



**IC 2017-2018**

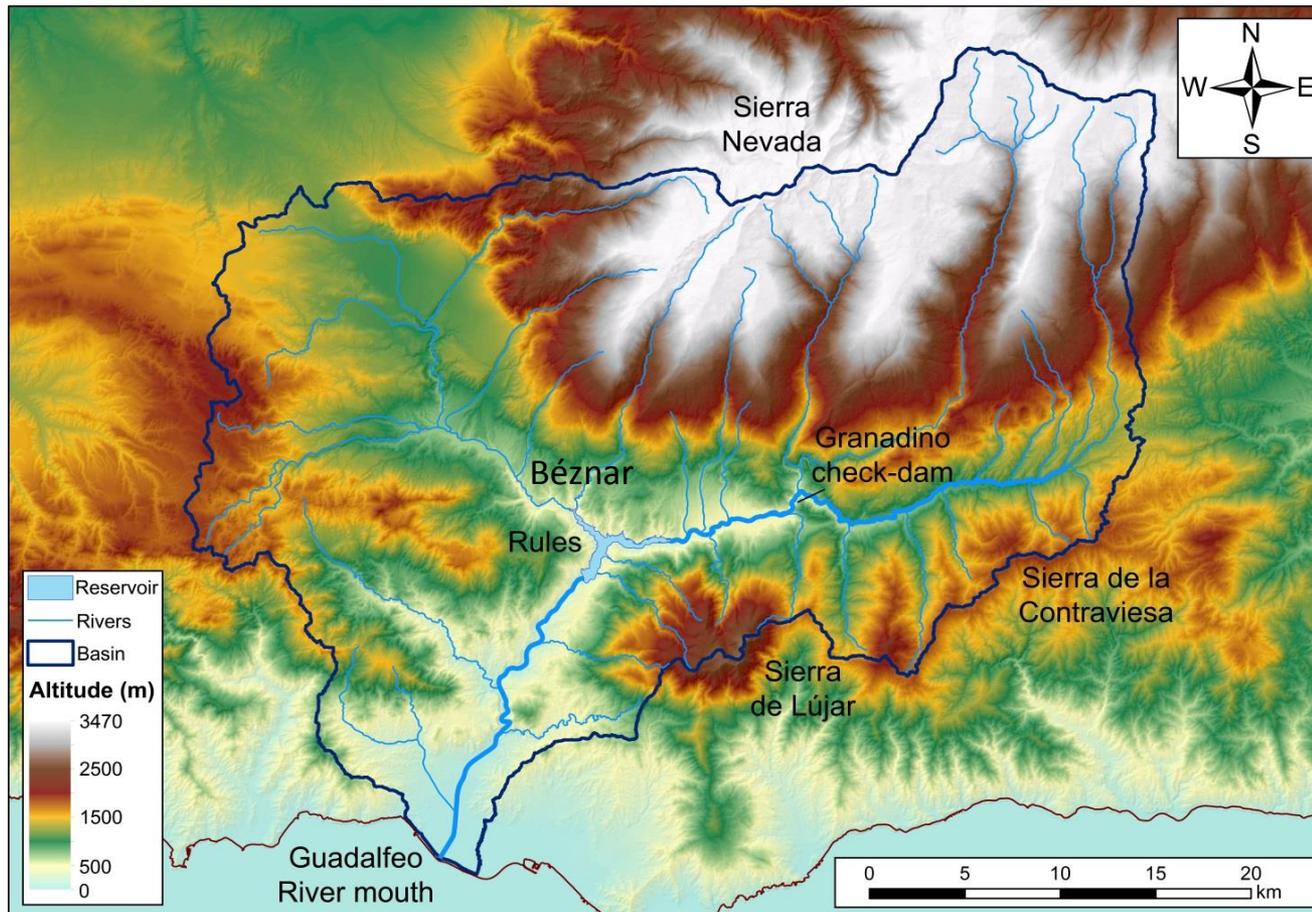
**EL DELTA DEL GUADALFEO**

Rafael J. Bergillos  
rbergillos@ugr.es

## Comenzando...

- ¿Qué sabéis de la cuenca del Guadalfeo?
- ¿Y de la costa del Guadalfeo?
- ¿Pensáis que sus dinámicas están relacionadas?
- ¿Se deben gestionar por separado?

## Cuenca del río Guadalfeo



Cuenca de alta montaña

Sierra Nevada: picos más altos de la Península Ibérica

Gradientes topográficos elevados

Amplio rango tamaños sedimento

Actuaciones en la cuenca:

Presa Béznar (1986)

Dique Granadino (2002)

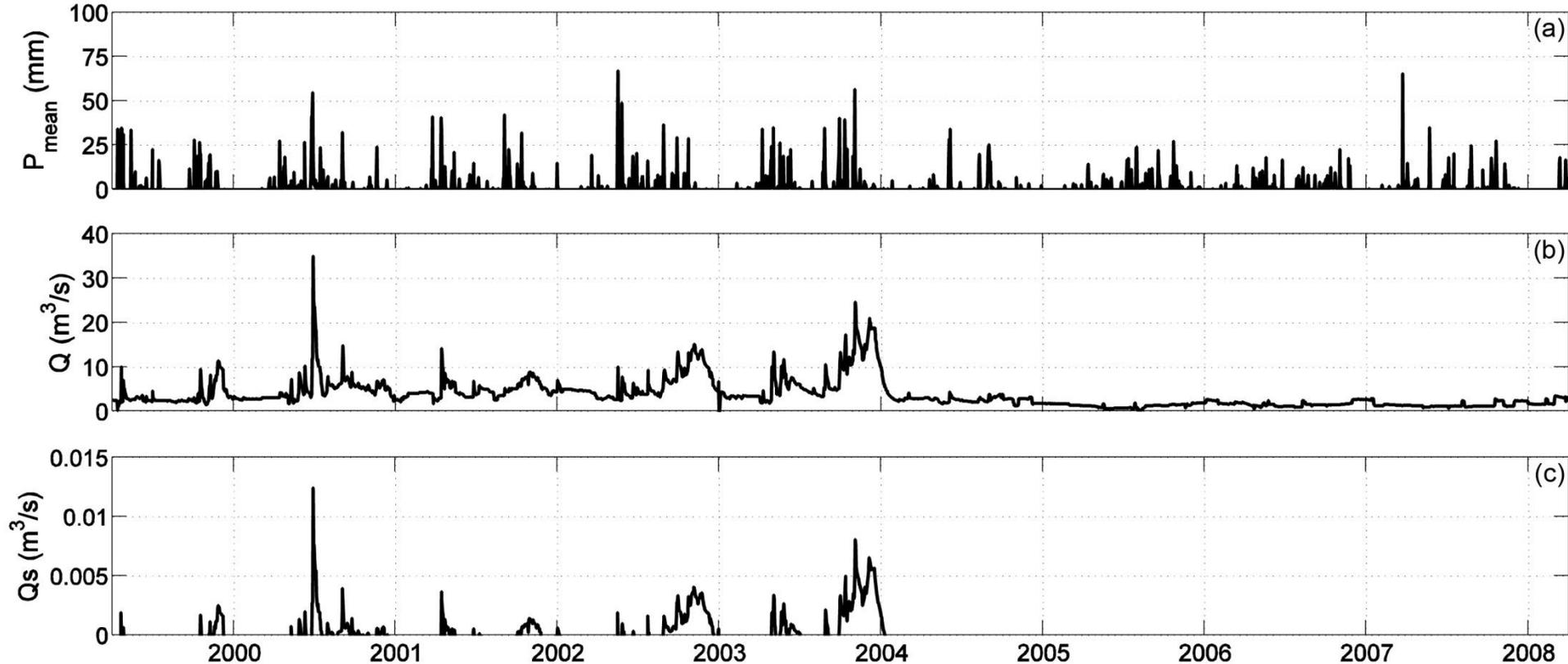
Presa Rules (2004)

## Cuenca del río Guadalfeo: regulación fluvial

Presa Rules (a 19 km de la desembocadura) regula el 85% de la escorrentía de la cuenca

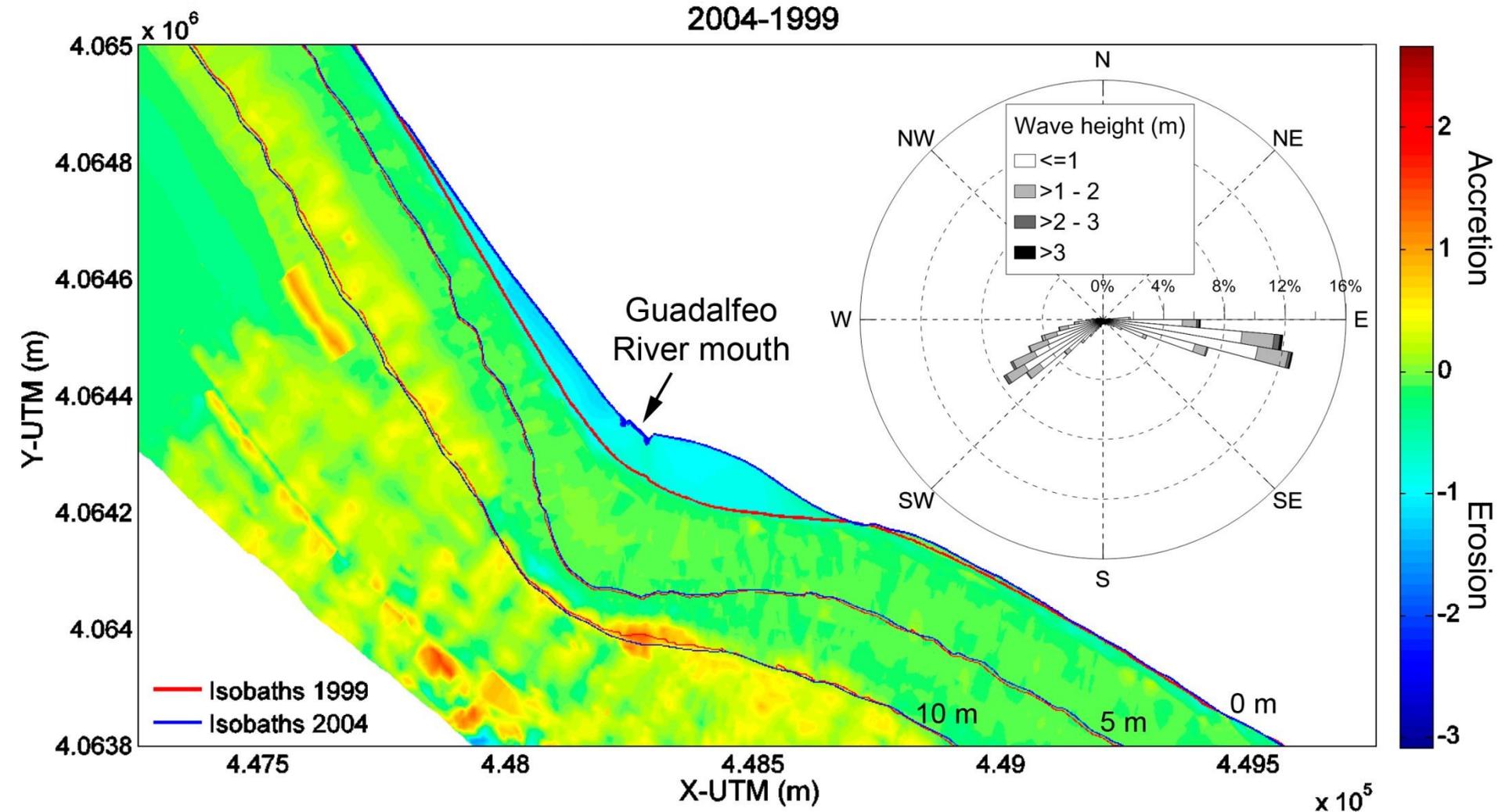
Modificación de la dinámica de la cuenca aguas abajo

¿Consecuencias en la costa?



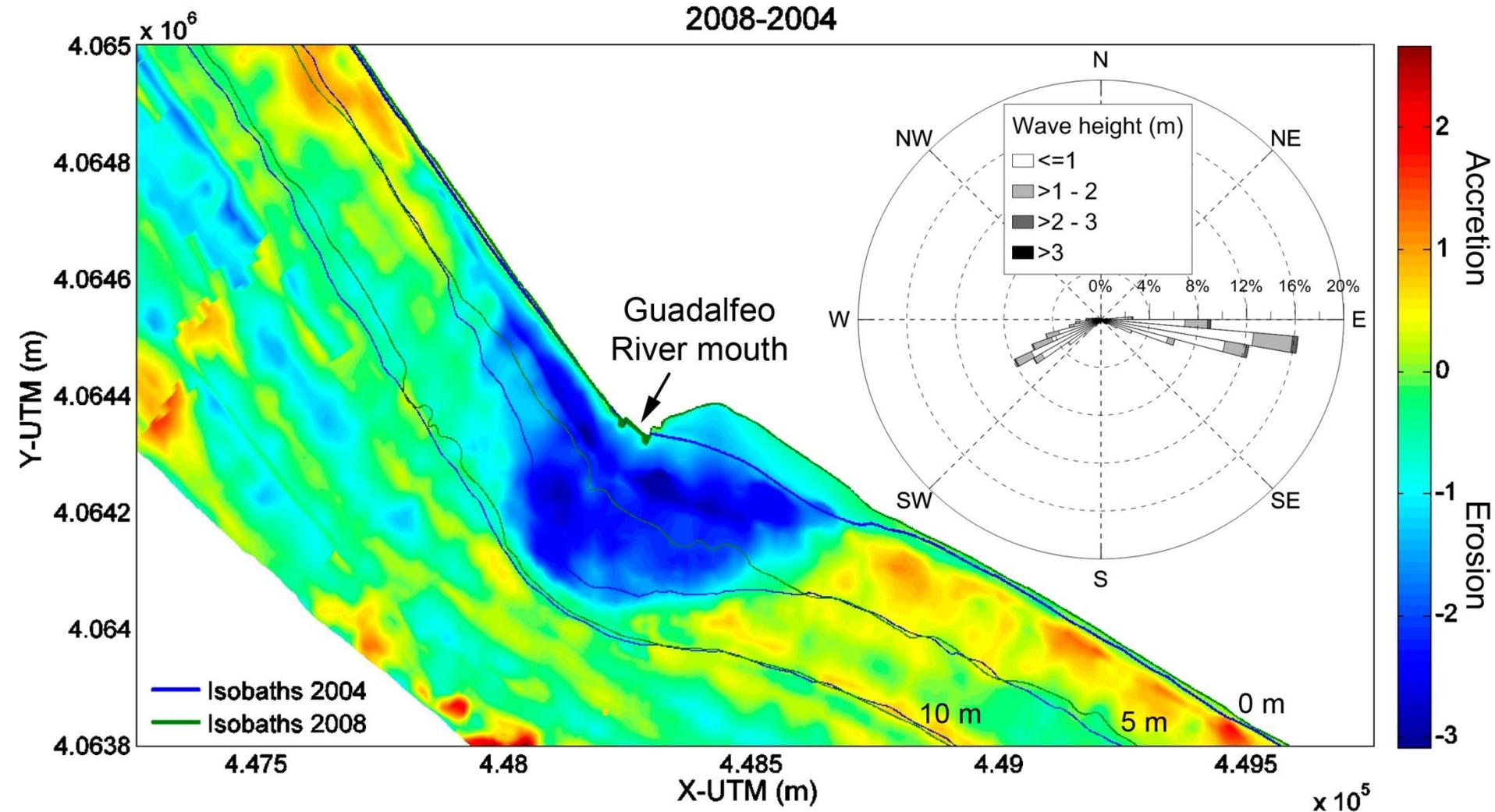
## Evolución del delta: 1999 – 2004

Antes de Rules: cambios en la morfología relativamente pequeños



## Evolución del delta: 2004 – 2008

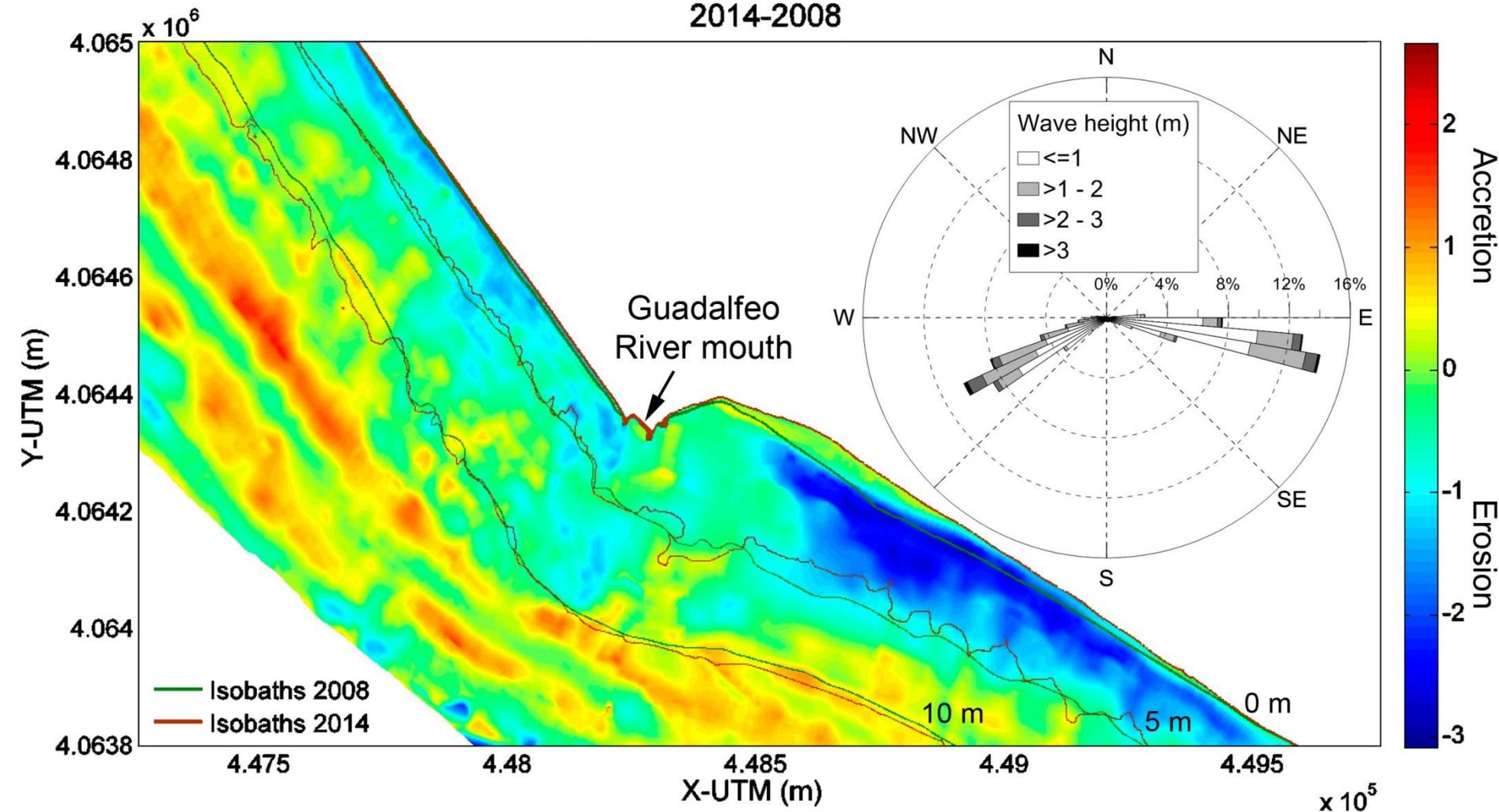
Después de Rules: erosión significativa en torno a la desembocadura



## Evolución del delta: 2008 – 2014

Después de Rules: tramo al este de la desembocadura principalmente afectado

2014-2008



## Evolución línea de costa: 1999 – 2014

Después de Rules: tramo al este de la desembocadura principalmente afectado

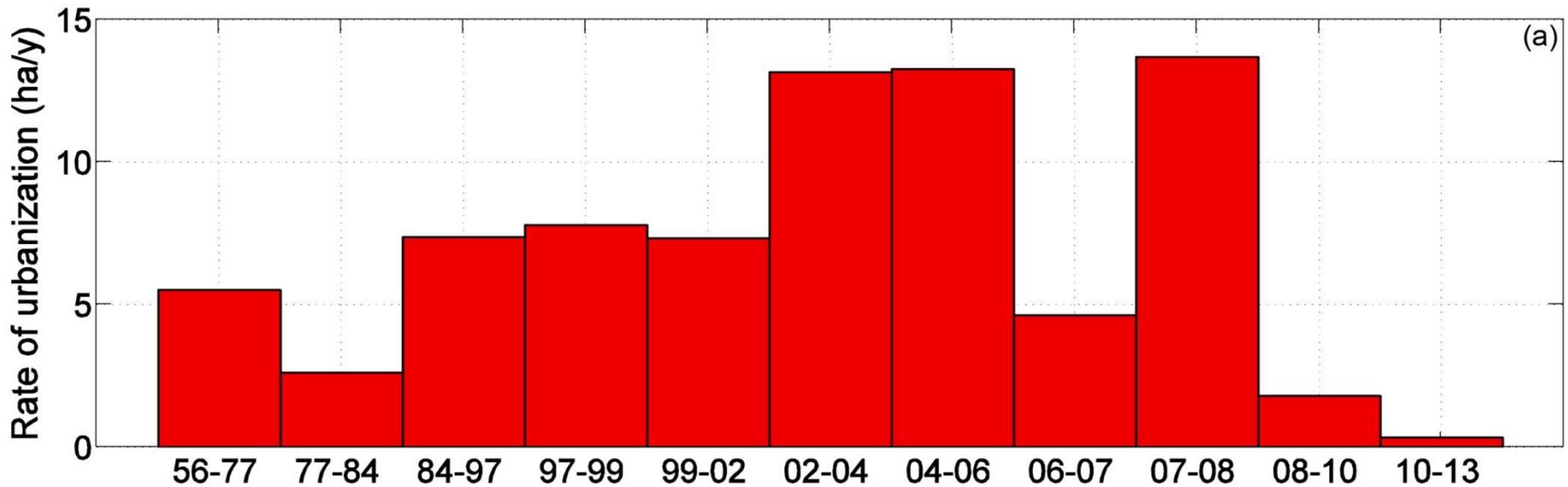


## Evolución superficie construida

Aumento significativo de la superficie urbanizada en la década anterior a la crisis

Proyecto de Playa Granada como la nueva “costa del sol”

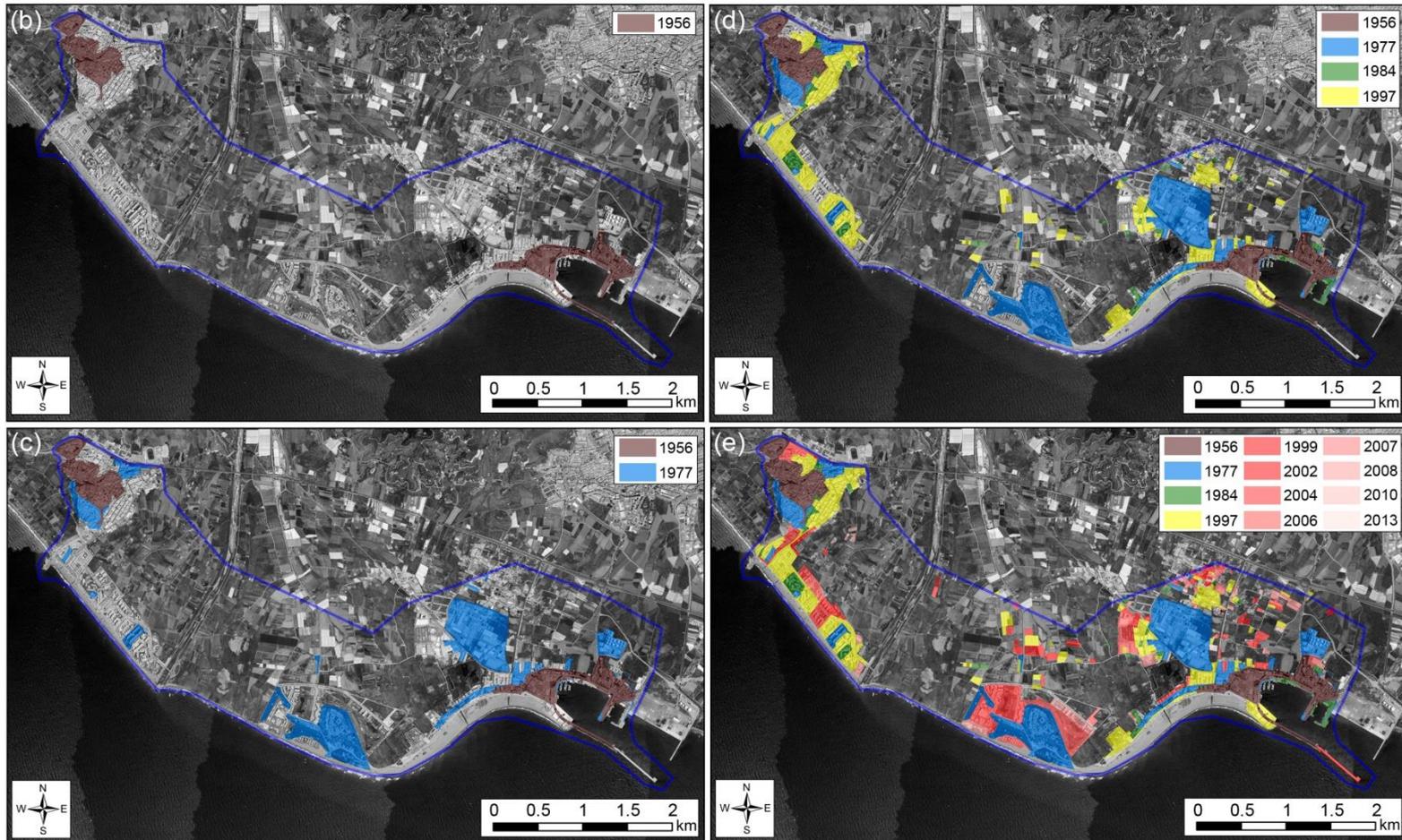
Puerto deportivo “Marina Playa”



## Evolución superficie construida

Aumento significativo de la superficie urbanizada en la década anterior a la crisis

Especialmente en las proximidades de la línea de costa



Retroceso de la línea de costa

+

Incremento superficie urbanizada

=

¿?

## Daños materiales: Playa Granada



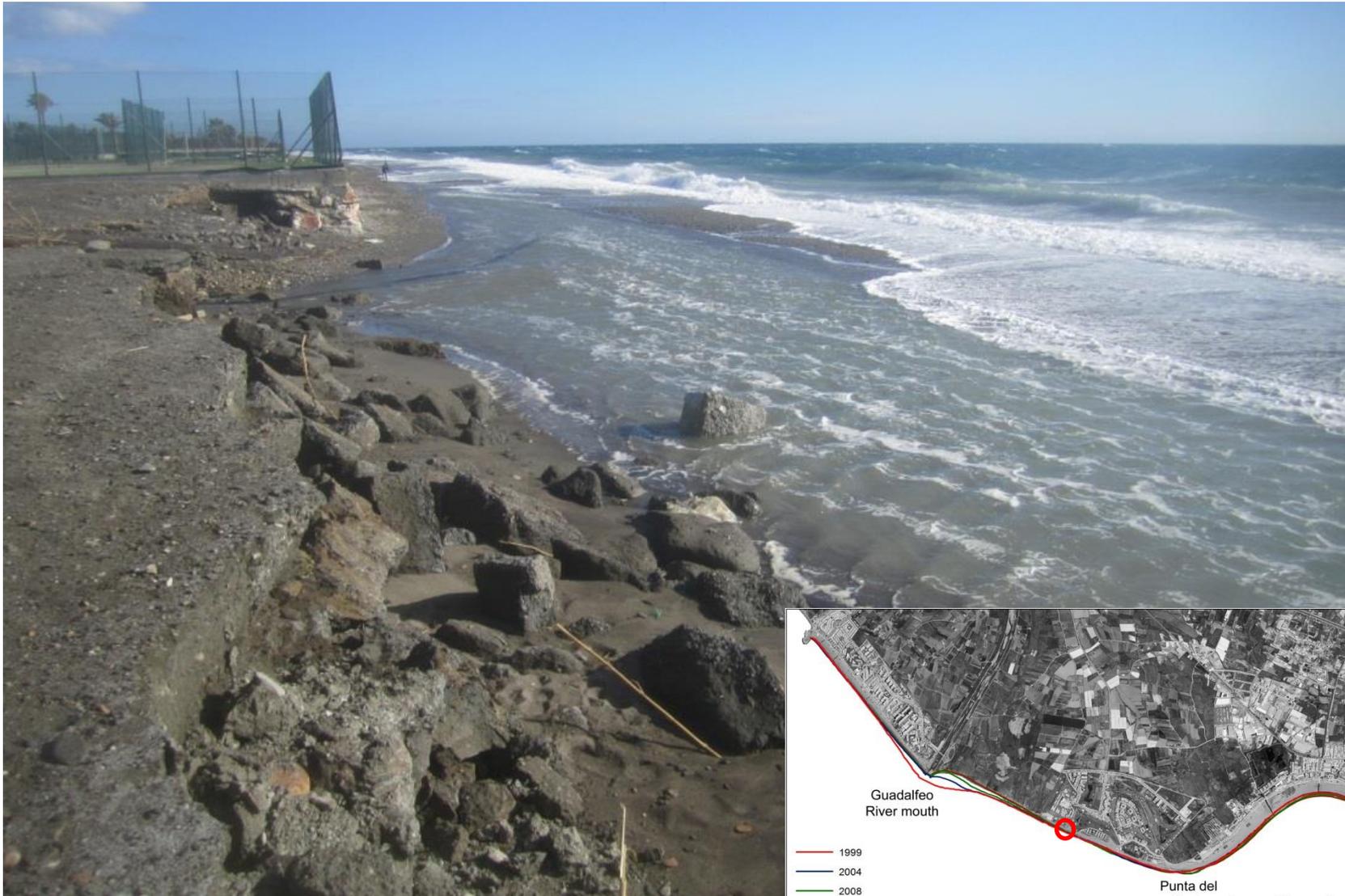
# Inundaciones: Playa Granada



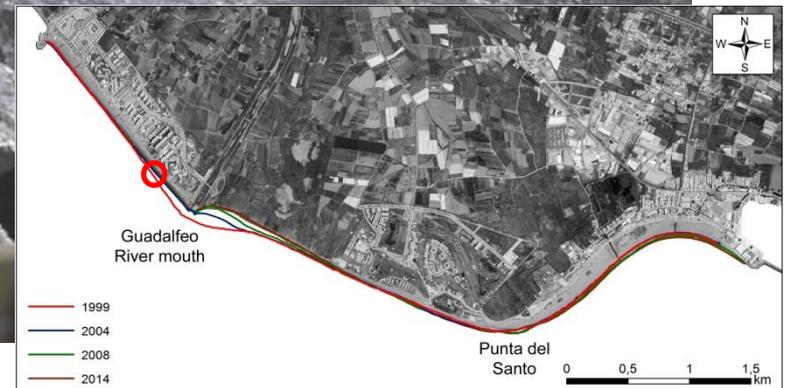
# Inundaciones: Playa Granada



# Inundaciones: Playa Granada



## Inundaciones y daños materiales: Salobreña



# Inundaciones: Playa de Poniente



¿Soluciones?

## Regeneraciones artificiales de sedimentos: 2006

51375 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada



# Regeneraciones artificiales de sedimentos: 2009

70950 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada

COSTA

## Playa Granada (Motril) pierde la arena dos semanas después de recuperarla

El temporal pone en entredicho las últimas obras de regeneración con una inversión de 430.000 euros y hace reclamar a los vecinos una solución definitiva

28.12.09 - 02:08 - M. NAVARRETE | MOTRIL.

Comenta esta noticia |

Twitter

G+

Compartir

Recomendar 5

★★★★★ 0 votos

🖨️ ✉️ 📄

La Asociación de Vecinos de Playa Granada advirtió que comenzar a regenerar el litoral en el mes de noviembre era como dejar los 430.000 euros que han costado los trabajos en billetes a merced de las olas. Por desgracia el último temporal que ha azotado Motril con lluvias torrenciales durante toda la semana les ha dado la razón. El mar ha vuelto a asestar un importante bocado a la arena de esta playa motrileña, que limita con Salobreña, apenas dos semanas después de que concluyeran los trabajos de regeneración.

### Escalones

En Playa Granada han vuelto a aparecer los escalones por la erosión y a acumularse basura y cañaveras que, por cierto, ayer recogían algunos vecinos que las utilizan para [alimentar](#) las chimeneas. El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino aprobó un proyecto de regeneración de Playa Granada y La Cagailla (Salobreña) después de que los temporales de noviembre de 2008 y marzo de 2009 dejaran 1,7 kilómetros desnudos de arena en esta zona. Los trabajos, que no comenzaron hasta el mes de noviembre de este año, han llevado 71.000 metros cúbicos de arena acumulada en la Playa del Cable

« VALERIANO FERREIRA ASOC. VECINOS PLAYA GRANADA «Esto es tirar el dinero, si se hubiese regenerado para el verano al menos se habría aprovechado»



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: 2010

1654 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: junio 2014

19436 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada

# Costas trabajará en la regeneración de Playa Granada hasta la próxima semana

Las labores de adecuación de esta ribera motrileña arrancaron y se interrumpirán durante el fin de semana para evitar molestias a bañistas y negocios



11 junio 2014  
12:20



La alcaldesa de Motril, Luisa García Chamorro, ha anunciado que tras las



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: noviembre 2014

106676 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada

### **El Gobierno invierte más de 500.000 euros en regenerar playas en la costa granadina**

18 noviembre 2014, Redacción

**En general, se está desarrollando un plan integral de costas en la provincia de Granada que busca potenciar una de las zonas "más importantes" de la provincia como es la Costa Tropical**

El Servicio Provincial de Costas ha iniciado el trasvase de arena a Playa Granada y playa de la Cagaílla, en la costa granadina, para su regeneración en el marco de una actuación que supone una inversión de unos 544.000 euros y que persigue ofrecer unas "playas de calidad".

Los trabajos han sido visitados este martes por la alcaldesa de Motril, Luisa García Chamorro, y el subdelegado del Gobierno en Granada, Santiago Pérez, quien ha destacado las "numerosas" actuaciones que se están desarrollando en el litoral granadino, donde se está terminando de diseñar la intervención prevista en Polopos y se han mantenido "contactos importantes" para el Paseo de la Herradura, cuyas obras podrían comenzar en unos meses.

En general, se está desarrollando un plan integral de costas en la provincia de Granada que busca potenciar una de las zonas "más importantes" de la provincia como es la Costa Tropical, dado que también se espera que el turismo adquiera una importancia mayor si cabe ante la mejora de las infraestructuras.



# Regeneraciones artificiales de sedimentos: 2016

25000 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada

14 | **PROVINCIA**

Martes 07.06.16  
**IDEAL**

## Costas regenerará en julio las playas dañadas con una inversión de más de 258.000 euros

Sanz responde al clamor de los municipios y justifica el retraso en que el Gobierno quería esperar a que pasasen los temporales

▣▣ **MERCEDES NAVARRETE**

**MOTRIL.** El penoso estado de Playa Granada, convertida en un auténtico pedregal y con escalones inusuales para principios de junio, era el tema de conversación estrella bajo todas las sombrillas de esta playa motrileña este pasado fin de semana, cuando un aluvión de bañistas acudió a disfrutar del litoral a pesar del viento.

Precisamente el azote de los temporales y el oleaje de este fin de semana han asestado otra importante mordida a la playa menguante de Motril pero también distintos puntos del litoral, como Velilla en Almuñécar, Carchuna y la Costa oriental, están muy castigadas al no ha-

berse acometido ninguna actuación después del invierno. Hasta ahora Costas no ofrecía presupuesto ni fechas para Granada, ante el nerviosismo y la protesta de los Ayuntamientos y el clamor de todo el sector turístico de la Costa Tropical.

Pero por fin ayer el delegado del Gobierno en funciones para Andalucía, Antonio Sanz, anunció en una visita a Motril y Salobreña la buena noticia que esperaba con ansiedad toda la comarca: el inicio de los trabajos de regeneración y puesta a punto de las playas será «inminente». Concretamente, avanzó que la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar actuará en ocho municipios –Almuñécar, Salobreña, Motril, Gualchos, Rubite, Polopos, Sorvilán y Albuñol– regenerando once playas con trabajos por valor de 258.000 euros. Sanz añadía que se está «ultimando la tramitación administrativa» para las obras y que las máquinas están «prácticamente preparadas para empezar».

«Llegaremos a tiempo para la temporada alta», garantizó Sanz. No obstante, poco después de la visita, el Gobierno especificaba en un comunicado que los trabajos de acondicionamiento y recuperación del litoral se acometerán a principios del mes de julio, por lo que lo inminente significa otro mes de espera y está por ver el impacto de las obras en plena temporada alta.

Y es que Playa Granada se volverá a regenerar con arena de la playa del Cable por lo que los camiones cargados de arena tendrán que cruzar todo el litoral, para esas fechas ya plagado de sombrillas y bañistas. No obstante, Sanz se afanó en negar retrasos en las actuaciones de este año en Granada con respecto a otras cosas y justificó la fecha de actuación por la amenaza de los temporales. «Conviene actuar en fecha donde todavía tenemos temporales para no perder el dinero entre otras cosas», justificó.

El delegado del Gobierno en Andalucía también anunció el reinicio

de las obras en otro de los frentes abiertos que quedaron empantanados esperando la actuación de Costas, el paseo marítimo de Salobreña, que se comenzó a remodelar el pasado año aprovechando los trabajos de reparación de daños tras los temporales.

**Recorrido por la Costa**

Acompañado por representantes públicos del PP de Granada así como de los ayuntamientos costeros, Sanz recorrió el tramo de paseo ya finalizado y precisó que el Gobierno y la Dirección General de Costas han invertido ya 600.000 euros en el proyecto, con la puesta en servicio del tramo de paseo de 30 metros de anchura. «El proyecto mejora y modifica el anterior y nos gustaría que sea el germen de la transformación de todo el paseo marítimo de Salobreña a lo largo de los casi 2 kilómetros del litoral», señalaba el delegado. En la siguiente de las obras se invertirán 100.000 euros más para, por un lado, acometer los trabajos

de ajardinamiento del paseo y, por otro, ampliar la anchura a la altura de la urbanización Salomar.

El delegado explicó que el Gobierno está a la espera de que el Ayuntamiento le traslade el acuerdo con la urbanización para ceder terrenos que permitan esta ampliación, lo que supondría otra obra con otros 50.000 euros de presupuesto. En total, más de 700.000 euros para el paseo de Salobreña, «lo que demuestra el compromiso del Gobierno». Sanz se mostró consciente de la importancia del buen estado del litoral granadino y reiteró que el Gobierno actuará «en demanda de las justas demandas de los municipios costeros y del sector turístico».

Precisamente, el presidente de la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical, Sergio García Alabarce, aprovechaba para transmitir estas justas demandas a Sanz, explicándole que el frente común que han hecho los municipios para exigir mejoras en sus playas «no tiene color político». García Alabarce mostró su satisfacción porque la iniciativa de la Mancomunidad está suscitando reacciones por parte de todas las administraciones. «La Costa Tropical tiene que conseguir todo peleando, pero en ello seguiremos. Granada tiene que ser consciente de que tiene Costa», sentenció.

## Regeneraciones artificiales de sedimentos: marzo 2017

140000 metros cúbicos desde Playa de Poniente a Playa Granada



El subdelegado del Gobierno en Granada, Francisco Fuentes, ayer en Playa Granada, una de las más dañadas por el temporal. :: JAVIER MARTÍN

**Costas gastará más de 720.000 euros para recuperar las playas de cara a Semana Santa**

## Regeneraciones artificiales de sedimentos: julio 2017

# Arreglo exprés de Playa Granada

Costas corrige en un día el escalón que el temporal de Poniente había creado en la zona del hotel

Como ya se había regenerado con 140.000 metros cúbicos de áridos, tan sólo se ha necesitado una máquina para allanar la arena y quitar el escarpe

■ LAURA UBAGO

**MOTRIL.** Cuando todas las playas de la Costa Tropical estaban listas para recibir al verano, lo que recibieron fue un fuerte temporal de Poniente que las ha tenido patas arriba hasta este pasado sábado. El oleaje afectó a Playa Granada, actualmente el punto más débil del litoral granadino, donde volvió a aparecer el recurrente escalón que, esta vez, era casi un acantilado, con una altura considerable y peligrosa.

La reacción ha sido rápida. El mismo sábado, los técnicos de la Dirección Provincial de Costas se pusieron a elaborar un informe de la situación de Playa Granada, otra vez tocada por un temporal. Así, el subdelegado del Gobierno en Granada, Francisco Fuentes, gestionó el arreglo de este trozo de costa motrileña para ayer lunes. Y ayer mismo se quedó reparado.

«El Gobierno de España está muy pendiente de la Costa de Granada, con sus inversiones y con actuaciones de este tipo para las que se había reservado dinero del presupuesto de 2016 para las playas. Ahora, ante estos imprevistos que pueden surgir, pediré que nos liberen el dinero de 2017 para poder disponer de él y arreglar los destrozos que puedan producirse», explicó Francisco

Fuentes que visitó ayer Playa Granada para conocer cómo iban los trabajos, este arreglo exprés, organizado el fin de semana y ejecutado ayer lunes.

Los trabajos han consistido en la eliminación de este escalón a lo largo de 250 metros en la zona del hotel y del chiringuito. Según explicó el jefe del servicio provincial de Costas en Granada, Fernando Rey, al haber realizado hace poco un aporte

de 140.000 metros cúbicos de arena, ahora tan solo se ha requerido allanar la zona y eliminar el escarpe. «Con esto se demuestra que las regeneraciones de arena no son tirar el dinero. En este caso, el impacto del temporal ha sido menor y se han podido borrar los efectos en un solo día», anotó el subdelegado del Gobierno, Francisco Fuentes. En el resto de puntos, el propio Levante irá poniendo ahora las cosas en su sitio.

Fuentes resaltó que la Costa granadina se ha convertido en prioritaria para el Gobierno con las obras de emergencia en ocho playas, la puesta a punto del resto de las costas y ahora con esta «rápida reacción» ante un destrozo del último temporal esta semana pasada. Dentro de los trabajos de emergencia,

Playa Granada recibió, desde el pasado mes de marzo, 140.000 metros cúbicos de arena, un aporte que multiplicó por diez los que allí se suelen hacer y que garantiza la estabilidad durante tres años.

De todos modos, en la estrategia litoral que invertirá 21 millones de euros en sistemas de defensa para la Costa granadina, el subdelegado recordó que Playa Granada es prioritaria dentro de las prioridades, que es la primera obra que se ejecutará porque ahora es el punto negro del litoral. Hasta 14 espigones se construirán repartidos por toda la Costa gracias a este ambicioso plan que anunció hace poco el Gobierno y que el litoral granadino espera impaciente. Ahora serán los municipios los que reclamen sus defensas prometidas, ya sobre el papel.

---

**Dentro de la estrategia litoral, el espigón de Playa Granada es una prioridad absoluta**



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: resultados

Evolución de la línea de costa tras regeneración noviembre 2014



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: resultados

Evolución del perfil de playa tras regeneración noviembre 2014



## Regeneraciones artificiales de sedimentos: resultados

Evolución del perfil de playa tras regeneración noviembre 2014



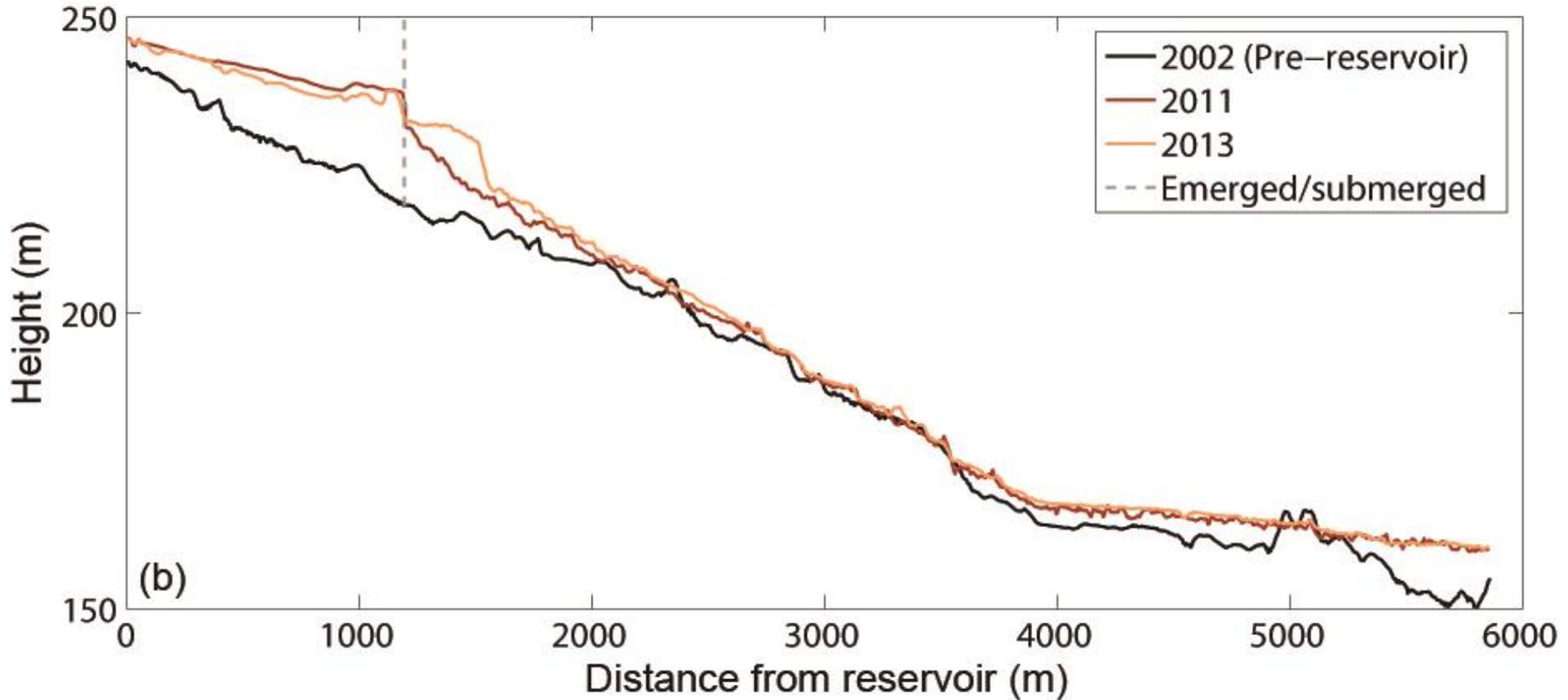
## Y mientras en la cuenca...

Colmatación dique del Granadino (2010) menos de ocho años después de su entrada en funcionamiento (2002)



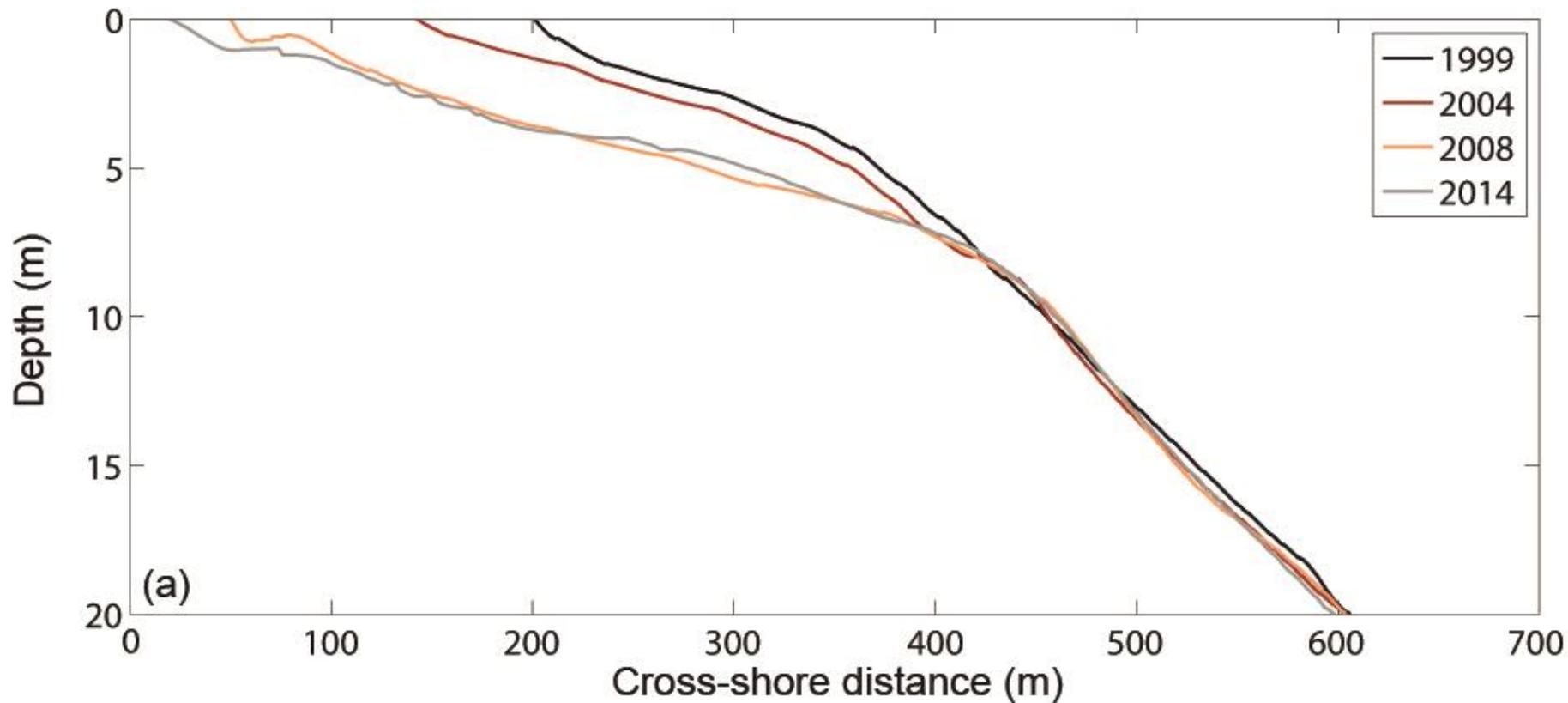
## Y mientras en la cuenca...

Acumulación de sedimento y pérdida de capacidad del embalse de Rules (2004)...



## Y mientras en la cuenca...

...que contrasta con el retroceso del delta



Y ahora...

# Las obras de los espigones de Motril se pondrán en marcha en unos meses

LAURA UBAGO MOTRIL

Domingo, 9 julio 2017, 00:40

Las actuaciones que regenerarán Playa Granada para siempre están recogidas en la 'Estrategia litoral', un plan de 21 millones de euros para construir sistemas de defensa en las playas de la Costa Tropical. El proyecto de esta zona motrileña es el más prioritario, el primero que se sacará adelante.

**Motril propondrá que las regeneraciones de arena sean con áridos de la presa de Rules**

¿Gestión basada en prueba y error?

Por si fuera poco...

# El mar se comerá más de 20 metros de Playa Granada en un plazo de 83 años

Expertos de la Universidad prevén que el agua llegará hasta el hotel en el 2040, aunque el efecto podría retrasarse con espigones

 LAURA GAUTIER | MOTRIL

 @lacgautier

 Me gusta 487

30 abril 2017  
16:38



## Dunas y espigones

«Una solución posible podría ser la colocación de dunas que mitigasen los golpes del mar, aunque no es la única», señala Ortega que, al igual que Losada, también ve en la construcción de espigones que se adentren en el mar o escolleras frontales una fórmula para frenar la regresión. Pero ambos científicos avisan: ninguna de estas barreras frenarán la disminución de Playa Granada que, al igual que el resto de playas del mundo, tendrá que enfrentarse sí o sí a la subida del nivel del mar que, además, se hará más patente en Playa Granada por encontrarse en una zona baja como es la proximidad del delta de un río.

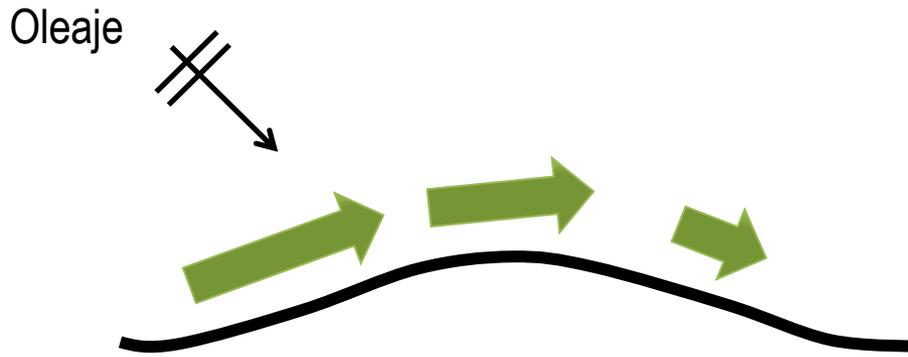
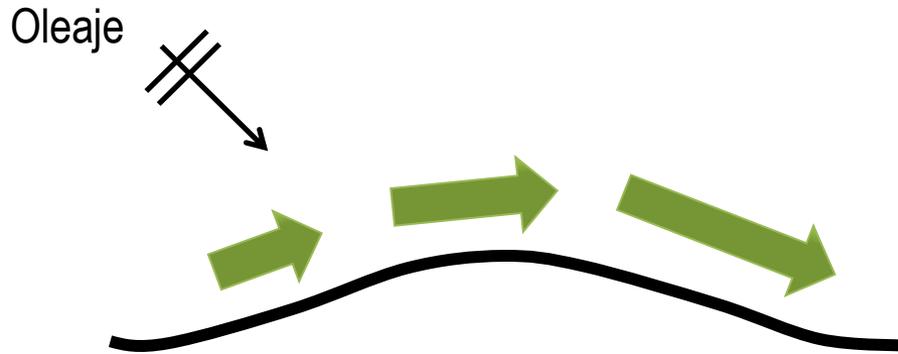
## Recapitulando...

- ¿Qué sabéis de la cuenca del Guadalfeo?
- ¿Y de la costa del Guadalfeo?
- ¿Pensáis que sus dinámicas están relacionadas?
- ¿Se deben gestionar por separado?



## Dinámica costera: ¿por qué varía la línea de costa?

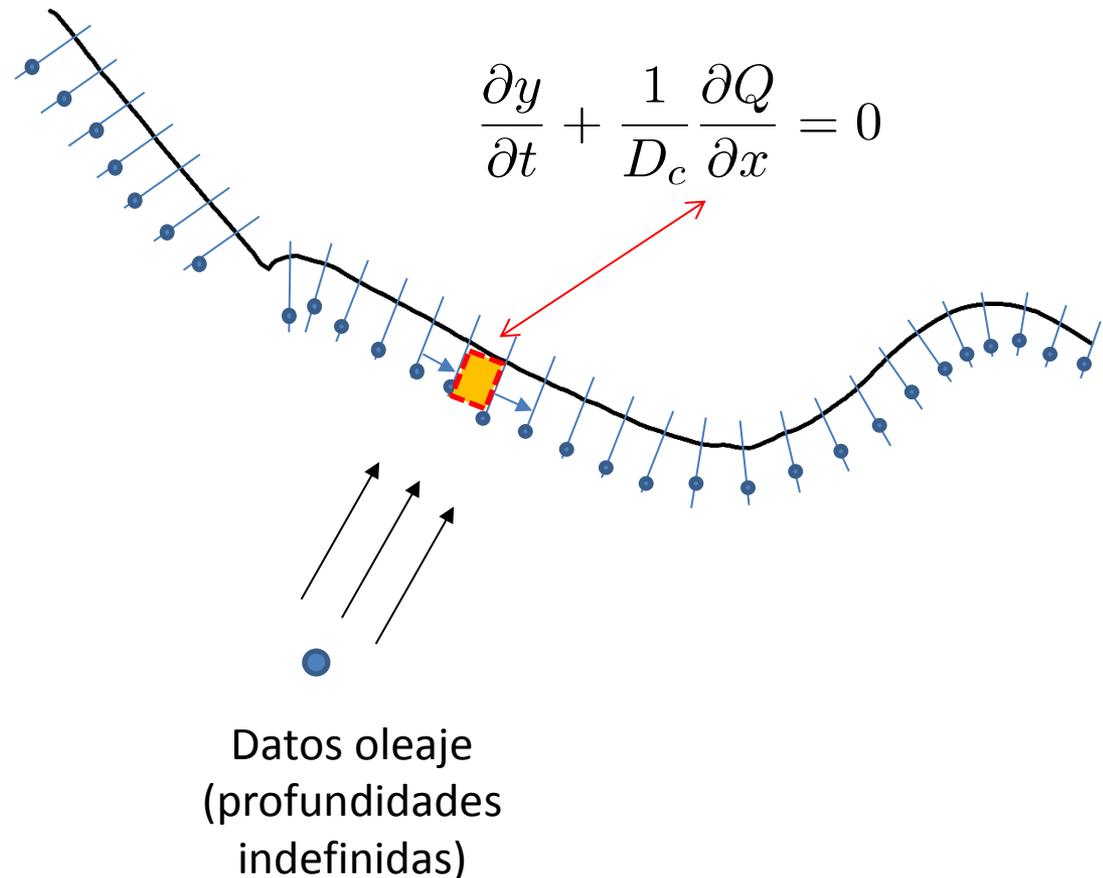
### Transporte longitudinal de sedimentos



# Dinámica costera: ¿por qué varía la línea de costa?

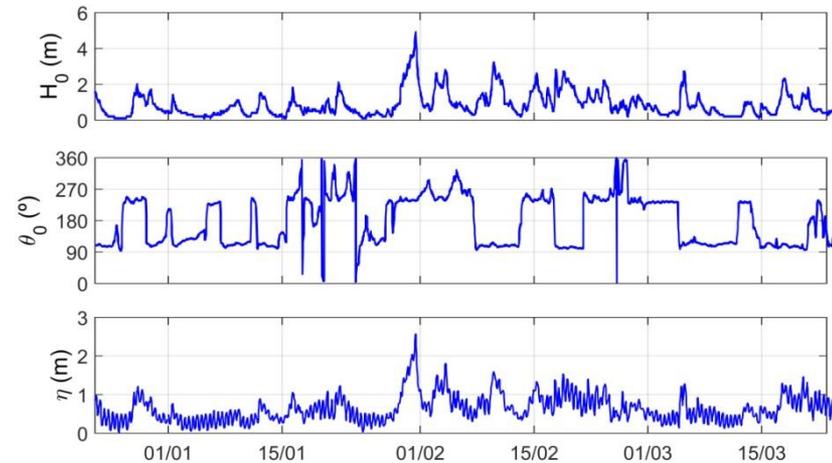
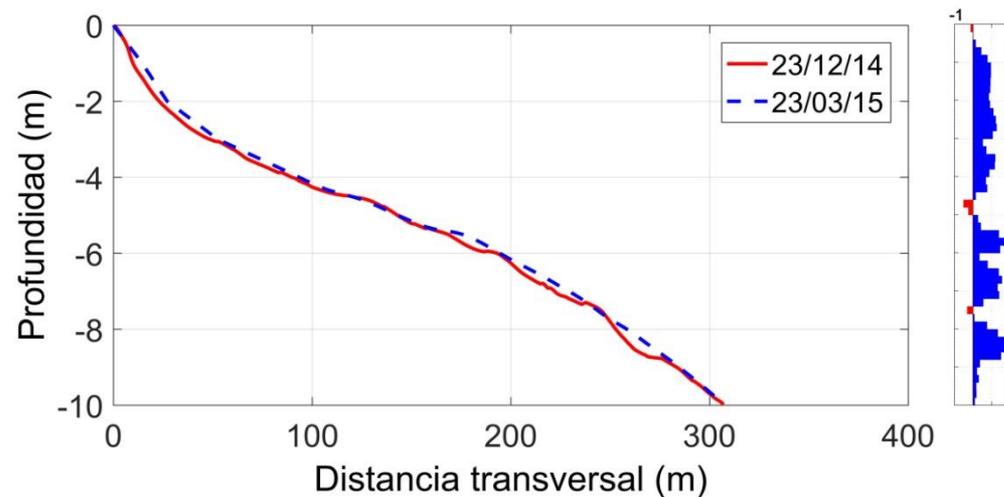
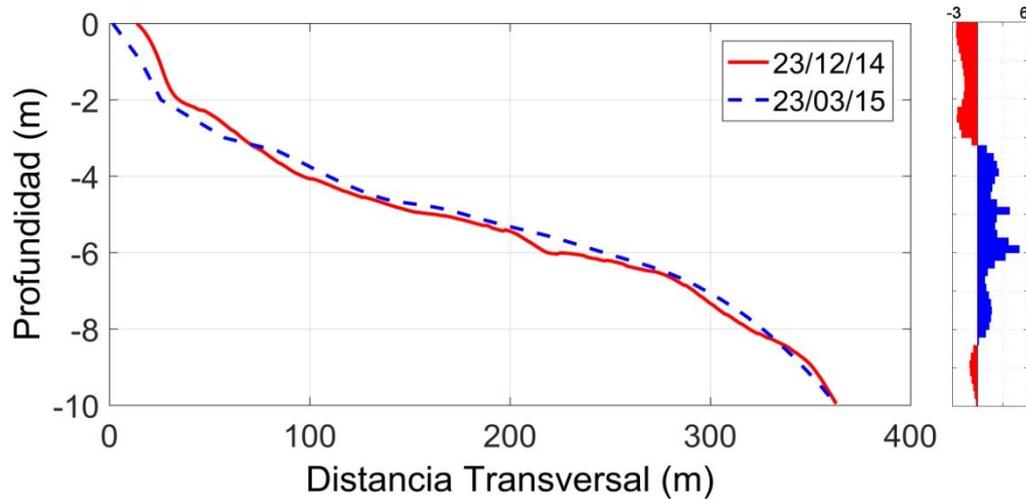
## Transporte longitudinal de sedimentos

- Propagación oleaje
- Variables en rotura
- Tasas de transporte
- Gradientes
- Modelo de una línea



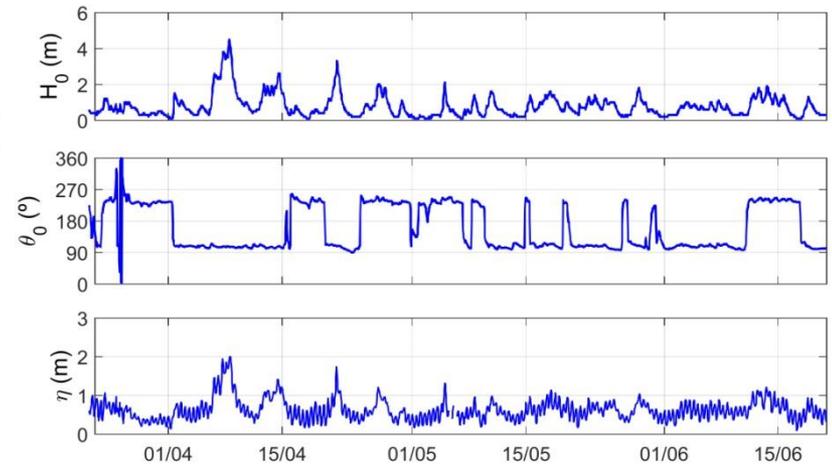
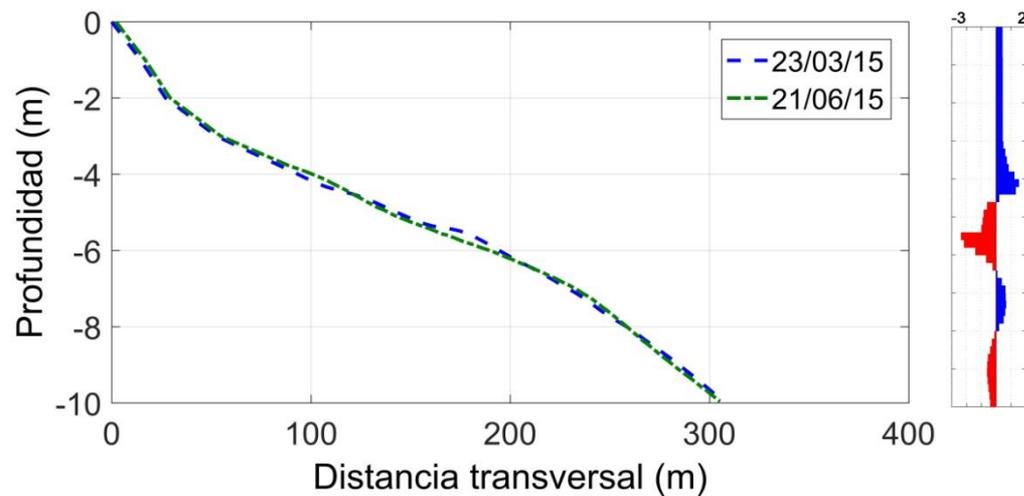
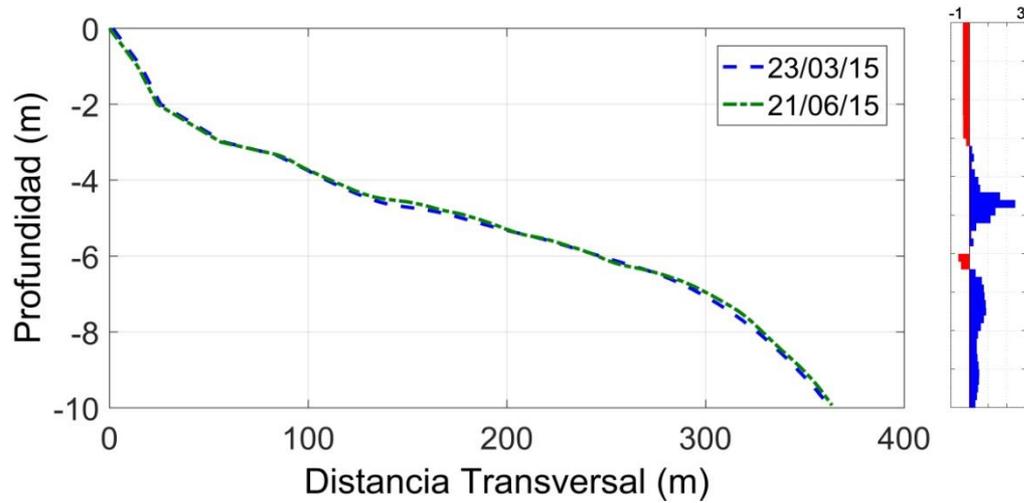
# Dinámica costera: ¿por qué varía la línea de costa?

## Transporte longitudinal de sedimentos: la influencia de la dirección



# Dinámica costera: ¿por qué varía la línea de costa?

## Transporte longitudinal de sedimentos: la influencia de la dirección



## Dinámica costera: ¿por qué varía la línea de costa?

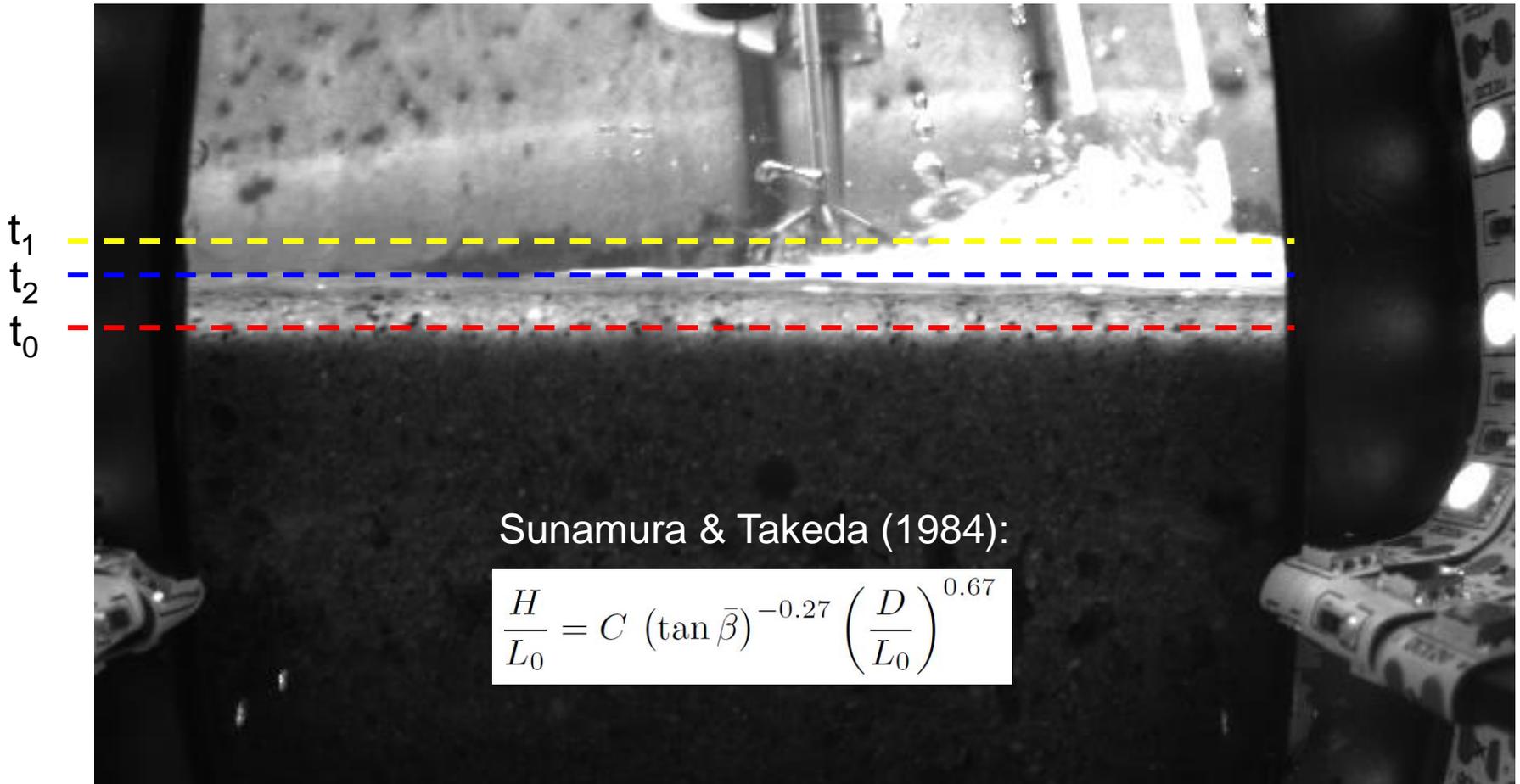
Transporte longitudinal de sedimentos: la influencia de los obstáculos



## Dinámica costera: ¿por qué varía el perfil de playa?

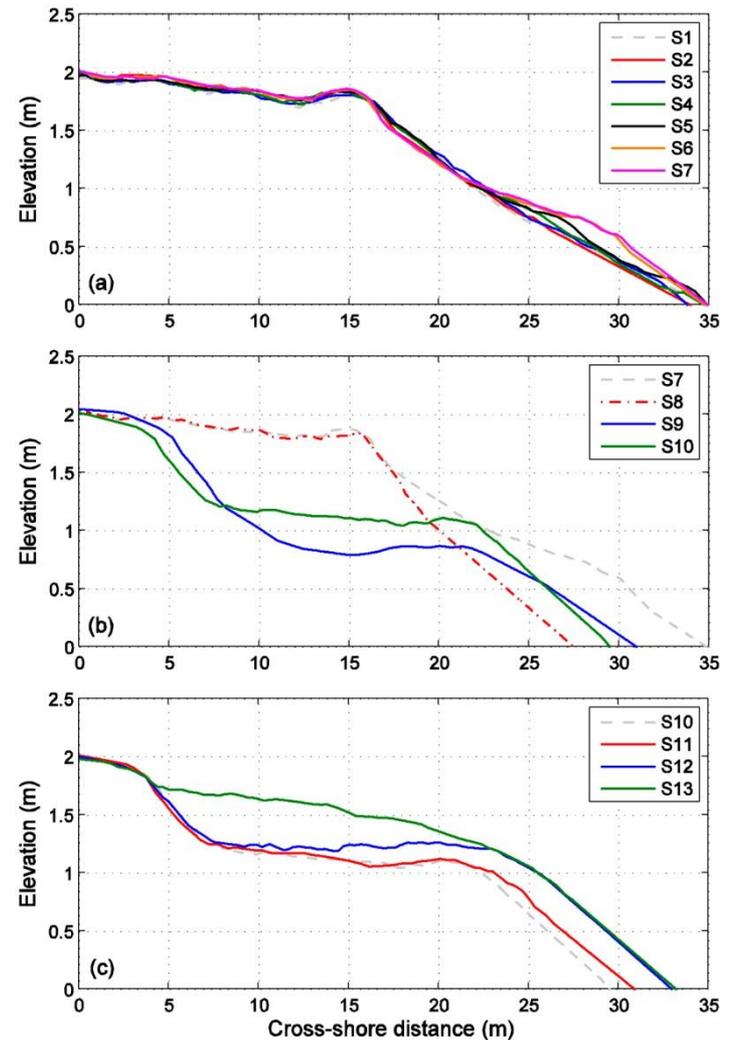
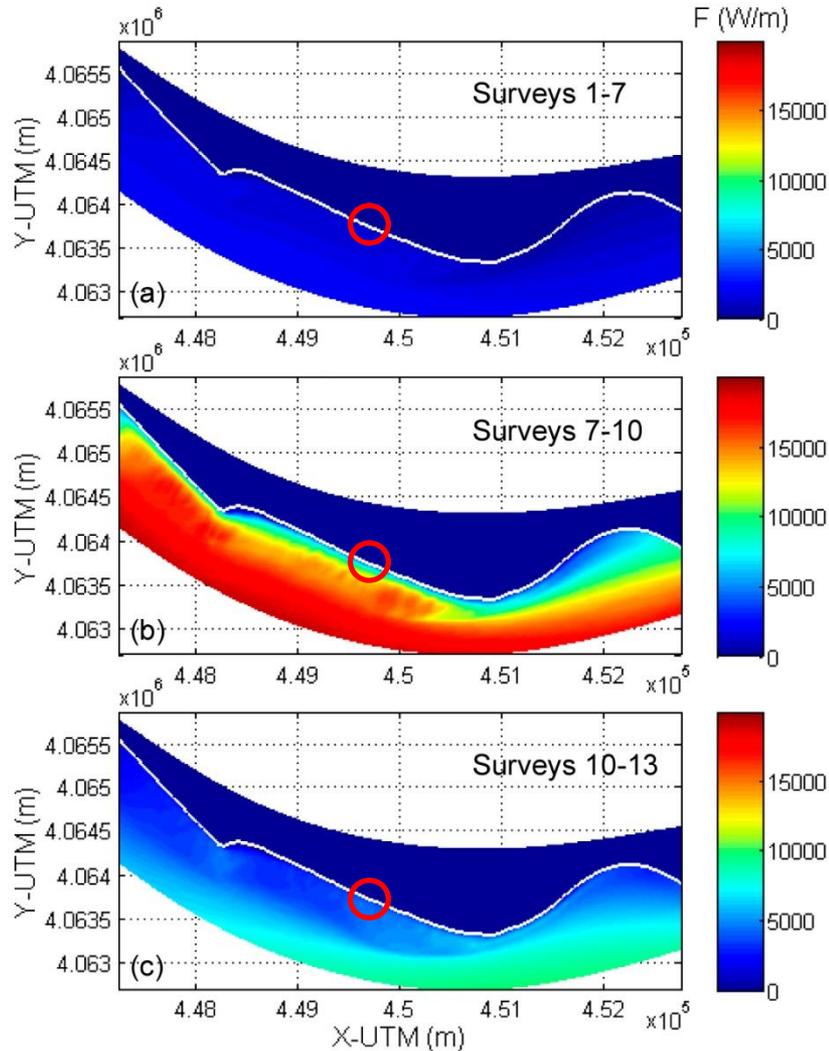
### Transporte transversal de sedimentos

Transporte onshore versus transporte offshore



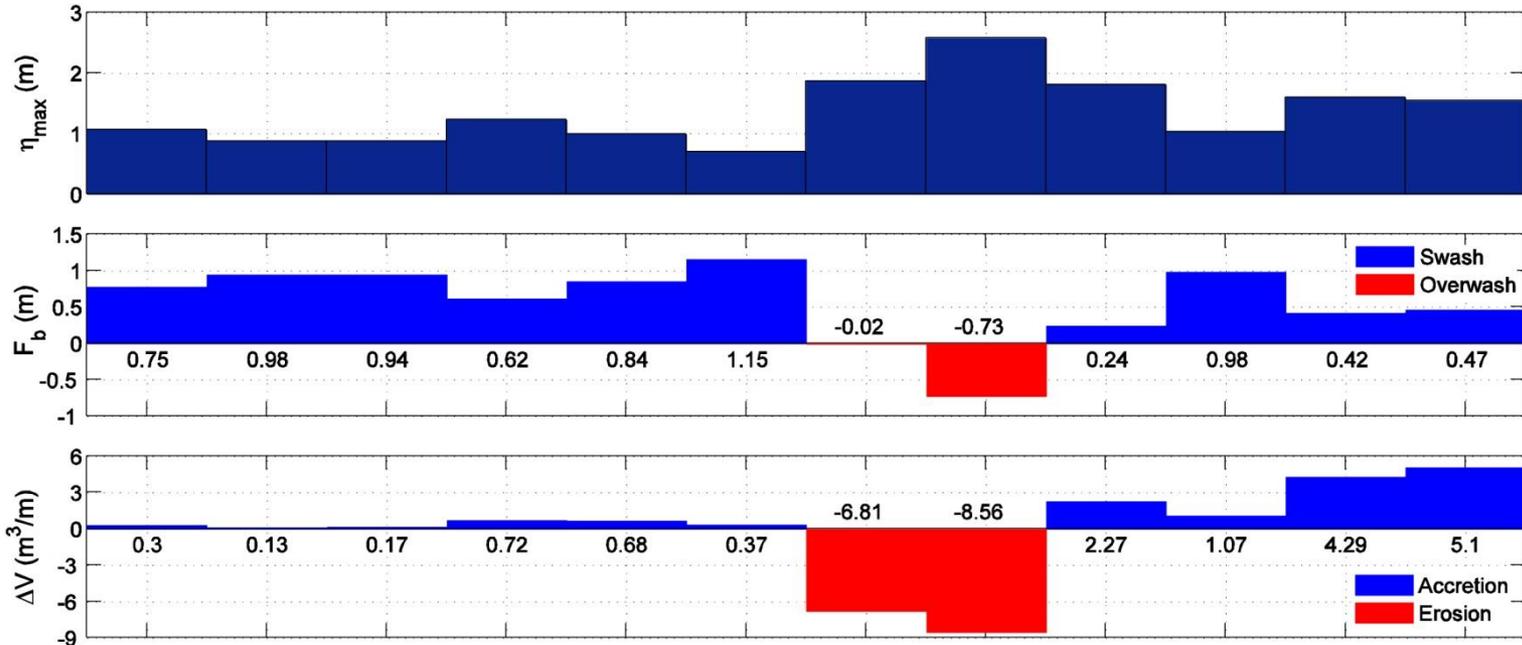
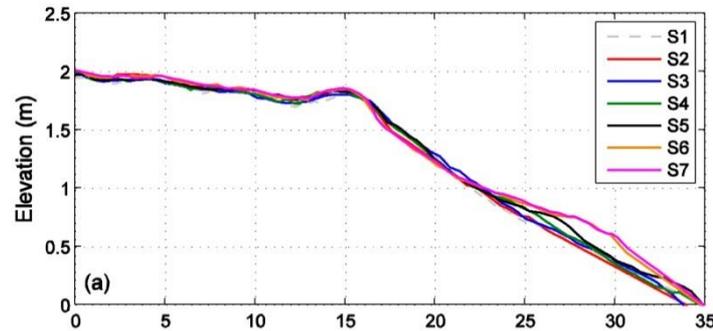
# Dinámica costera: ¿por qué varía el perfil de playa?

## Transporte transversal de sedimentos: la influencia de la dirección



# Dinámica costera: ¿por qué varía el perfil de playa?

## Transporte transversal de sedimentos: la influencia del nivel



## Si la costa es tan dinámica...

- ¿Se debe regular igual que cualquier otro territorio?
- ¿Tiene sentido establecer dominios públicos “fijos”?

## Si la costa es tan dinámica...

- ¿Se debe regular igual que cualquier otro territorio?
- ¿Tiene sentido establecer dominios públicos “fijos”?



## Si la costa es tan dinámica...

- ¿Se debe regular igual que cualquier otro territorio?
- ¿Tiene sentido establecer dominios públicos “fijos”?

**"El mar está devorando mi casa": el temporal revela un drama creciente del litoral**

**"Esto era esperable. La ribera del mar no se comporta como el paseo de la Castellana", señala el catedrático de Granada Miguel Losada**



## Juguemos a ser gestores

El tramo de costa del litoral granadino entre el Peñón de Salobreña y el Puerto de Motril (delta del Guafalfeo) presenta una gestión compleja. En el se ubican: playas de uso turístico, un complejo hotelero, un campo de golf, bares y chiringuitos, el Puerto, zonas de cultivo y la desembocadura de un cauce fluvial.

Este tramo es un claro ejemplo de la problemática asociada a la gestión integral de costas:

- La evolución del tramo depende de la regulación fluvial.
- La dinámica litoral altera los balances de sedimento.
- Las intervenciones humanas han incrementado la presión sobre la costa.
- Incumplimiento permanente de la ley de costas.
- Sectores con intereses contrapuestos implicados.
- Caso omiso a lo que establecen los análisis técnicos.

## Juguemos a ser gestores



## Juguemos a ser gestores

Cada alumno preparará en diez minutos posibles medidas de gestión en el tramo desde los siguientes puntos de vista:

- Confederación hidrográfica.
- Dirección general de costas.
- Ayuntamientos de los pueblos en la cuenca.
- Ayuntamientos de los pueblos en la costa.
- Inversores / hosteleros.

Al finalizar se compartirán y discutirán las medidas establecidas por cada alumno.