

V Jornada de Investigación Universitaria
sobre Cambio Climático

“Soluciones basadas en la naturaleza frente al Cambio Climático”

22 y 23 de septiembre
Universitat Politècnica de València



Cátedra
CAMBIO CLIMÁTICO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Agricultura,
Desenvolupament Rural,
Emergència Climàtica
i Transició Ecològica



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

José C. Serra Peris
Catedrático de Universidad de Costas
jserra@upv.es

LITORAL territorio perteneciente o relativo a la orilla o **costa** del mar.

La **COSTA** es la parte de un continente o de una isla que limita con el mar u otro cuerpo acuático de gran extensión.

La **costa** tienen un paisaje inestable, donde hay sectores de playa cuyo perfil bidimensional puede crecer debido al depósito de sedimentos y en otros casos puede disminuir por los procesos de erosión marina.

La **costa** también es modificada por factores, como el clima, el viento, el oleaje, la marea, la actividad biológica y las **actividades humanas** (*Dinámica Litoral*).

La **PLAYA** es una extensión casi plana de arena o gravas en la orilla del mar, de un río o de un lago.

Las **playas** de arena ocupan alrededor de un tercio de las costas del mundo. En nuestro país el 25%.

Las **playas** son populares para el ocio, desempeñando importantes funciones sociales, económicas y culturales, impulsando las industrias turísticas locales.

PLAYA: ECOSISTEMA ABIÓTICO

PLAYA: ECOSISTEMA ABIÓTICO



PLAYA: ECOSISTEMA ABIÓTICO



FUENTE

- CAUCE
- ACANTILADO
- BIOGÉNICO
- QUÍMICO

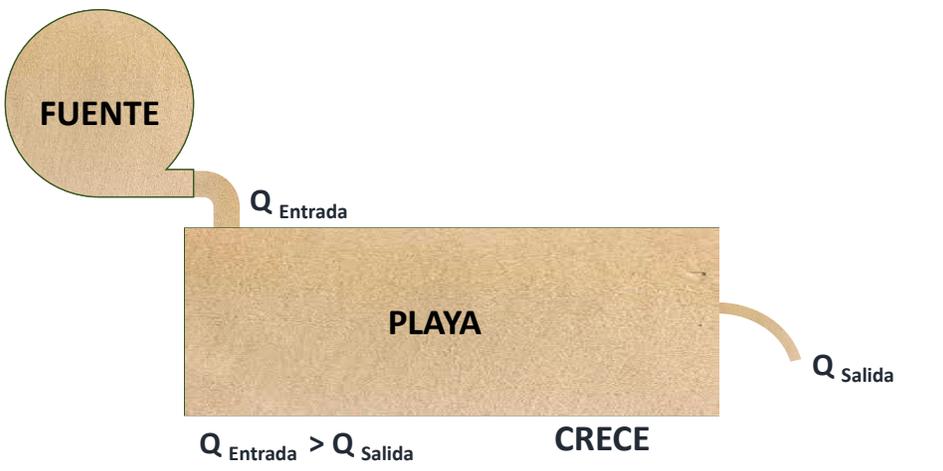


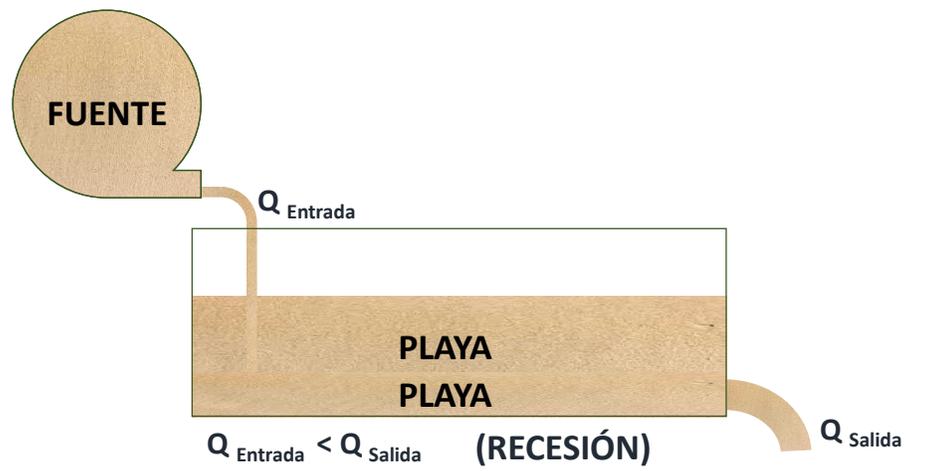
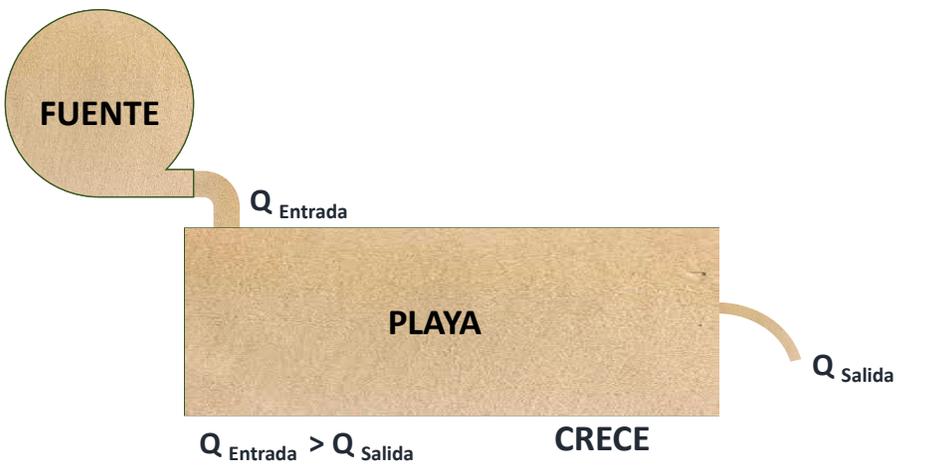
PLAYA: ECOSISTEMA ABIÓTICO

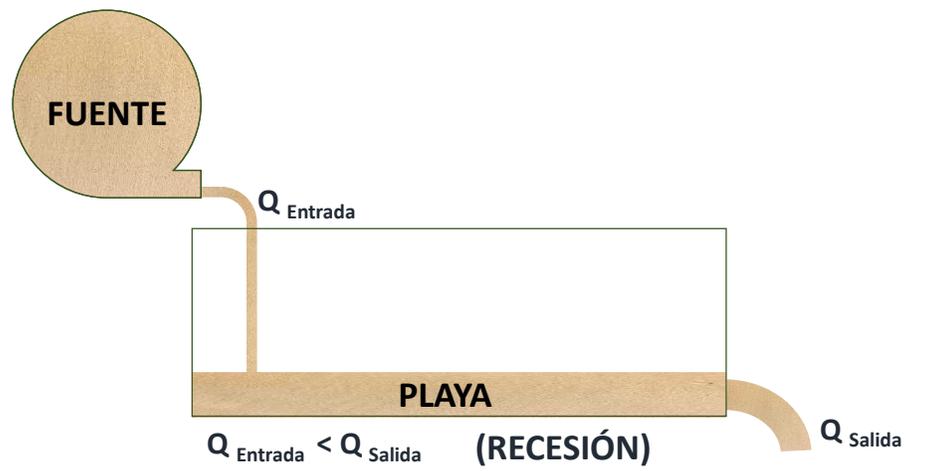
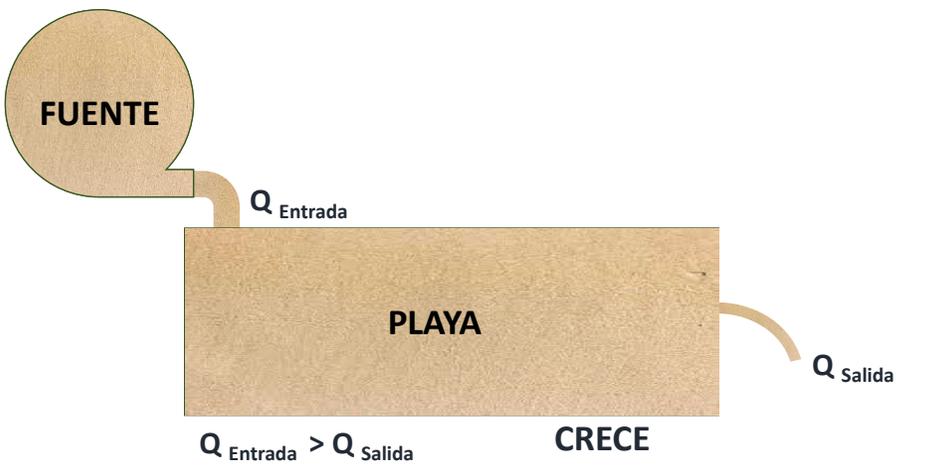


- FUENTE → **CAUCE**
- ACANTILADO
 - BIOGÉNICO
 - QUÍMICO









ASOCIACIÓN EN DEFENSA DEL LITORAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA 'MEDITERRÁNEA'

Castellón: Alcossebre - Oropesa (Plataforma Morro de Gos) - Benicassim - Almazora - Burriana - Nules - Moncofar - Almenara



ASOCIACIÓN EN DEFENSA DEL LITORAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA 'MEDITERRÁNEA'

Castellón: Alcossebre - Oropesa (Plataforma Morro de Gos) - Benicassim - Almazora - Burriana - Nules - Moncofar - Almenara

Valencia: Sagunto - Canet d'en Berenguer - Sueca - Cullera - Tavernes - Gandía (Salvem les Platges al sud de Gandia) - Daimús - Guardamar de La Safor - Bellreguard - Miramar - Piles - Oliva



ASOCIACIÓN EN DEFENSA DEL LITORAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA 'MEDITERRÁNEA'

Castellón: Alcossebre - Oropesa (Plataforma Morro de Gos) - Benicassim - Almazora - Burriana - Nules - Moncofar - Almenara

Valencia: Sagunto - Canet d'en Berenguer - Sueca - Cullera - Tavernes - Gandía (Salvem les Platges al sud de Gandia) - Daimús - Guardamar de La Safor - Bellreguard - Miramar - Piles - Oliva

Alicante: El Verger - Els Poblets - Denia (Defensa de las Playas del Norte de Denia y Deveses-Basol) - El Pinet - Guardamar (Playa Babilonia)



ASOCIACIÓN EN DEFENSA DEL LITORAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA 'MEDITERRÁNEA'

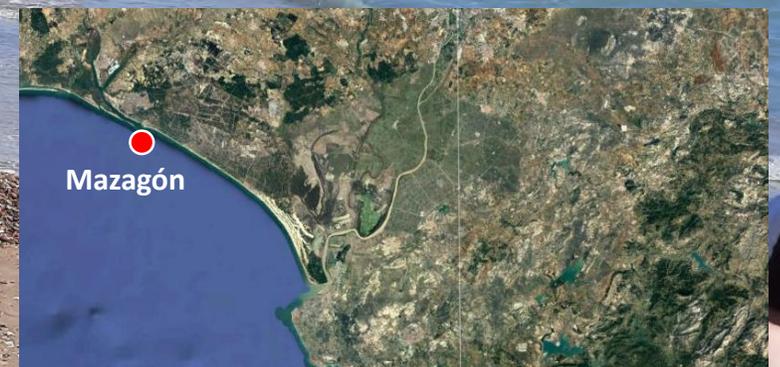
Castellón: Alcossebre - Oropesa (Plataforma Morro de Gos) - Benicassim - Almazora - Burriana - Nules - Moncofar - Almenara

Valencia: Sagunto - Canet d'en Berenguer - Sueca - Cullera - Tavernes - Gandía (Salvem les Platges al sud de Gandia) - Daimús - Guardamar de La Safor - Bellreguard - Miramar - Piles - Oliva

Alicante: El Verger - Els Poblets - Denia (Defensa de las Playas del Norte de Denia y Deveses-Basol) - El Pinet - Guardamar (Playa Babilonia)

Murcia: Los Nietos - Cabo de Palos - Mazarrón - Calnegre

Huelva: Mazagón



RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

Sistemas de defensa

Extracción de áridos

Fines agrícolas

Material de construcción

Vertido de residuos

RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

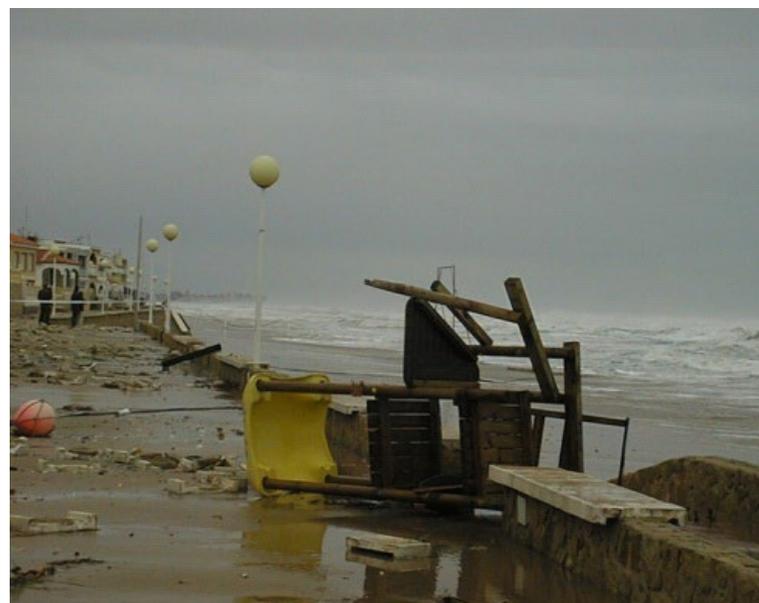
Sistemas de defensa

~~Extracción de áridos~~

~~Fines agrícolas~~

~~Material de construcción~~

Vertido de residuos



RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

Sistemas de defensa

~~Extracción de áridos~~

~~*Fines agrícolas*~~

~~*Material de construcción*~~

Vertido de residuos

Regulación Hidráulica

Represamiento de los Ríos

Acondicionamiento de Márgenes

Sobreexplotación Acuíferos

Transformación Agraria

Aumento del Nivel del Mar por "Calentamiento Global"

Incremento de los Procesos Erosivos

Destrucción de Ecosistemas Palustres Litorales

Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

Implicaciones Ambientales, Económicas, Sociales, Legales e Institucionales

RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

Sistemas de defensa

~~Extracción de áridos~~

~~*Fines agrícolas*~~

~~*Material de construcción*~~

Vertido de residuos

Regulación Hidráulica

Represamiento de los Ríos

Acondicionamiento de Márgenes

Sobreexplotación Acuíferos

Transformación Agraria

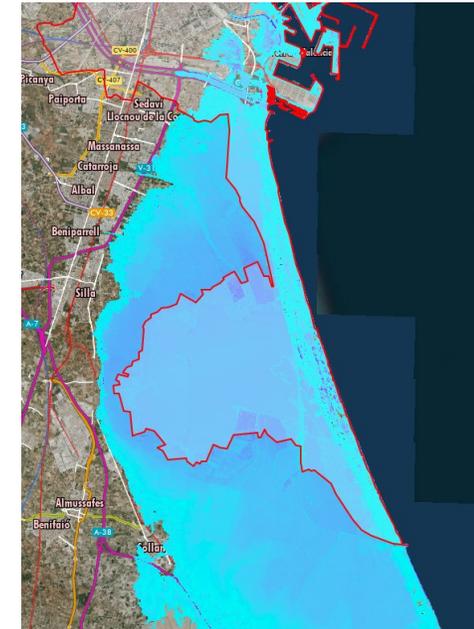
Aumento del Nivel del Mar por "Calentamiento Global"

Incremento de los Procesos Erosivos

Destrucción de Ecosistemas Palustres Litorales

Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

Implicaciones Ambientales, Económicas, Sociales, Legales e Institucionales



RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

Sistemas de defensa

~~Extracción de áridos~~

~~*Fines agrícolas*~~

~~*Material de construcción*~~

Vertido de residuos

Regulación Hidráulica

Represamiento de los Ríos

Acondicionamiento de Márgenes

Sobreexplotación Acuíferos

Transformación Agraria

Aumento del Nivel del Mar por "Calentamiento Global"

Incremento de los Procesos Erosivos

Destrucción de Ecosistemas Palustres Litorales

Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

Implicaciones Ambientales, Económicas, Sociales, Legales e Institucionales

Riesgo Natural

Hiperbasculamiento

Aplacramiento

Taludamiento

Inundación

Riesgo Ejecución de Obras

Riesgo por Accidentes

RIESGOS

Presión urbanística

Cambio de usos del suelo

Ocupación del dominio público

Infraestructuras (*paseos marítimos, vías de comunicación*)

Plantaciones invasivas

Pantallas eólicas

Barreras al transporte sólido litoral

Obras de abrigo portuarias

Espigones de encauzamiento adentrados en el mar

Sistemas de defensa

Extracción de áridos

Fines agrícolas

Material de construcción

Vertido de residuos

Riesgo Natural

Hiperbasculamiento

Aplacramiento

Taludamiento

Inundación

Riesgo Ejecución de Obras

Riesgo por Accidentes

Regulación Hidráulica

Represamiento de los Ríos

Acondicionamiento de Márgenes

Sobreexplotación Acuíferos

Transformación Agraria

Aumento del Nivel del Mar por "Calentamiento Global"

Incremento de los Procesos Erosivos

Destrucción de Ecosistemas Palustres Litorales

Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

Implicaciones Ambientales, Económicas, Sociales, Legales e Institucionales

AUSENCIA DE ALIMENTACIÓN NATURAL DESDE EL CONTINENTE

CORTE DEL TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL

AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

PROTECCIÓN DE LA COSTA

AUSENCIA DE ALIMENTACIÓN NATURAL DESDE EL CONTINENTE



- Embalses
- Acondicionamiento de márgenes
- Sobreexplotación acuíferos

PROTECCIÓN DE LA COSTA

AUSENCIA DE ALIMENTACIÓN NATURAL DESDE EL CONTINENTE



Embalses
Acondicionamiento de márgenes
Sobreexplotación acuíferos

CORTE DEL TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL



Obras de abrigo portuarias
Espigones de encauzamiento adentrados en el mar
Sistemas de defensa

PROTECCIÓN DE LA COSTA

AUSENCIA DE ALIMENTACIÓN NATURAL DESDE EL CONTINENTE



Embalses
Acondicionamiento de márgenes
Sobreexplotación acuíferos

CORTE DEL TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL



Obras de abrigo portuarias
Espigones de encauzamiento adentrados en el mar
Sistemas de defensa

AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR



Incremento de los Procesos Erosivos
Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

PROTECCIÓN DE LA COSTA

AUSENCIA DE ALIMENTACIÓN NATURAL DESDE EL CONTINENTE

→ Embalses
Acondicionamiento de márgenes
Sobreexplotación acuíferos

CORTE DEL TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL

→ Obras de abrigo portuarias
Espigones de encauzamiento adentrados en el mar
Sistemas de defensa

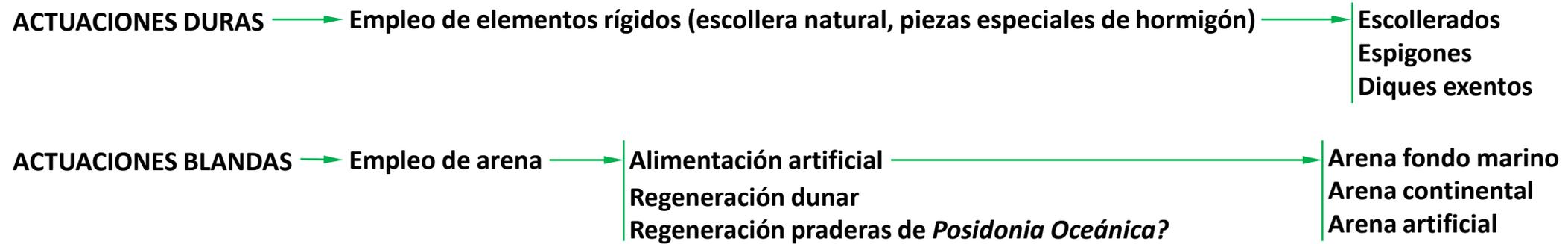
AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

→ Incremento de los Procesos Erosivos
Aumento de las Inundaciones bajo la Acción de Temporales

DEFENSA - PROTECCIÓN - REGENERACIÓN

→ La mejor defensa de una PLAYA es una PLAYA

PROTECCIÓN DE LA COSTA



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL →
Arena fondo marino
Arena continental
Arena artificial

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL →

Arena fondo marino
Arena continental
Arena artificial

REQUISITOS PREVIOS →

Diámetro medio aportación \geq Diámetro medio original
Evaluación impacto ambiental
Textura del grano
Calidad ambiental

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL →

Arena fondo marino
Arena continental
Arena artificial

REQUISITOS PREVIOS →

Diámetro medio aportación \geq Diámetro medio original
Evaluación impacto ambiental
Textura del grano
Calidad ambiental

Arena fondo marino → Bancos submarinos



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL →

- Arena fondo marino
- Arena continental
- Arena artificial

REQUISITOS PREVIOS →

- Diámetro medio aportación \geq Diámetro medio original
- Evaluación impacto ambiental
- Textura del grano
- Calidad ambiental

Arena fondo marino →

Bancos submarinos

Arena continental →

Trasvases en embalses →

Caudal ecológico sedimentario

Trasvases en barreras al T.S.L.

Regenerar fuente + transporte



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL →

- Arena fondo marino
- Arena continental
- Arena artificial

REQUISITOS PREVIOS →

- Diámetro medio aportación \geq Diámetro medio original
- Evaluación impacto ambiental
- Textura del grano
- Calidad ambiental

Arena fondo marino →

Bancos submarinos

Arena continental →

- Trasvases en embalses →
- Trasvases en barreras al T.S.L.

Caudal ecológico sedimentario

Regenerar fuente + transporte

Arena artificial →

Ultimo recurso



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Principal Problema → Falta de aportes de sedimentos desde el continente

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL → Arena fondo marino
Arena continental
Arena artificial

REQUISITOS PREVIOS → Diámetro medio aportación \geq Diámetro medio original
Evaluación impacto ambiental
Textura del grano
Calidad ambiental

Arena fondo marino → Bancos submarinos

Arena continental → **Trasvases en embalses** → **Caudal ecológico sedimentario** → **Regenerar: fuente + transporte**
Trasvases en barreras al T.S.L.

Arena artificial → Último recurso

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Reducción energía del oleaje

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Reducción energía del oleaje

La capacidad de Transporte Sólido Litoral  Función exponencial de la energía del oleaje

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Reducción energía del oleaje

La capacidad de Transporte Sólido Litoral \longrightarrow Función exponencial de la energía del oleaje

Menor energía \longrightarrow Menor capacidad de T.S.L. \longrightarrow Mayor Periodo de residencia de las arenas aportadas

PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Reducción energía del oleaje

La capacidad de Transporte Sólido Litoral \longrightarrow Función exponencial de la energía del oleaje

Menor energía \longrightarrow Menor capacidad de T.S.L. \longrightarrow Mayor Periodo de residencia de las arenas aportadas

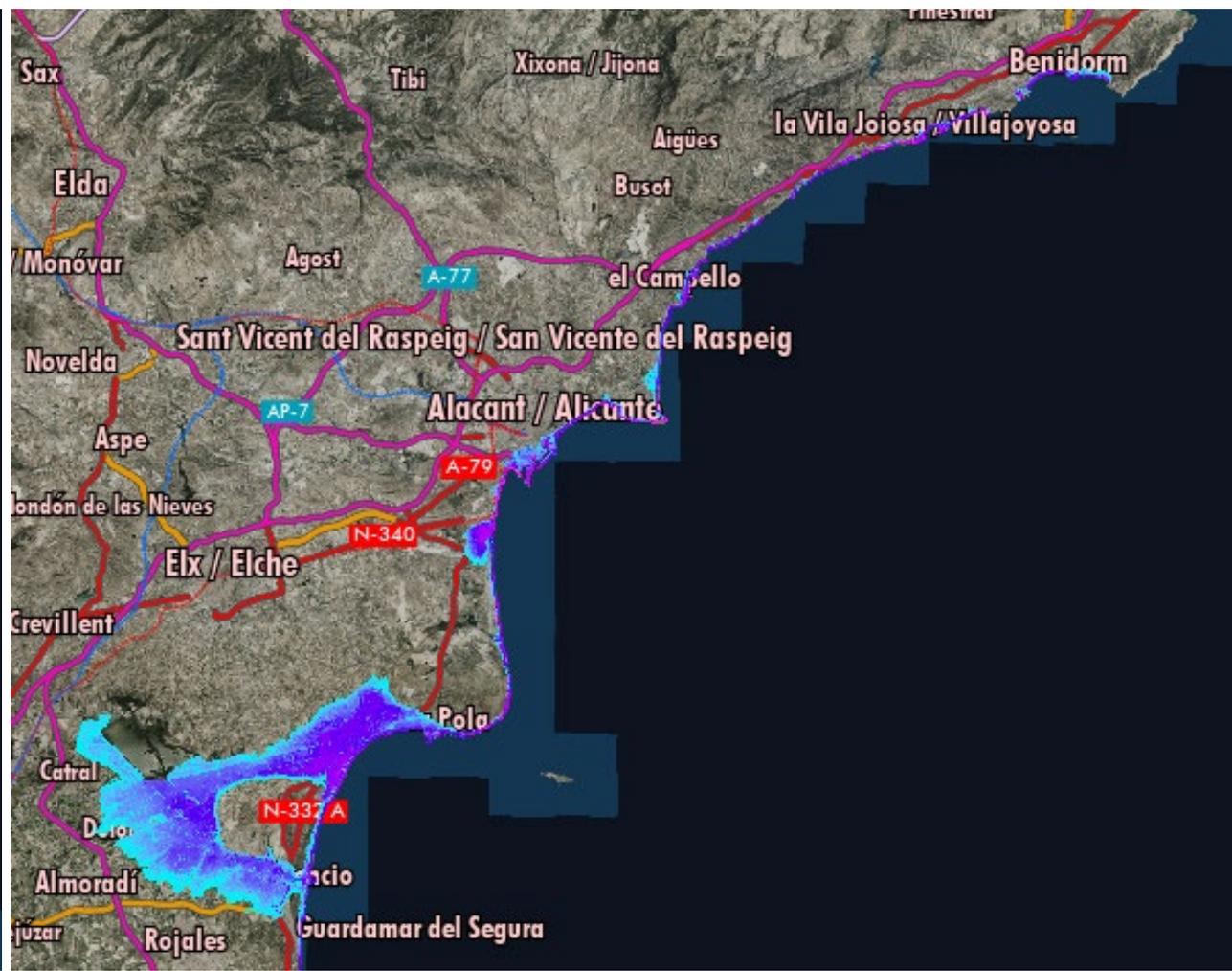
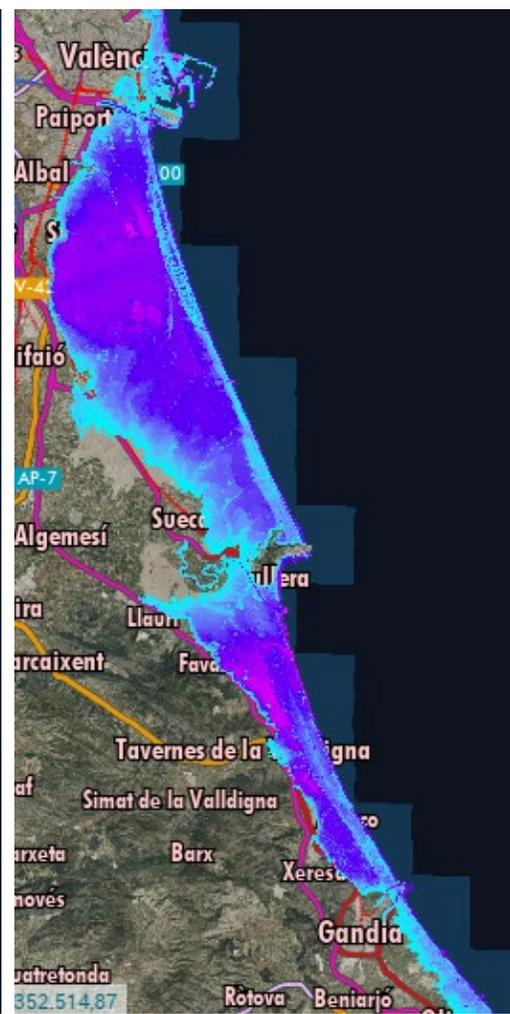
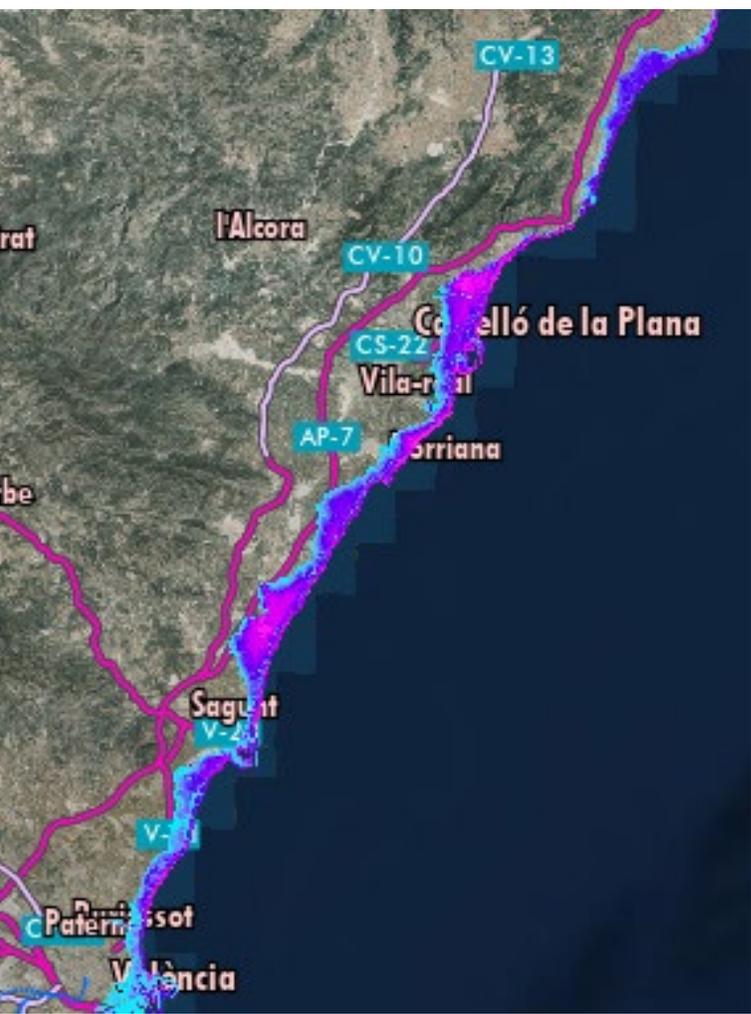
ARRECIFES ARTIFICIALES A BAJA PROFUNDIDAD

**Reducción de energía del oleaje
Recuperación del ecosistema subacuático**



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Problema → INUNDACIÓN por desbordamiento del mar → Cota de inundación

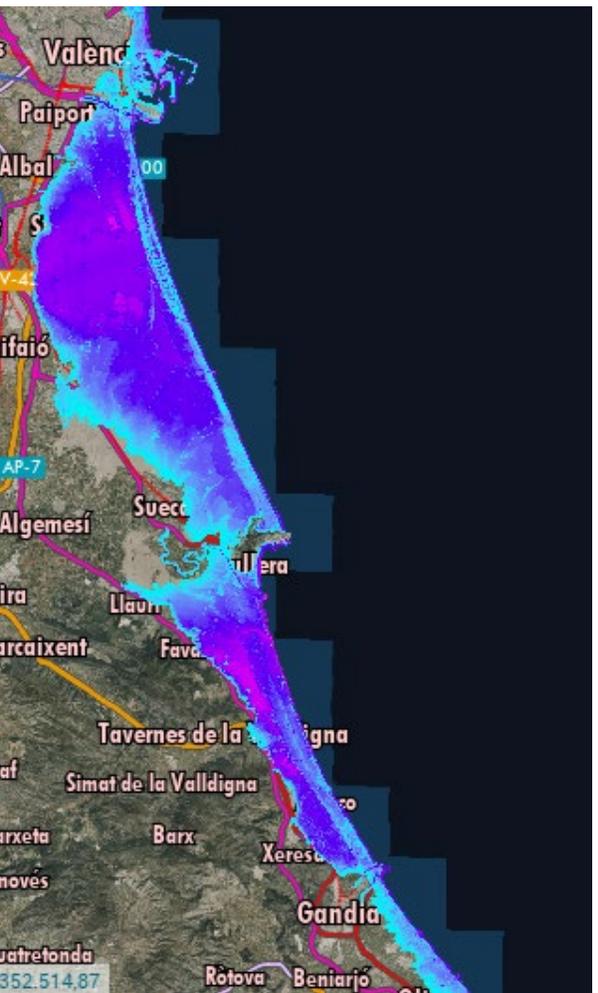


PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Problema → INUNDACIÓN por desbordamiento del mar → Cota de inundación

COTA DE INUNDACIÓN → Pleamar viva equinoccial + Marea meteorológica ascendente + Setup + Elevación por Cambio climático → ≈ 4,00 m

Adecuación escarpe → Regeneración Cordón Dunar
Adecuación accesos playa seca



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Regeneración praderas de *Posidonia Oceánica* → Las praderas de *Posidonia Oceánica* → Defensa natural de la playa



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Regeneración praderas de *Posidonia Oceánica* → Las praderas de *Posidonia Oceánica* → Defensa natural de la playa

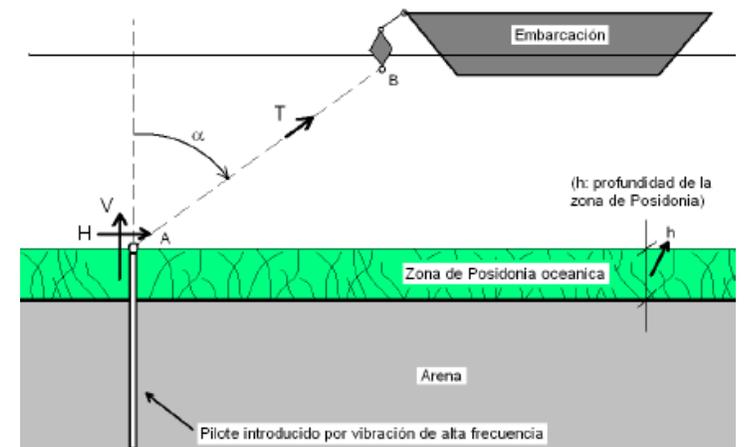
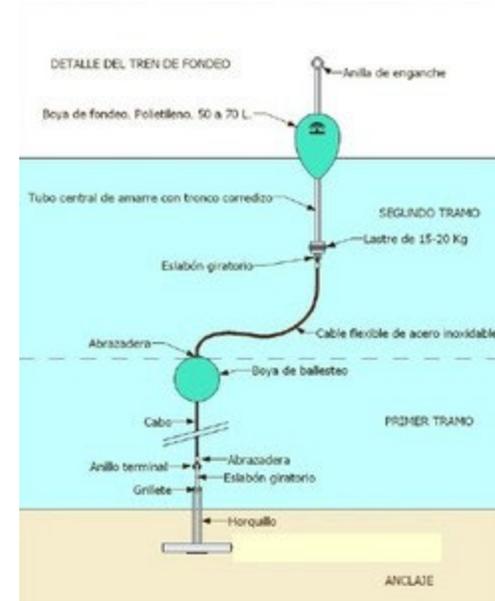


PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Regeneración praderas de *Posidonia Oceánica*

Las praderas de *Posidonia Oceánica*

Defensa natural de la playa



PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

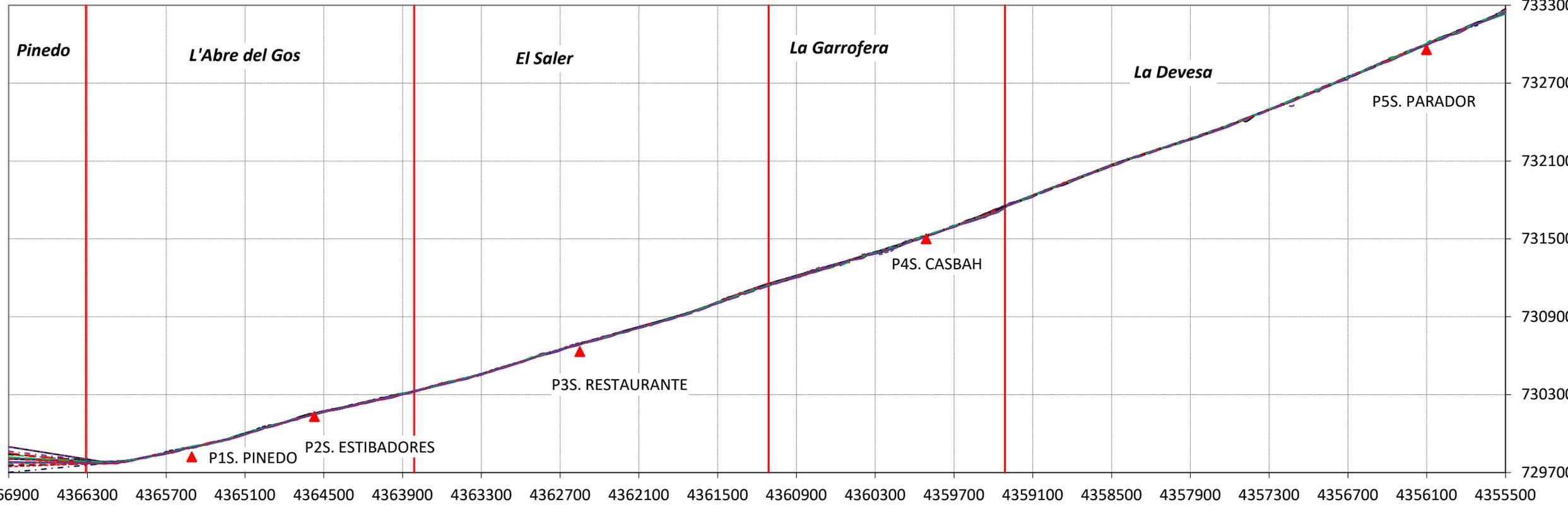
Monitorización de la playa



Seguimiento de la línea de orilla REAL

Seguimiento del perfil de playa (seguimiento de precisión)

- | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| — oct-10 | — ene-11 | — abr-11 | — jul-11 | — oct-11 | - - - ene-12 | - - - abr-12 | - - - jul-12 | - - - oct-12 | - - - ene-13 | - - - abr-13 |
| - - - jul-13 | - - - oct-13 | - - - ene-14 | - - - abr-14 | - - - jul-14 | - - - oct-14 | - - - ene-15 | - - - abr-15 | - - - jul-15 | - - - oct-15 | |



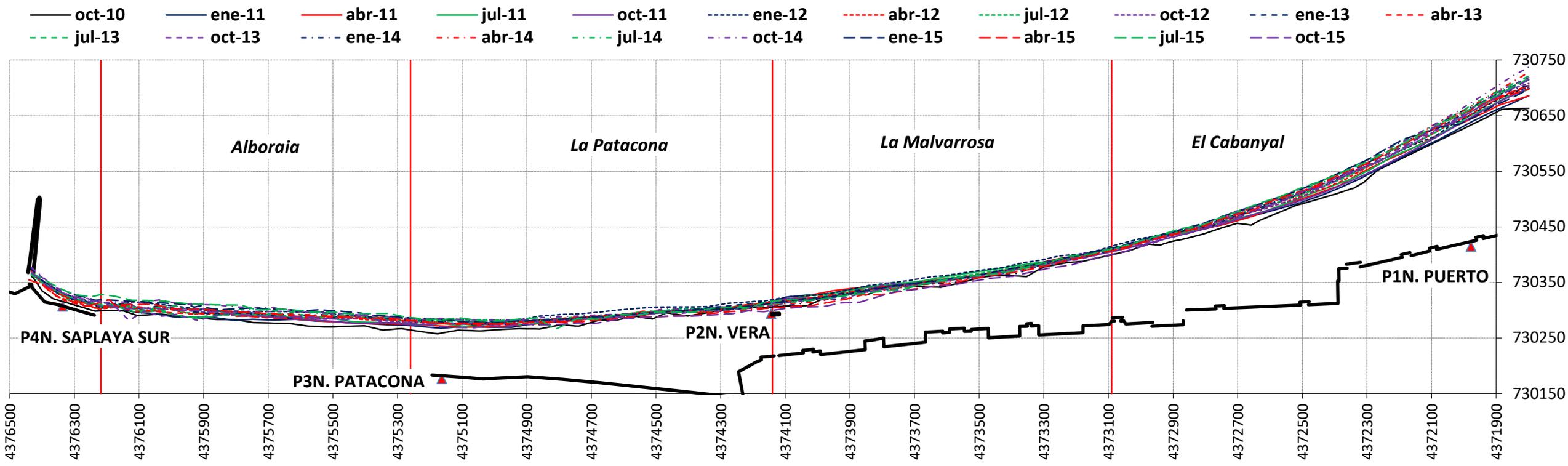
PROTECCIÓN DE LA COSTA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Monitorización de la playa



Seguimiento de la línea de orilla REAL

Seguimiento del perfil de playa (seguimiento de precisión)



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

