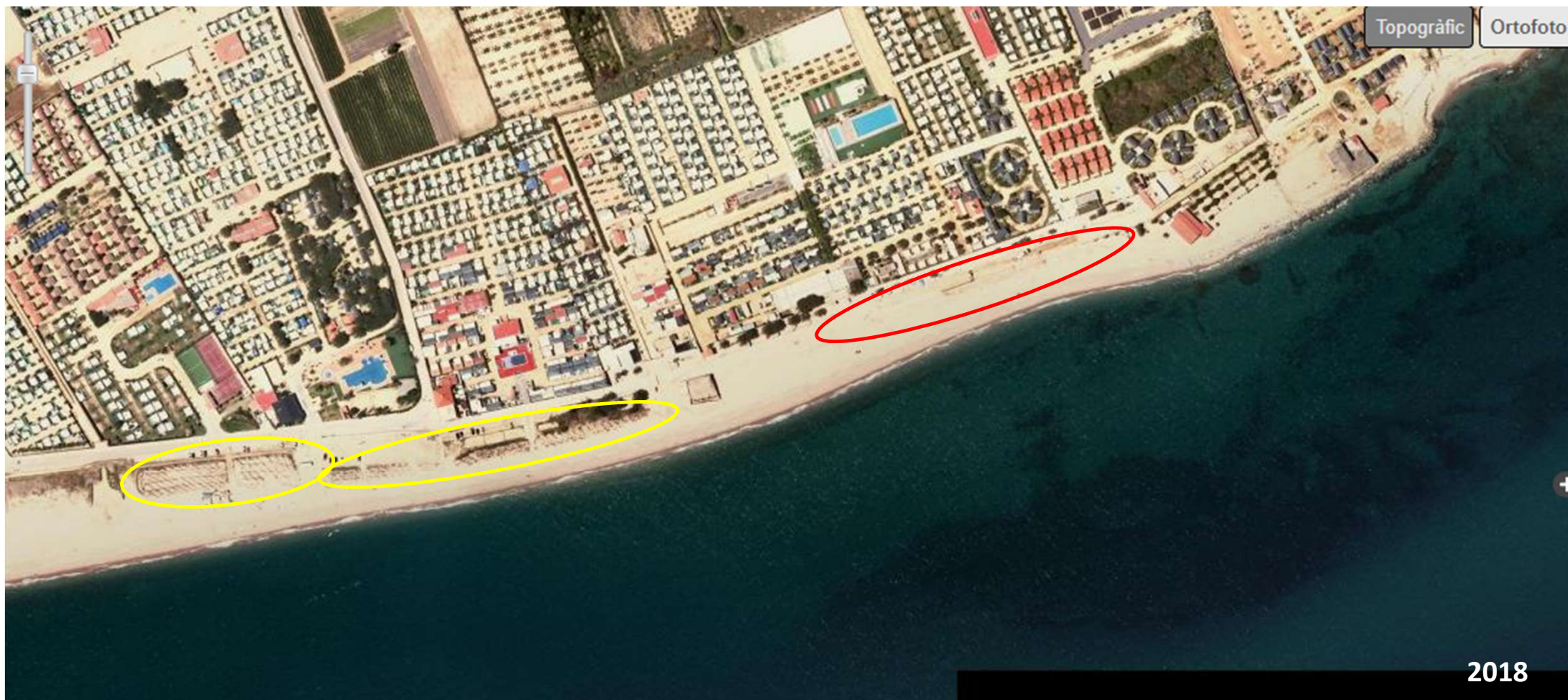


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA







UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

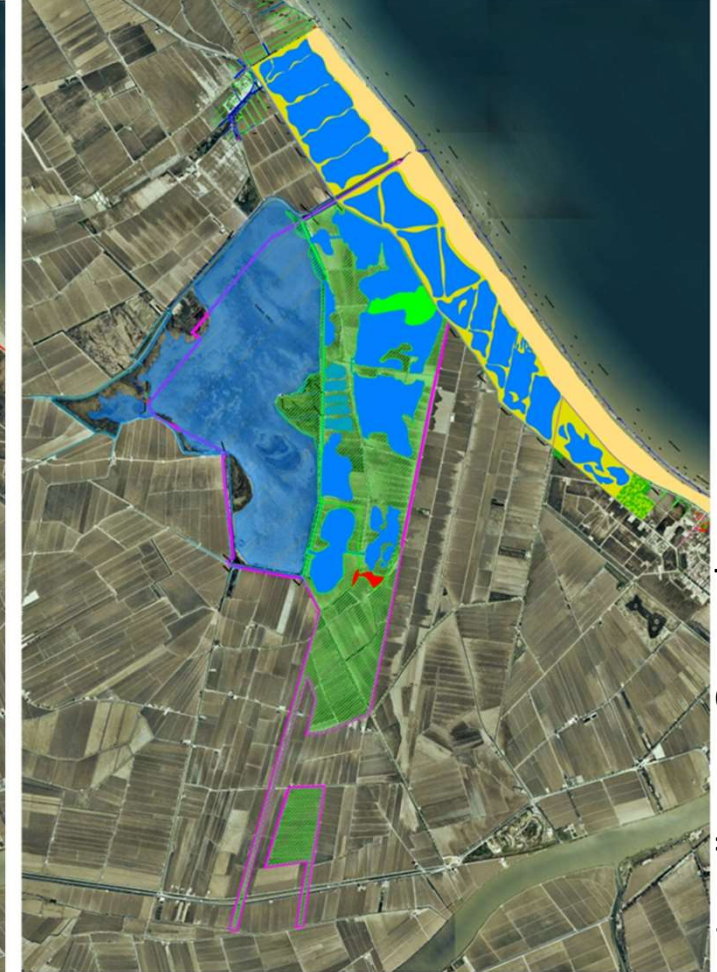
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

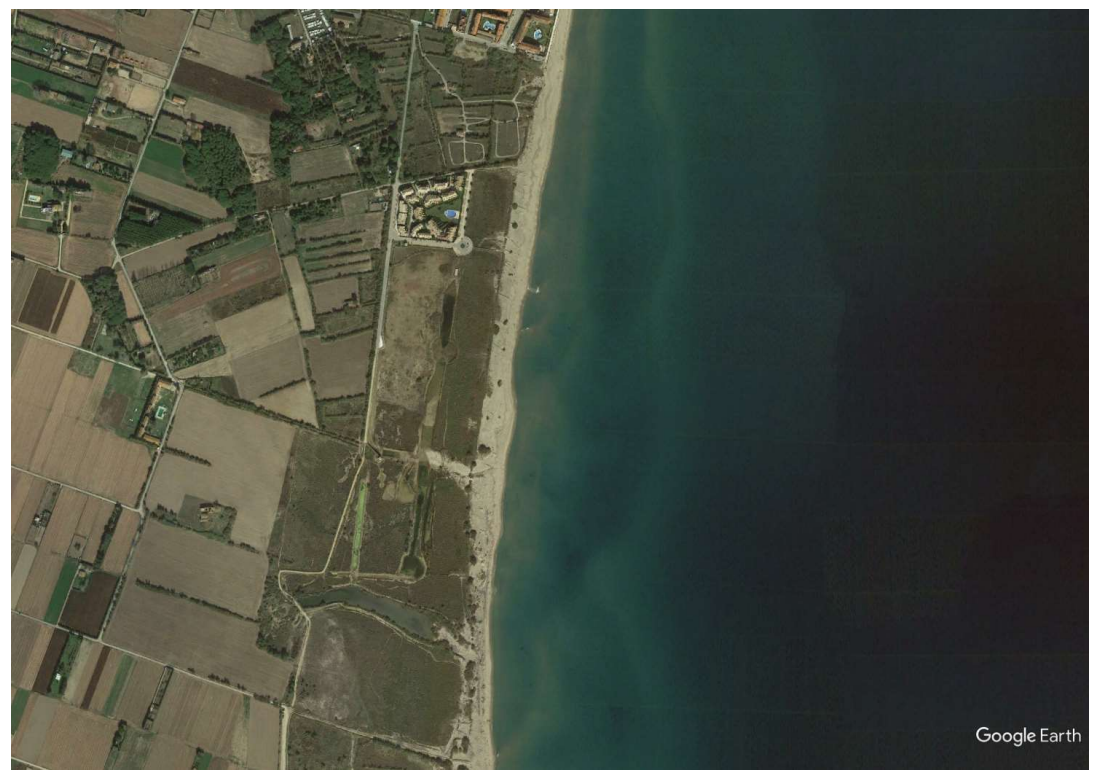


Estrategia **basada en ecosistemes**
Retranqueo/retroceso +
Restauración ambiental
(dunas + marismas) (delta del Ebro)





La Pletera (Torroella i Montgrí, Girona)



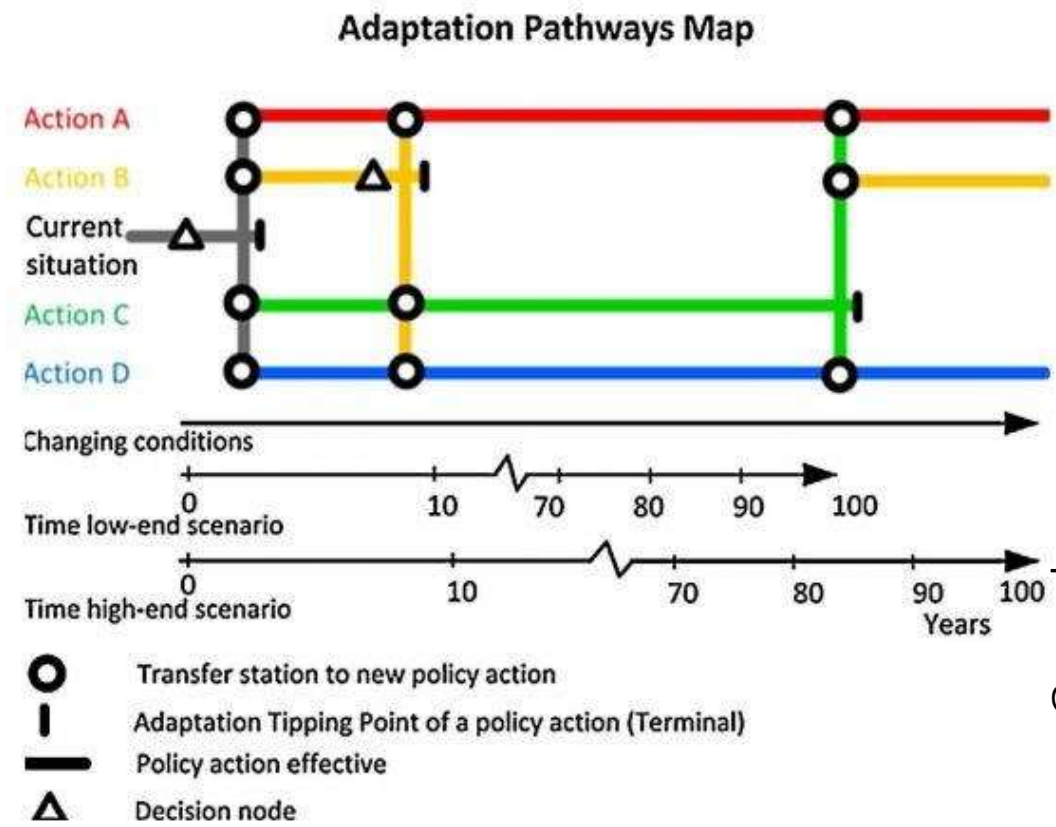


La aproximación de las rutas de adaptación

Las rutas de adaptación son **una secuencia de acciones encadenadas** que pueden aplicarse a medida que las condiciones cambian.

Esta aproximación ayuda a la toma de decisiones sobre adaptación ante la **alta incertidumbre** asociada a los impactos de la SNM.

(Haasnoot et al. 2019)

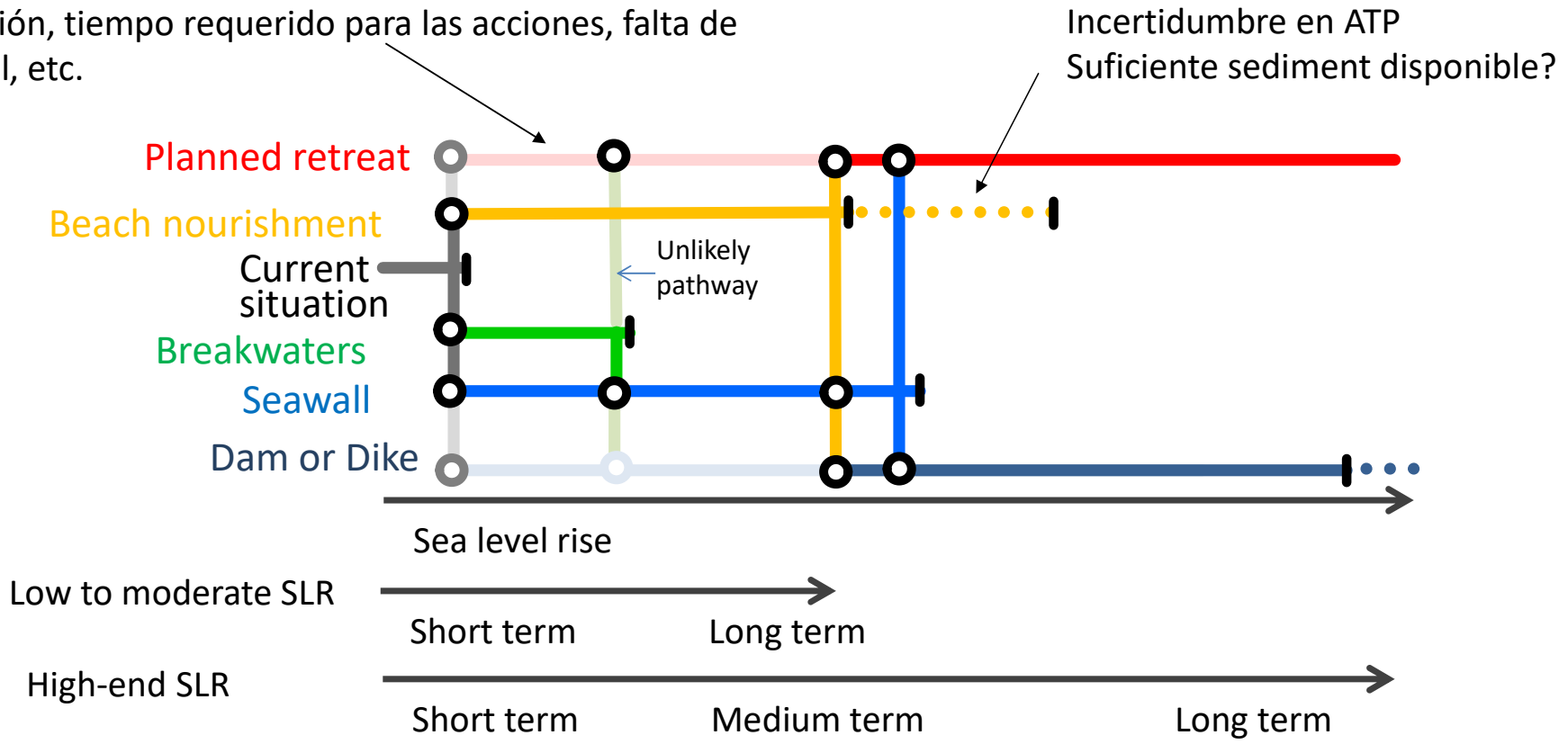


Zandvoort et al. (2017)

En **ambientes urbanos**, la prioridad inmediata es **proteger**. La ruta de protección suele ser **autorreforzante** -> *la población y los bienes tienden a acumularse en areas protegidas, que a su vez exigen una mayor protección*

Ruta de adaptación genérica (costa urbana)

Acción que no se suele tomar a corto plazo debido al riesgo de sobreinversión, tiempo requerido para las acciones, falta de apoyo social, etc.



"Las olas han arrasado con la casa"

Los vecinos del edificio Mar y Sol de Tenerife limpian los destrozos causados por el oleaje

Elena Hernández | 20.11.2018 | 02:36

Las bolsas de basura se apilan a lo largo de un pasillo aún lleno de lodo y barro; entre los escombros, justo en la puerta de la vivienda, hay un mando de televisión, libros y restos de electrodomésticos; mientras que un simple vistazo al interior es suficiente para darse cuenta de que allí apenas queda nada. "Las olas han arrasado con toda la casa", relata Salomé. F., quien veranea desde hace 20 años en este apartamento de la primera planta del edificio Mar y Sol, en Mesa del Mar (Tacoronte). Allí, durante la noche del sábado y la mañana del domingo, el mar azotó la costa como nunca antes se recuerda. "Se llevó por delante paredes, tiró abajo el techo y dejó inservibles todos los muebles", explica la tacorontera mientras señala las ruinas que antes eran un hogar. "Sentimos una impotencia muy grande", añade de inmediato.



Desperfectos del temporal en Mesa del Mar. D. PADRÓN /A. GUTIÉRREZ



Vecinos limpian el barro del edificio Mar y Sol de Tenerife.

ANDRÉS GUTIÉRREZ

"Este apartamento lo es todo para mi padre. Él tiene 80 años y desde que se enteró quería venir a ver cómo se encontraba la casa", comenta la isleña, quien cuenta que su padre tenía una cueva en esta costa y con sus primeros ahorros adquirió el piso. No es la primer vez que un temporal inunda la vivienda de esta familia, aunque nunca antes lo había hecho con esta fuerza. "Hace cuatro años entró el agua y tuvimos algún daño pero es que ahora nos hemos quedado sin nada", destaca. Aún así, no piensan irse. "Volveremos", asegura la joven.



No es la primera vez que un temporal inunda la vivienda de esta familia, aunque nunca antes lo había hecho con esta fuerza. Aún así, no piensan irse. Volveremos, asegura la joven

Restricciones a la adaptación costera

Límites tecnológicos -> no hay opciones de adaptación disponibles para reducir de forma efectiva los efectos de la SNM (considerando el tiempo necesario para su implementación y manteniendo la funcionalidad costera).

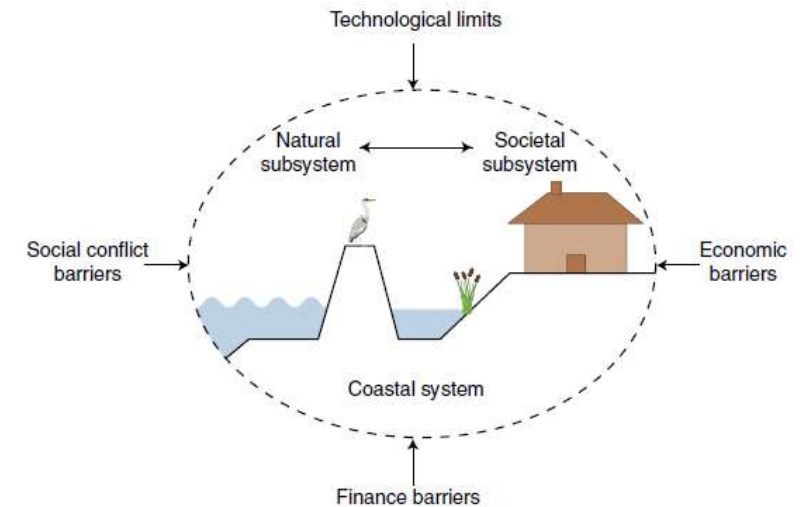
Barreras

Económicas -> si la implementación y mantenimiento de la adaptación es más costosa en términos monetarios que los impactos a evitar

Financieras -> si hay dificultad para acceder a recursos financieros para la adaptación.

Conflictos sociales -> cuando los intereses de los actores involucrados impiden o dificultan la adaptación.

Límites más allá de los cuales no se puede mantener las actividades humanas



Barreras que pueden superarse a través de esfuerzos adecuados

Hinkel et al. (2018)

Les Corts apoyan a Nules ante Costas para la protección de su litoral

El alcalde de Nules, David García, ha asegurado que el consistorio seguirá en la pelea por conseguir espigones y que se protejan 'les casetes'



En el mes de noviembre Nules construyó un muro de contención para proteger 'les casetes' sin esperar a Costas. MÒNICA MIRA



TODOS LOS GRUPOS PARLAMENTARIOS DEFIENDEN EL MURO DE LA PLAYA

Les Corts se ponen del lado de Nules en su litigio con Costas

Aprueban por unanimidad solicitar al Ministerio que mantenga el muro frente a 'les casetes' e instan a la Generalitat a protegerlas



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

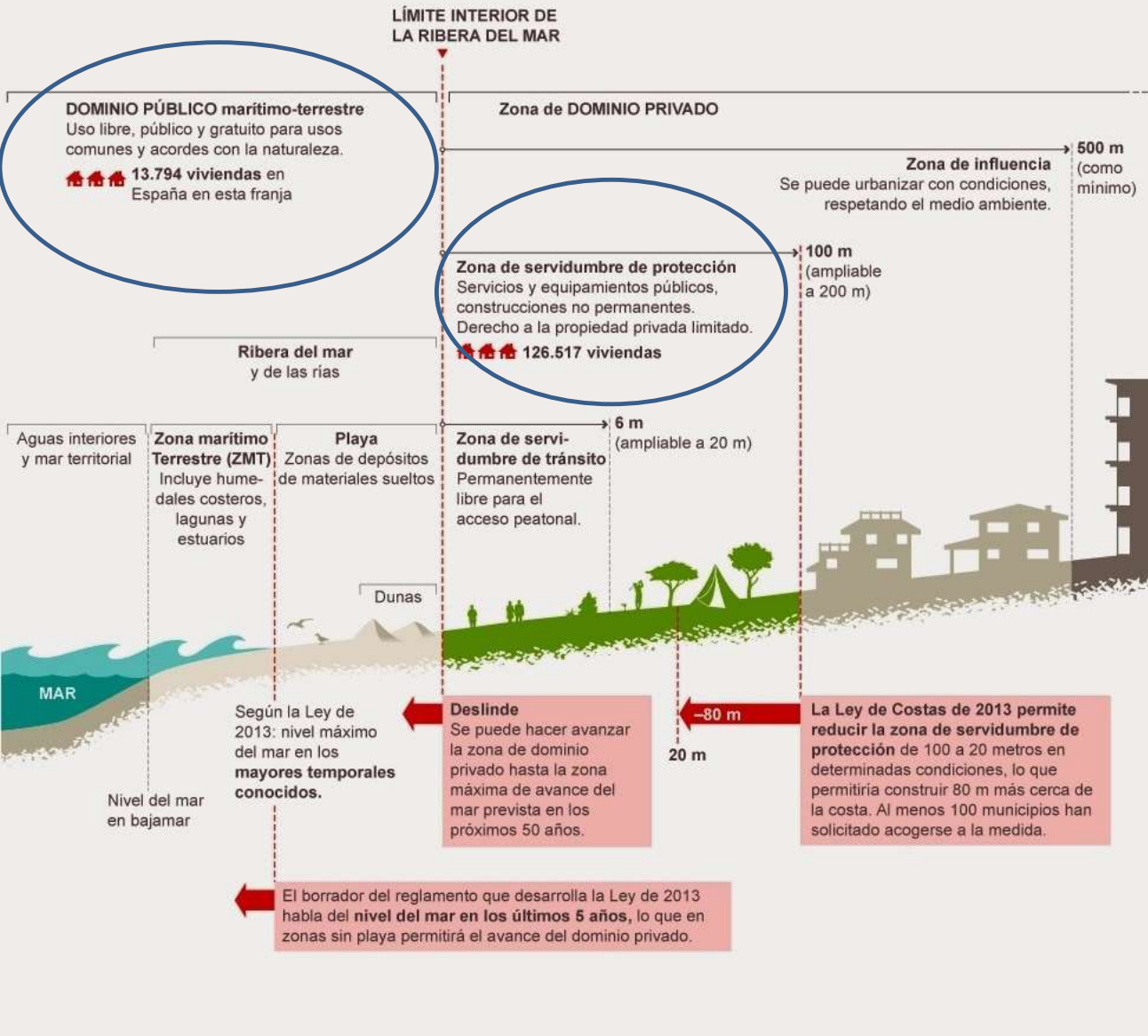


Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



DIVISIÓN DE LA FRANJA LITORAL

← Cambios legales que reducen la franja protegida



Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Asociación europea de perjudicados por la ley de costas (AEPLC)



Unos mensajes finales

- El nivel del mar continuará subiendo -> los impactos costeros aumentarán -> la **adaptación costera será necesaria**.
- Los impactos costeros **pueden prevenirse evitando nuevos desarrollos** en zonas costeras expuestas.
- La capacidad de adaptación y la gobernanza para gestionar los riesgos **costeros requieren (bastante) tiempo** para su planificación e implementación.
- Las respuestas a la SNM son **más efectivas** si se combinan, secuencian y planifican con antelación; se alinean con los valores socioculturales y las prioridades de desarrollo; y se apuntalan con un proceso de participación pública integrador.
- Mientras que se podría pensar que el principal recurso que se necesita para la adaptación costera es dinero, el **tiempo es el recurso menguante más evidente**. Los retrasos o las medidas inadecuadas en las primeras fases pueden conducir a un **aumento de los costes en el futuro**.

