

## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

26 mayo 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))

Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))

# Geomorfología litoral:

Estudia el paisaje resultante de la morfogénesis marina en la zona de contacto entre tierra y mar.

**ESTRUCTURA (Formas)**

**FUNCIONAMIENTO (Dinámica)**

**COMPORTAMIENTO (Respuesta a estímulos)**

El cómo, el qué, y el porqué de los cambios del litoral costero



# Descripción de la temática



3

## Litoral costero: interfase física entre la tierra y el agua (Dolan *et al.*, 1980)

El equilibrio dinámico de esta "zona litoral activa" requiere al menos del mantenimiento del balance sedimentario.



# Interfase

**Atmósfera**  
(Climate & weather)  
Pressure  
Temperature  
Humidity  
Precipitation  
Wind  
Cloud

**Biósfera**  
Terrestrial & Marine  
Flora  
Fauna

**Hidrosfera**  
(Ocean)

**Litosfera**  
(Geology)  
Bedrock  
Sediments  
Tectonics

Rivers/Streams  
freshwater sediments

dune  
beach  
surf zone

Sediment

Water  
Salinity  
Temperature  
Waves  
Tides  
Currents

## Ambientes y procesos costeros

Los ambientes de playa son las superficies terrestres más dinámicas. Interactúan las 4 esferas.

Short 1999, modificado de Short 1993b

# Descripción de la temática



Posición del litoral  cambia con el tiempo.

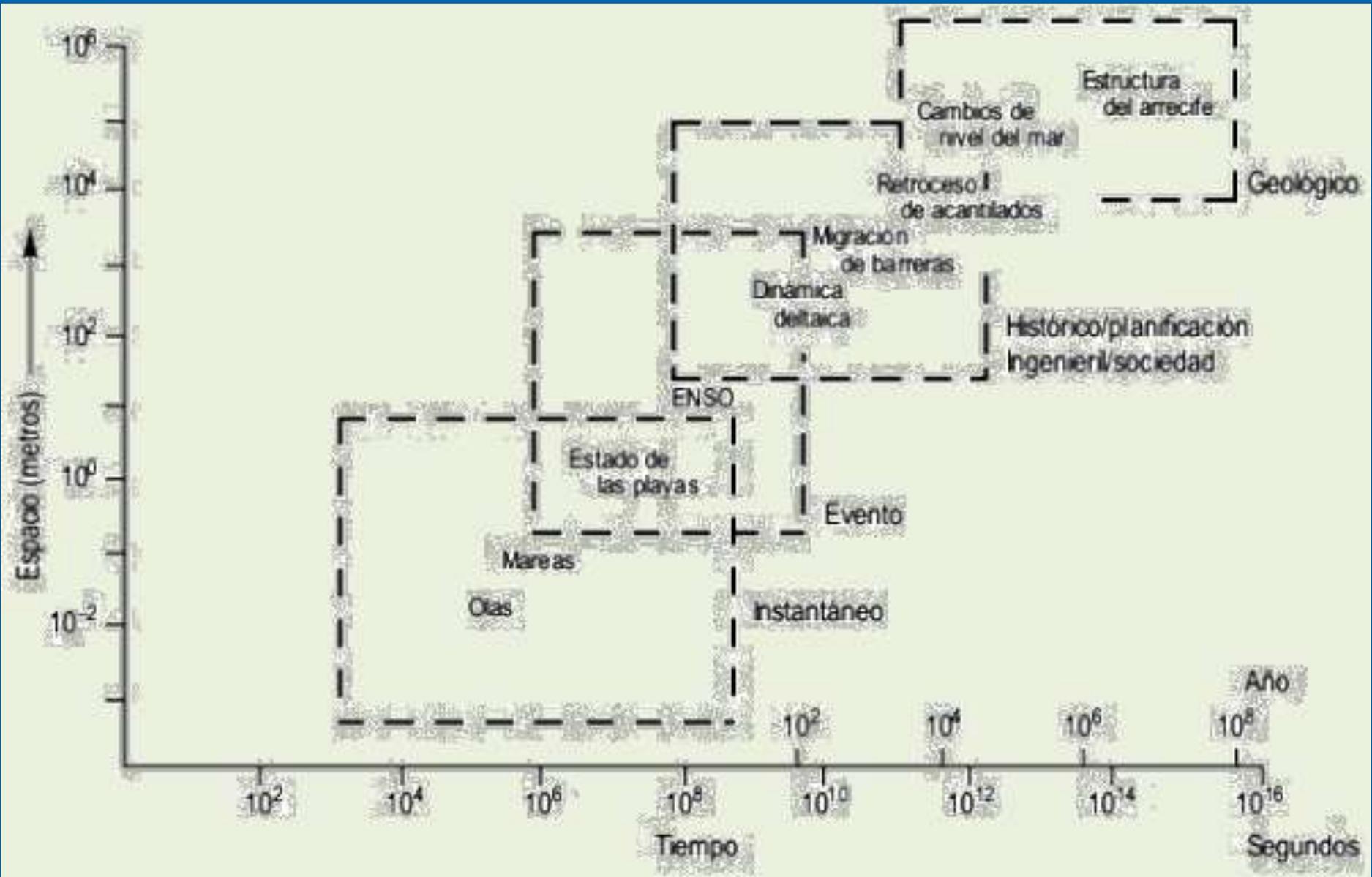
Su estudio requiere:

- ❖ Análisis temporal (diacrónico – sincrónico)
- ❖ Escala espacial: unidades funcionales (independientes)
- ❖ Escala de tiempo apropiada
- ❖ Análisis de forzantes 
  - Naturales
  - Antrópicas



# Factores responsables de la morfogénesis litoral

- Control geológico.
- Factor climático (procesos químicos, físicos y biológicos relacionados a condiciones subaéreas y presencia o proximidad del mar. Meteorización). Viento (dunas costeras, generación de olas y corrientes colaborando al padrón de circulación de las aguas).
- Factor biótico (ej. arrecifes coralinos, bioclastos, marismas, etc.).
- Factor oceanográfico (mareas, variaciones de salinidad – poder corrosivo, haloclastia, relación con fauna y flora).



# Línea de costa o ribera



sufre modificaciones en el tiempo y en el espacio

## Cambios no sustanciales

Ej.: ritmos estacionales con movimiento de material: erosión rápida en invierno seguida por acreción lenta en primavera y verano.

## Cambios de período largo

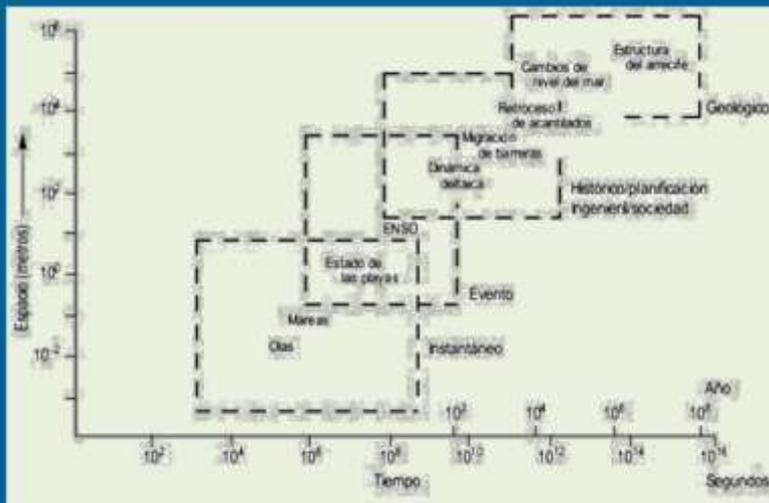
Oscilaciones decadales o centenales su desconocimiento induce intervenciones inapropiadas

## Oscilaciones a nivel geológico del nivel medio del mar

Cambio climático  
Isostasia

## Cambios catastróficos, cualitativos o acumulativos

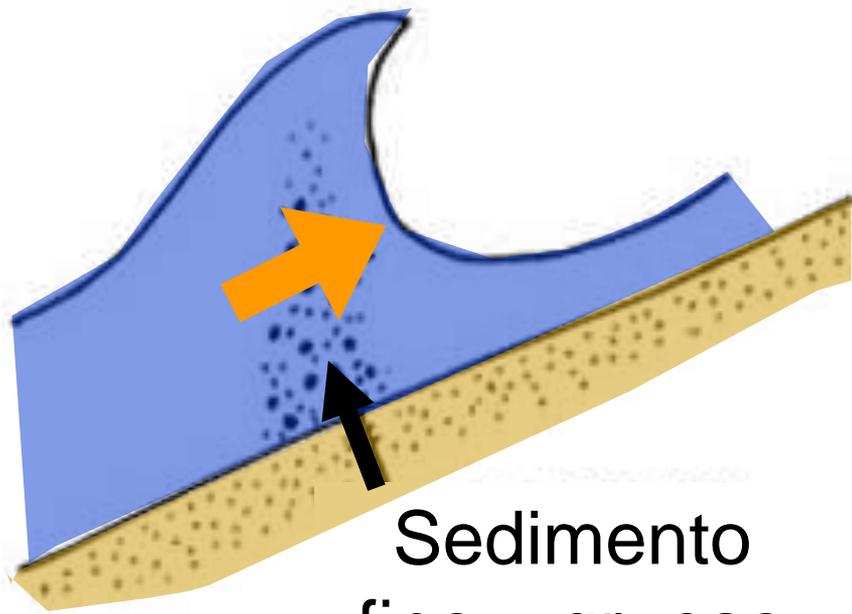
que desplazan el equilibrio global.  
Ej.: emersión de una costa o destrucción de una playa por tormentas, cambio global



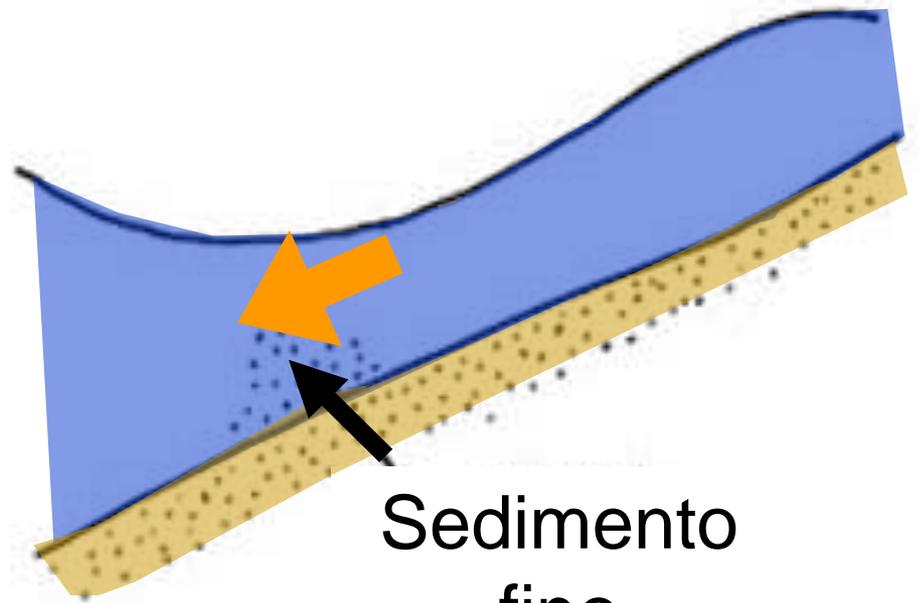
# Las playas son definidas como ambientes dominados por las olas

Las condiciones necesarias y suficientes para la existencia de una playa son:

- ✓ **Olas**
- ✓ **Pendiente**
- ✓ **Sedimentos (tamaño arena o mayor)**



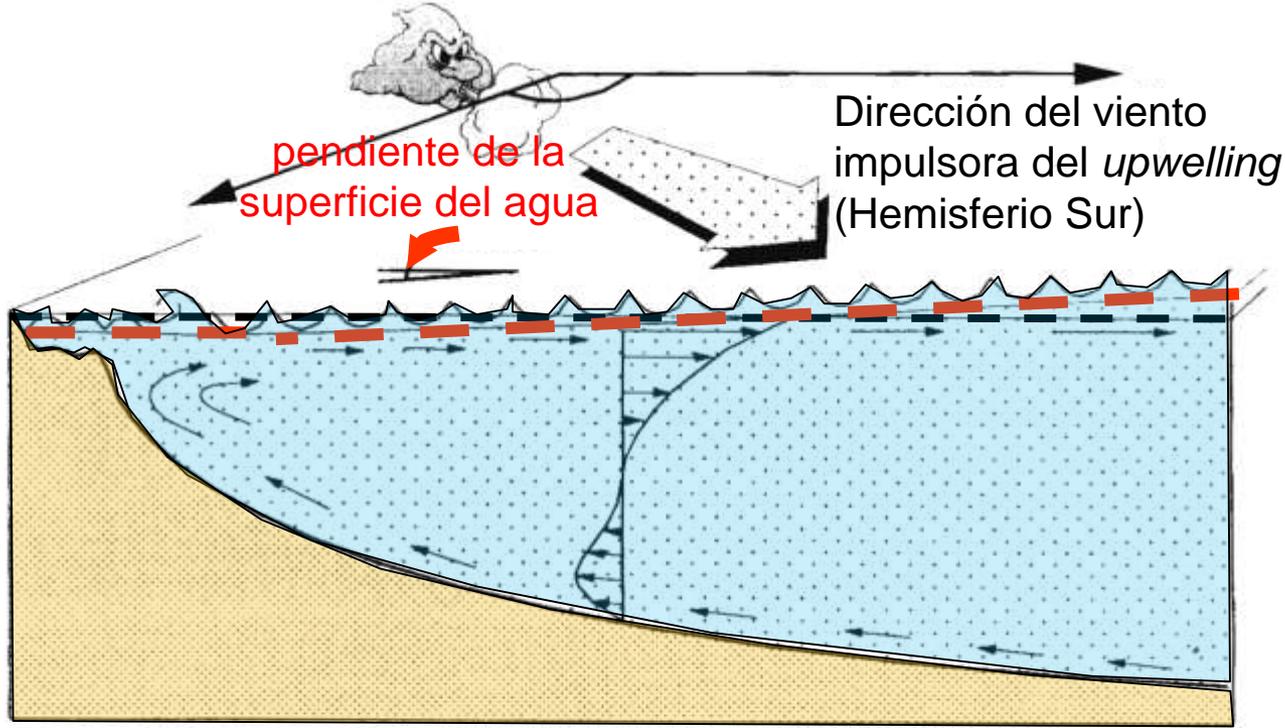
Sedimento  
fino y grueso



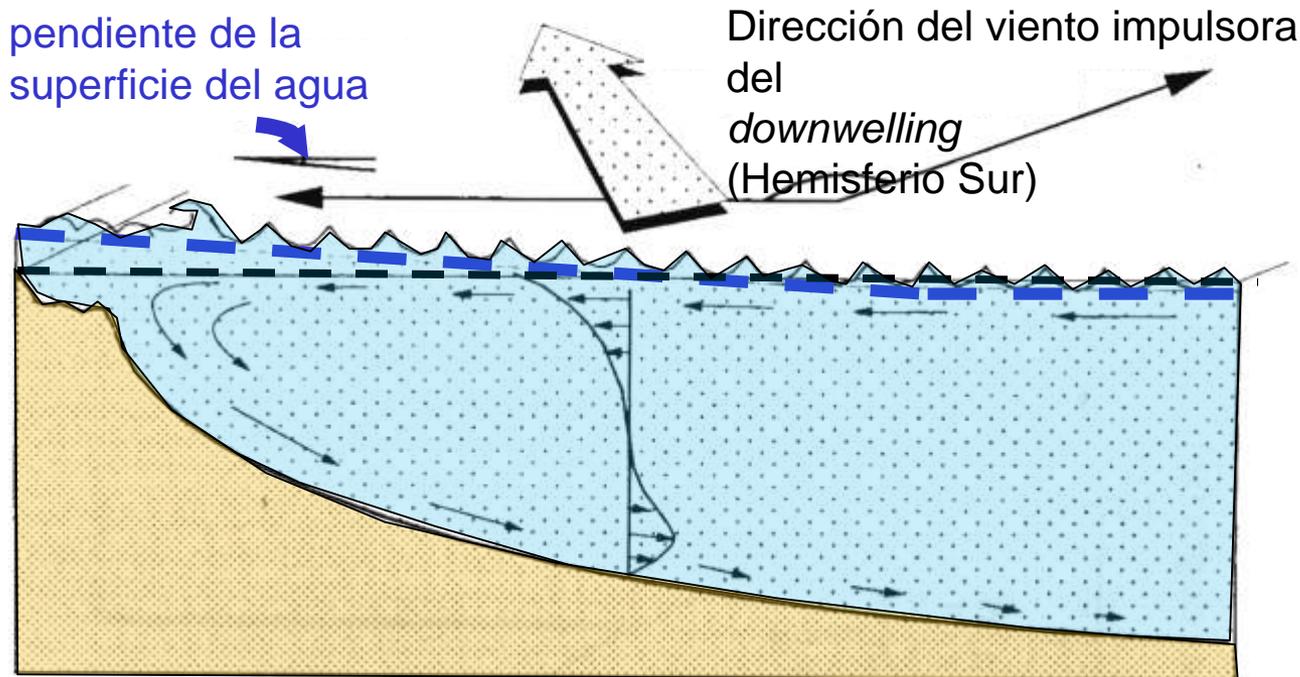
Sedimento  
fino

**Efecto de la ola seleccionando los tamaños de partículas de la granulometría disponible**

Short, D. 1999.  
*Handbook of beach and shoreface morphodynamics*. New York, Wiley. 379 p.



Upwelling



Downwelling

# Oleaje

Olas: ondas estacionarias en el agua, que conllevan transporte de energía y son formadas a partir de una perturbación. Normalmente se propagan en dirección del viento (principal generador). (Movimiento circular)

Cada partícula realiza un movimiento circular retornando al punto de partida una vez que la ola ha pasado.

Oleaje de traslación o desplazamiento: provoca removilización y transporte de material al tocar el fondo. (Movimiento elíptico).

Rotura: al alcanzar el punto crítico la diferencia de velocidad entre el frente y la parte trasera da lugar a movimiento caótico. Zona de surf y de saca y resaca.

## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

28 mayo 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))

Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



Gutiérrez O, Panario D. 2019. Caracterización y dinámica de la costa uruguaya, una revisión. En: Muniz P, Conde D, Venturini N, Brugnoli E. (Eds.), Ciencias Marino-Costeras En El Umbral Del Siglo XXI, Desafíos En Latinoamérica y El Caribe. Editorial AGT S.A, México DF, México, pp. 61–91.

# PLAYAS DE DERIVA

## Unidades Funcionales

# Caracterización y dinámica de la costa uruguaya

700 km de playas de ambientes dominados por las olas.

Desde un punto de vista geomorfológico, es caracterizada a partir de la **dirección de la deriva, la morfología, la dinámica, salinidad, los controles estructurales subacuáticos y las fuentes de sedimentos** en:

4 sectores:

- a) bajo Uruguay,
- b) estuario interior,
- c) estuario exterior,
- d) costa oceánica.



a su vez se subdividen en tramos menores (**unidades funcionales**) determinadas a partir de la delimitación de celdas de circulación de sedimentos

## Límites, Punta Negra y Chuy.



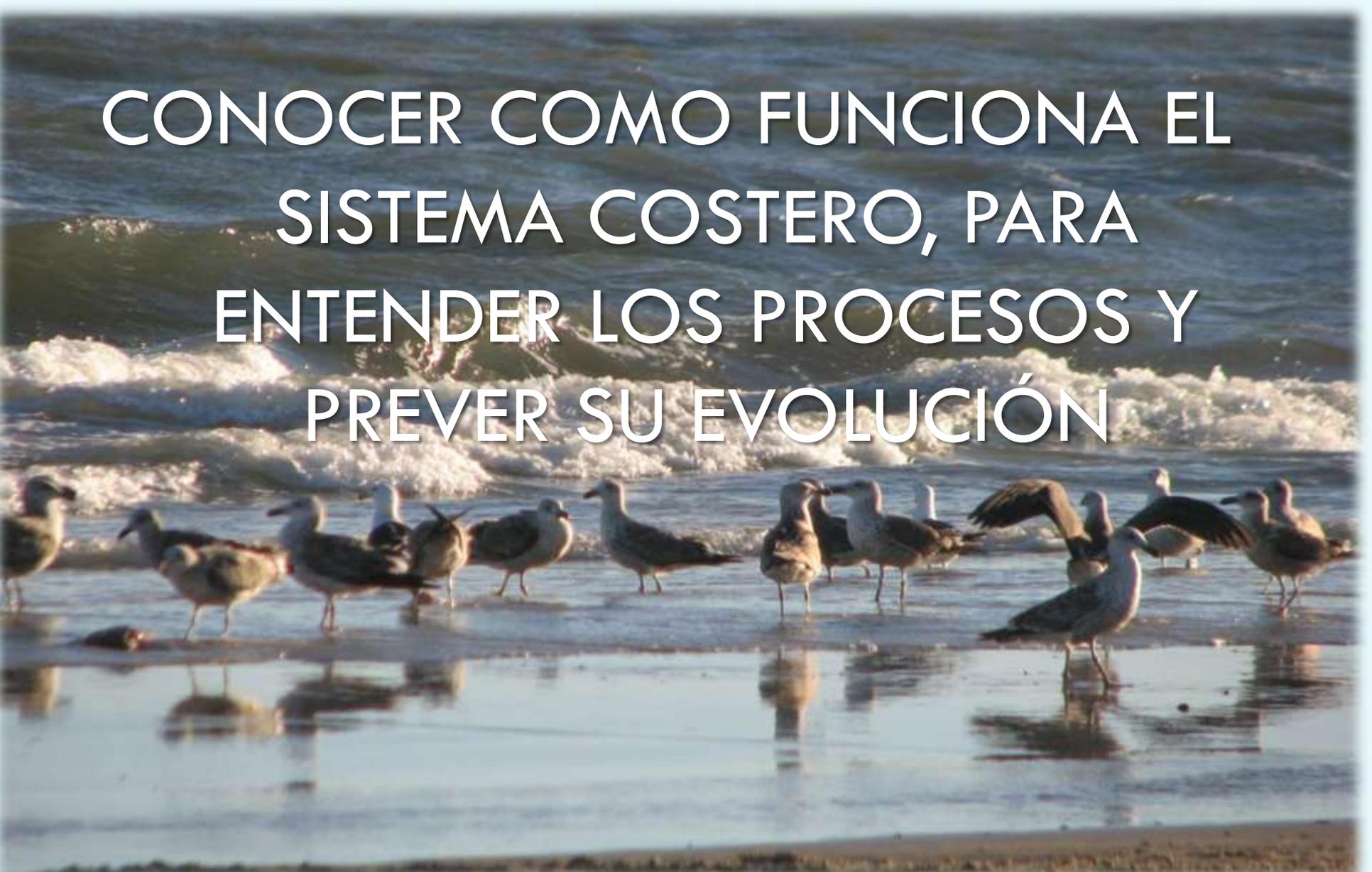
## Sector: Costa oceánica



Las flechas blancas delimitan las cinco unidades funcionales de la costa oceánica, de izquierda a derecha:

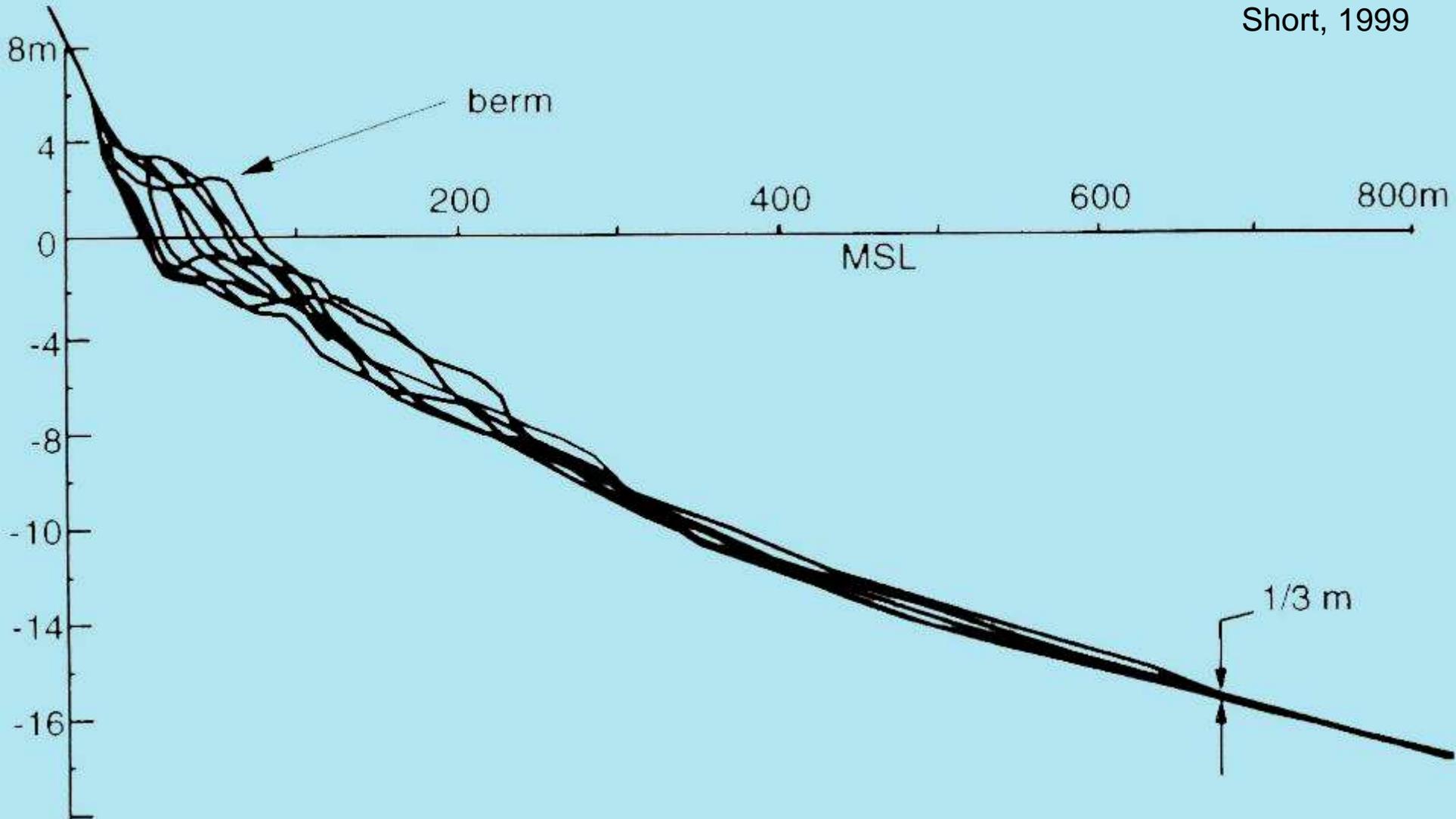
- i) Punta Negra-Punta del Este;
- ii) Punta del Este-José Ignacio;
- iii) José Ignacio-La Paloma;
- iv) La Paloma-Cabo Polonio;
- v) Cabo Polonio-Chuy.

Referencias geográficas: 1) Punta Negra, 2) Punta Ballena, 3) laguna del Sauce, 4) Sierra de la Ballena, 5) Punta del Este, 6) arroyo Maldonado, 7) laguna José Ignacio, 8) José Ignacio, 9) laguna Garzón, 10) laguna Rocha, 11) puerto y ciudad de La Paloma, 12) Costa Azul, 13) Cabo Polonio, 14) laguna de Castillos, 15) cerro Buena Vista, 16) arroyo Valizas, 17) playa La Calavera, 18) Aguas Dulces, 19) La Esmeralda, 20) laguna Negra, 21) Cerro de la Viuda, 22) Cabo Verde (rebautizado Punta del Diablo), 23) Parque Nacional de Santa Teresa, 24) Cerro Verde, 25) La Coronilla, 26) balneario Chuy, 27) arroyo Chuy.

A photograph of a large group of seagulls on a beach. The birds are scattered across the wet sand and shallow water, with some standing and others with wings slightly raised. In the background, waves are breaking, creating white foam. The overall scene is a natural coastal environment.

CONOCER COMO FUNCIONA EL  
SISTEMA COSTERO, PARA  
ENTENDER LOS PROCESOS Y  
PREVER SU EVOLUCIÓN

ALGUNOS CONCEPTOS



Desarrollo del perfil longitudinal hasta el “**punto de cierre**” durante un “año típico”, desde donde los máximos volúmenes de arena son transportados desde el lecho hacia la playa.

Resto de caracol negro



30/09/2005



# Las olas

Según la energía de generación u origen:

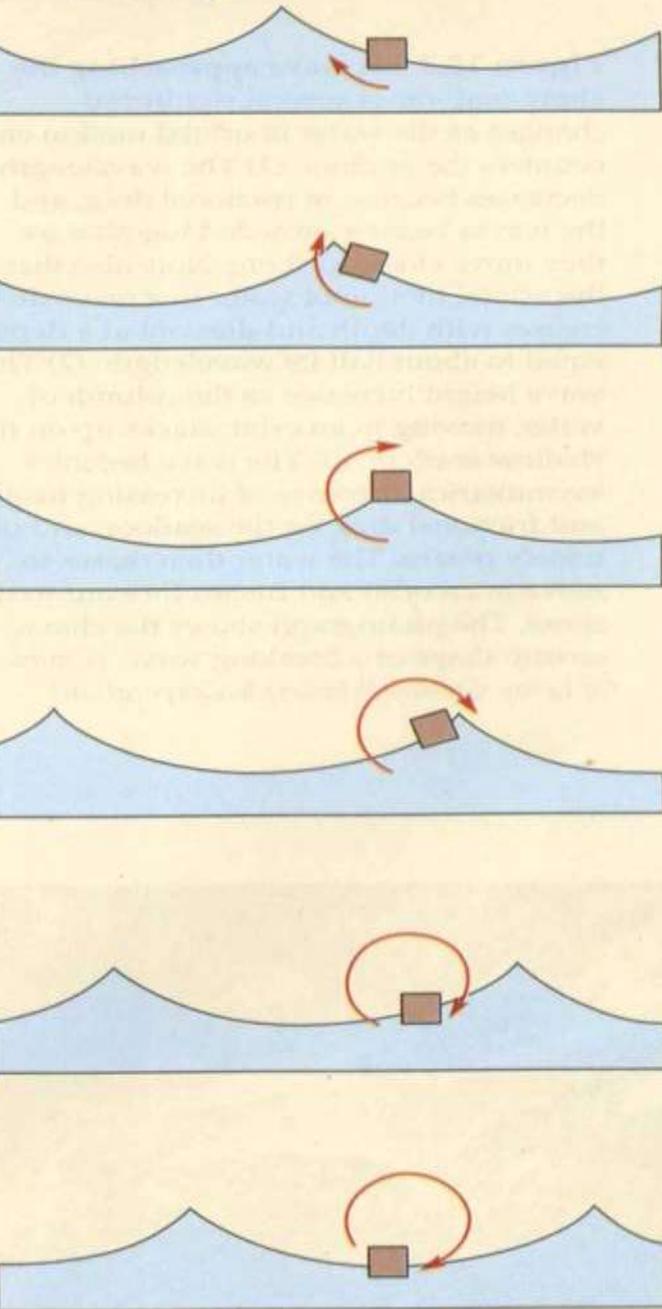
- **De vientos locales:** sometidas directamente a la influencia del viento que las produce.
- **De temporal:** mismo origen que las primeras, pero transportadas y mantenidas por viento de zona tormentosa. Pueden ser muy destructivas.
- **De fondo o swell:** olas que no están bajo su influencia, porque cesó o porque se alejaron de la fuente (fetch). Se desplazan incluso centenas de kms.
- **Tsunamis.**



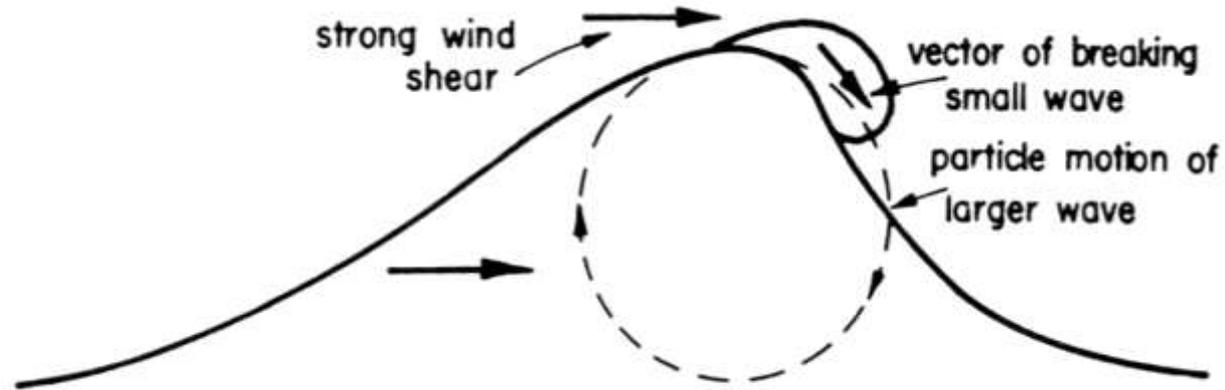
**DE QUE DEPENDE LA  
ENERGÍA DE LA  
OLA....?**

**¿CÓMO SE PROPAGA?**

Dirección de avance de las ondas

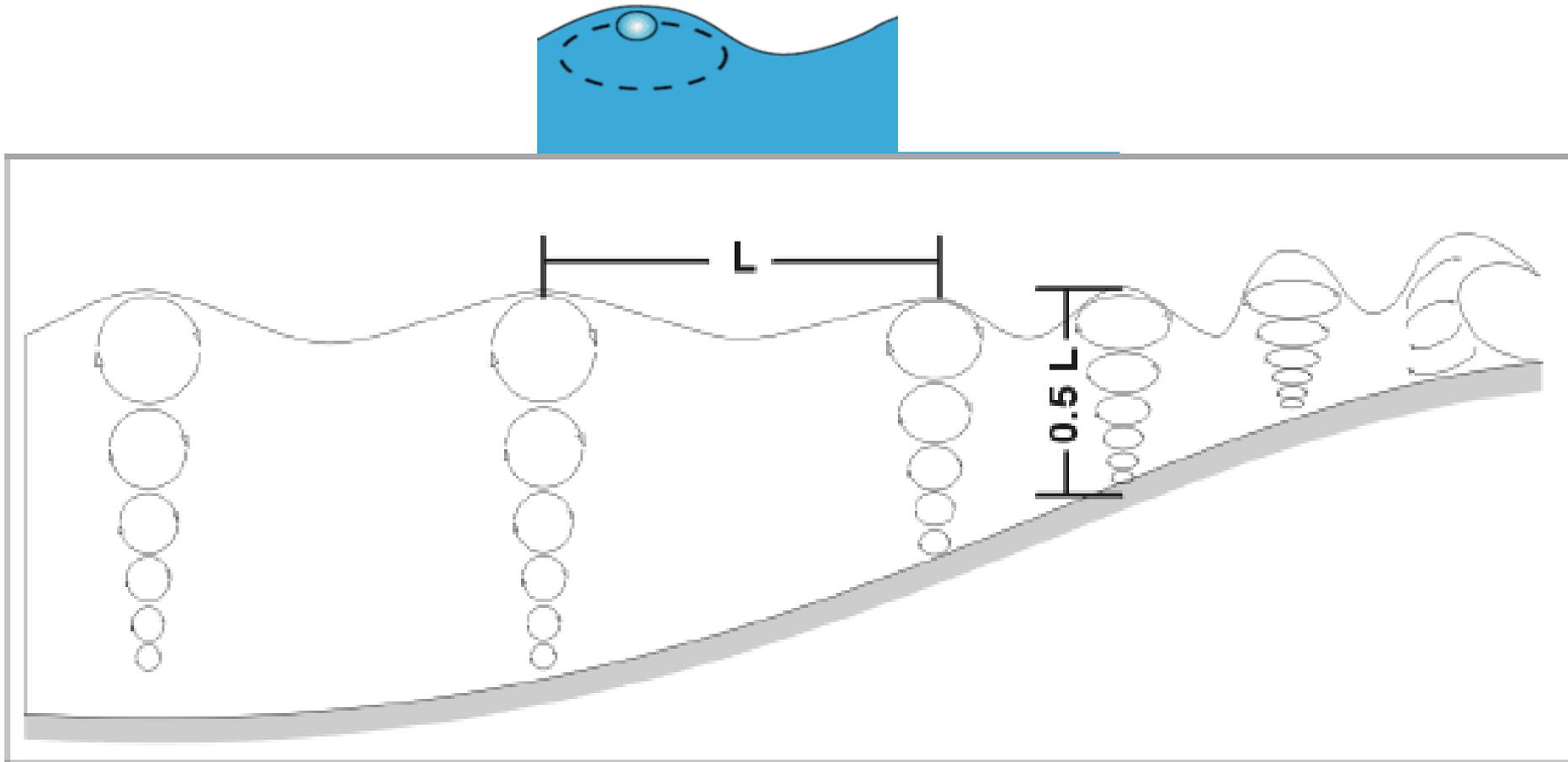


Silvester and Shu, 1993

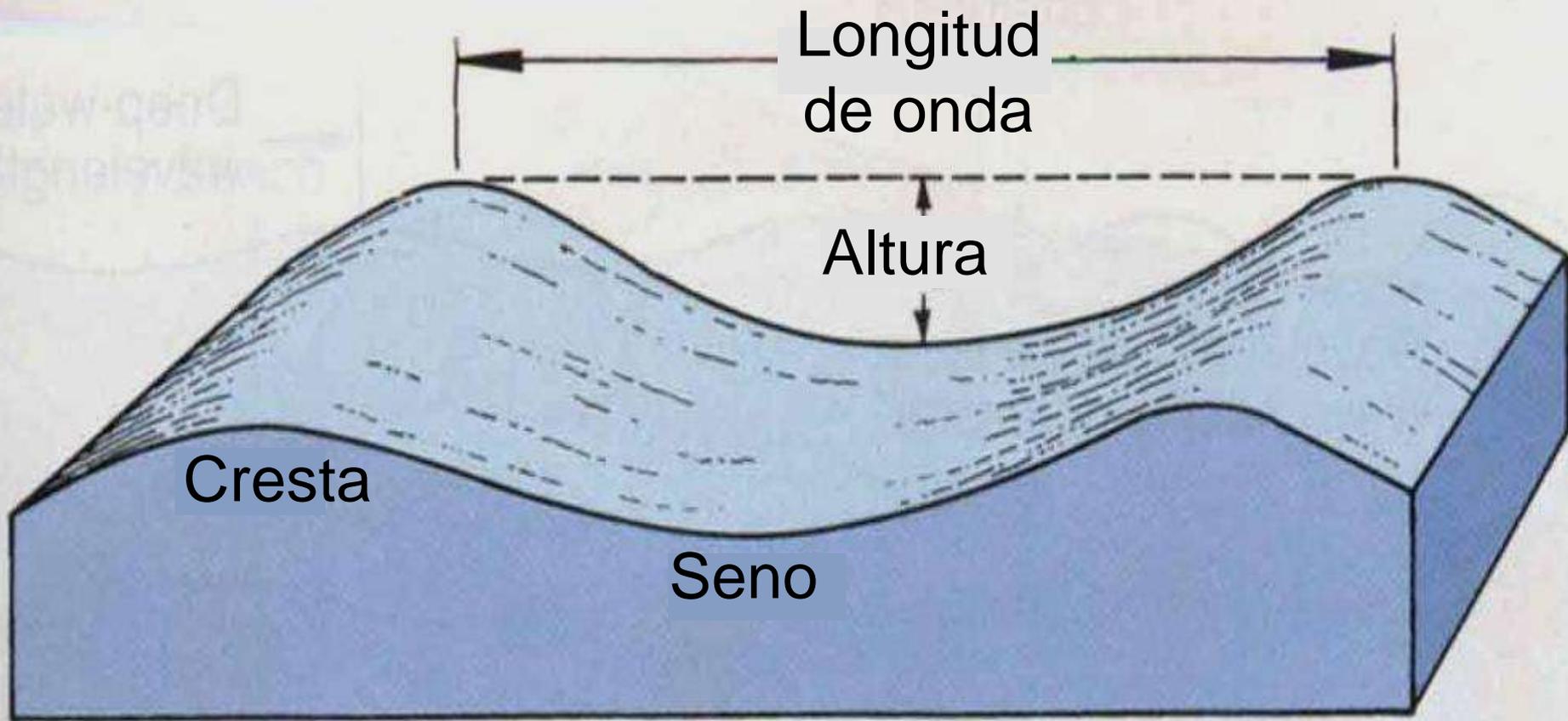


Cuando la ola avanza cada partícula adquiere el movimiento de un objeto flotante, moviéndose en una orbita que retorna a su posición original

Hamlin and Christiansen, 1998



Las ondas empiezan a sentir el fondo cuando la profundidad es aproximadamente la mitad de la longitud de la onda, pero el efecto es significativo cuando la relación es entre **1/3** y **1/4**. Cuando la velocidad de la cresta excede a la del seno de la onda, el movimiento orbital se desequilibra, y se dice que la onda rompe (Komar, 1976).

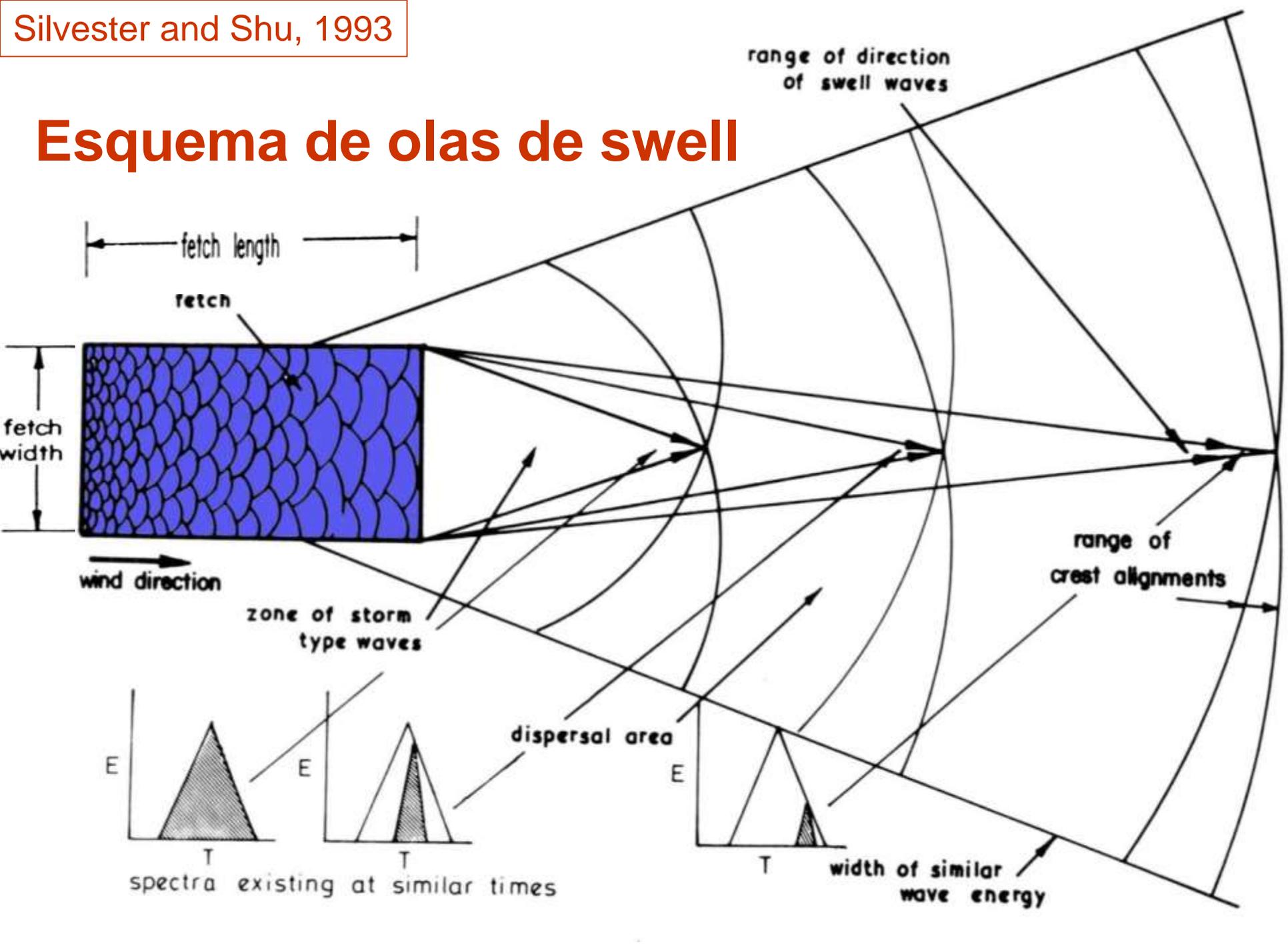


La **morfología de una onda** se describe a partir de:

- **Longitud** (distancia entre crestas)
- **Altura** (distancia vertical entre cresta y valle)
- **Período** (el tiempo de pasaje por un punto de dos crestas sucesivas)

Hamlin and Christiansen, 1998

# Esquema de ondas de swell



A photograph of a beach scene. In the foreground, a group of approximately 15 seagulls are standing in the shallow water. The water is calm, and the birds are reflected. In the background, waves are breaking, creating white foam. The sky is not visible, but the lighting suggests a bright day.

# Clasificación de playas

# Tipos de playa

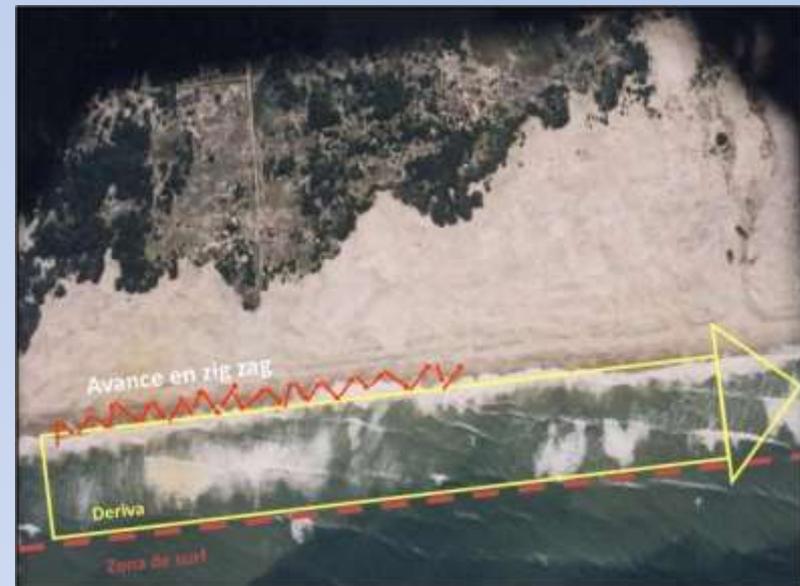
Equilibrio estable

- Playas de bolsillo



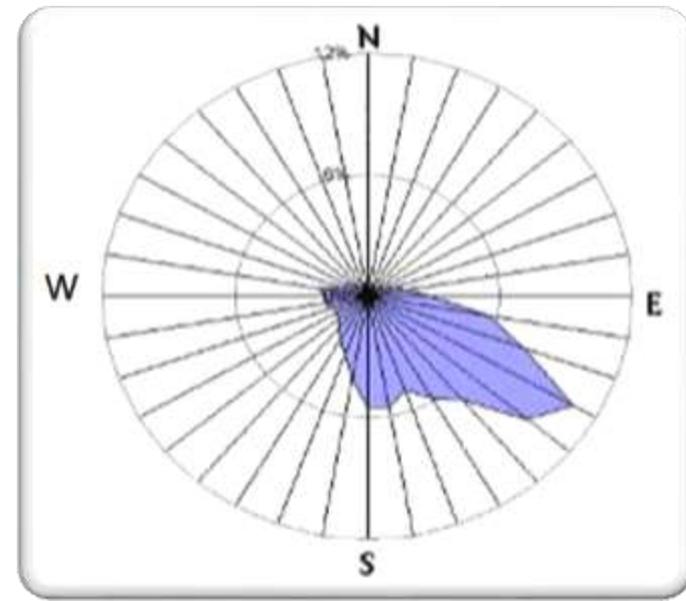
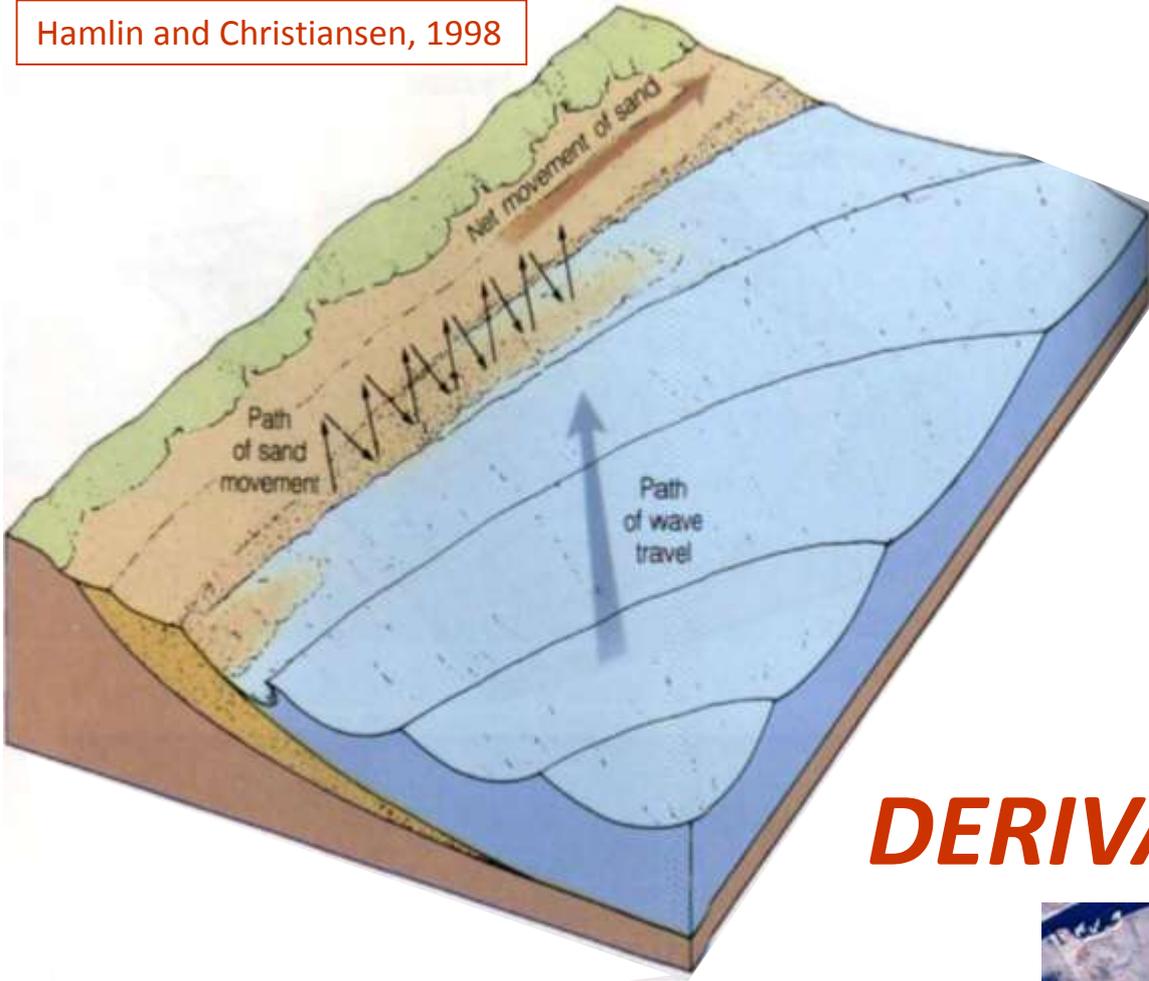
Equilibrio inestable

- Playas con deriva





# **Deriva y Corriente Longitudinal**



Grafica de proveniencia de olas (datos para Montevideo)

## ***DERIVA LITORAL***

**Quando los trenes de olas llegan en ángulo oblicuo, se producen corrientes longitudinales.**





La Esmeralda, Rocha.  
Vuelo DINAMA

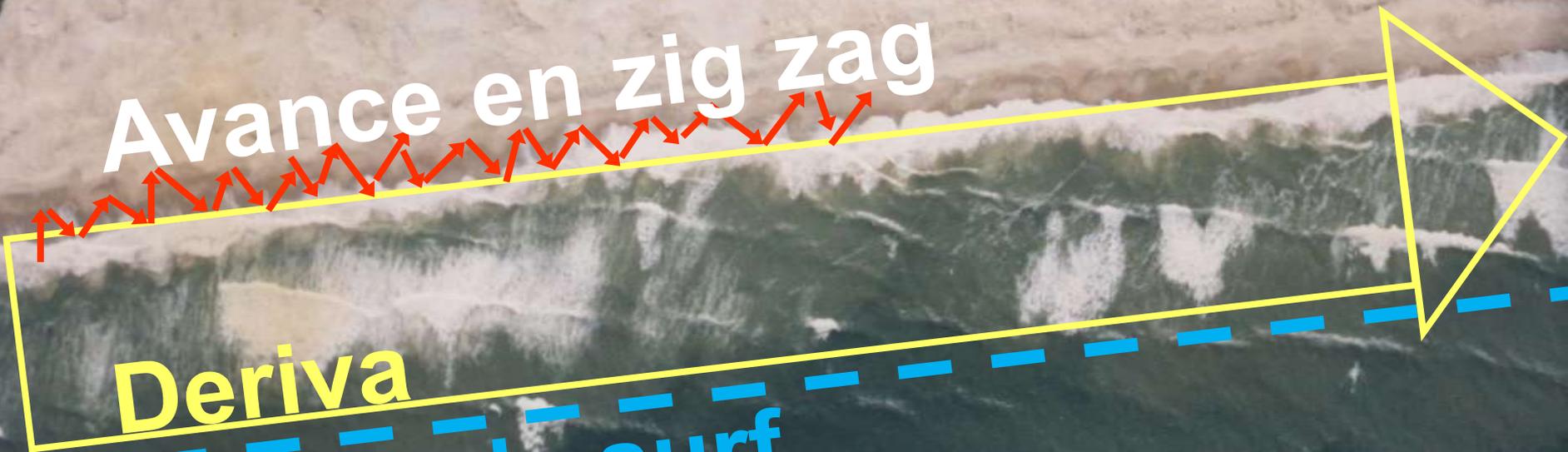
**Nótese el ángulo de  
incidencia del swell**

**Avance en zig zag**



**Deriva**

**Zona de surf**





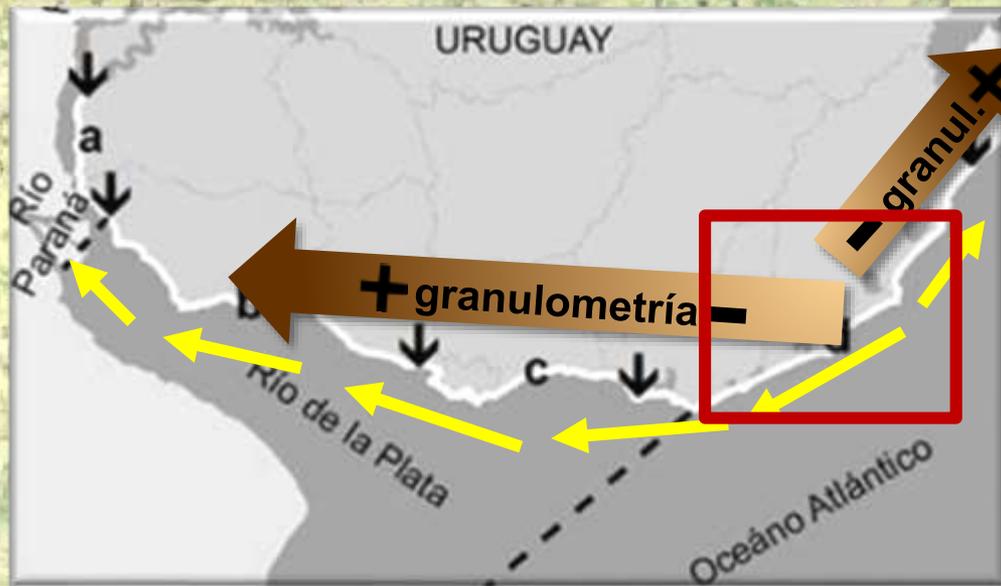
**Direcciones de transporte**

Landsat 5TM 18/10/1999

escena 222-084 Bandas 753

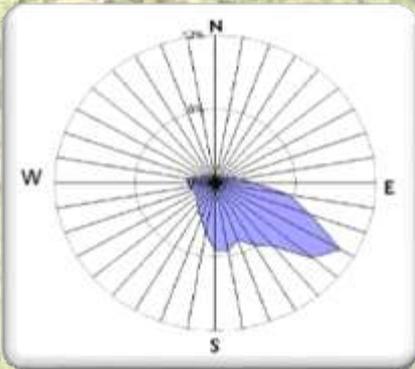
# Sedimentos – proveniencia:

## Deriva, direcciones y granulometría



Landsat 5TM 18/10/1999

Cabo Polonio



Grafica de proveniencia de olas (datos para Montevideo)

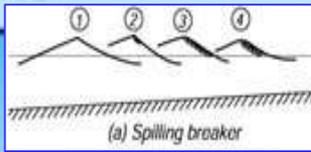
Direcciones de transporte preponderantes

SWELL

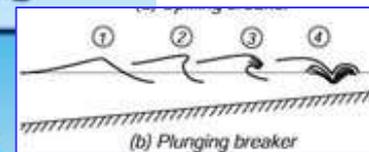
Hay dos tipos fundamentales de ambientes de playa, las que se encuentran en **equilibrio estable** (*playas de bolsillo*) y las en **equilibrio inestable**, donde debe existir un balance entre entradas y salidas.

En las playas de equilibrio inestable, en Uruguay como en casi todo el mundo, la resultante de transporte está dominada por las olas de mar de fondo.

## Spilling Breakers



## Plunging Breakers

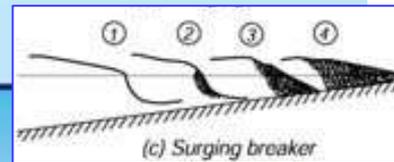


Foam →

Mostly Horizontal Beach

Steep Beach

## Surging Breakers



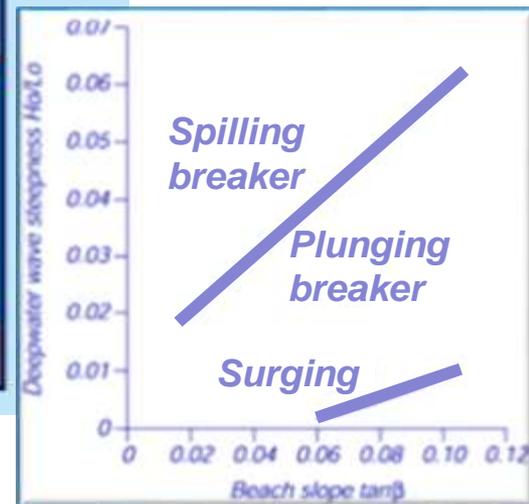
Foam ←

Very Steep Beach

Very Steep Beach

1

2



<http://sealevel.jpl.nasa.gov/education/activities/ts2enac1.pdf>

[http://www.dep.state.fl.us/secretary/ed/field\\_labs/files/shoreline.pdf](http://www.dep.state.fl.us/secretary/ed/field_labs/files/shoreline.pdf)

# Parámetro Omega

(Dean, 1982)

## Hb/WT

- Hb : altura significativa de ola
- W : velocidad de caída del sedimento
- T : período de ola

**Valores:**

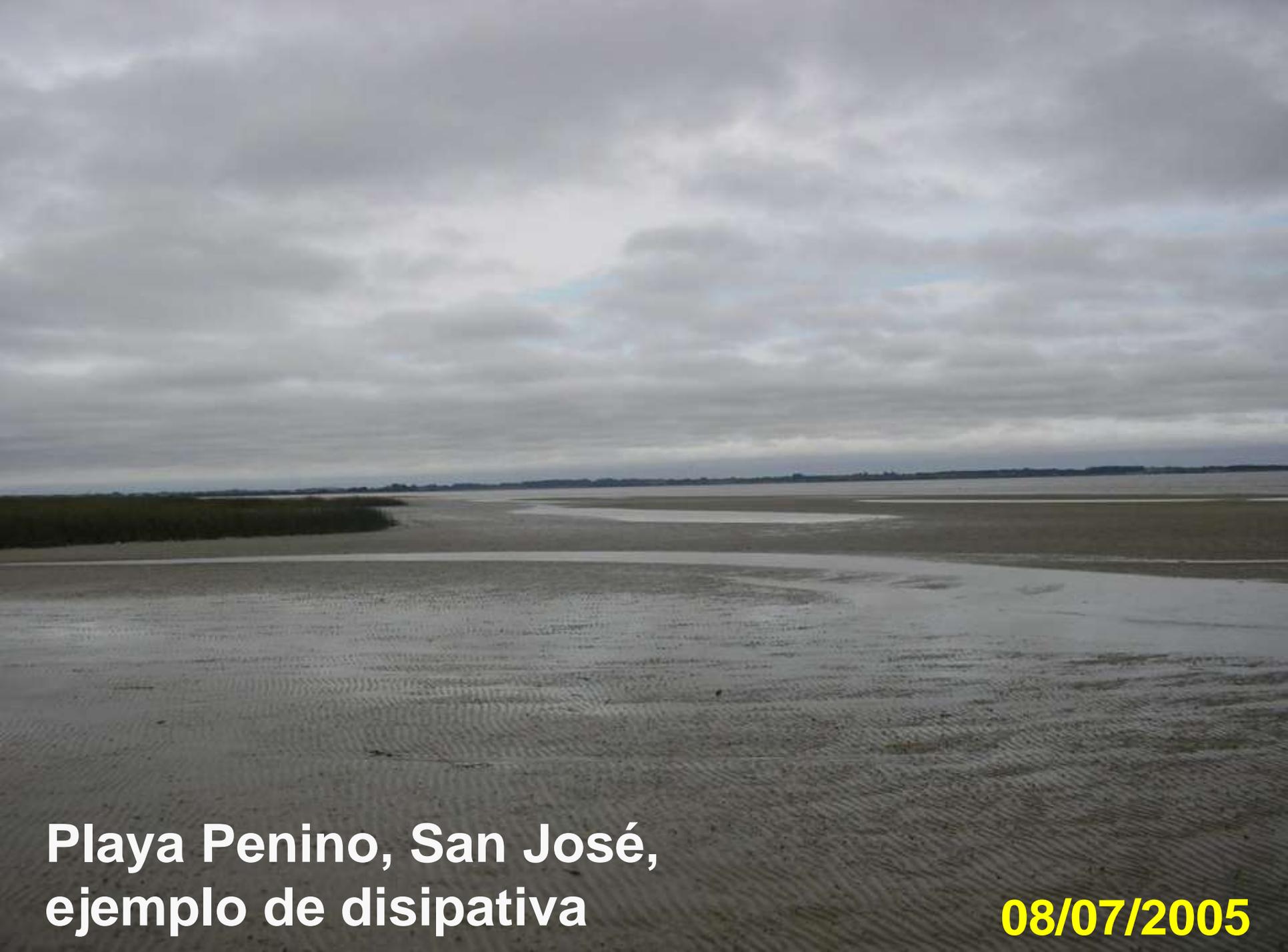
≥ 6 playas disipativas

≥1 a <6 playas intermedias

<1 playas reflectivas

**PLAYA RAMÍREZ**  
**MONTEVIDEO**

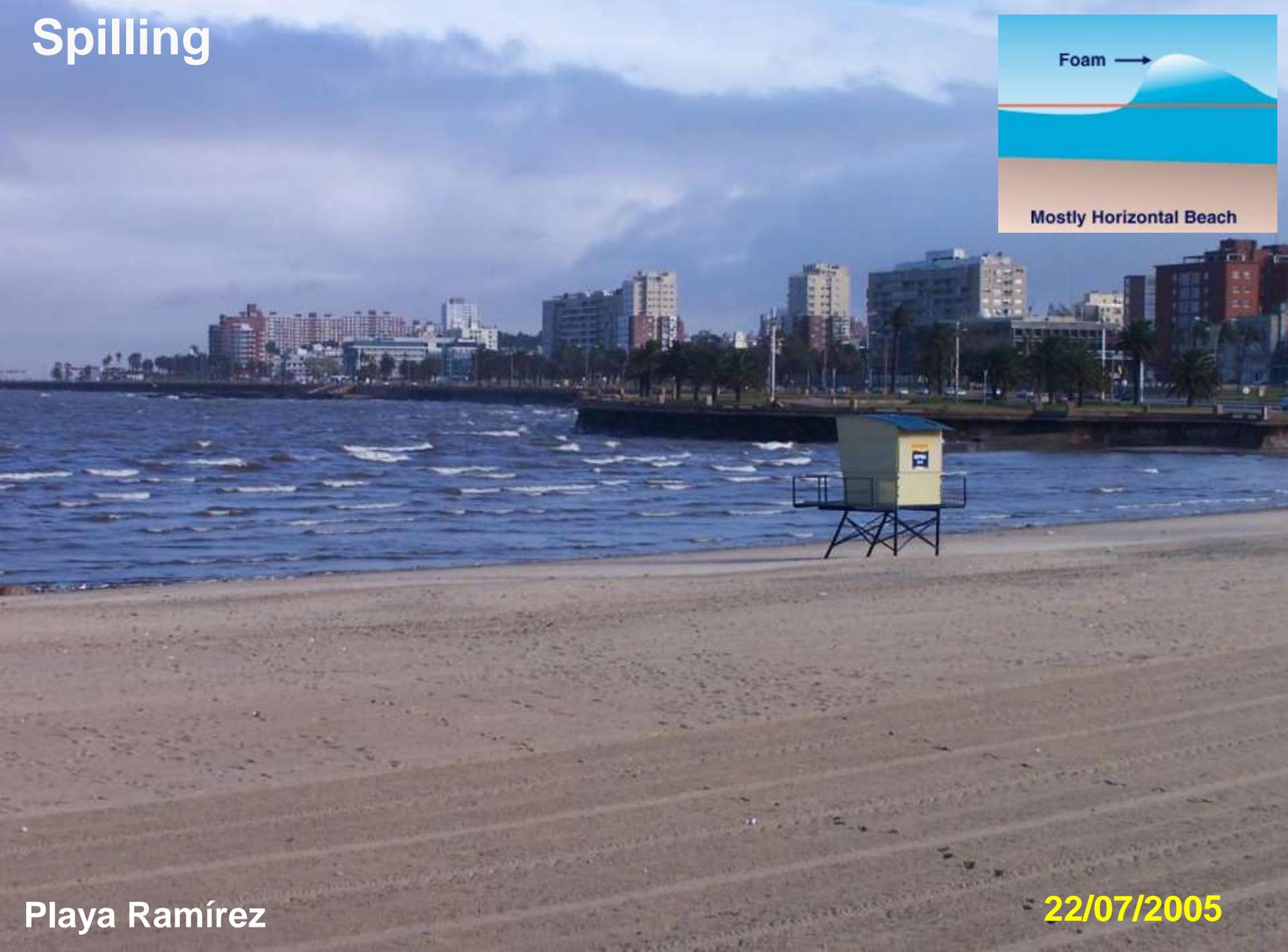




**Playa Penino, San José,  
ejemplo de disipativa**

**08/07/2005**

# Spilling



Playa Ramírez

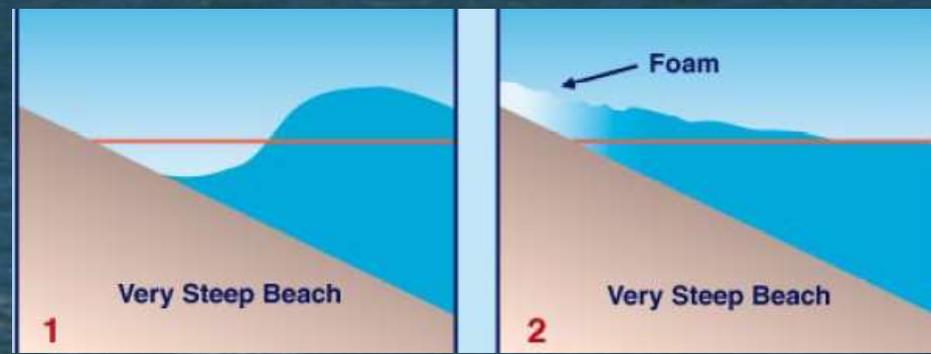
22/07/2005

# Plunging



26/01/2006

# Surging



31/01/2006

Tsunami, en Qian Tang Jiang  
River, Hangzhou, China, 2002



<http://www.geocities.co.jp/SilkRoad-Ocean/4668/gallery/gallery.html>

Foto: Youling Popo

## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

2 junio 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))  
Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



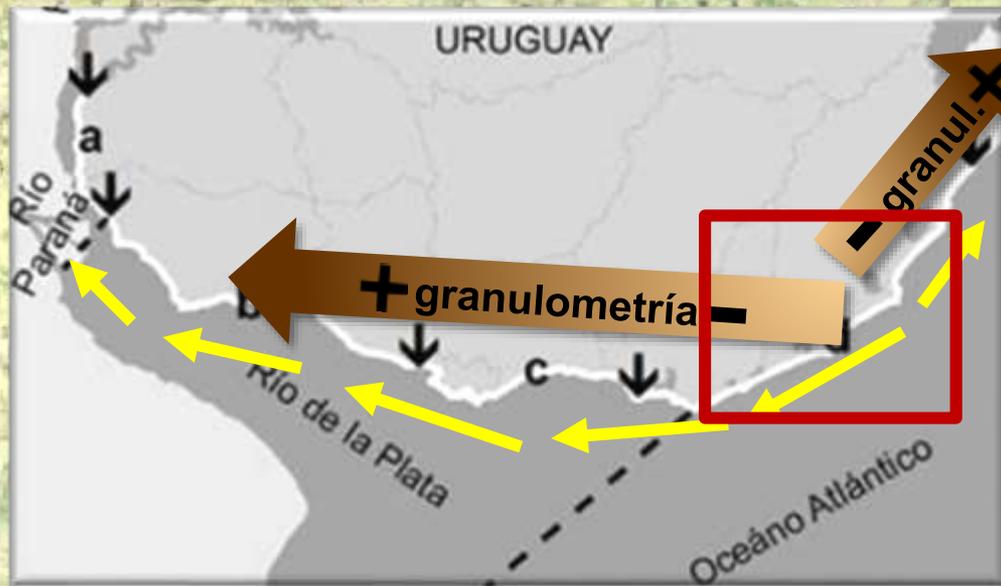
**Repaso de:**

**Deriva y**

**Corriente Longitudinal**

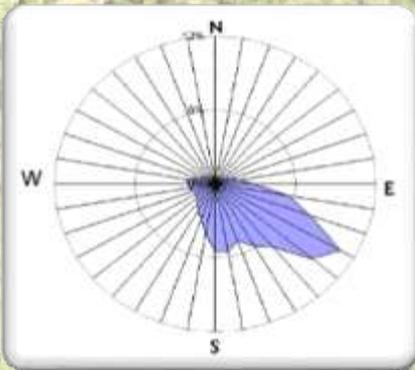
# Sedimentos – proveniencia:

## Deriva, direcciones y granulometría



Landsat 5TM 18/10/1999

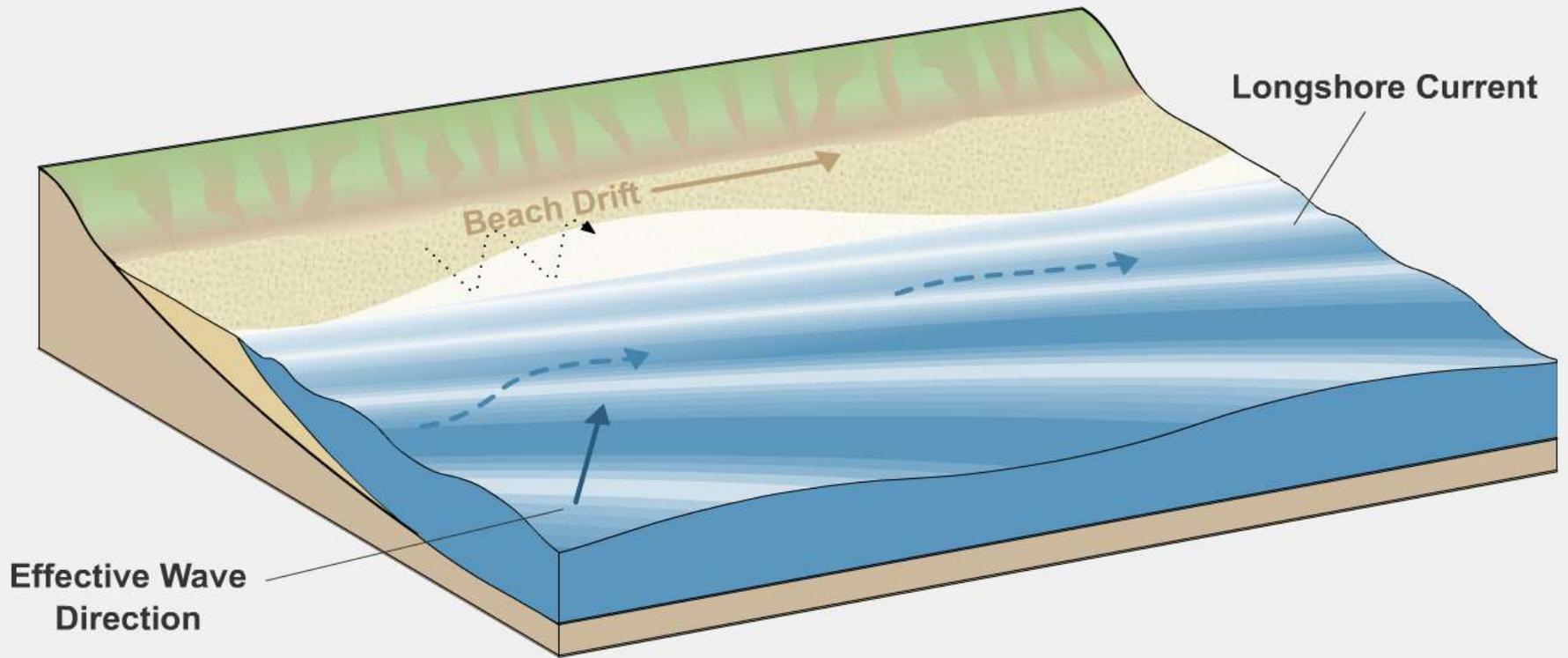
Cabo Polonio



Grafica de proveniencia de olas (datos para Montevideo)

Direcciones de transporte preponderantes

SWELL



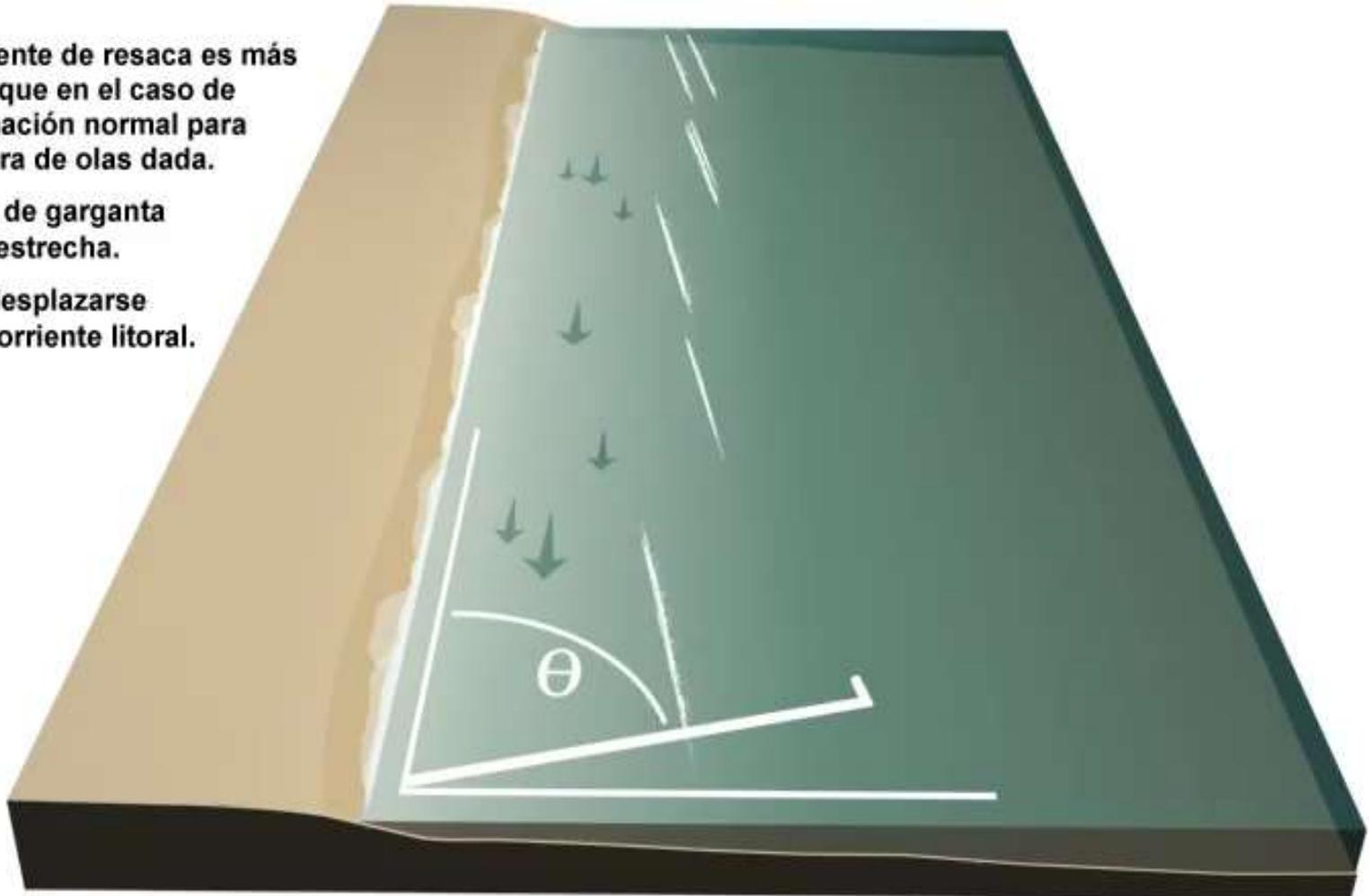
Labels Off

## Variaciones en el ángulo de incidencia: ángulo grande respecto del litoral

La corriente de resaca es más intensa que en el caso de aproximación normal para una altura de olas dada.

La zona de garganta es más estrecha.

Puede desplazarse con la corriente litoral.

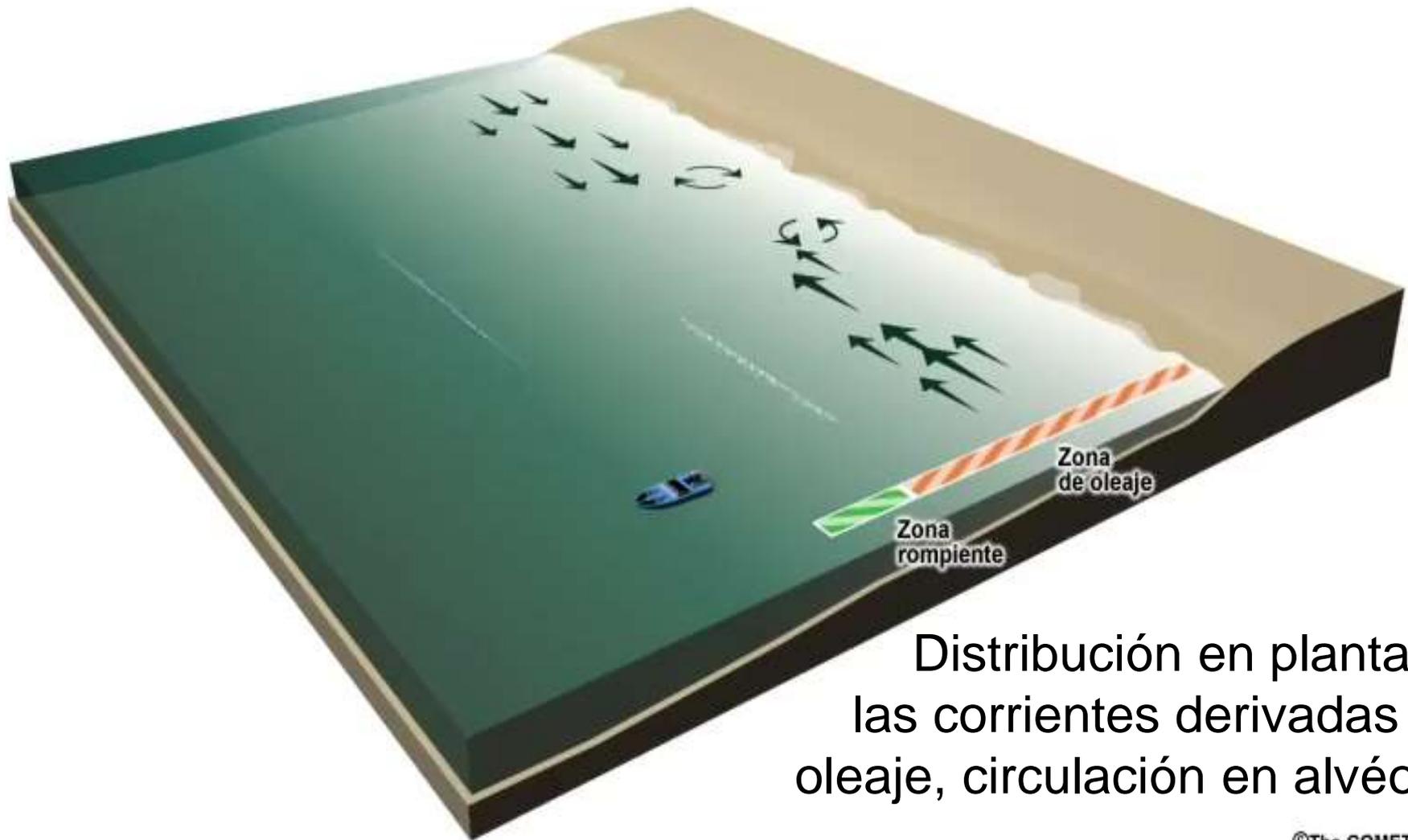


©The COMET Program

waveangle\_large.mp4

[https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF\\_v2/media/video/waveangle\\_large.mp4](https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF_v2/media/video/waveangle_large.mp4)

# Proceso de formación de una corriente de resaca:



Distribución en planta de las corrientes derivadas del oleaje, circulación en alvéolos

©The COMET Program

ripcurrent\_3\_1.mp4

[https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF\\_v2/media/video/ripcurrent\\_3\\_1.mp4](https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF_v2/media/video/ripcurrent_3_1.mp4)



Close Image

*Santa Cruz Harbor, California.*

Efecto de una escollera, interrumpiendo el transito de sedimentos.

**Noviembre 1998.**

**Espigón de Boca del Cufre.  
Se observa la dirección  
predominante del transporte  
de sedimentos.**



18 enero 2016

0 50 100 m

422 metros

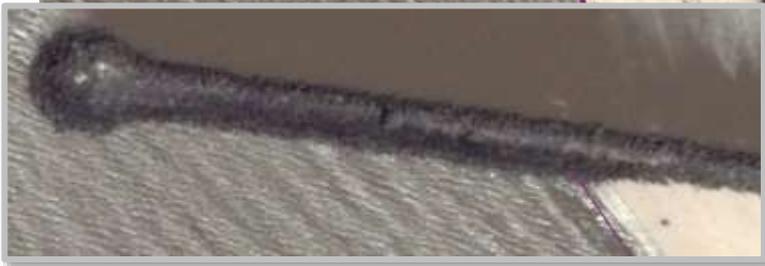


5 diciembre 2016

Fotografía por bypass de arena

0 50 100 m

Retroceso de 35 m





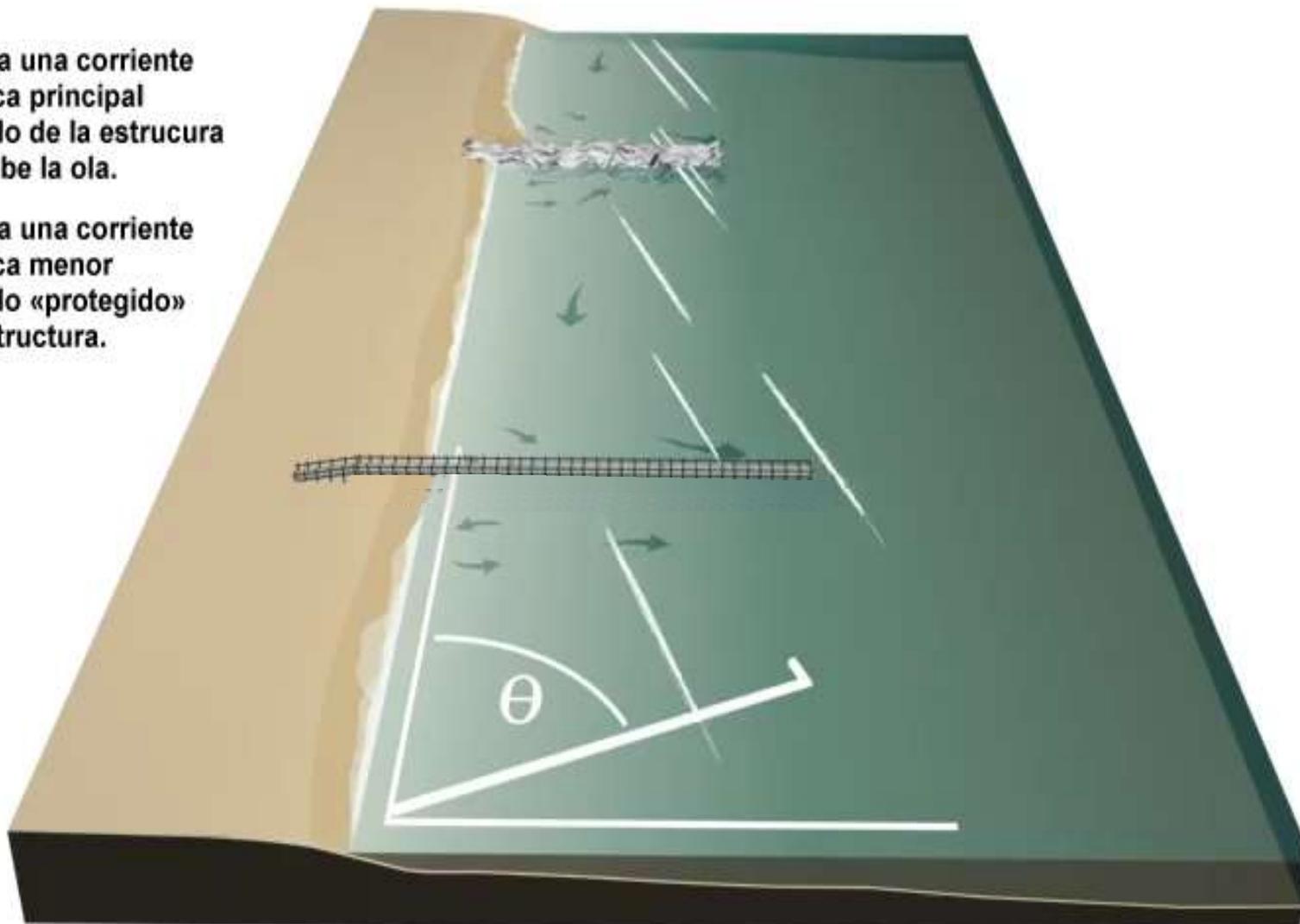
Obsérvese la pérdida de arena por la punta del espigón (*rip*) aún en condiciones de mar calmo.

17/11/2005

# Variaciones en el ángulo de incidencia: ángulo pequeño respecto de las estructuras del litoral

Se forma una corriente de resaca principal en el lado de la estructura que recibe la ola.

Se forma una corriente de resaca menor en el lado «protegido» de la estructura.



©The COMET Program

waveangle\_smallstruct.mp4

[https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF\\_v2/media/video/waveangle\\_smallstruct.mp4](https://www.meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF_v2/media/video/waveangle_smallstruct.mp4)



17/04/2005



17/04/2005

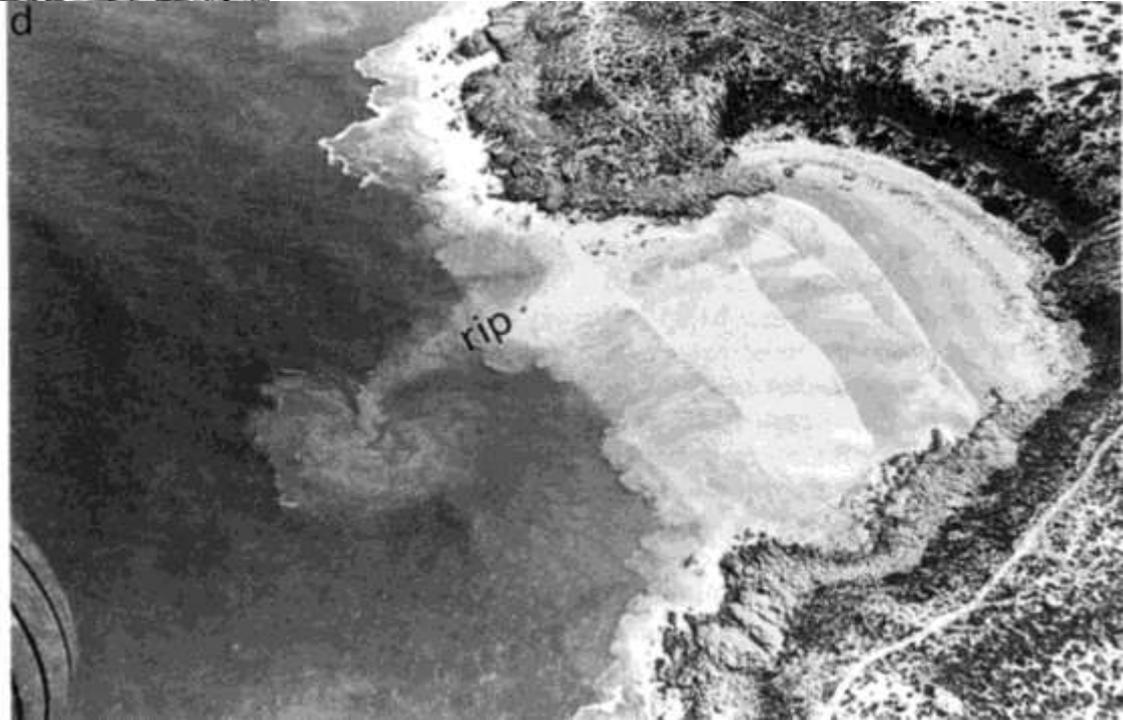
Dee Why Beach, Australia



Short, 1999

**Circulación  
controlada por  
cabos**

Point Peter, WS Australia



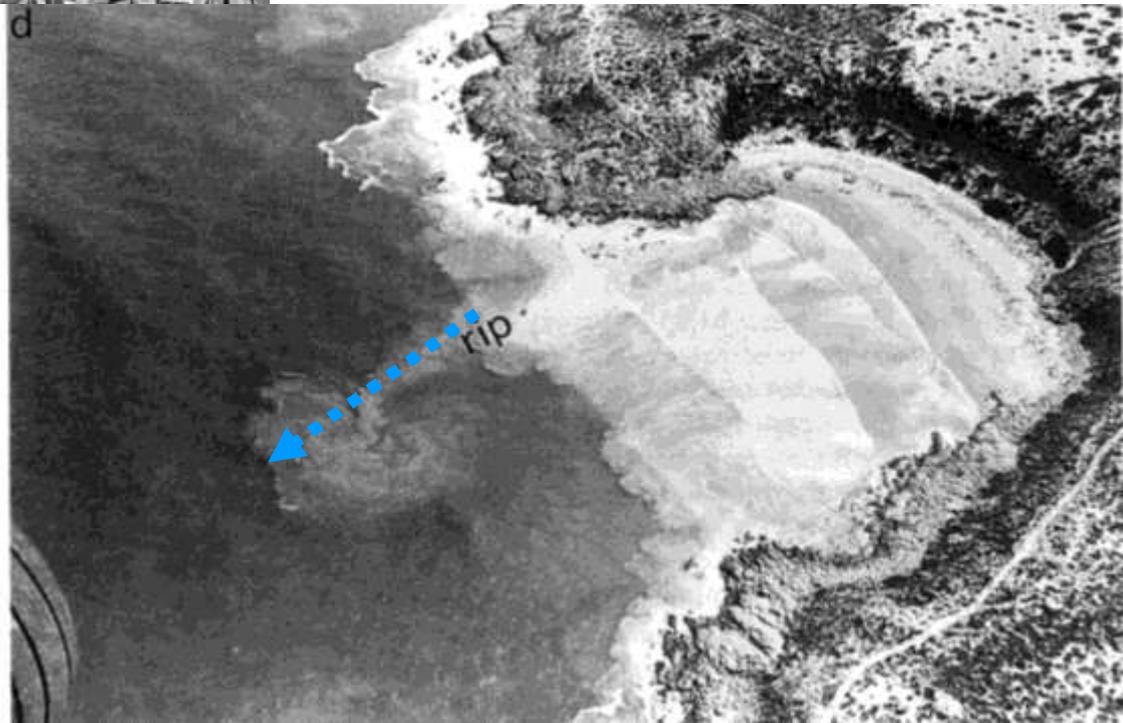
Dee Why Beach, Australia



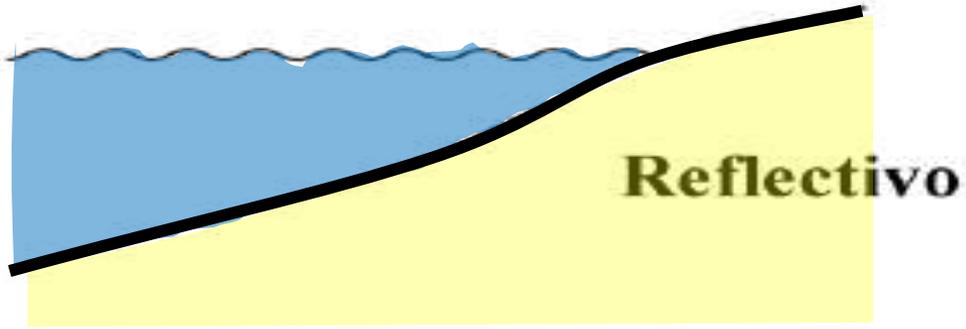
Short, 1999

**Circulación controlada por cabos**

Point Peter, WS Australia



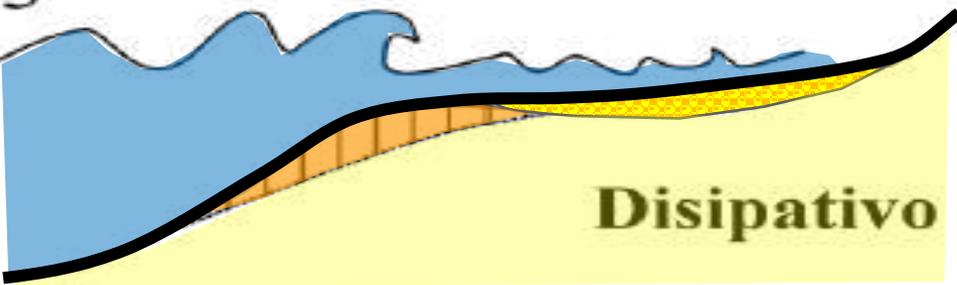
1



2



3



**Esquema de perfil de playa:**

Con tormentas: se induce el transporte de sedimentos *off shore*, la erosión de playas y la formación de barras.  
 En buen tiempo: se transporta sedimentos hacia la playa, con acreción y formación de berma.

**Perfiles de playa ciclo evolutivo**



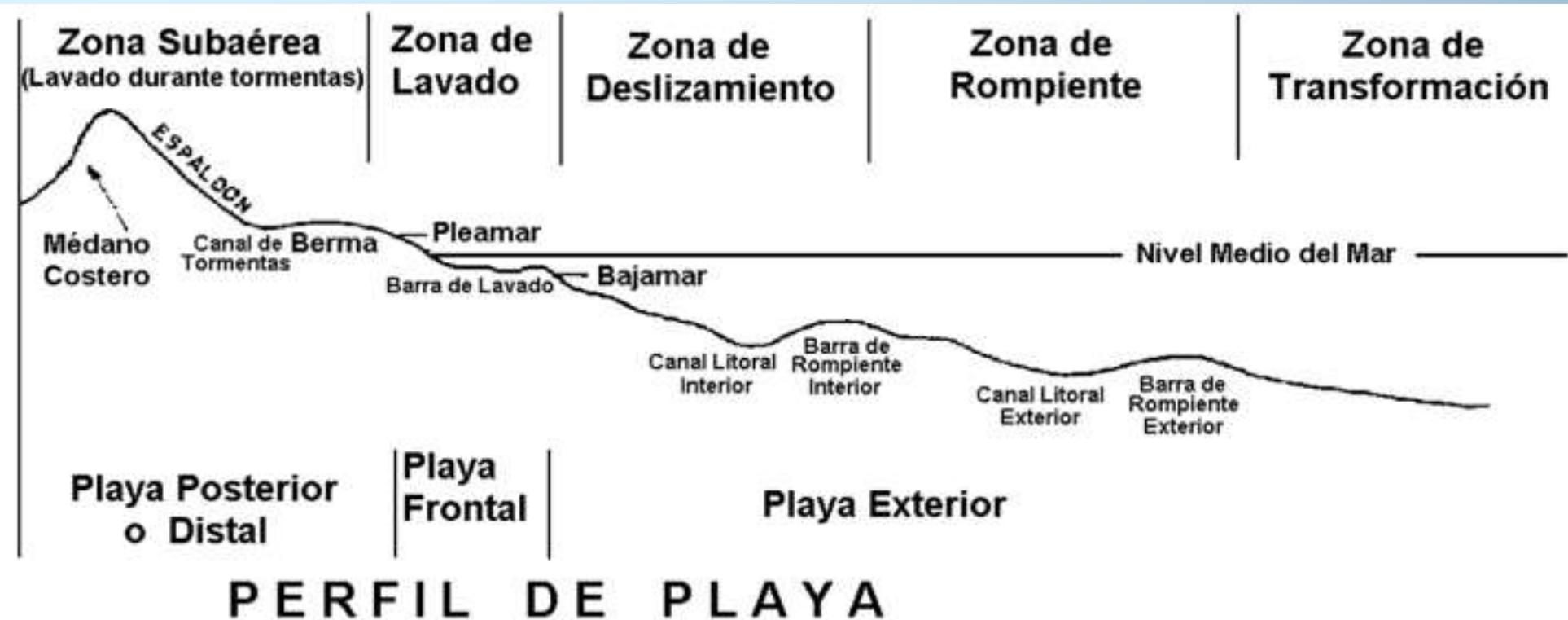
1996

***Swash* erosivo en las proximidades de La Esmeralda**

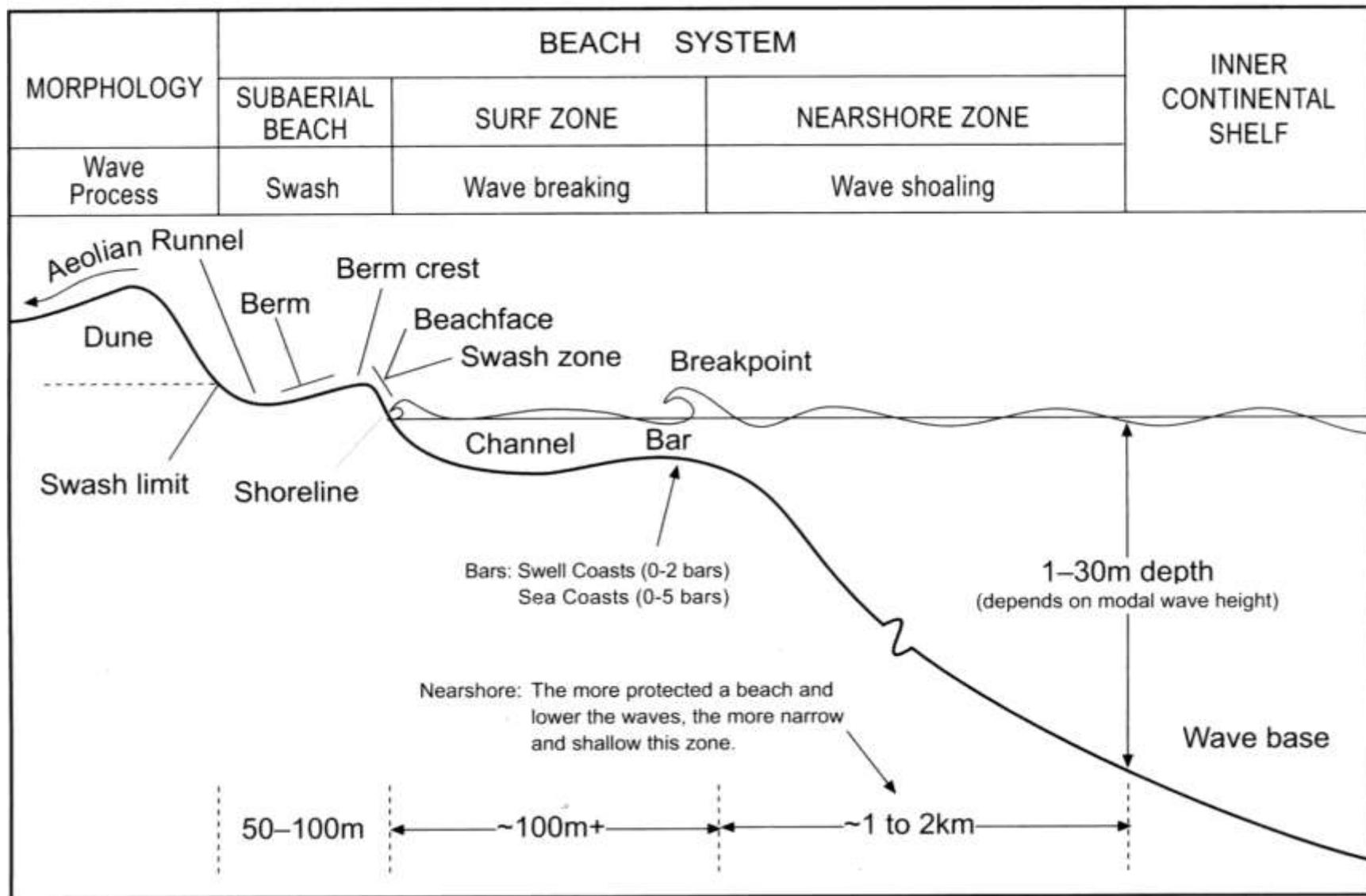
*Swash* y berma de alto ángulo,  
playa reflectiva



1996



**Perfil transversal** de una playa típica donde se indican las zonas hidráulicas y denominación de los elementos morfológicos básicos (modificado de Perillo y Codignotto, 1989)



**Figure 1.1** Definition sketch of a high energy beach system including the zone of wave shoaling across the nearshore zone, wave breaking across the surf zone, and final wave dissipation in the swash zone. Low energy beaches are smaller in scale and have a small to non-existent surf zone.

# Modificaciones en la incidencia de la ola

- ❖ Refracción y difracción
- ❖ Tómbolos y producción de focos
- ❖ Otros controles estructurales

El oleaje incidente puede experimentar una serie de modificaciones:

- **Refracción:** retroceso o retardo del frente de olas que oscila y se sitúa sensiblemente paralelo a las línea de costa.
- **Difracción:** transferencia de la energía a sotavento (concentración) respecto a un obstáculo o cabo, particularmente su cuello, originando arcos en su entorno.

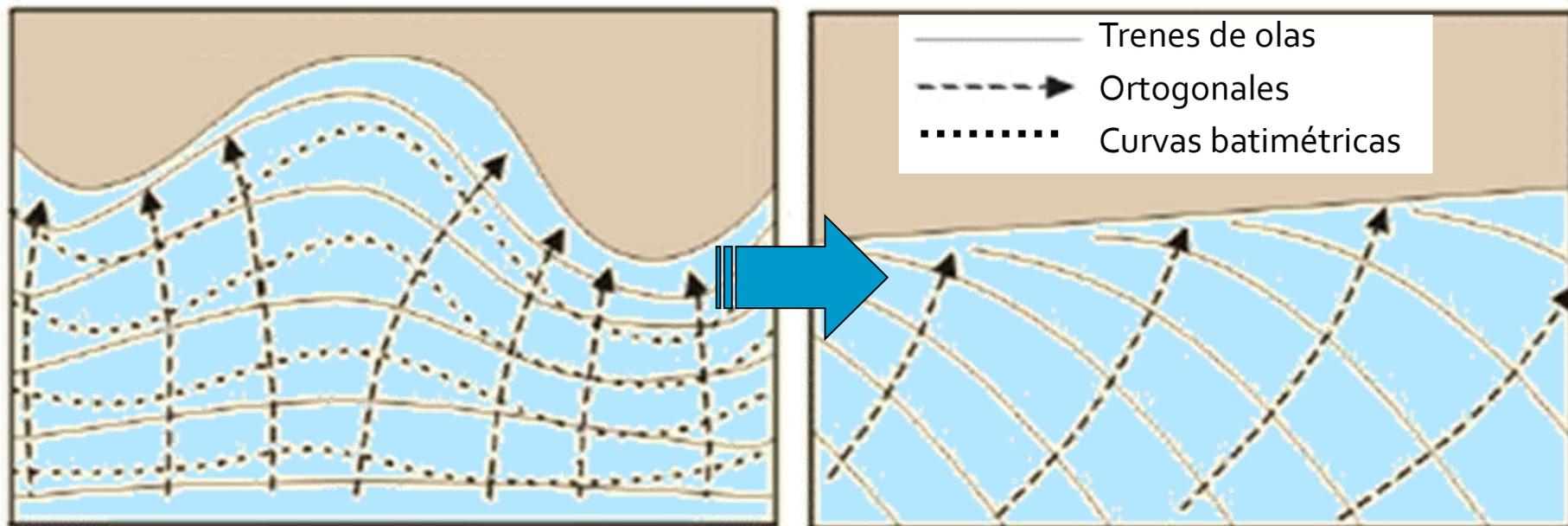
Remueven protuberancias. “Simplifican la costa”.  
Genera corrientes longitudinales.

Tendencia a construir costas rectas, y arcos entre puntos duros cuando son resistentes.

# El oleaje incidente puede experimentar una serie de modificaciones:

a) **Refracción:** retroceso o retardo del frente de olas que oscila y se sitúa sensiblemente paralelo a las línea de costa.

*Remueven protuberancias. “Simplifican la costa”. Genera corrientes longitudinales.*



Costas con entrantes y salientes

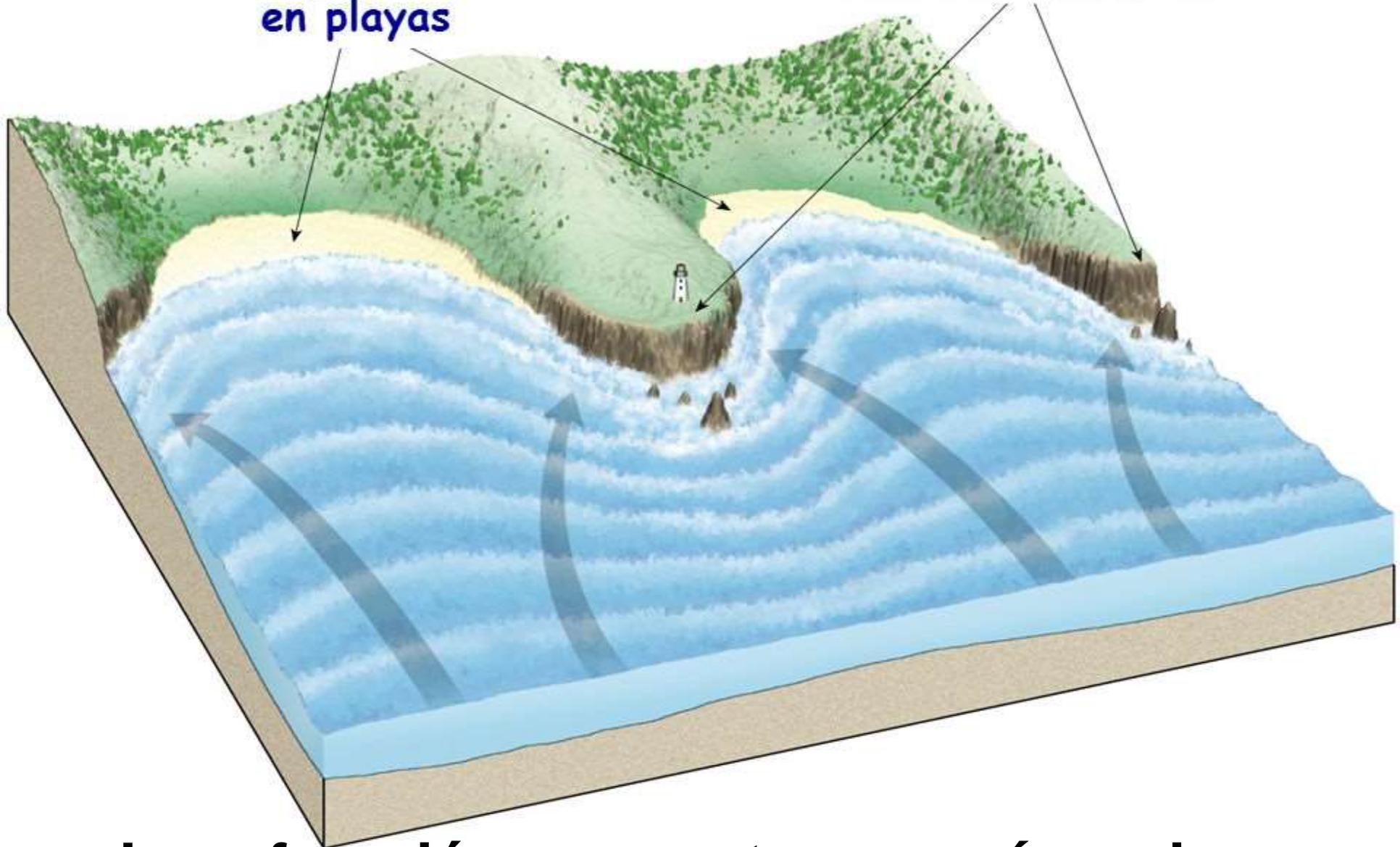
Costas rectilínea

**Tendencia a construir costas rectas, y arcos entre puntos duros cuando son resistentes.**

(Komar, 1976)

Deposición  
en playas

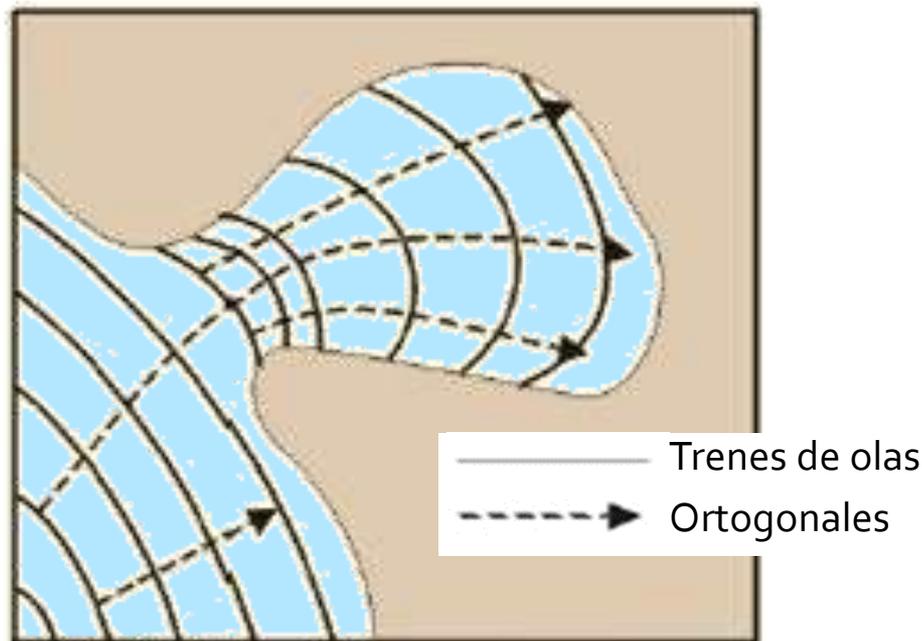
Erosión en cabos



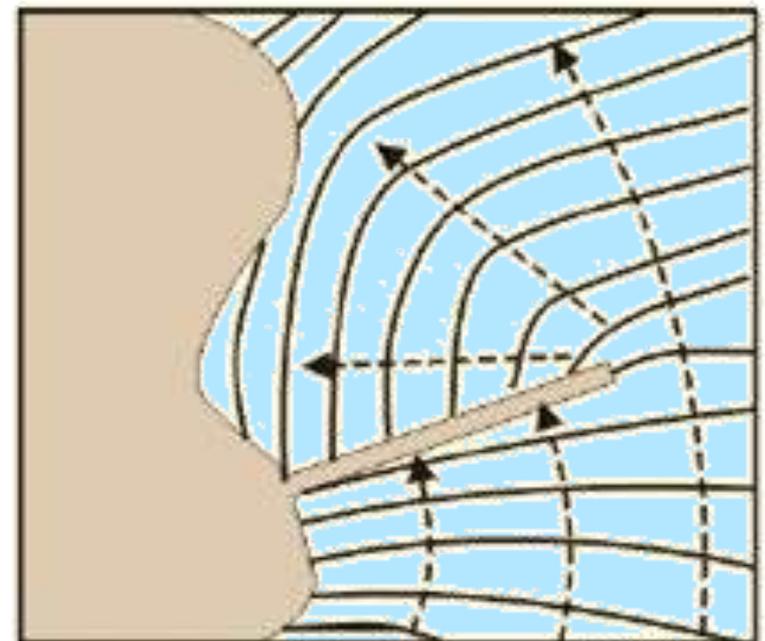
**La refracción concentra energía en los cabos y dispersa al interior de las bahías.**

# El oleaje incidente puede experimentar una serie de modificaciones:

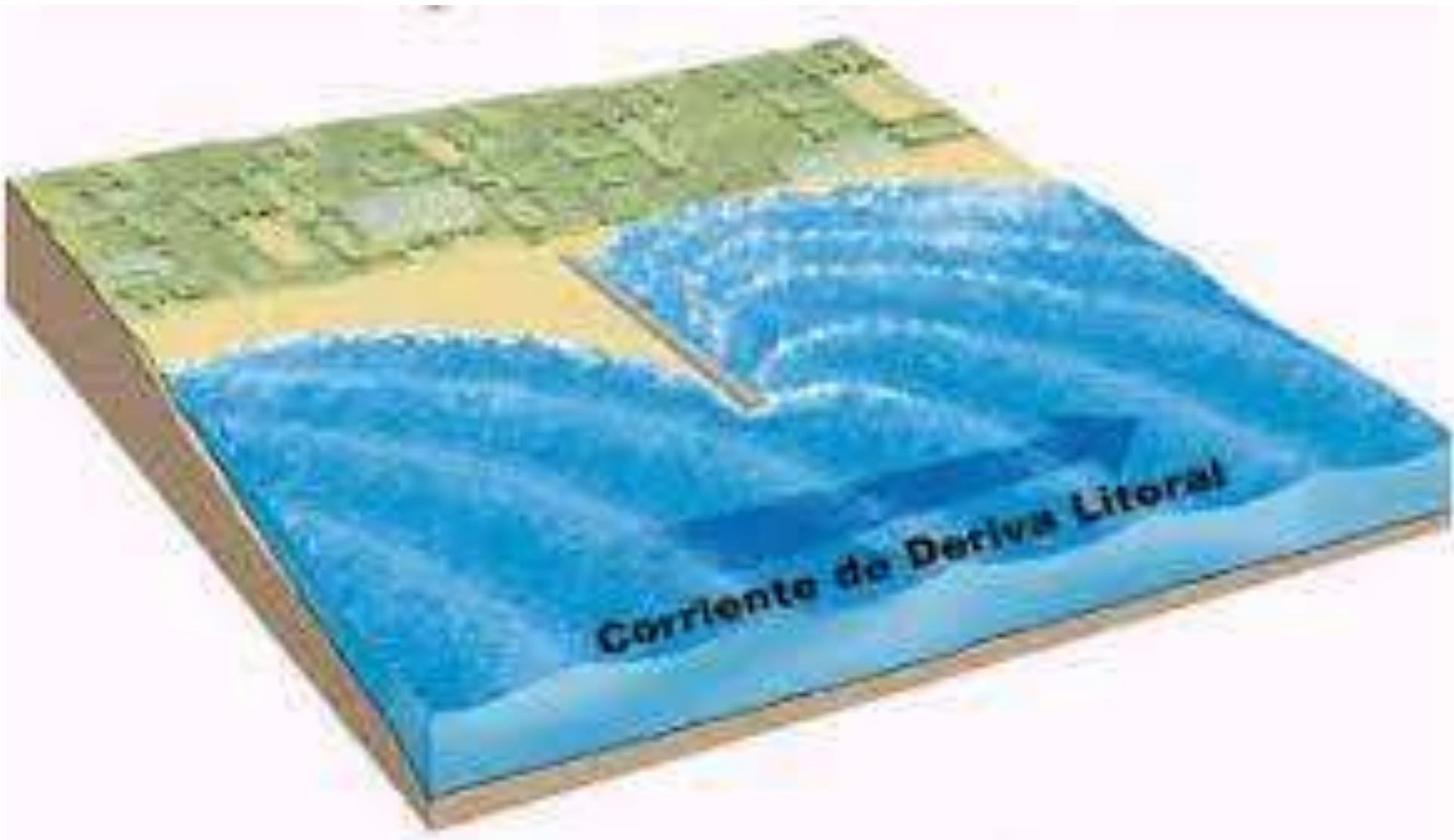
b) **Difracción:** transferencia de la energía a sotavento (concentración) respecto a un obstáculo o cabo, particularmente su cuello, originando arcos en su entorno.



Costas con entrantes y salientes



Costas rectilínea



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fanelides.com%2Fblog%2Fcom-es-mouen-els-sediments-al-larg-de-la-costa%2F&psig=AOvVaw1M-27LINcV6DUBJtUGryBf&ust=1693172889056000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQtaYDa hckEwj4IYCv0\\_uAAxUAAAAAHQAAAAQBw](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fanelides.com%2Fblog%2Fcom-es-mouen-els-sediments-al-larg-de-la-costa%2F&psig=AOvVaw1M-27LINcV6DUBJtUGryBf&ust=1693172889056000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQtaYDa hckEwj4IYCv0_uAAxUAAAAAHQAAAAQBw)



Fuente: SGM

Balneario Solís, año 1943  
Obsérvese dirección del *swell* y  
efecto de difracción y refracción

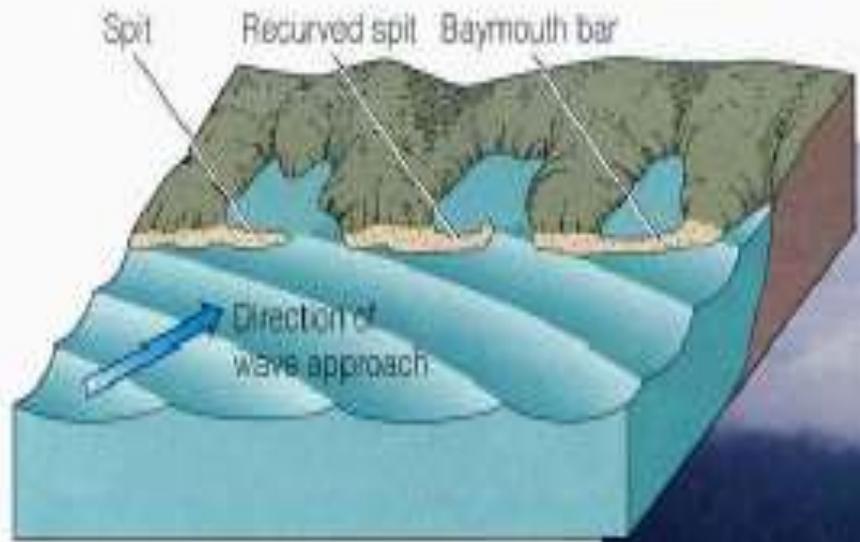
# Desembocadura A° Pando

## Marzo de 1987



Obsérvese direcciones  
ortogonales de trenes de olas y  
modificaciones del *swell* por  
efecto del fondo

Foto: SSRFA



(a)



(b)

## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

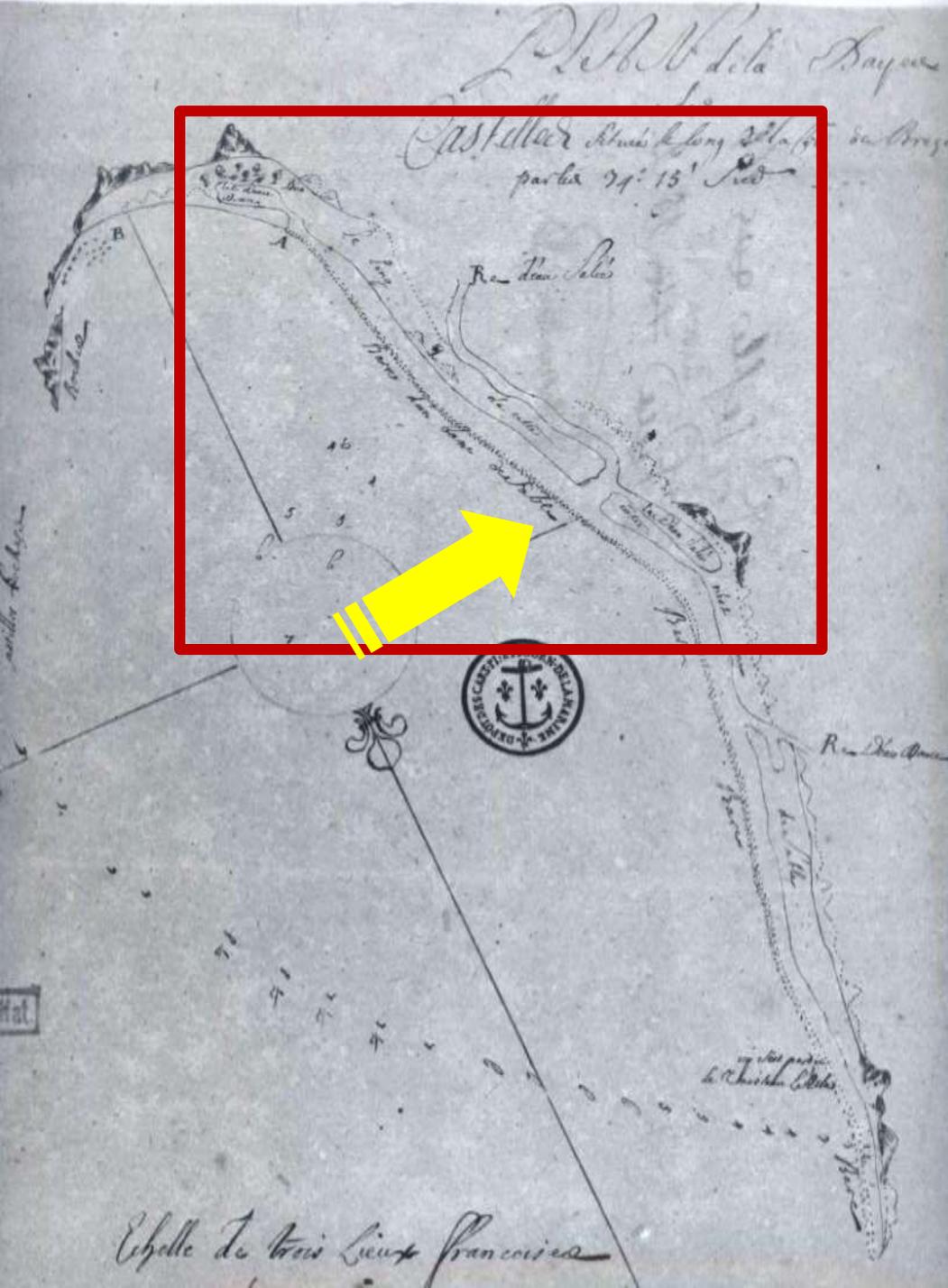
Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

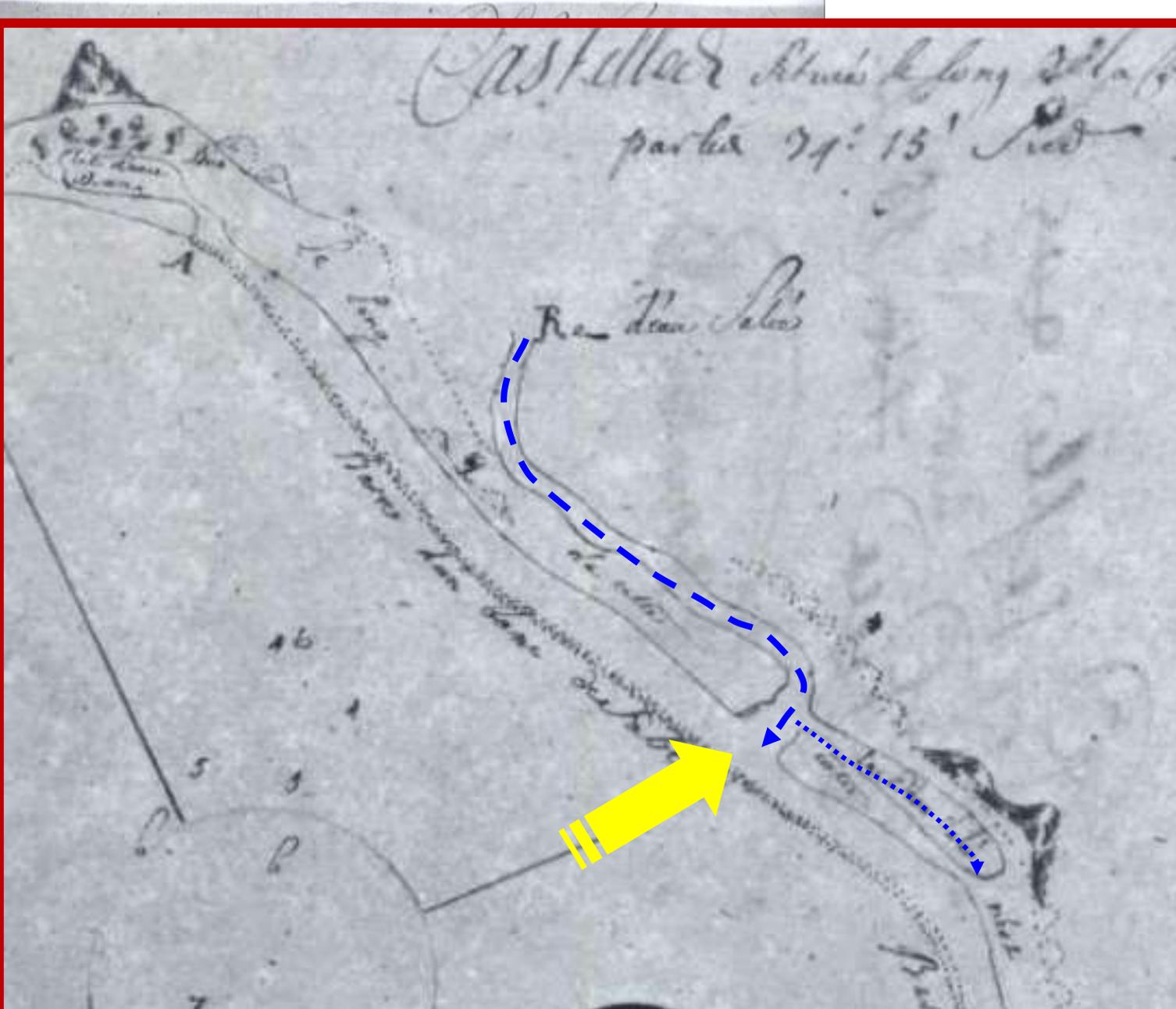
4 junio 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))  
Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



La flecha amarilla indica para la mitad del siglo XVIII la ubicación de la desembocadura del Arroyo Valizas, cercano al actual balneario de Aguas Dulces. Carta de circa 1750.

Fuente: "Plan de la Bayeux de Castillos, situé le long de la côte du Brésil, en parallèle 34 ° 15'SW"  
Archivo de la Bibliothèque Nationale de France (BNF)



illa indica  
el siglo XVIII  
la  
a del Arroyo  
o al actual  
guas Dulces.  
1750.

reux de Castillos,  
du Brésil, en

Archivo de la Biblioteca Nacional de  
France (BNF)

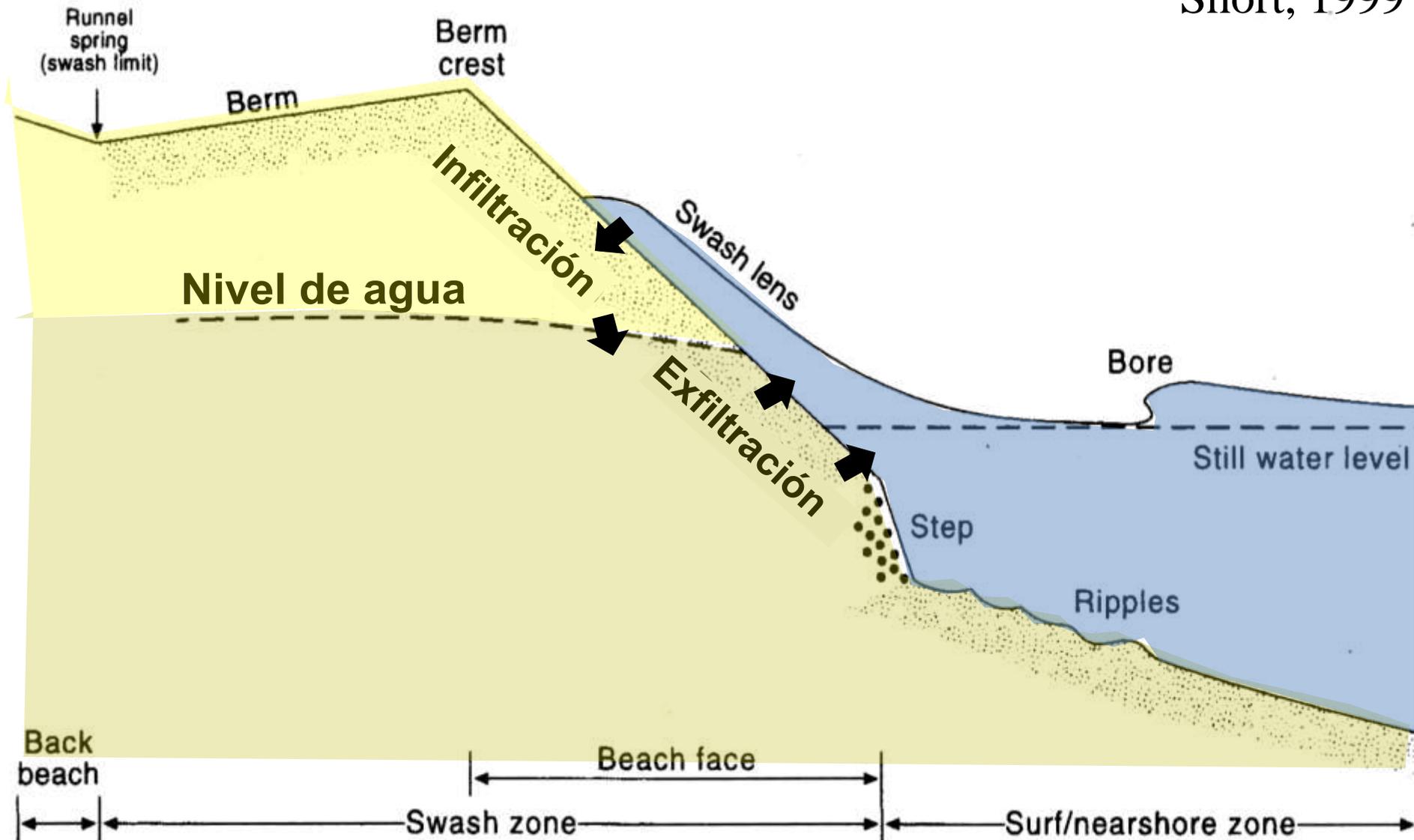
Echelle de trois Lieux Françoises

A coastal landscape featuring a wide, sandy beach in the foreground. The water is shallow and calm, reflecting the clear blue sky. In the background, a steep cliffside rises, dotted with sparse vegetation and a few buildings. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

# Freática y escorrentía

# Esquema del perfil de la playa y los principales procesos

Short, 1999



# Acción antrópica

## Pluviales y freática



Las Vegas, Dpto. Canelones



La Floresta, Canelones

# La Floresta, Canelones



Recuperación de la  
playa y vista del espigón  
de la imagen anterior



La Floresta, Canelones

# Cabo Polonio, Dpto. Rocha



10/10/2005



# PLAYA SUB AÉREA

¿Dominio del viento?



10/11/2004



Colonia Wilson

08/07/2005

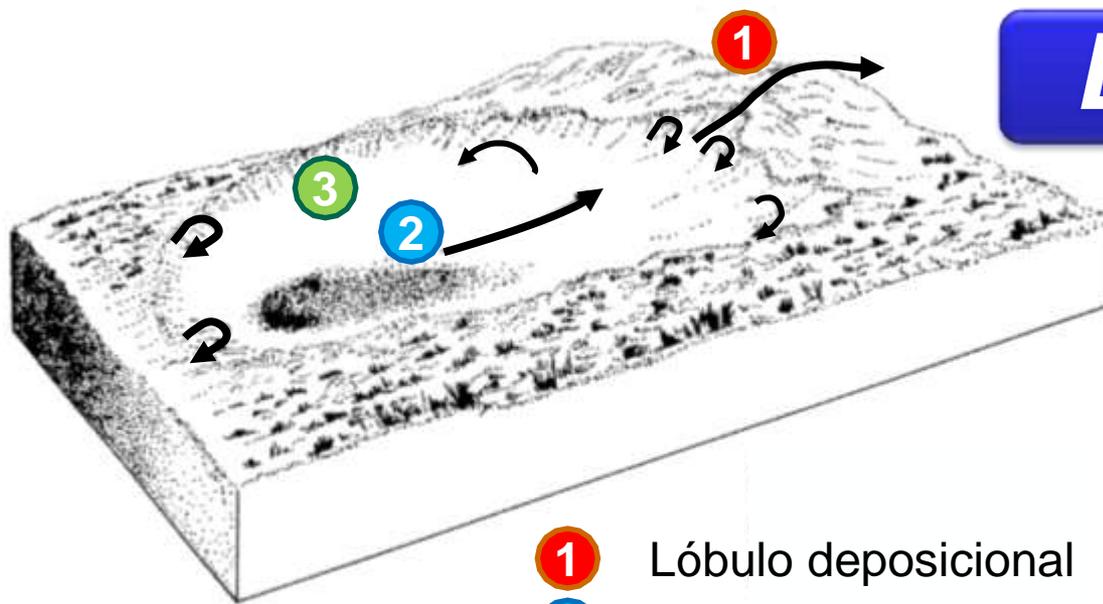


04/03/2005

Colonia Wilson, el mismo cordón de la anterior diapo, acrecentado por una tormenta

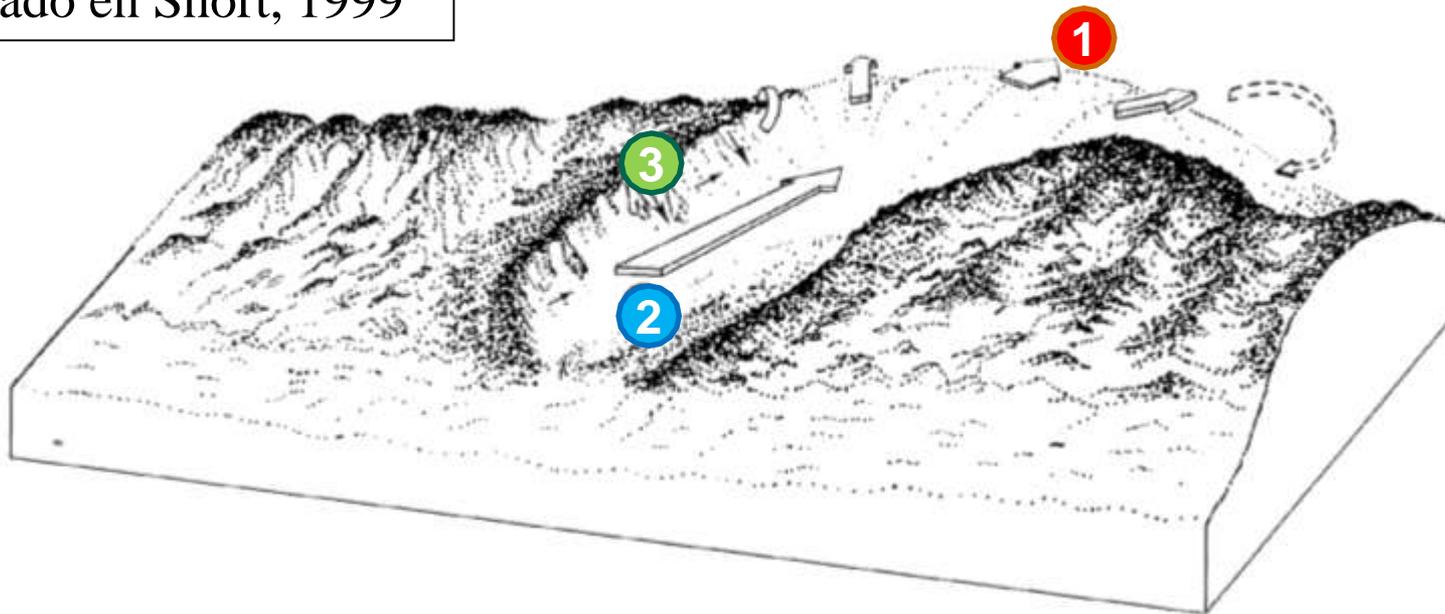
# Blowouts

## Morfología y flujos



- 1 Lóbulo deposicional
- 2 Cuenca de deflación
- 3 Paredes del borde de erosión

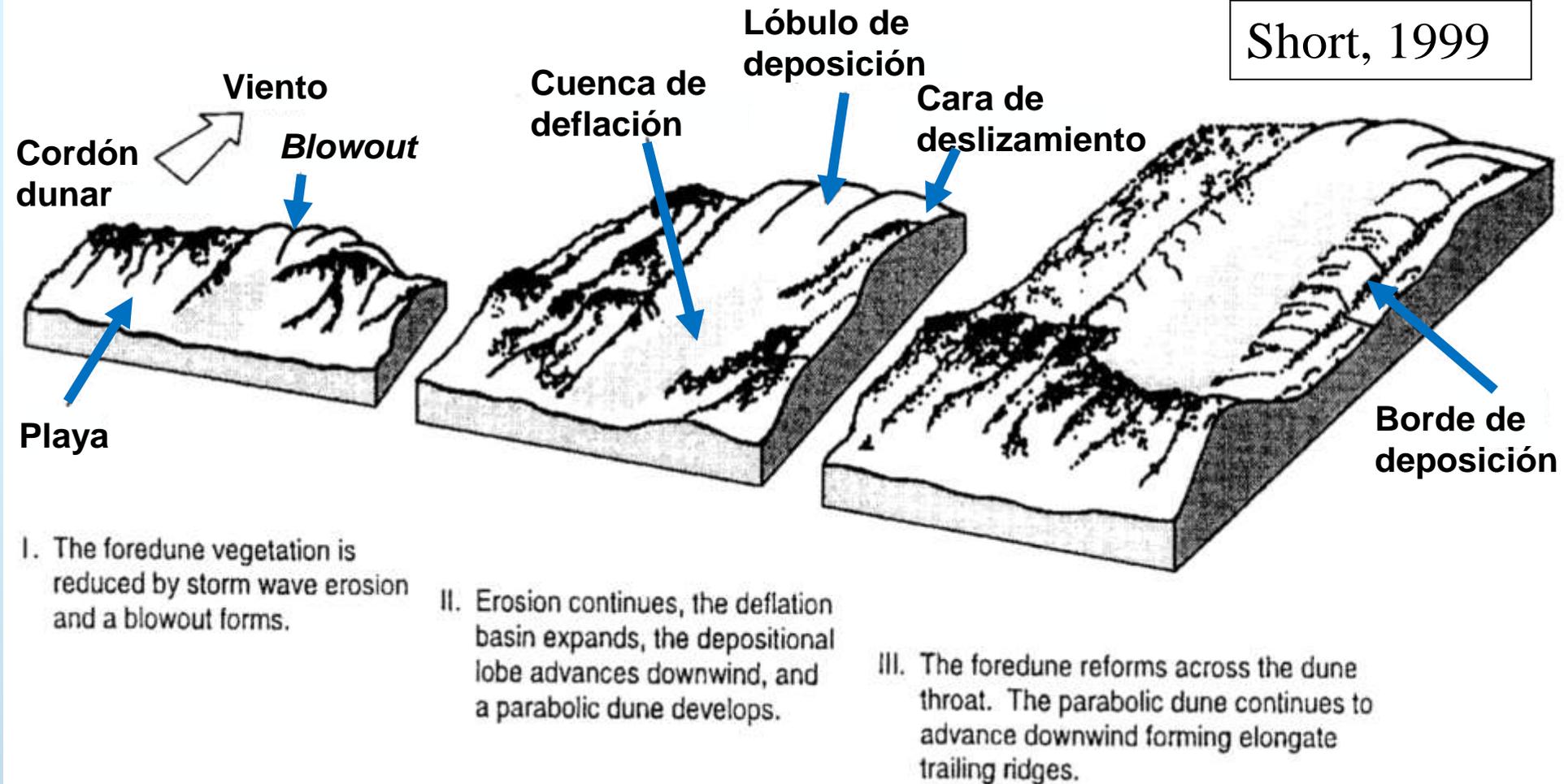
Hesp and Hyde, 1996,  
citado en Short, 1999





***Blowout* del cordón / berma de La Esmeralda**

**10/10/2004**



**Esquema de evolución de un *blowout* en un cordón dunar a una duna parabólica**

# Parque del Plata, lengua de arena sobre la rambla por efecto del *blowout*

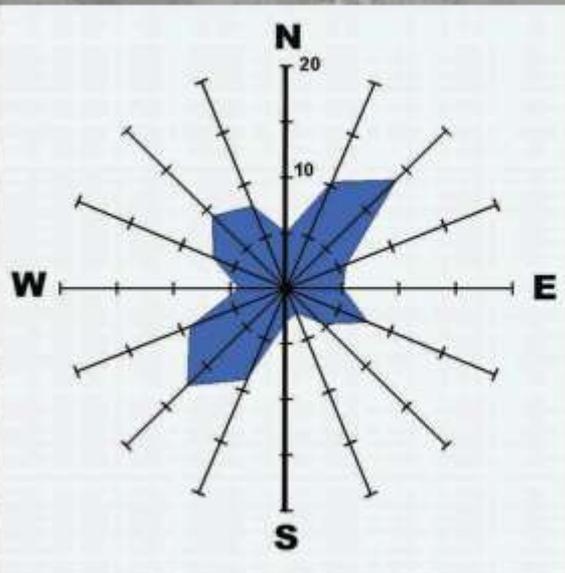


21/07/2005

transporte de arena en  
dirección NE, es del orden de  
 $40 \text{ m}^3 \text{ m}^{-1} \text{ año}^{-1}$

Laguna de  
Castillos

Arroyo Valizas



Playa La Calavera

Cabo  
Polonio

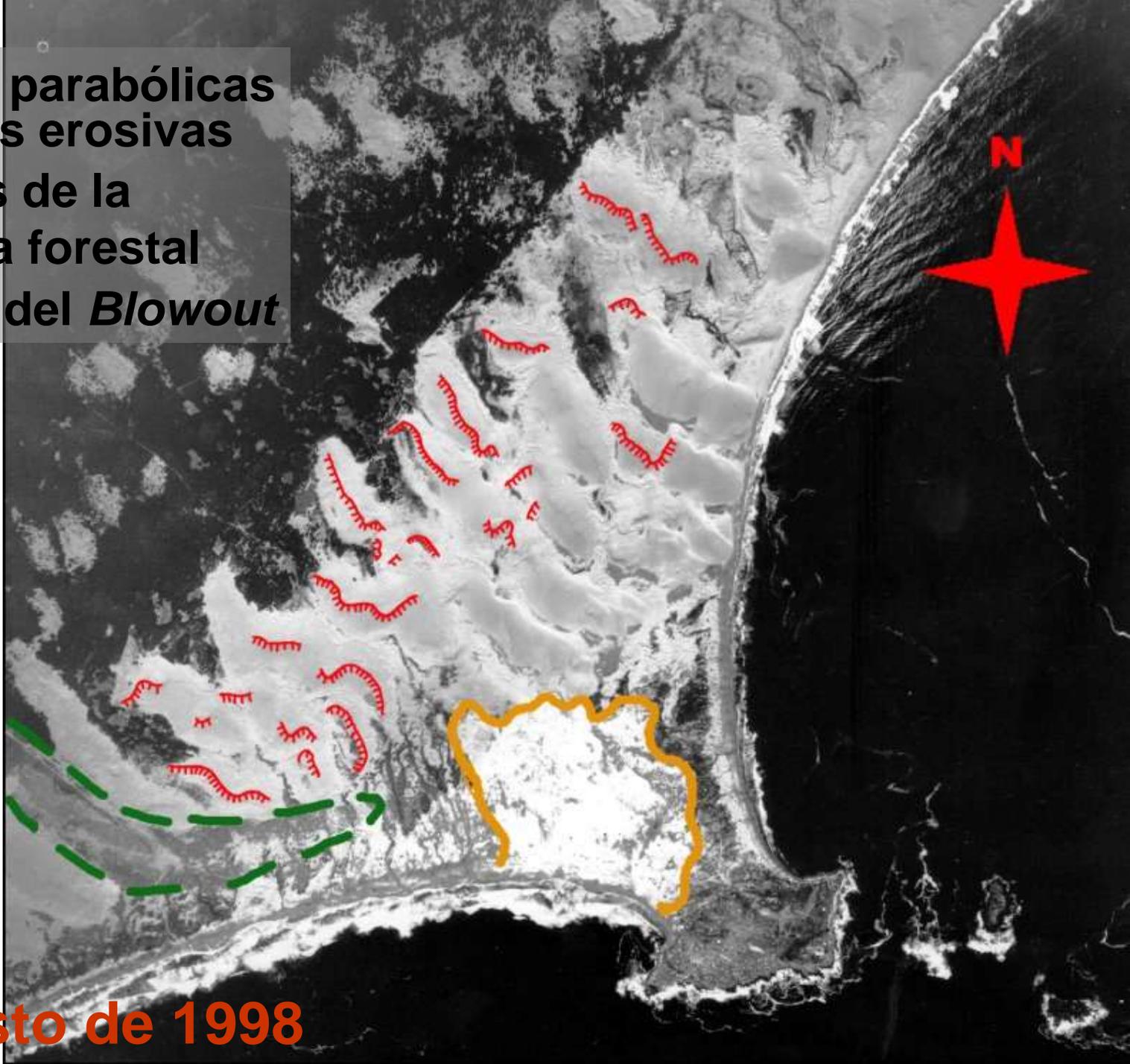
Barrera Forestal

Playa La Ensenada

Oceáno Atlántico

Foto: SSRFA, 7 de abril de 1986

-  Dunas parabólicas (formas erosivas)
-  Restos de la barrera forestal
-  Límite del *Blowout*



**31 de agosto de 1998**



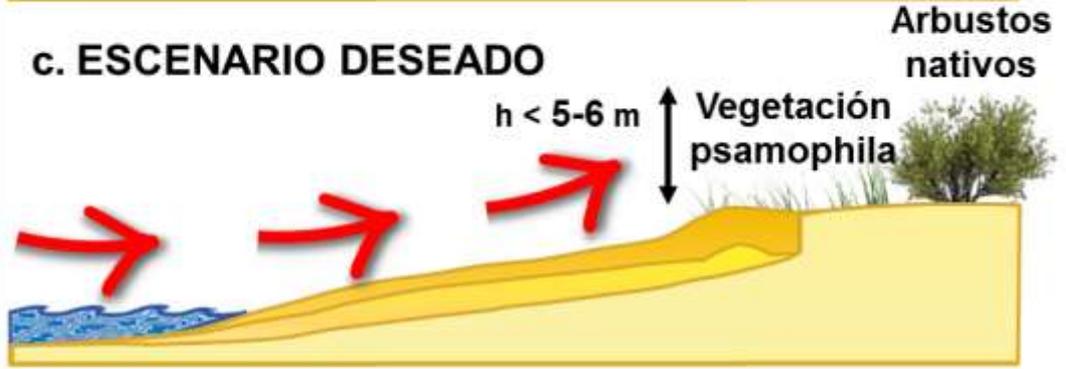
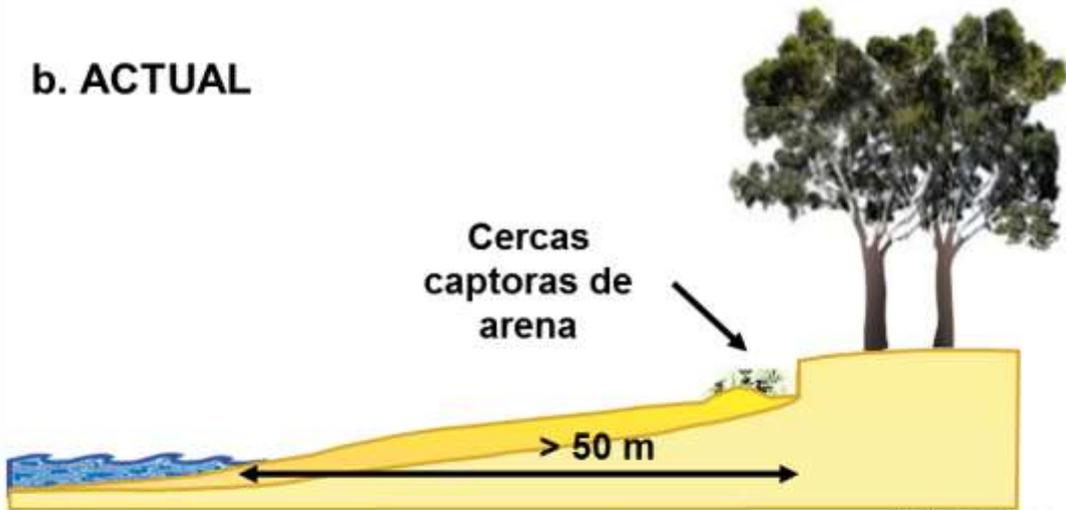
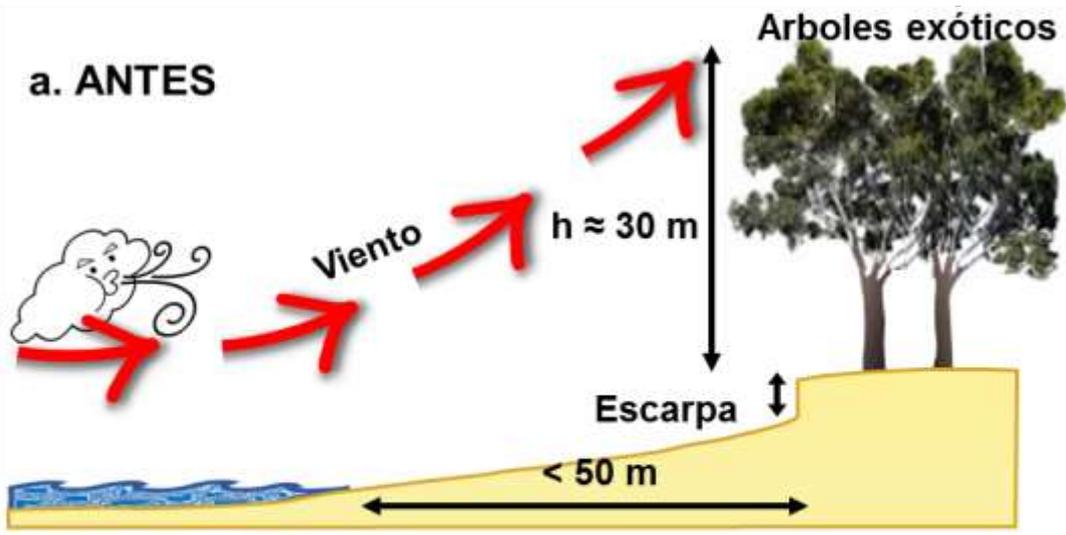
2004

**Donde no hemos destruido la duna primaria,  
hay un equilibrio entre la olas, el viento y la  
arena**

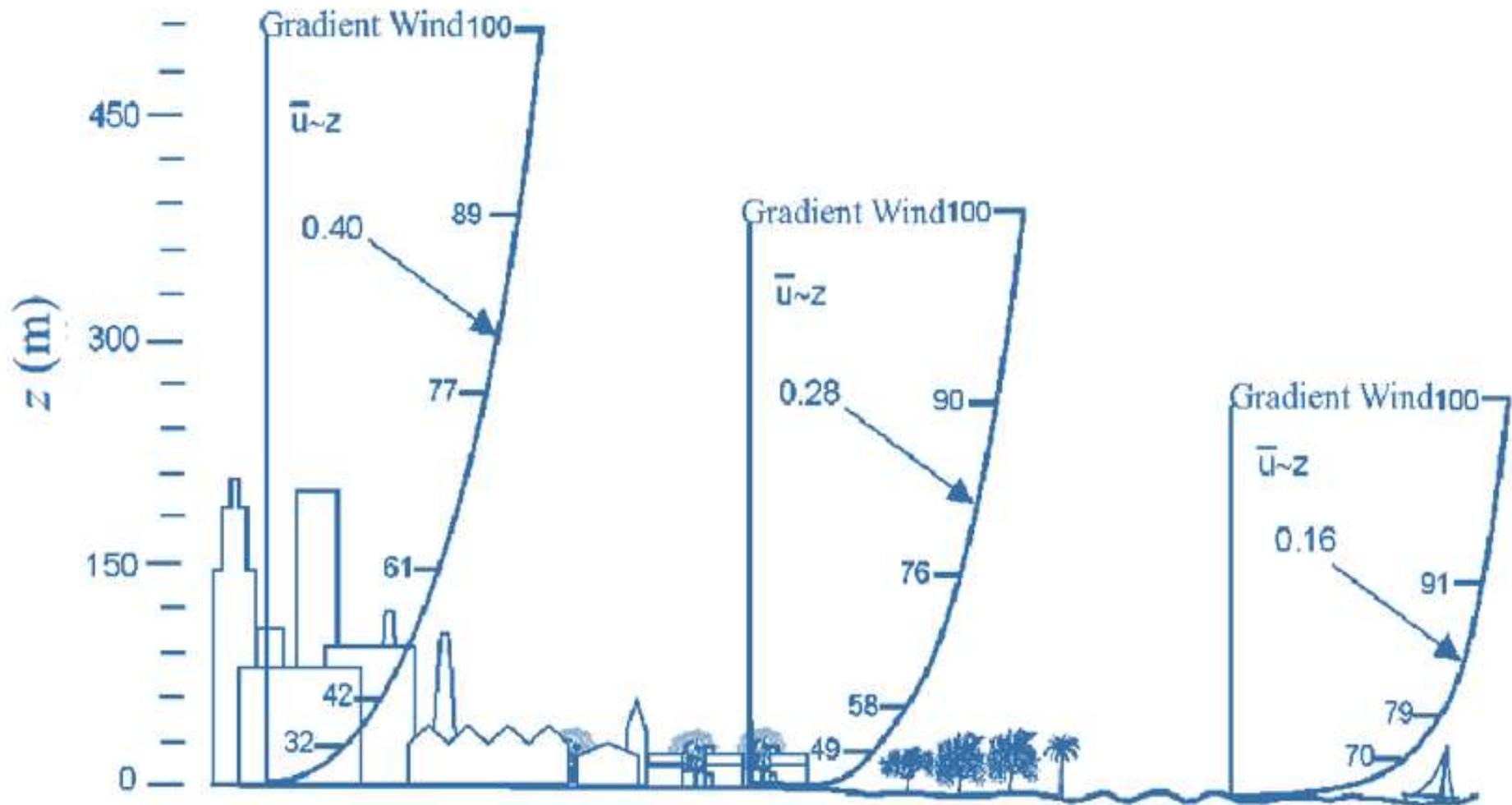


**10/11/2004**

**Cordón de La Esmeralda**



Carro I, Seijo L, Nagy GJ, Lagos X, Gutiérrez O 2018. **Building capacity on ecosystem-based adaptation strategy to cope with extreme events and sea-level rise on the Uruguayan coast.** *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 10, 504–522.  
<https://doi.org/10.1108/IJCCSM-07-2017-0149>



Ley del muro, como aumenta la  $U$  (esfuerzo cortante o de cizalla) del viento con la altura



**Playa Los Pinos: Efectos del reparo de la forestación sobre la playa.** 01/02/2005



01/02/2005

Playa Los Pinos: Efectos del temporal de fines de enero.

# Fotografía Dino Jourdan



Playa Los Pinos

**Fotografía previa al temporal, con colores diferentes se señalan los troncos de los pinos para ver el efecto del temporal sobre la playa**

25/07/2004



Playa Los Pinos

Fotografía posterior al temporal, con colores diferentes se señalan los troncos de los pinos para ver el efecto del temporal sobre la playa

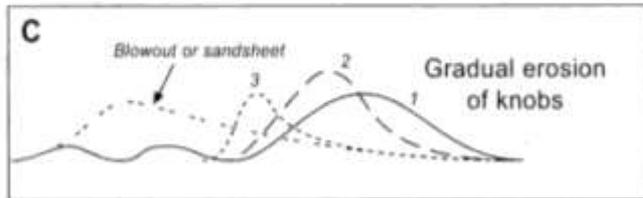
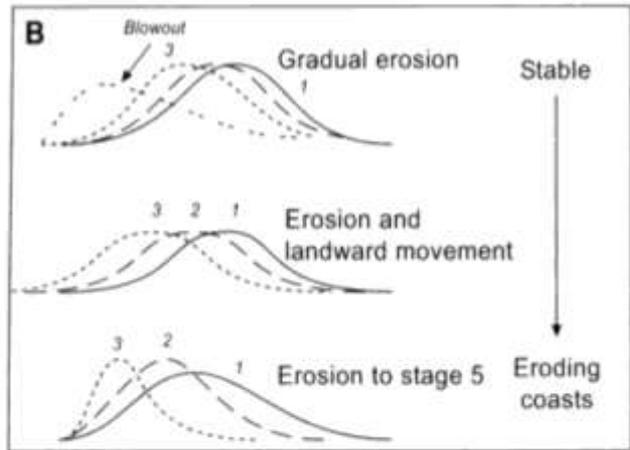
01/02/2005

# Parador Kiyú, San José





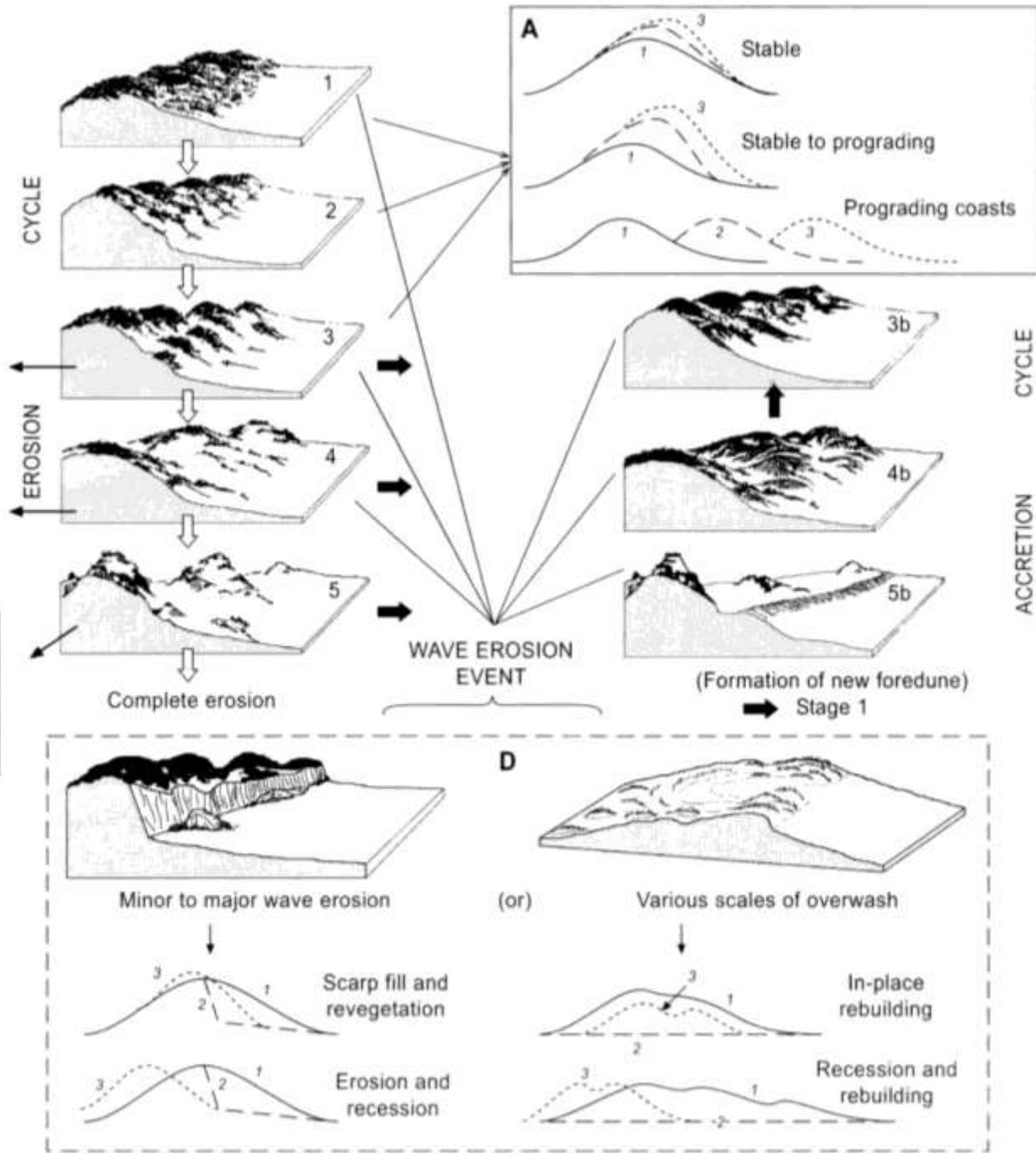




Erosion  
 Accretion/  
 revegetation

**D** Storm event

**A-C** Long term development scenarios (1-3)

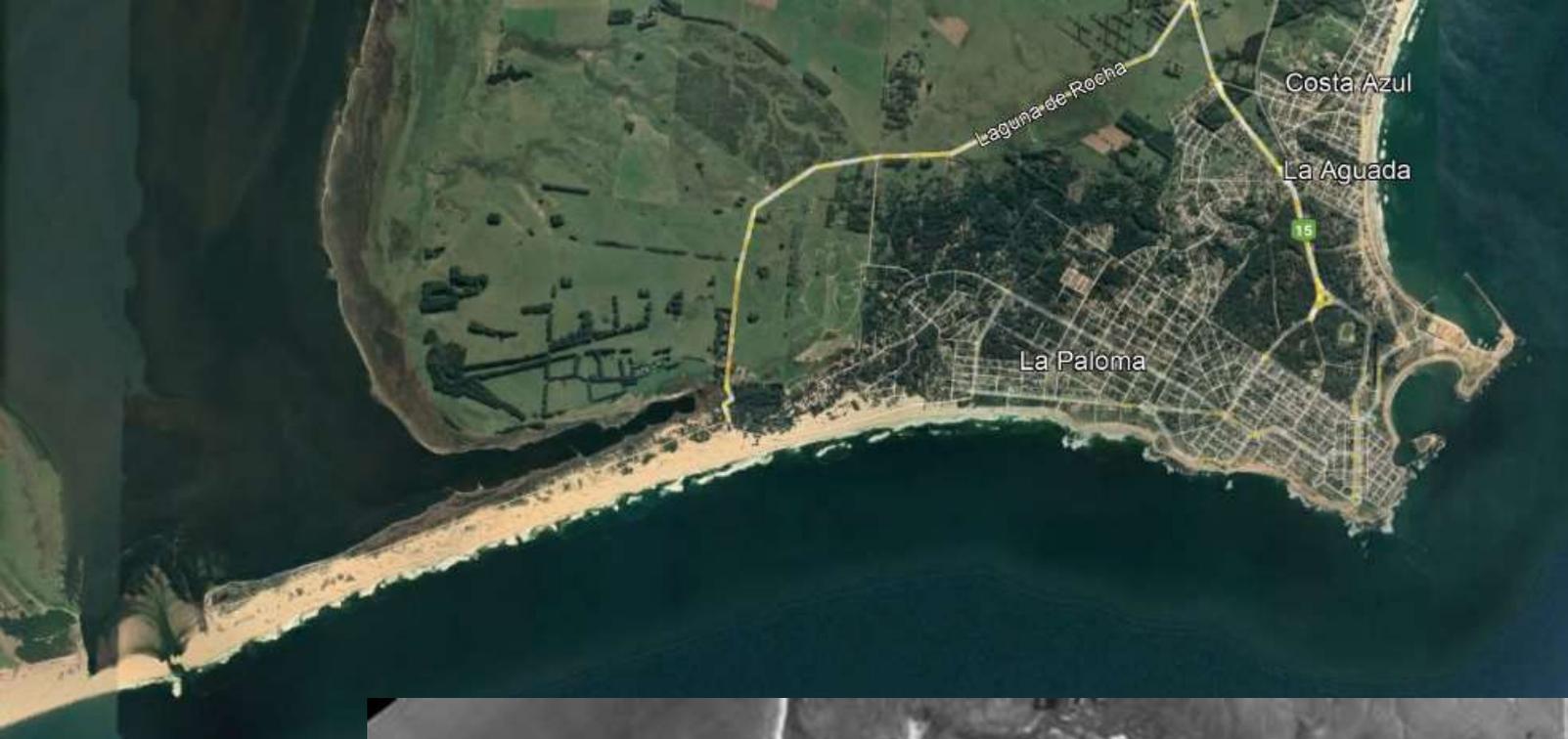




# Las fuentes de arena en el sistema costero

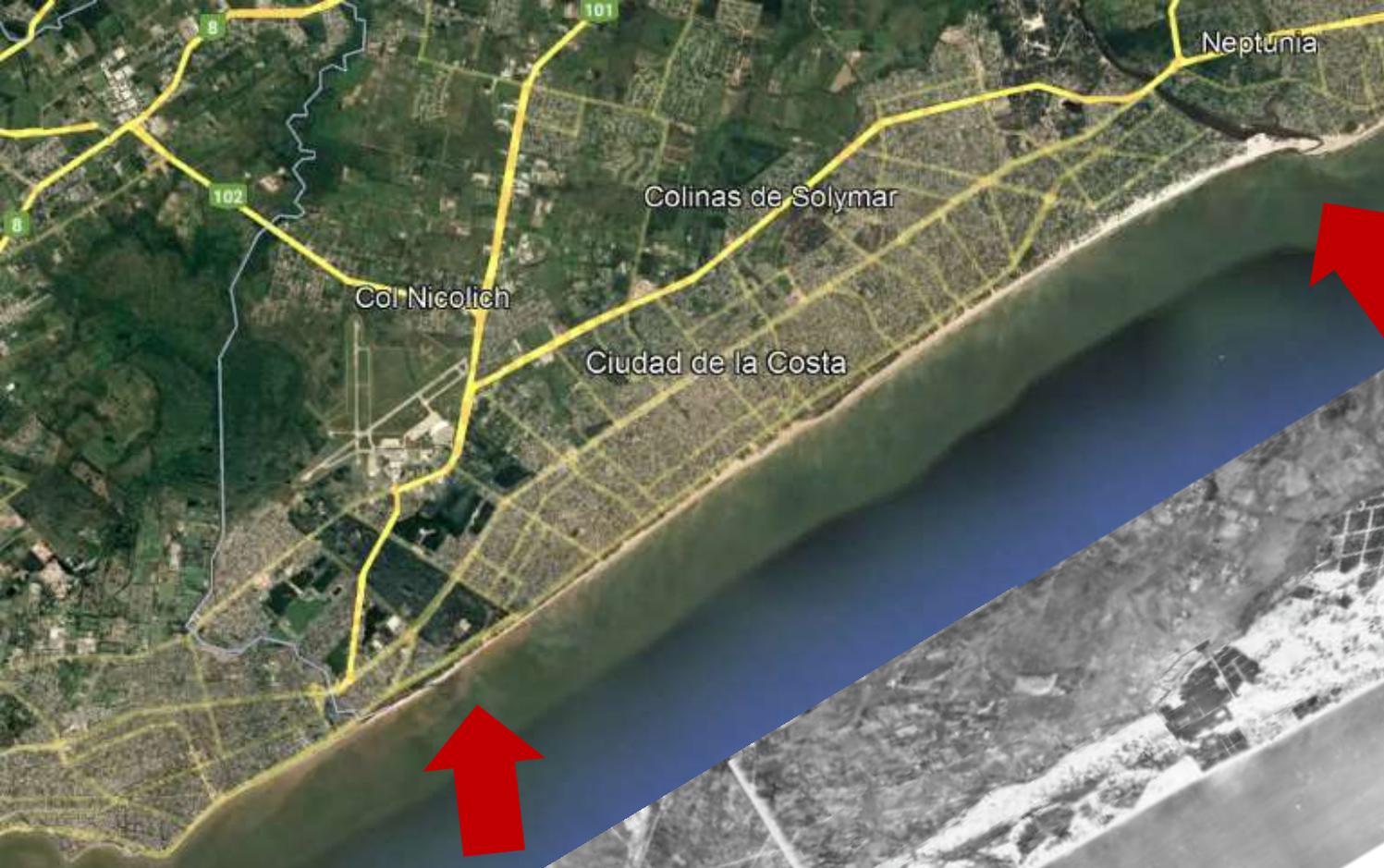


Panario, D., & Gutiérrez, O. (2006). Dinámica y fuentes de sedimentos de las playas uruguayas. En: Menafrá, R., Rodríguez-Gallego, L., Scarabino, F., Conde, D. (Eds.), Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, Uruguay, pp. 21–34.



La Paloma  
año 1943





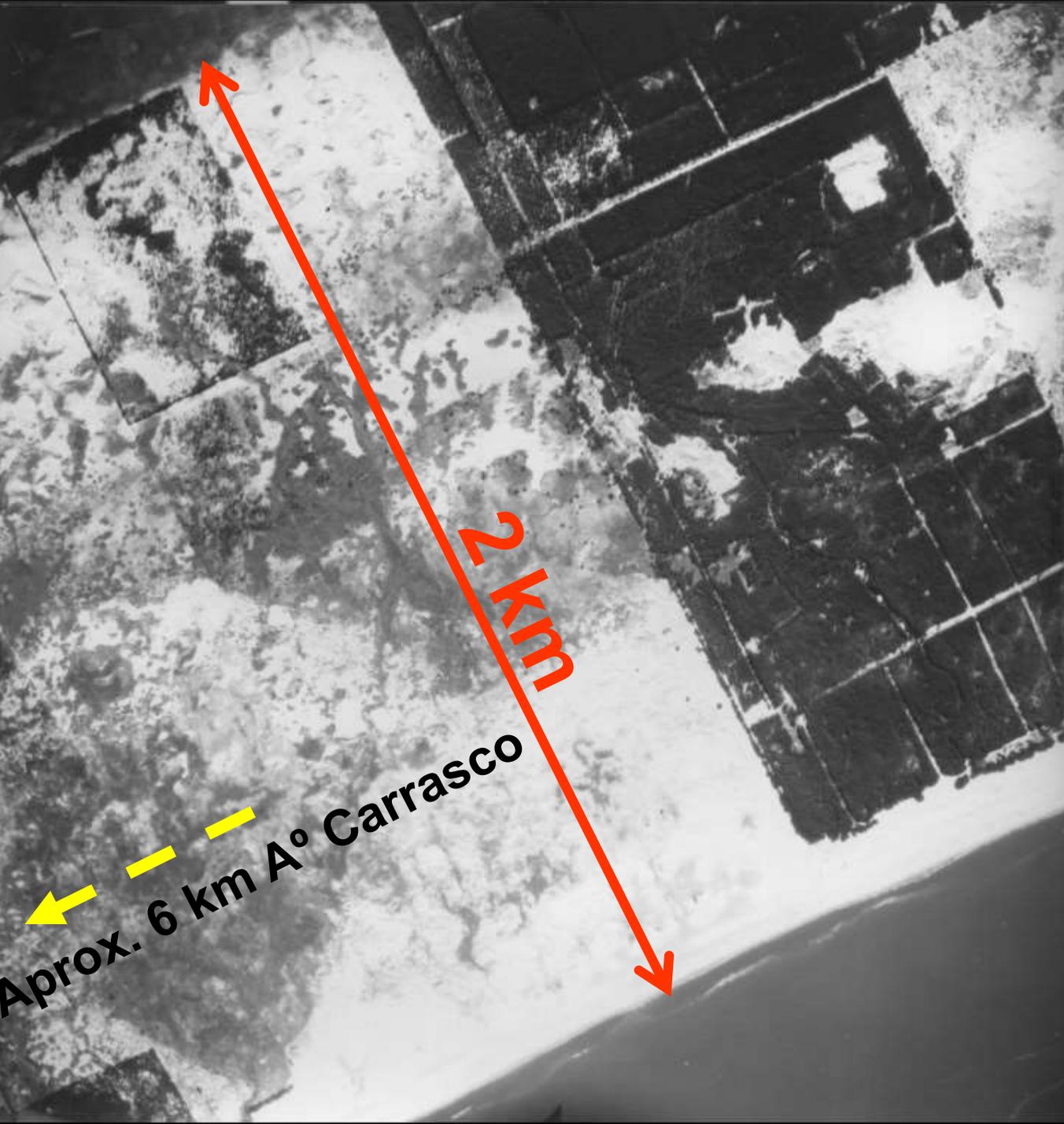
Ciudad de la Costa, año 1943



José Ignacio, año 1943

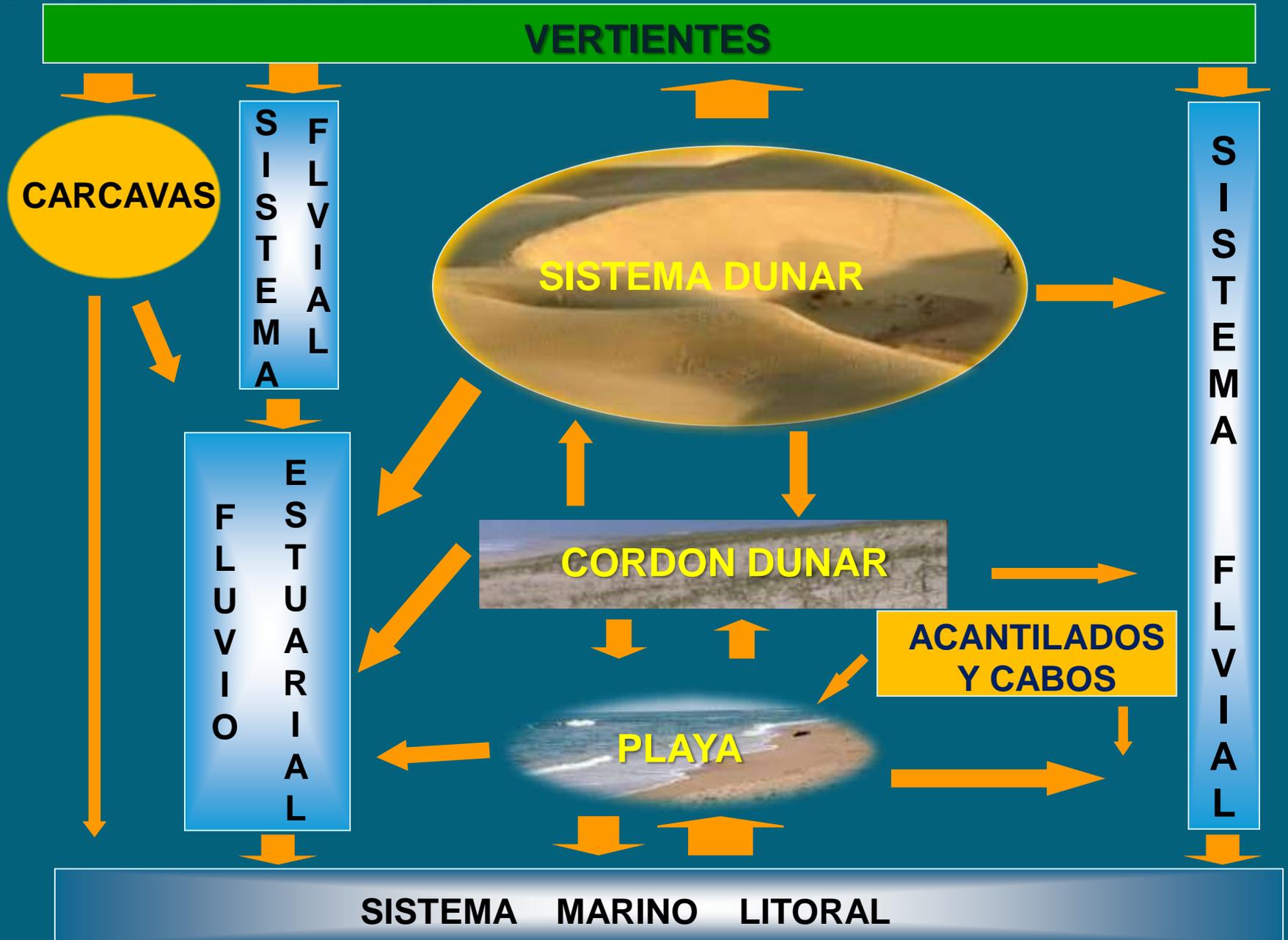
Balneario Solís y  
Aº Solís Grande  
años 1943 y 2018



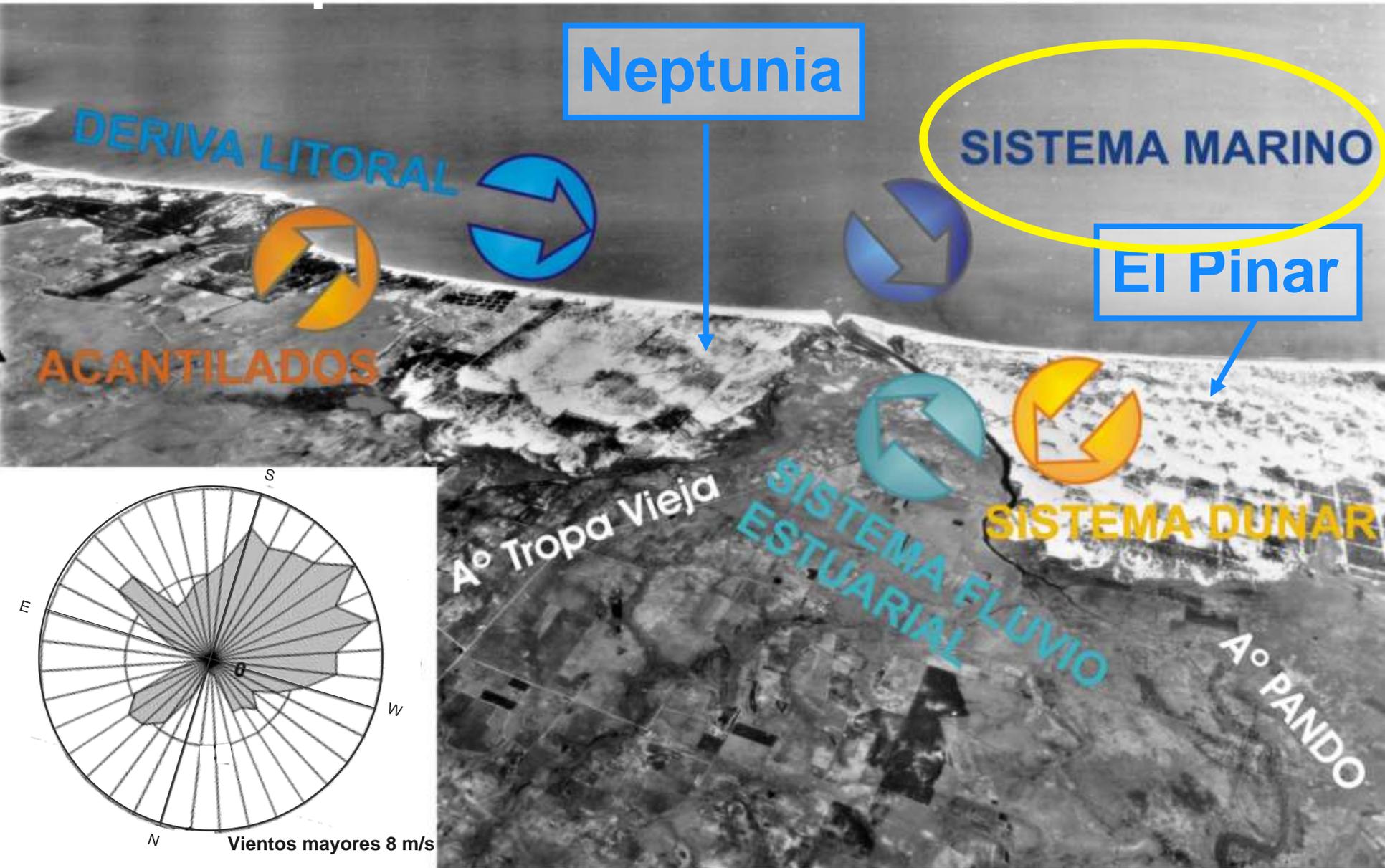


Playa Shangrila  
Enero 1945

# CICLO DE LA ARENA



# Foto del año 1943 del SGM (Servicio Geográfico Militar)



Dirección y frecuencia de los vientos fuertes

**Estas son las fuentes de arena:**



**Los bioclastos pueden representar hasta el 60% del material de la playa**



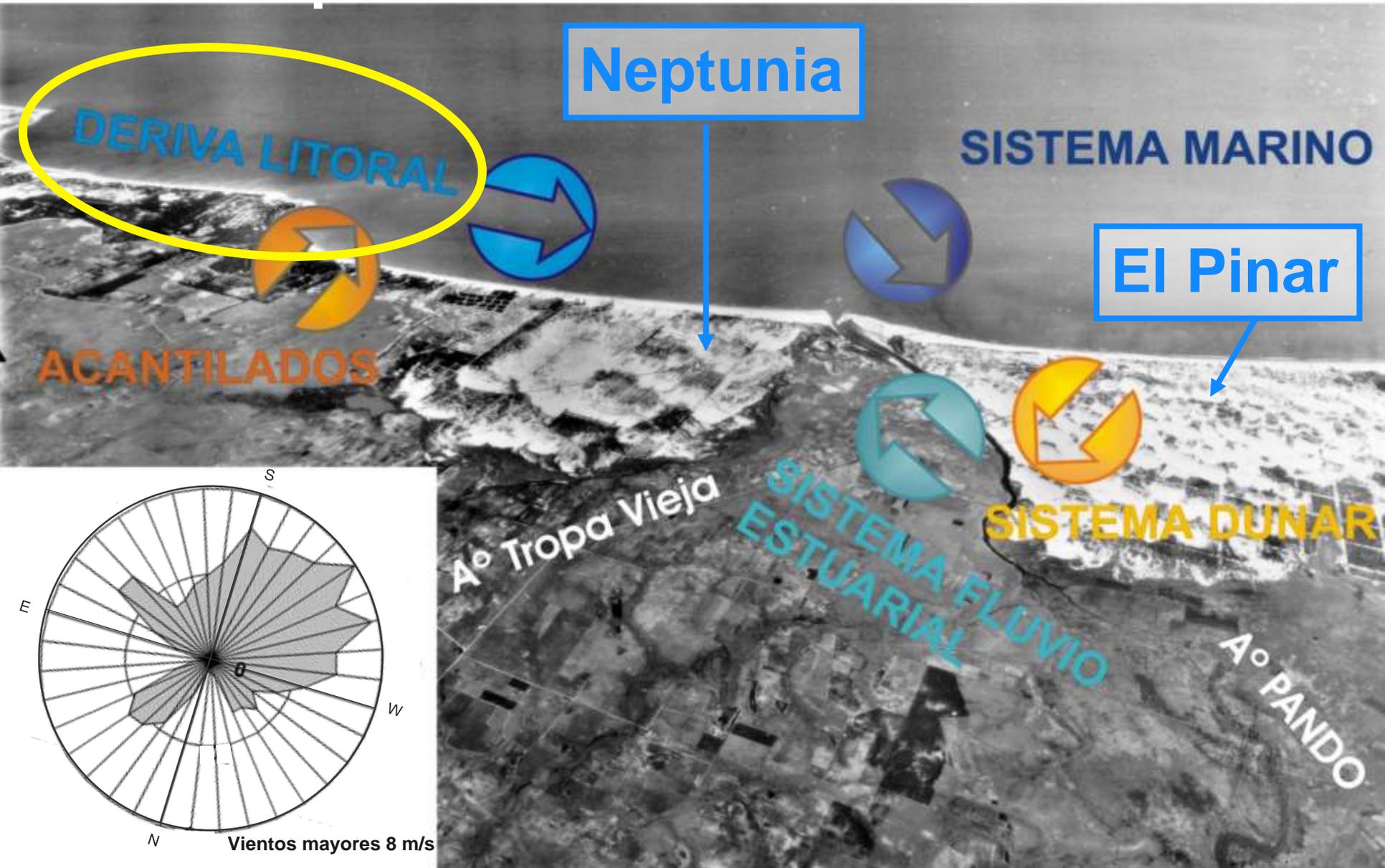
**Playa de rocas, Cabo Polonio, indica  
máxima competencia para mar abierto**



Playa de rocas, Cabo Polonio

9/10/2004

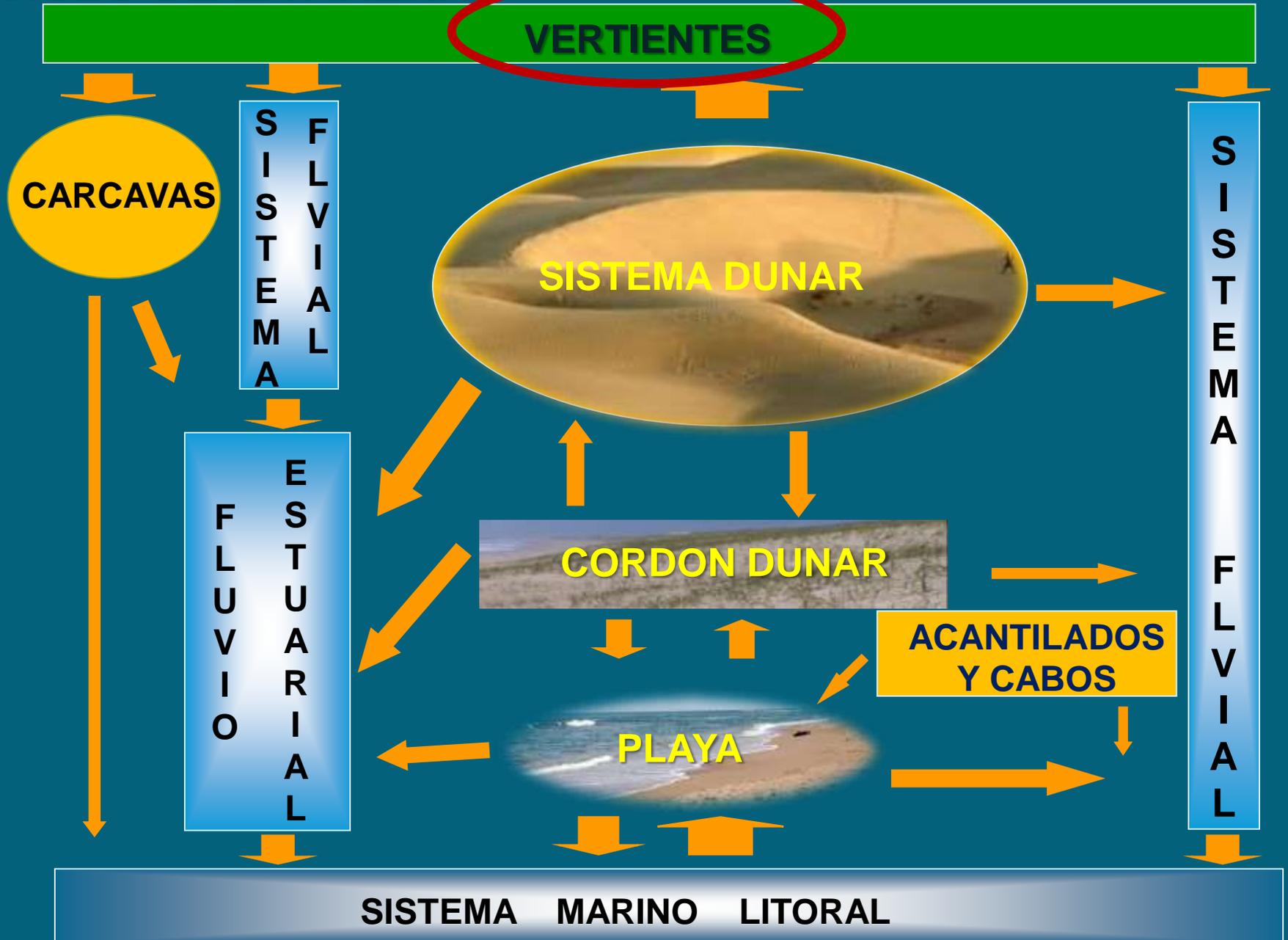
# Foto del año 1943 del SGM (Servicio Geográfico Militar)



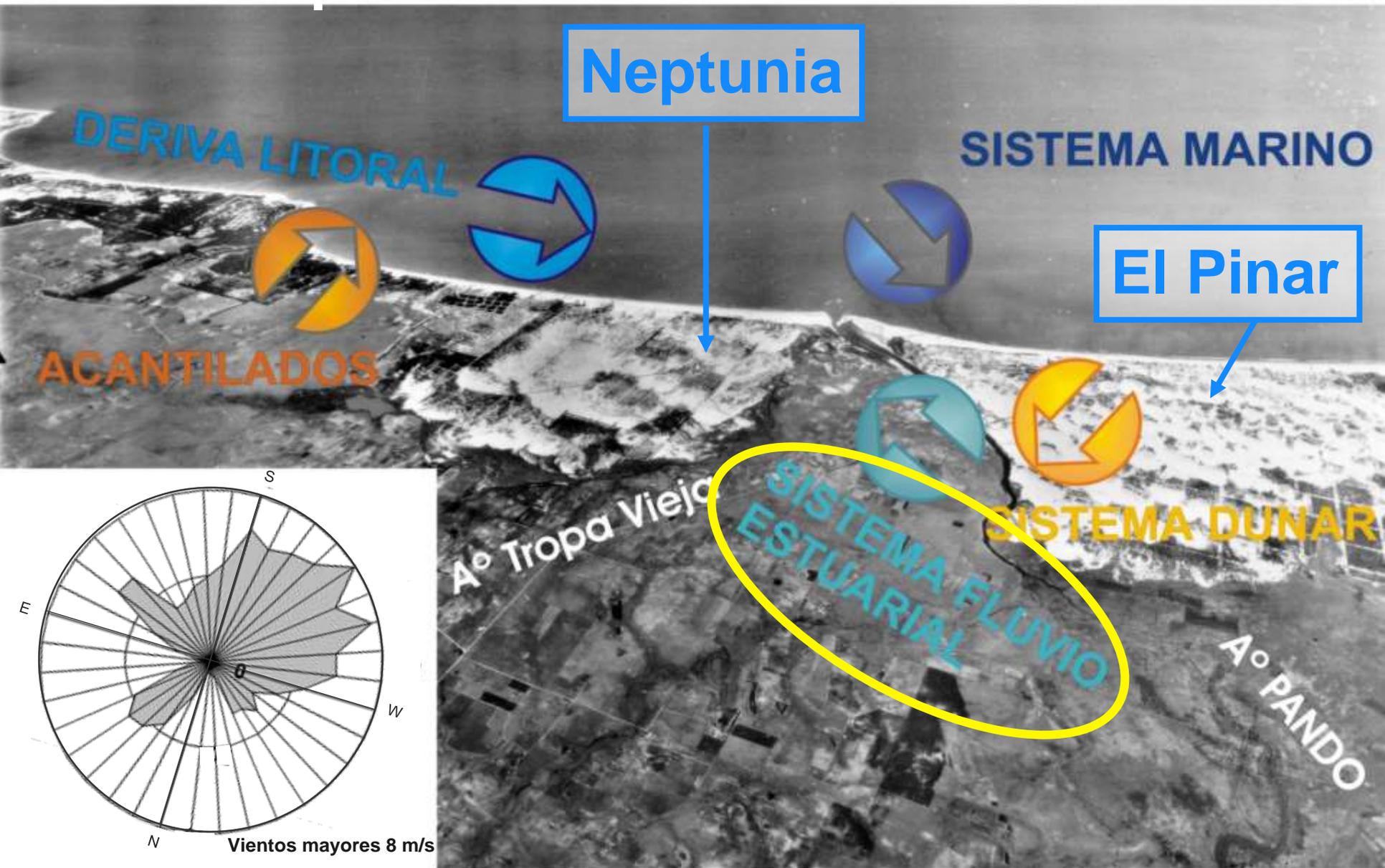
Dirección y frecuencia de los vientos fuertes

**Estas son las fuentes de arena:**

# CICLO DE LA ARENA



# Foto del año 1943 del SGM (Servicio Geográfico Militar)



Dirección y frecuencia de los vientos fuertes

Estas son las fuentes de arena:

## Análisis de los sedimentos del fondo del canal del Arroyo Pando.

% en peso de las diferentes fracciones

ARENA					LIMO		Arena total	Limo total	Arcilla > 2 μ	Clase Textural
2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	0,25-0,10 mm	0,10-0,05 mm	50-20 μ	20-2 μ				
--	<b>0,4</b>	<b>5,2</b>	<b>47,0</b>	<b>10,2</b>	<b>5,6</b>	<b>6,1</b>	<b>62,8</b>	<b>11,7</b>	<b>25,5</b>	<b>FAcAr</b>

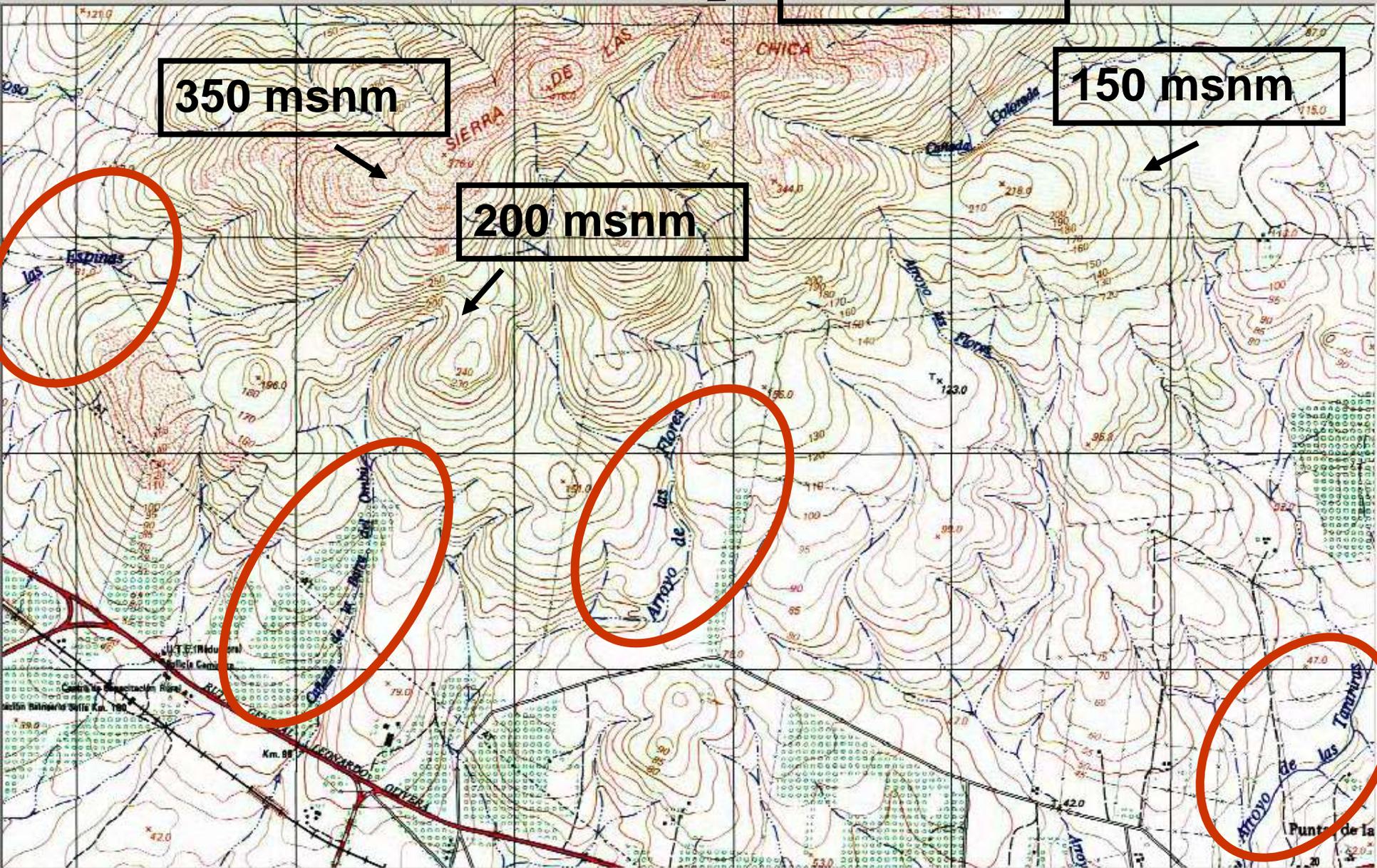
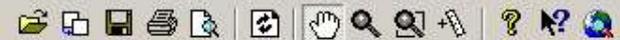
Arena fina

De este porcentaje solamente el 5,6% es arena mayor a 0,25 mm

Análisis realizado por el método de la pipeta (Robinson, 1922 en *Soil Conservation Service*, 1972) realizado por el Laboratorio de Física de Suelos de la Dirección de Suelos y Aguas, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay.

Imagen Landsat TM 04/02/2005  
Curvas de nivel c/ 10 m y hidrografía  
a partir de cartografía SGM esc. 1:50.000.





Drag mouse to move image, SHIFT = Zoom tool, CTRL = ZoomBox tool

541996.21 ; 6155075.76 (E/N) 228.27 m

Bella Vista antes del temporal, los cantos  
proviene de las sierras. La playa baja es de  
arena fina. Los cantos son movidos durante  
temporales.

Fotografía Leonardo Puei

04/03/2005



Balneario Bella Vista, extracción artesanal de cantos rodados. Un problema en las playas subsiguientes en la dirección de la deriva

Balneario Solís - Estructura natural de  
defensa generada por tormentas. Nótese  
los cantos rodados.



17/02/2005



Balneario Bella Vista  
y la erosión del cordón  
después del temporal.

29/08/2005

## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

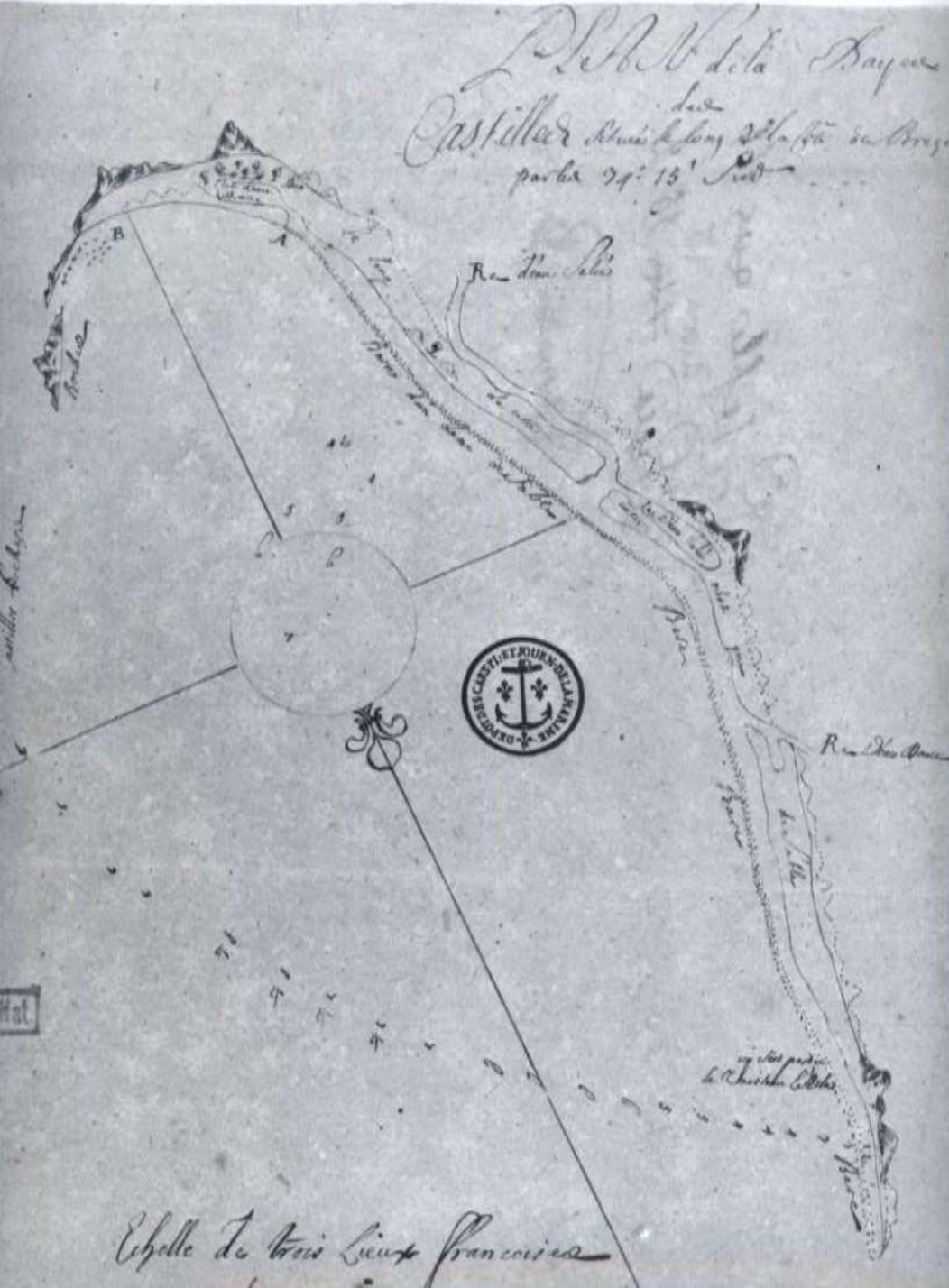
Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

9 junio 2025

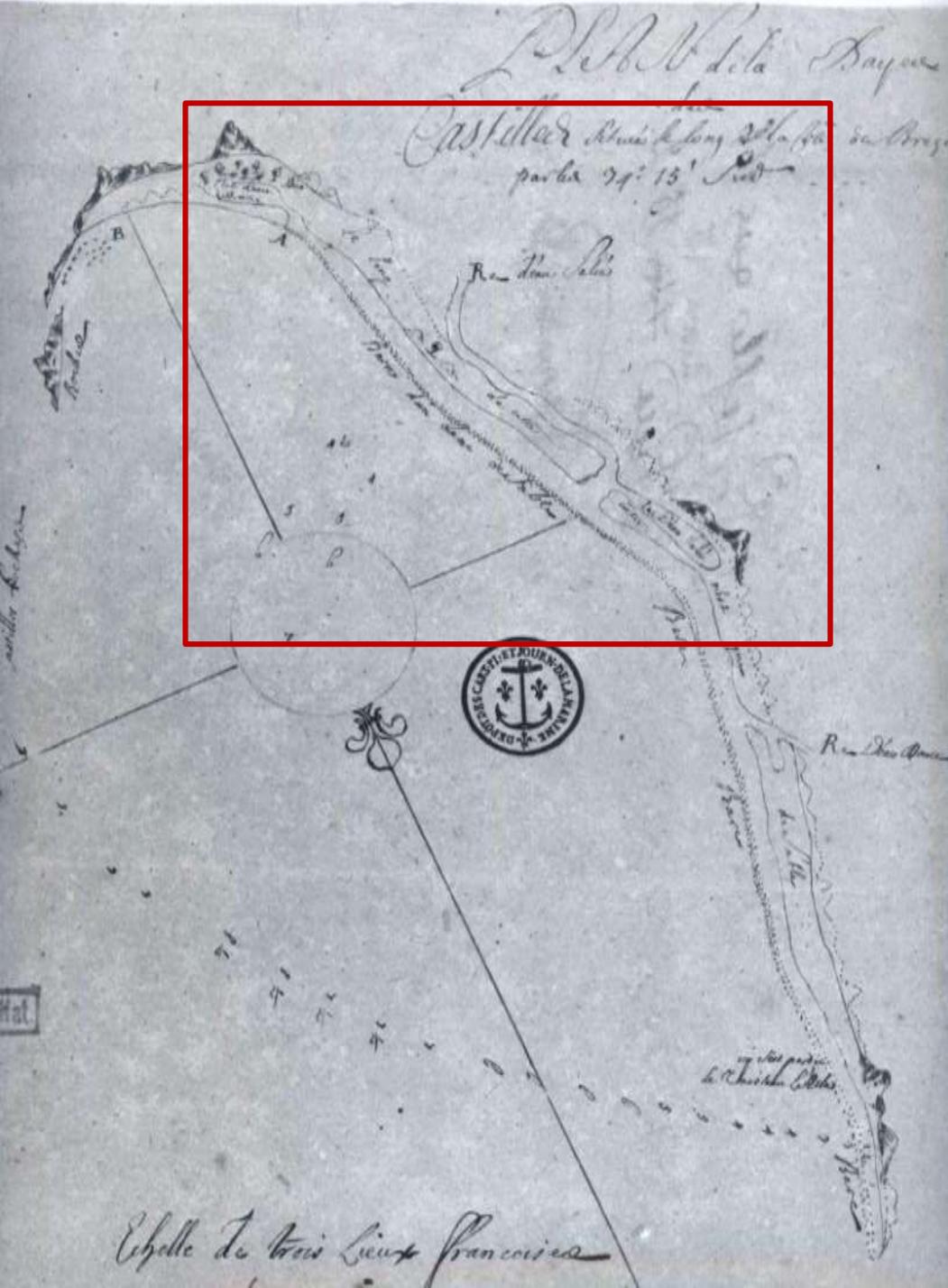
Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))  
Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



La flecha amarilla indica para la mitad del siglo XVIII la ubicación de la desembocadura del Arroyo Valizas, cercano al actual balneario de Aguas Dulces. Carta de circa 1750.

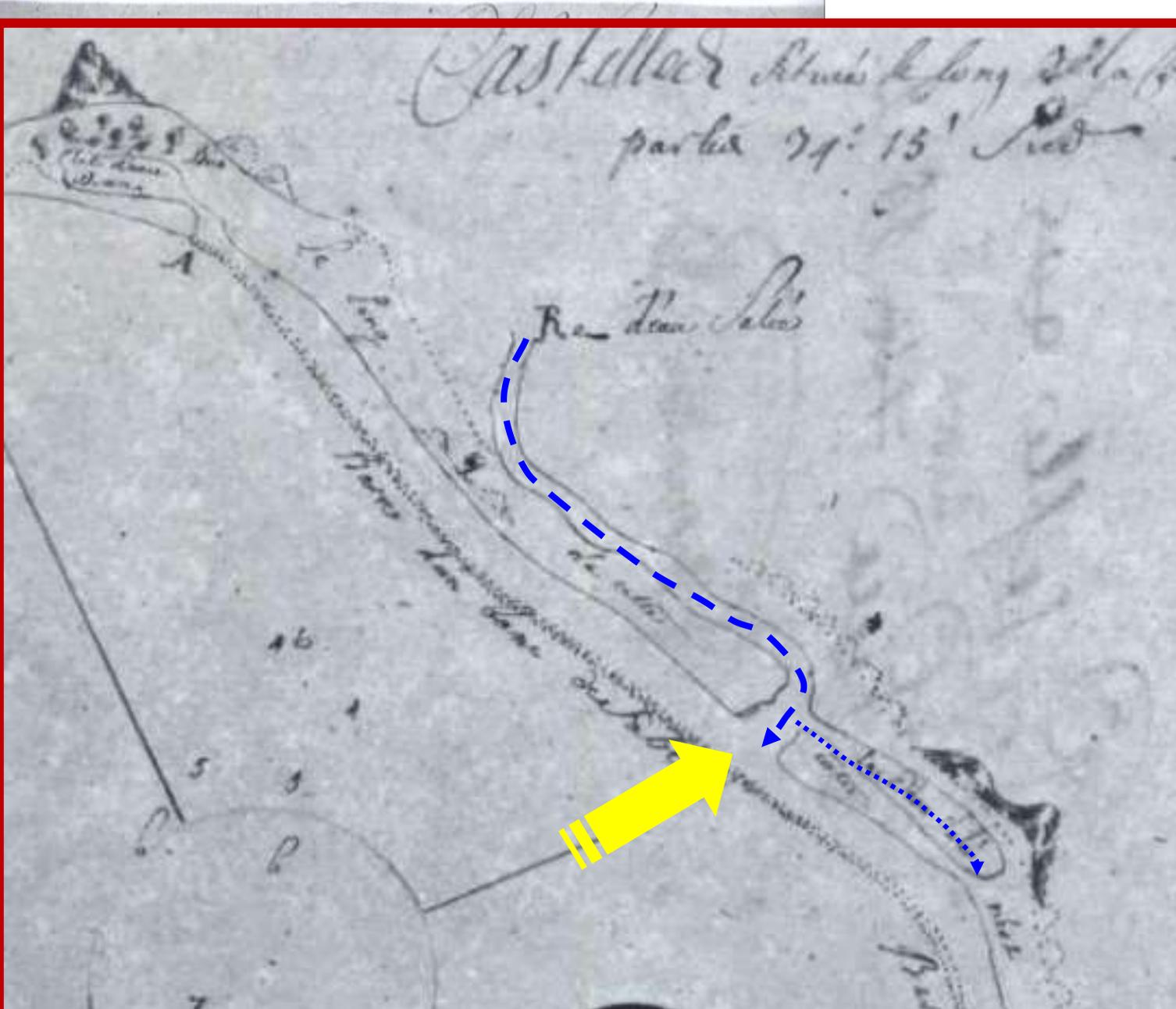
Fuente: "Plan de la Bayeux de Castillos, situé le long de la côte du Brésil, en parallèle 34 ° 15'SW"

Archivo de la Bibliothèque Nationale de France (BNF)



La flecha amarilla indica para la mitad del siglo XVIII la ubicación de la desembocadura del Arroyo Valizas, cercano al actual balneario de Aguas Dulces. Carta de circa 1750.

Fuente: "Plan de la Bayeux de Castillos, situé le long de la côte du Brésil, en parallèle 34 ° 15'SW"  
Archivo de la Bibliothèque Nationale de France (BNF)

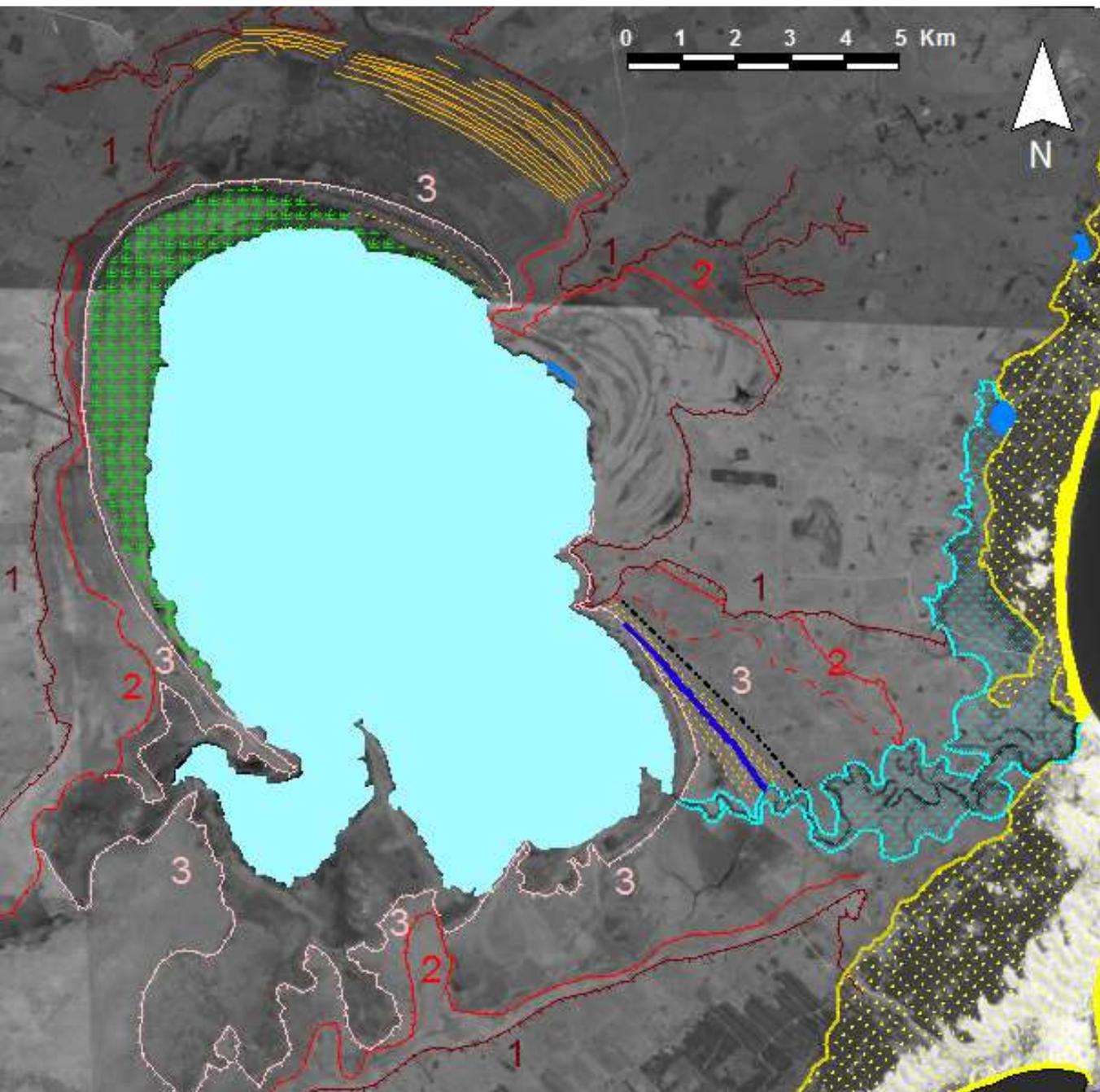


illa indica  
el siglo XVIII  
la  
a del Arroyo  
o al actual  
guas Dulces.  
1750.

reux de Castillos,  
du Brésil, en

Archivo de la Biblioteca Nacional de  
France (BNF)

Echelle de trois lieues françaises

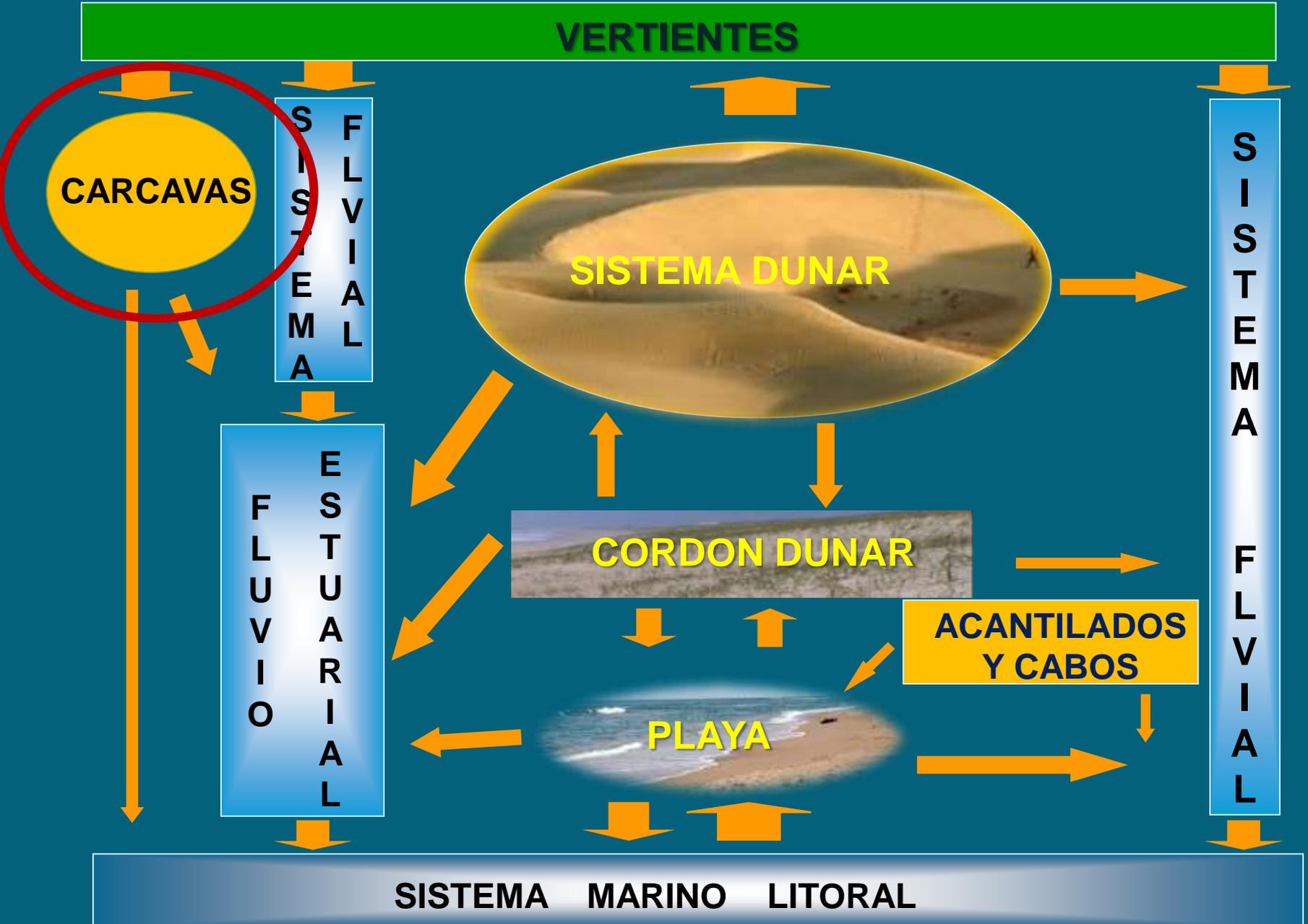


- Laguna de Castillos
- Laguna larga
- Otras lagunas
- Humedales
- Planicie aluvial del A° Valizas
- Límite de avance de la arena
- Playa actual
- Paleocosta 1 (Pleistoceno)
- Paleocosta 2 (?)
- Paleocosta 3 (Holoceno)
- Retroceso erosivo de Paleocosta 2
- Cheniers
- Paleo-crestas de playas
- Falla geológica

Foto aérea oblicua del vuelo Trimetrogón,  
año 1943, vista de Piriápolis- Punta Ballena.



# CICLO DE LA ARENA



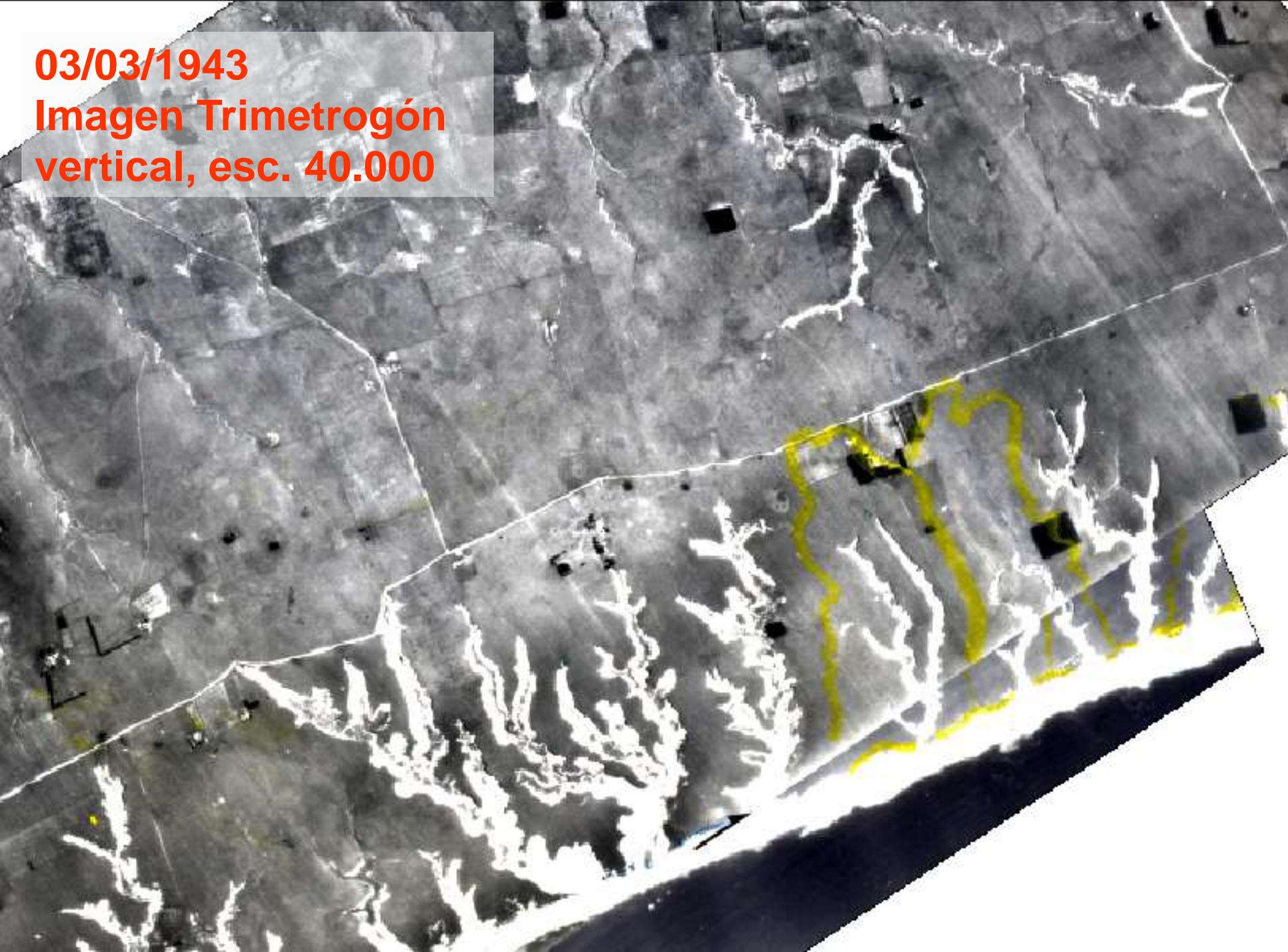


**Nótese los enormes volúmenes  
de sedimentos aportados al mar**

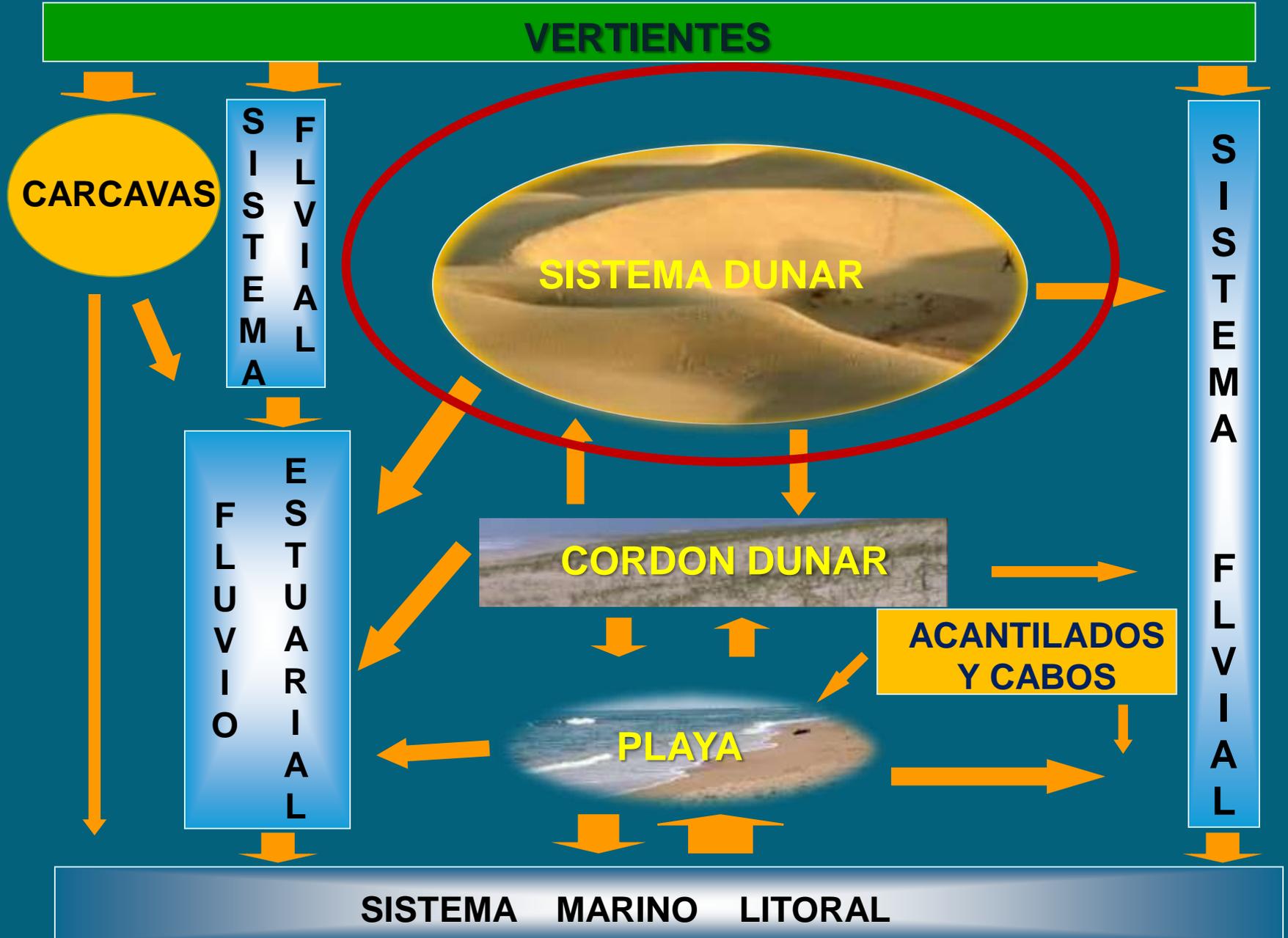
**02/01/2003**

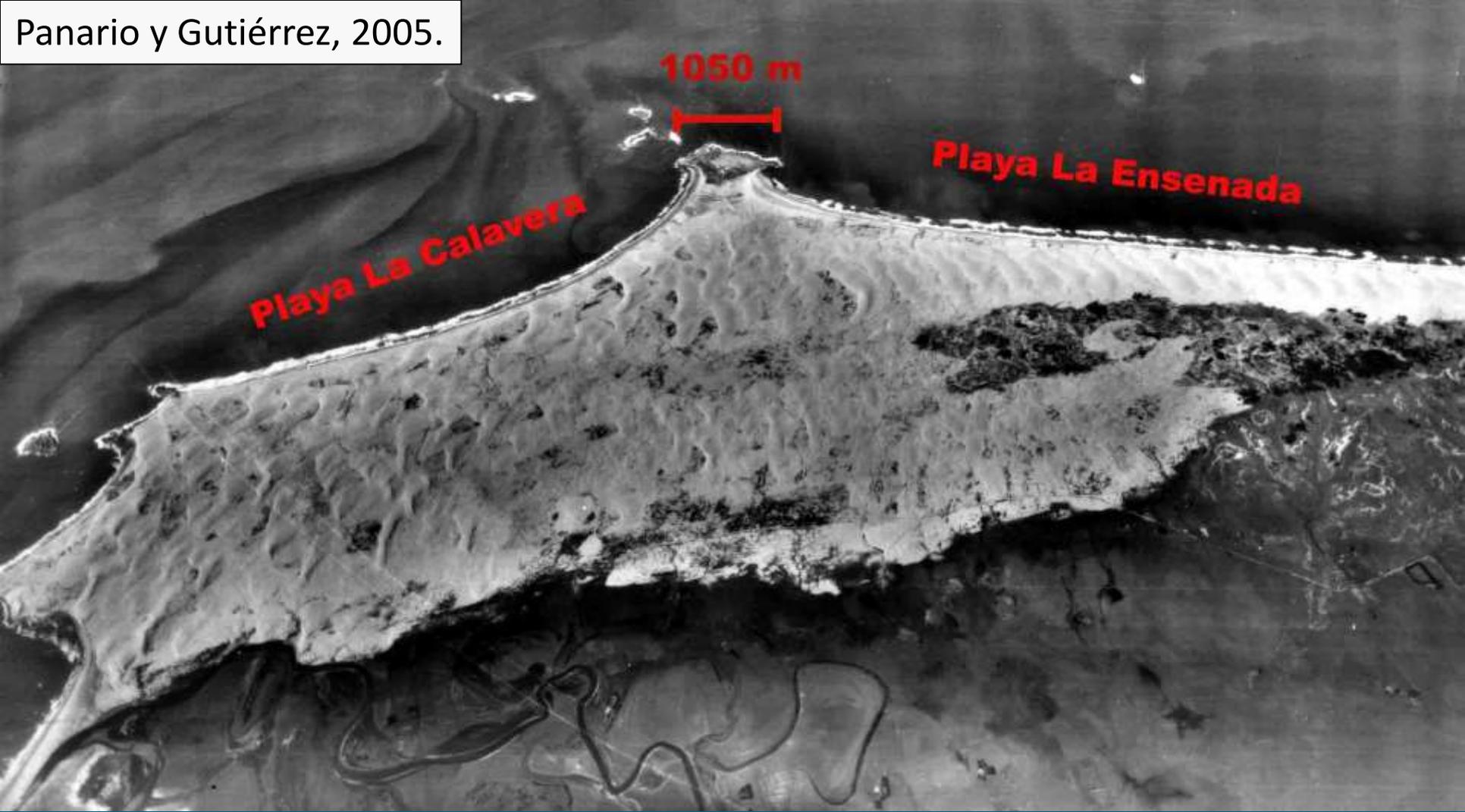
**03/03/1943**

**Imagen Trimetrogón  
vertical, esc. 40.000**



# CICLO DE LA ARENA



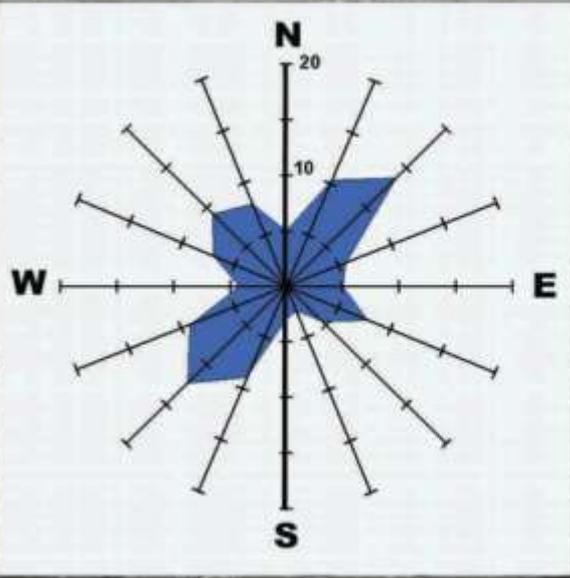


Aerofotografía oblicua del vuelo Trimetrogón, año 1943, en ella puede observarse el amplio tren de dunas que cubre el área por detrás del Cabo Polonio.

(Aerofotografía SGM)

Laguna de  
Castillos

Arroyo Valizas



Barrera Forestal

Playa La Calavera

Cabo  
Polonio

Playa La Ensenada

Oceáno Atlántico

Foto: SSRFA, 7 de abril de 1986

# Gran barján en Cabo Polonio

1993







**El déficit de arena conlleva la  
aparición de sangradores**



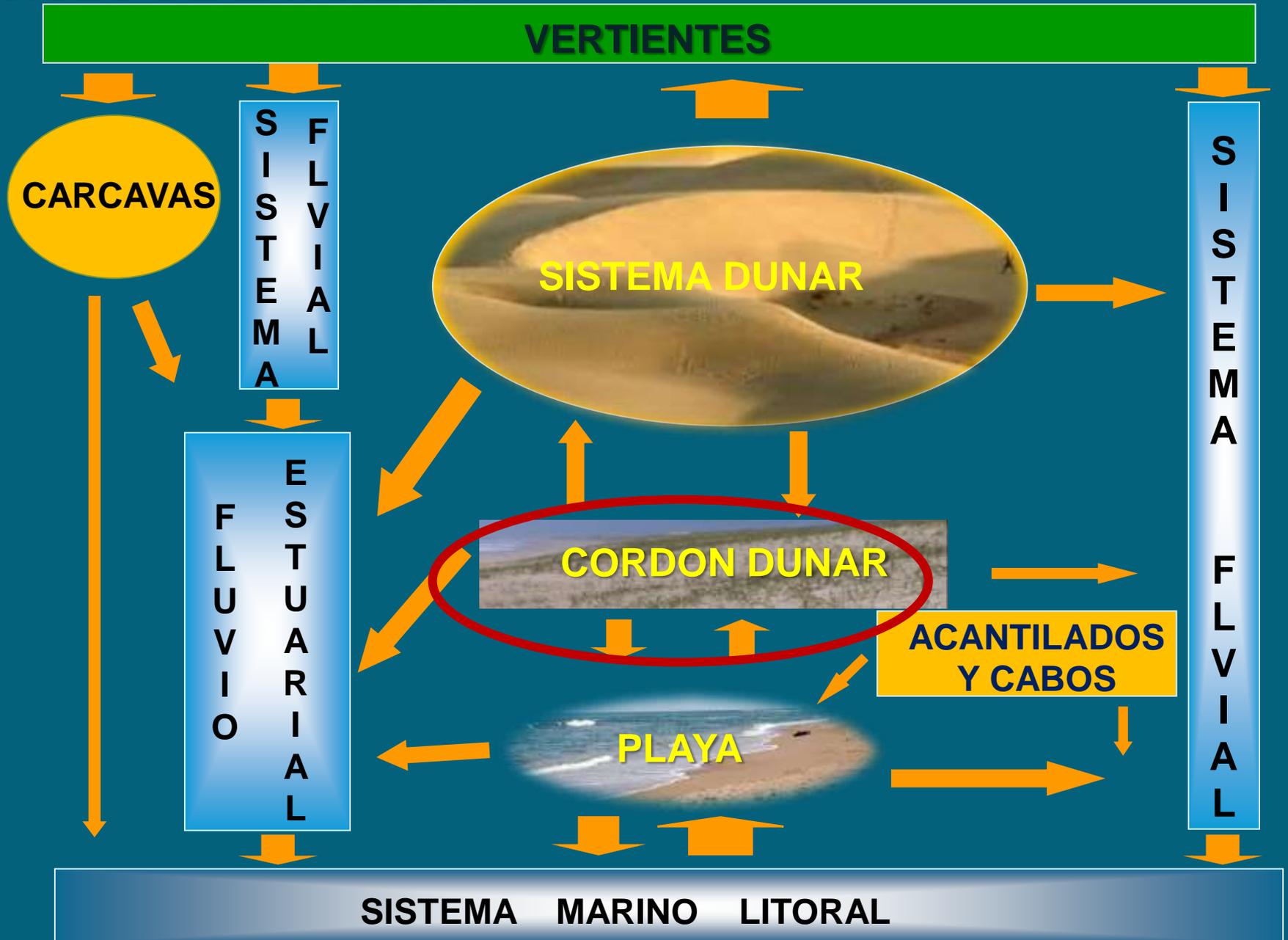
**03/01/2003**

**Ladera del Cerro Buena Vista**



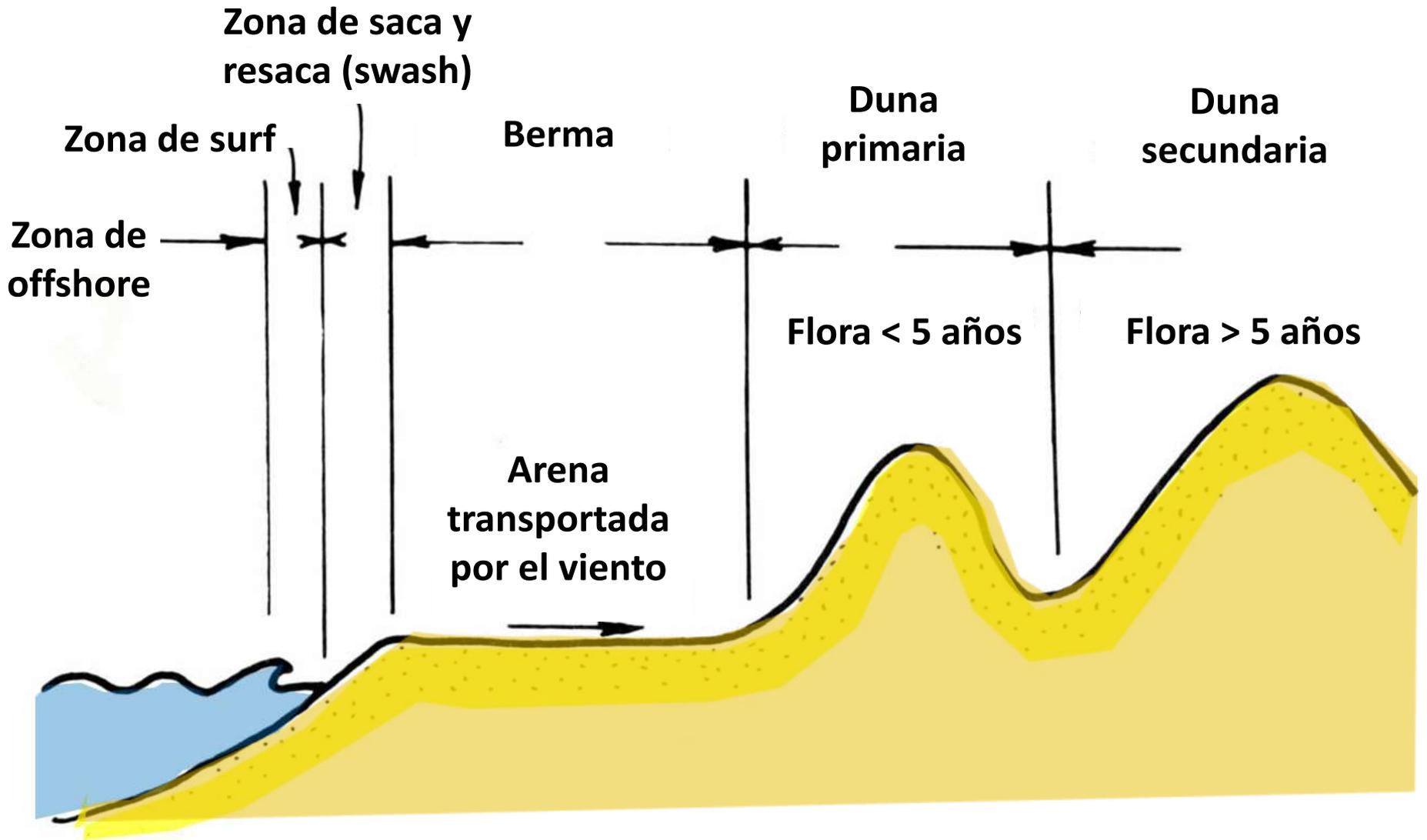
16/04/2005

# CICLO DE LA ARENA

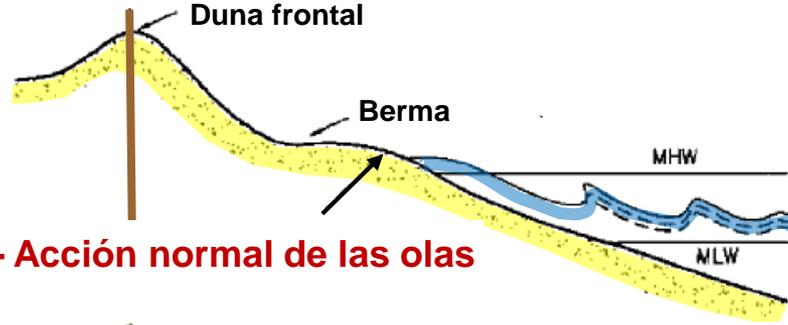


# Secuencia de cordones dunares

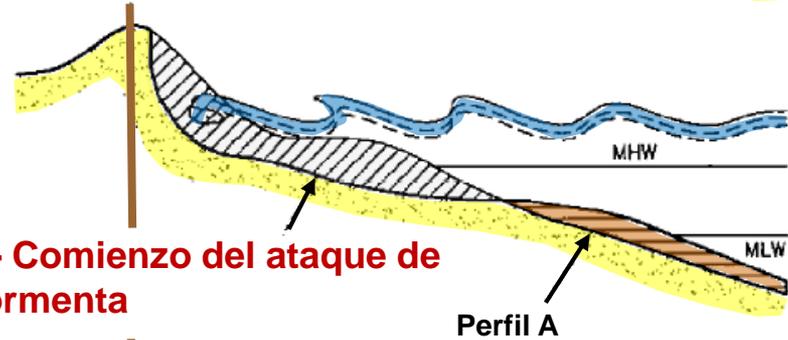




**Sección de playa con sistema dunar**



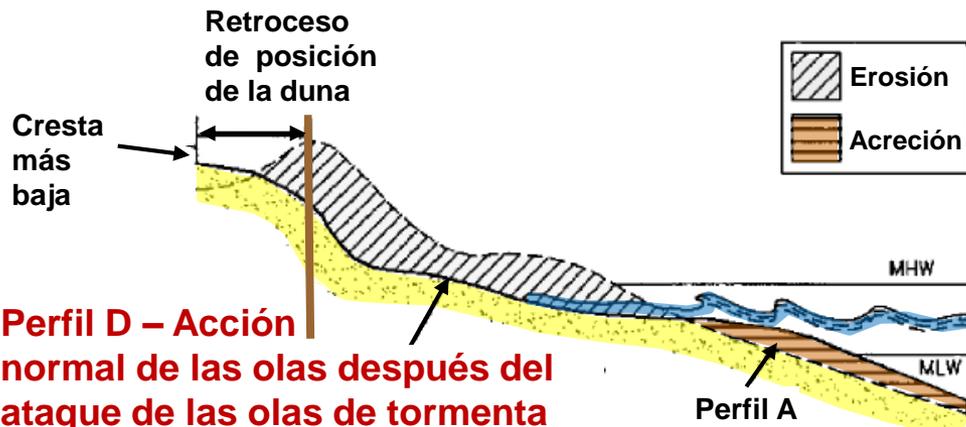
**Perfil A – Acción normal de las olas**



**Perfil B – Comienzo del ataque de olas de tormenta**

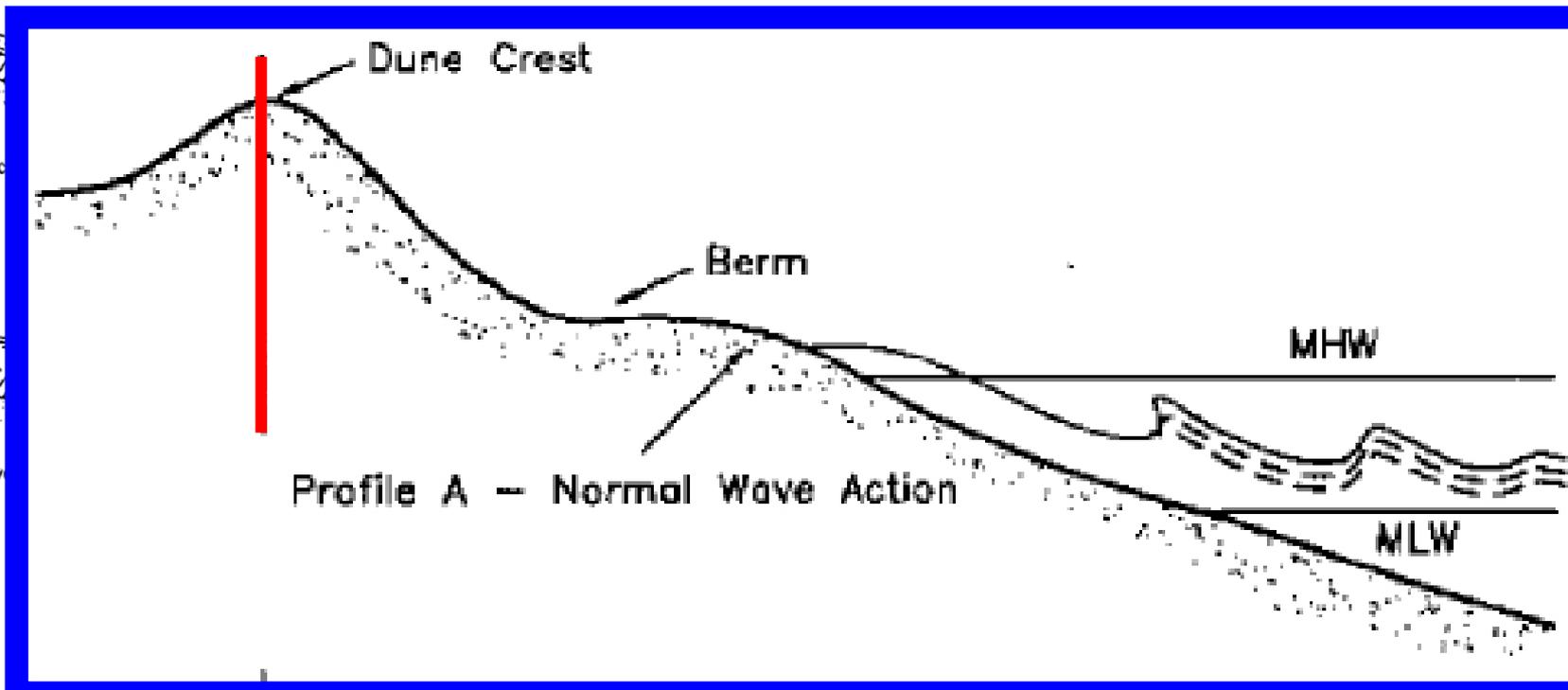
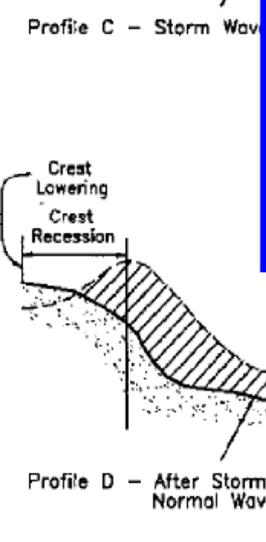
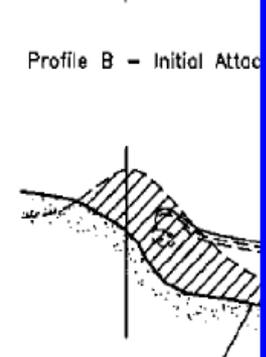
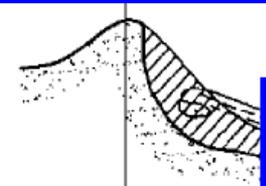
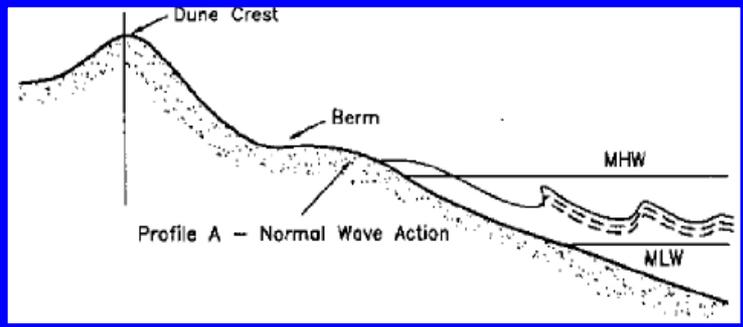


**Perfil C – Anteduna atacada por olas de tormenta**

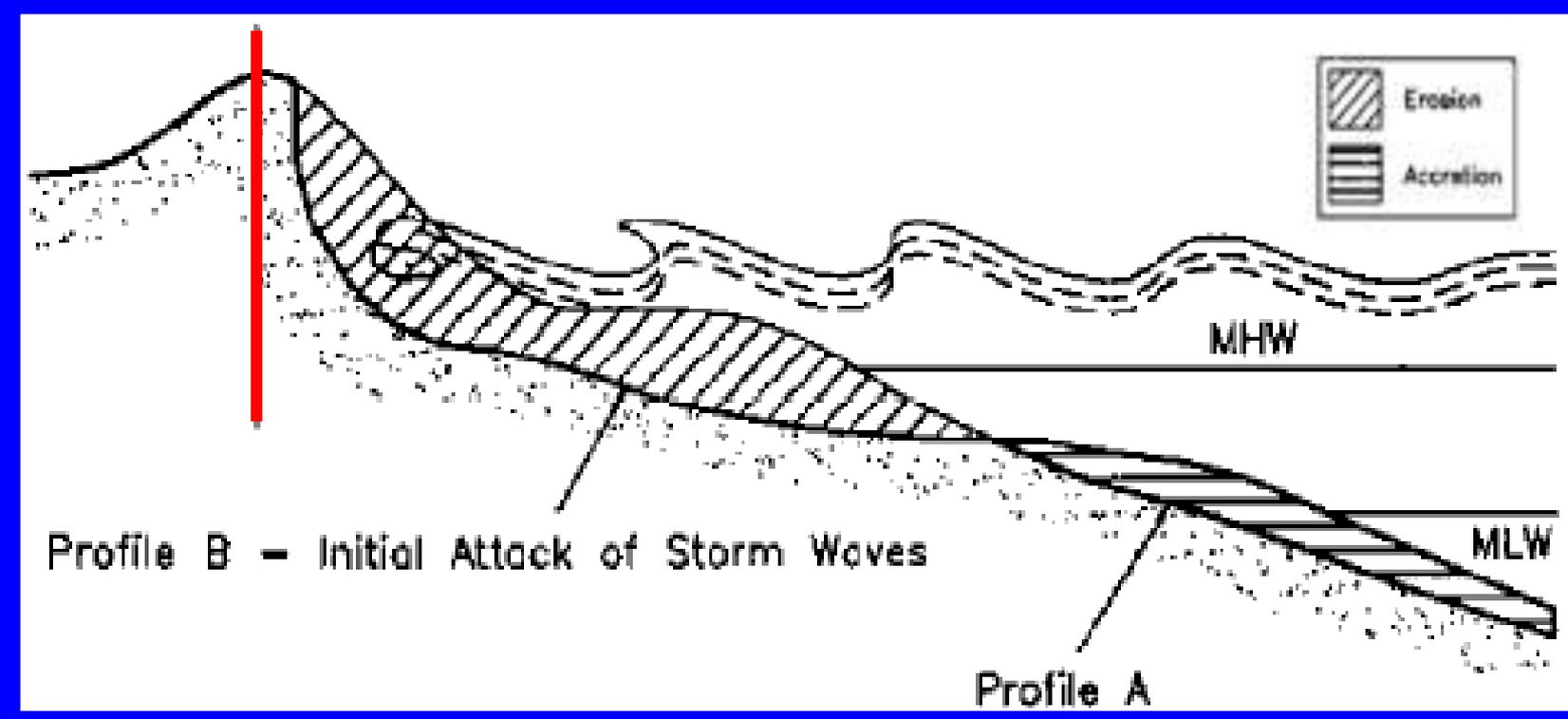
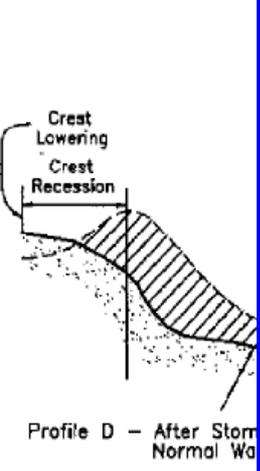
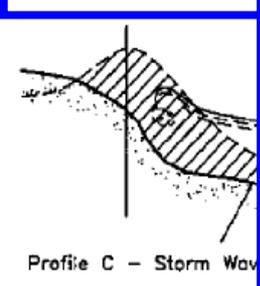
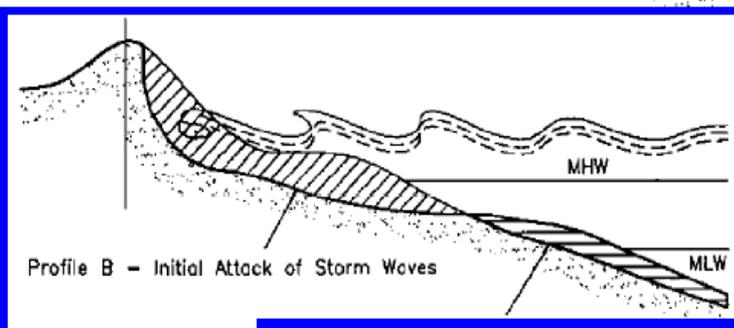
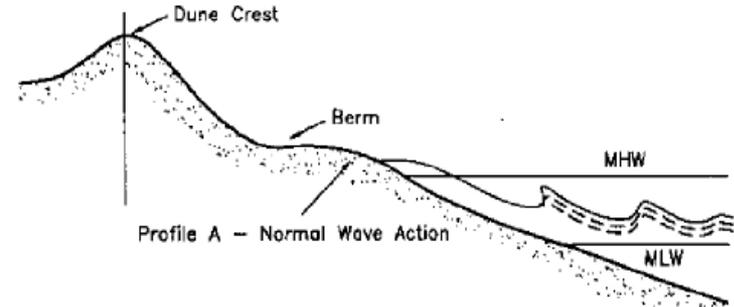


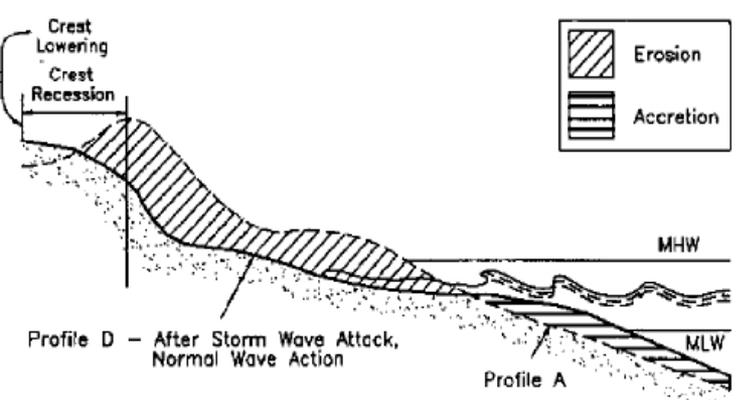
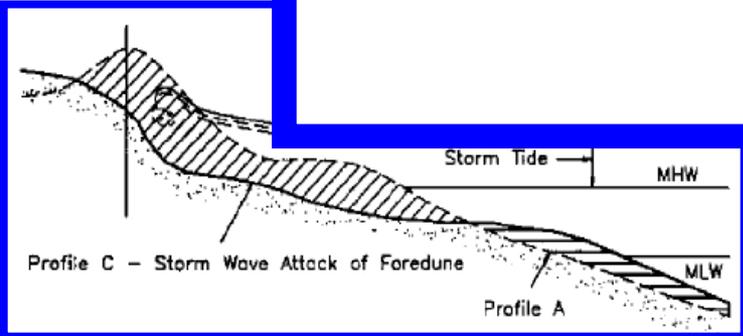
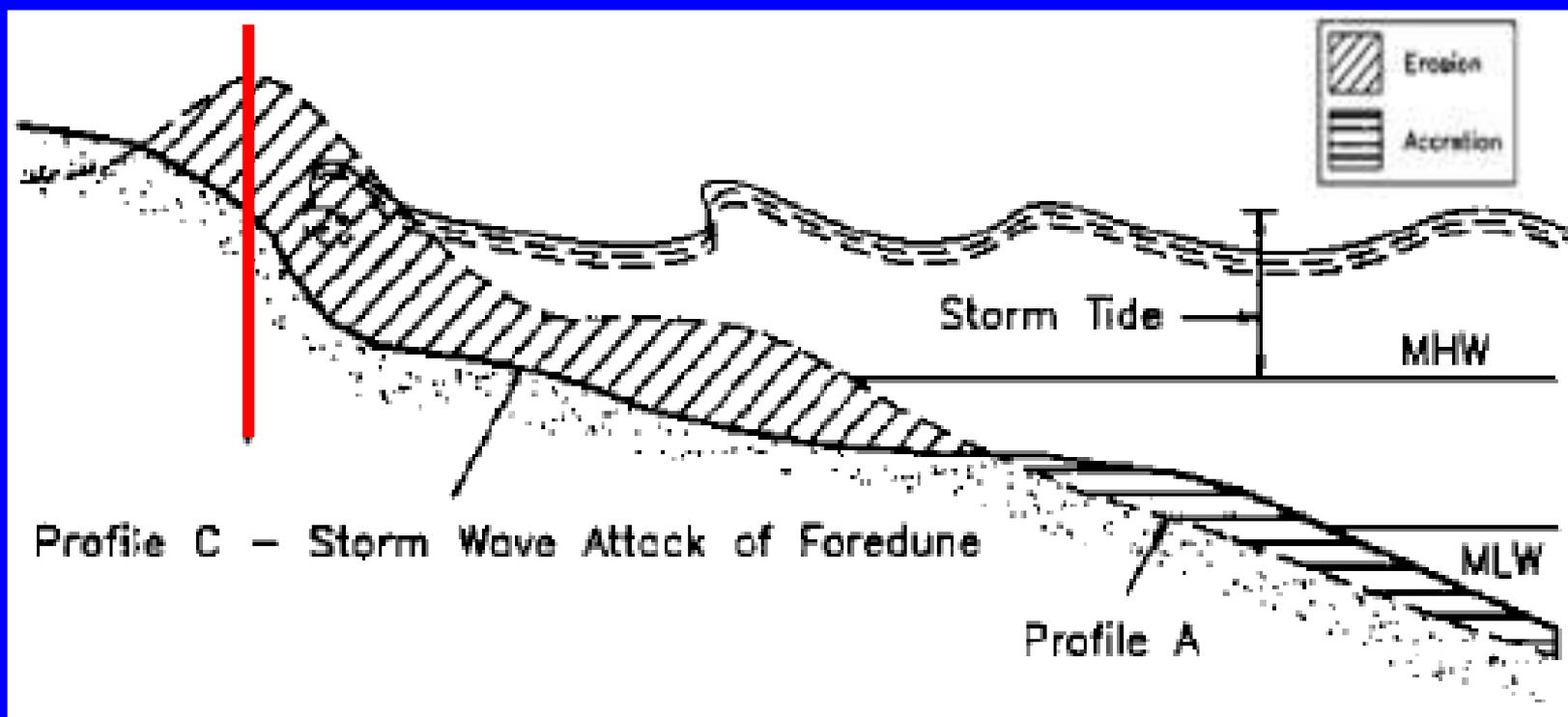
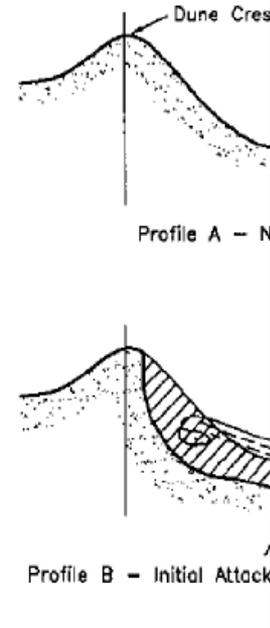
**Perfil D – Acción normal de las olas después del ataque de las olas de tormenta**

**U.S. Army Corps of Engineers (1995)**  
*Engineer Manual*  
 1110-2-3301: *Design of beach fills.*

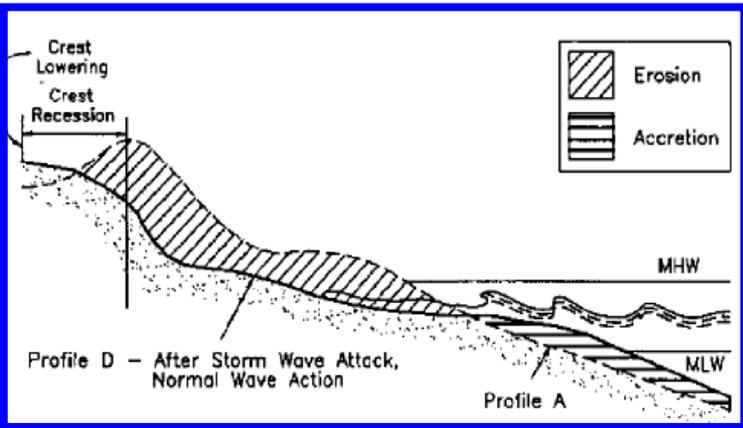
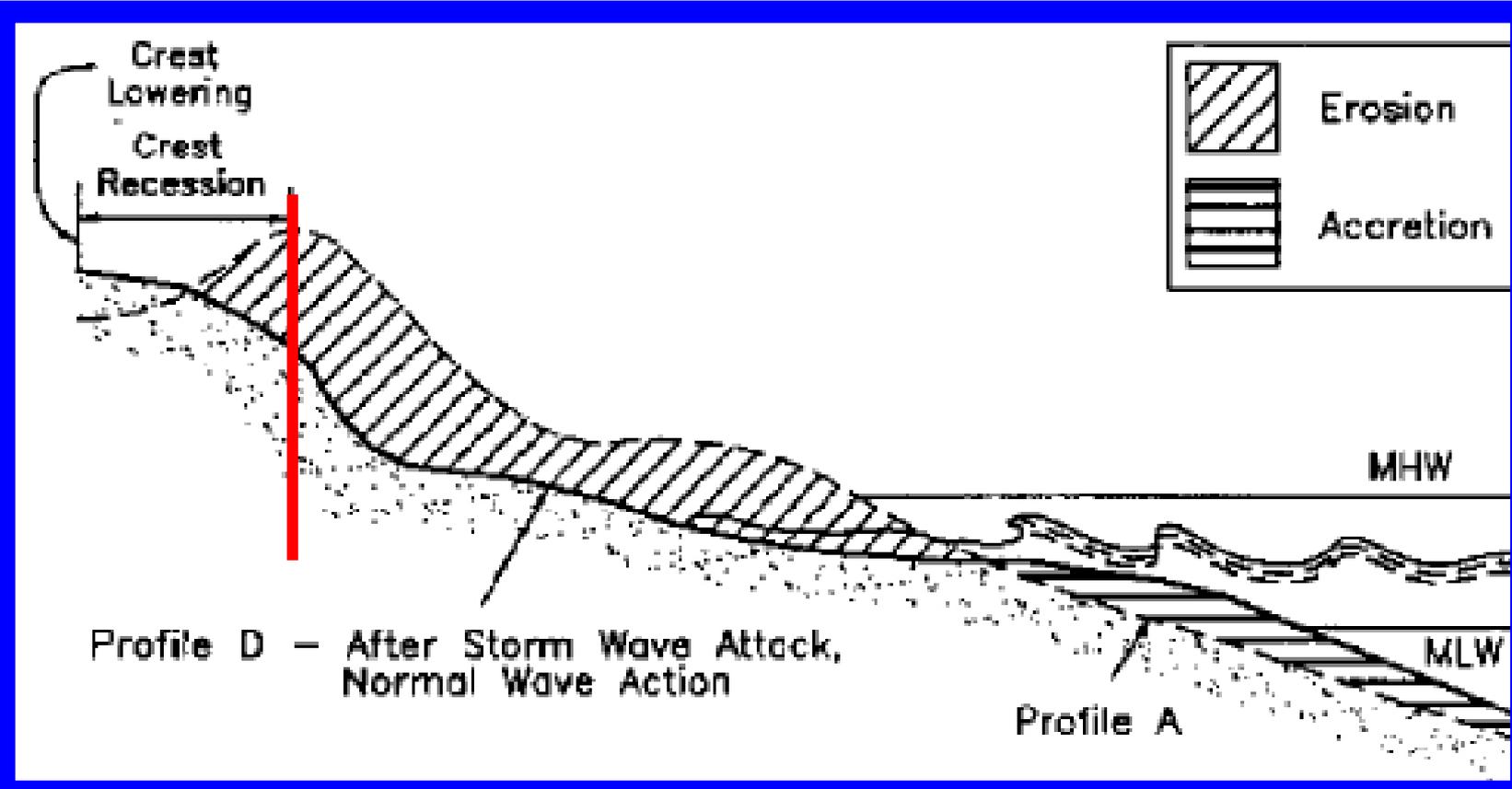
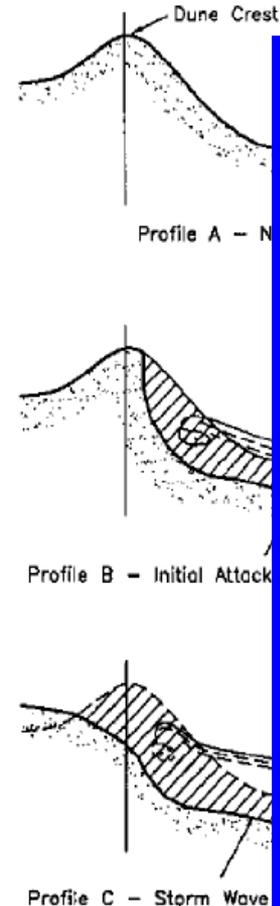


2-3301: Design of beach fills.





**U.S. Army Corps of Engineers (1995)**  
*Engineer Manual 1110-2-3301: Design of beach fills.*



**U.S. Army Corps of Engineers (1995)**  
*Engineer Manual 1110-2-3301: Design of beach fills.*

# Cordón con estratificaciones - La Esmeralda



10/10/2004



**Neptunia, cordón dunar degradado**

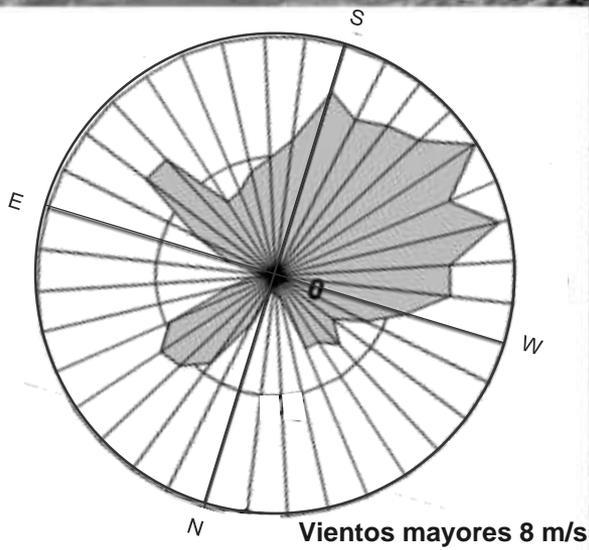
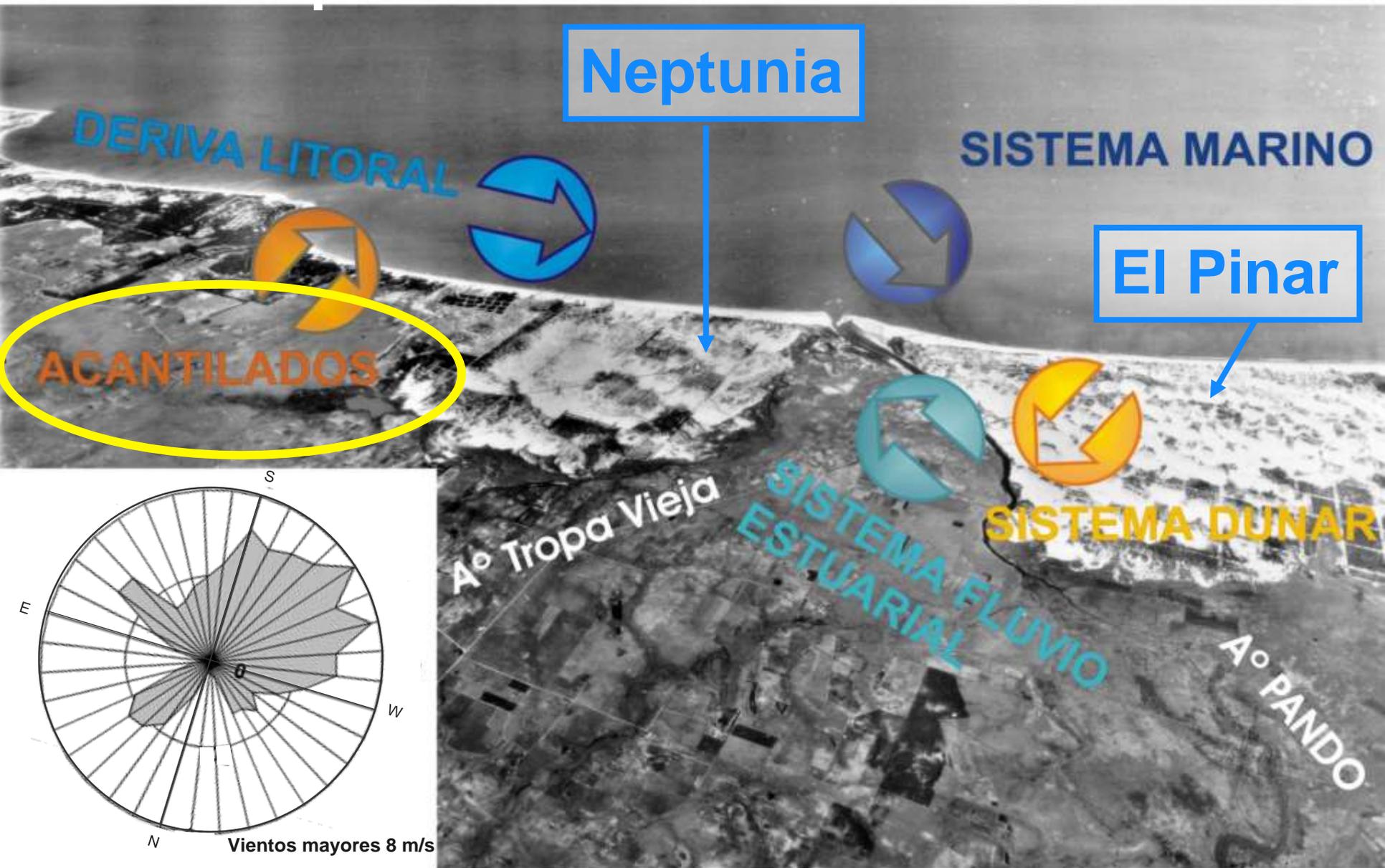
**08/07/2005**

Dunas secundarias en posición de primarias



**Cordón de Las Vegas**

# Foto del año 1943 del SGM (Servicio Geográfico Militar)

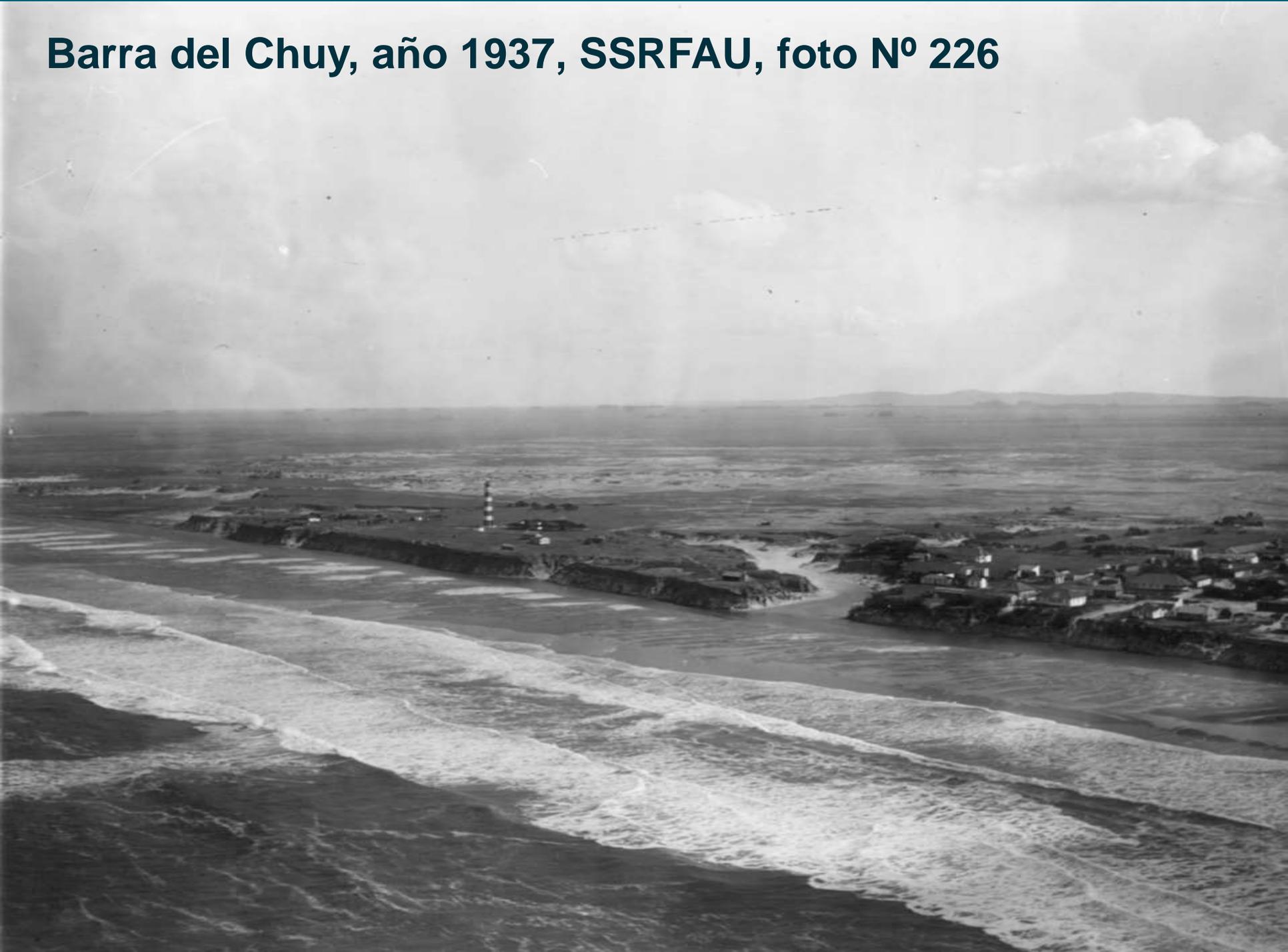


Dirección y frecuencia de los vientos fuertes

**Estas son las fuentes de arena:**



**Barra del Chuy, año 1937, SSRFAU, foto N° 226**



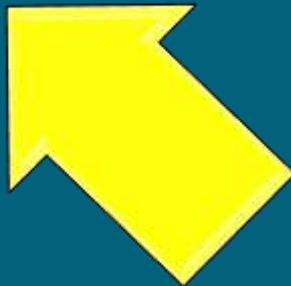
# Desembocaduras

- procesos de erosión y migración del cauce



# “Ciclo de la arena” (balance sedimentario costero)

- interrupciones o mermas



A° Pando

**Así se veían el Pinar y Neptunia**

Río de la Plata

**19 de mayo de 1937**

Canalización realizada para desecar los bañados del Aº Pando (flecha roja), y orientación de la desembocadura en el año 1920 (fecha del relevamiento).



Vista panorámica de la desembocadura del Arroyo Pando.  
Foto: 19 de mayo de 1937, SSRFAU.

Fuente: Mapoteca, SGM.



Carta del Uruguay  
Relevamiento año 1928.  
Esc: 1:50.000



Cañada

Año 2002

AÑO

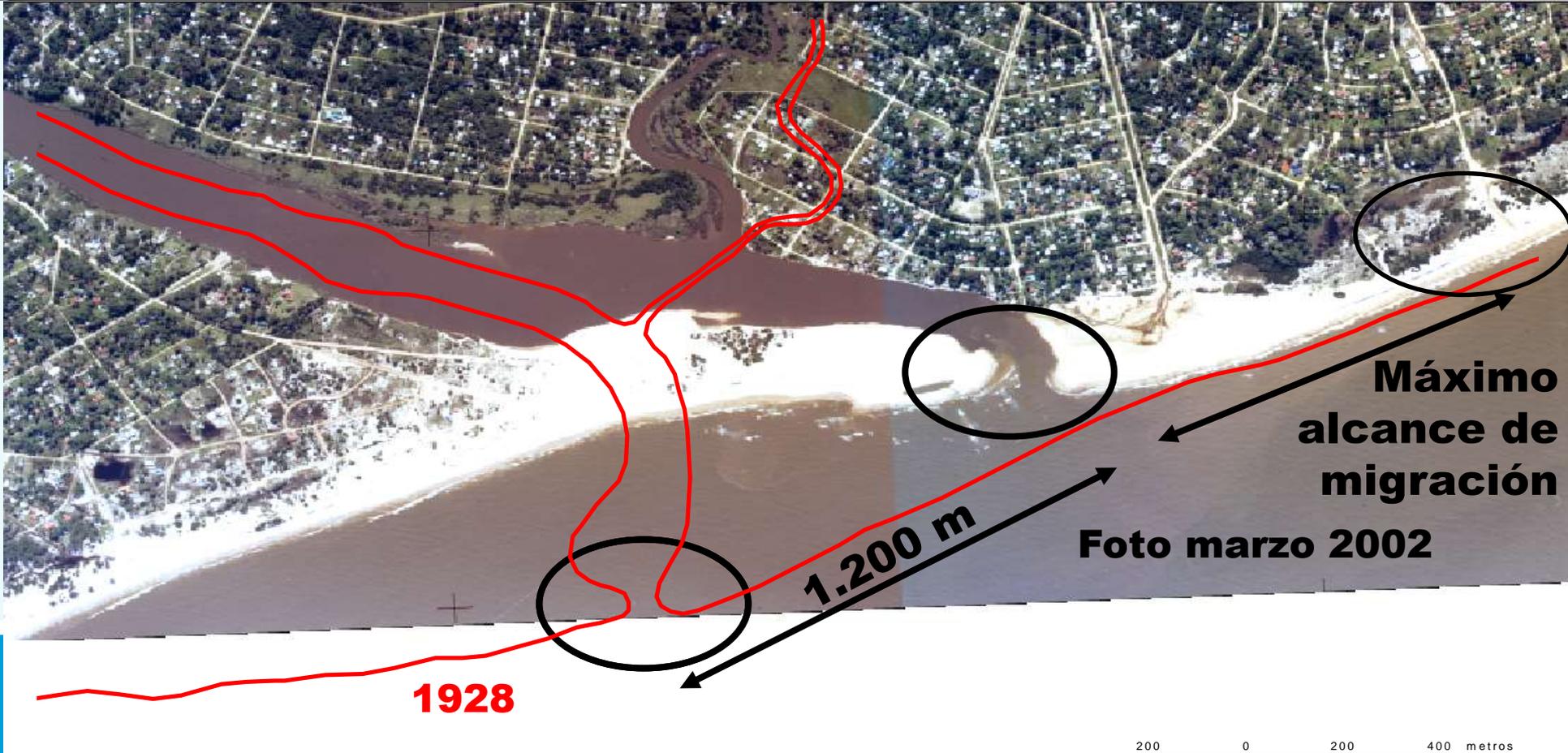
FRANCON DE

19 de mayo de 1937



1937

**habiendo retrocedido la playa de El Pinar 400 m en estos 74 años.**



**1928**

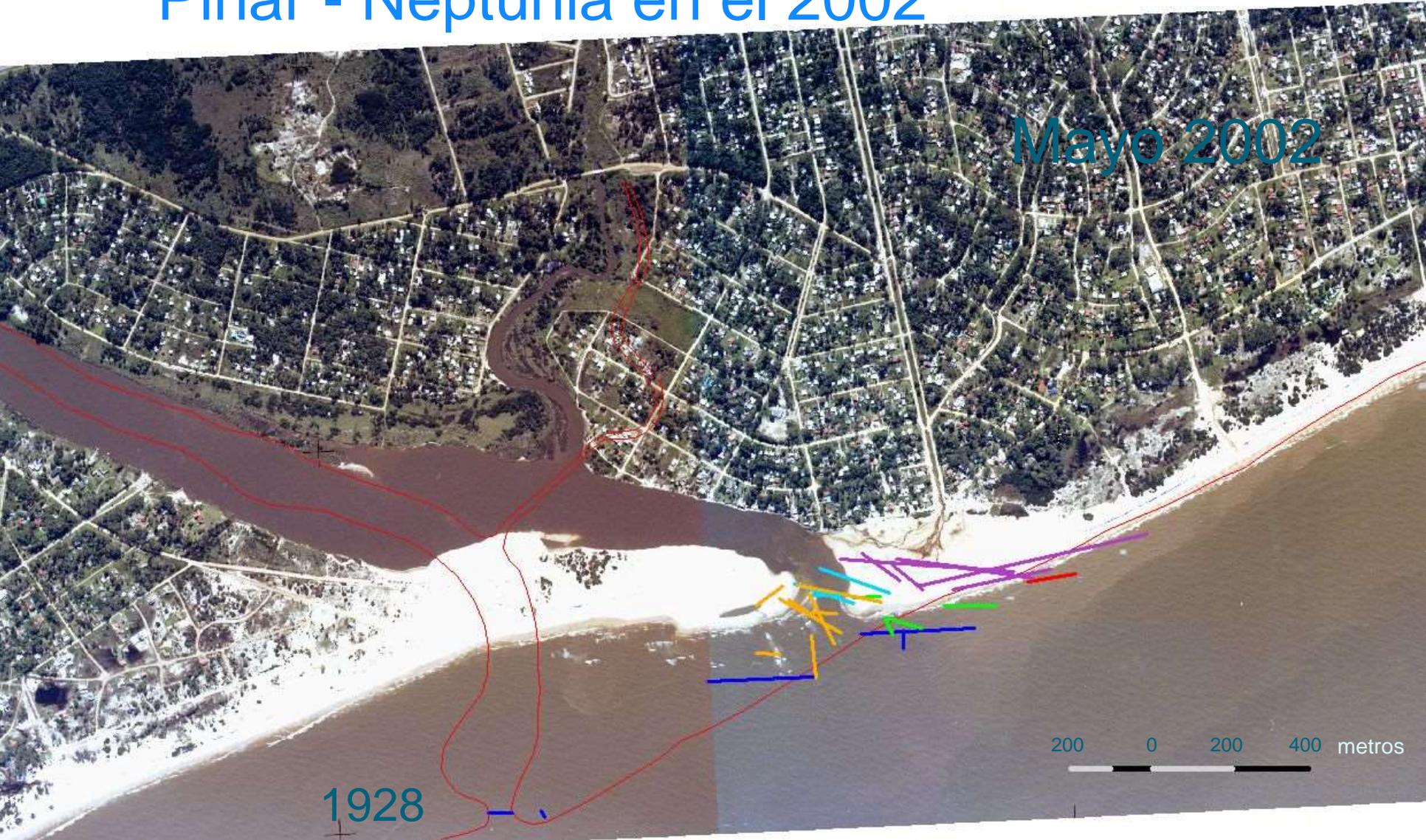
**1.200 m**

**Máximo alcance de migración**

**Foto marzo 2002**

200 0 200 400 metros

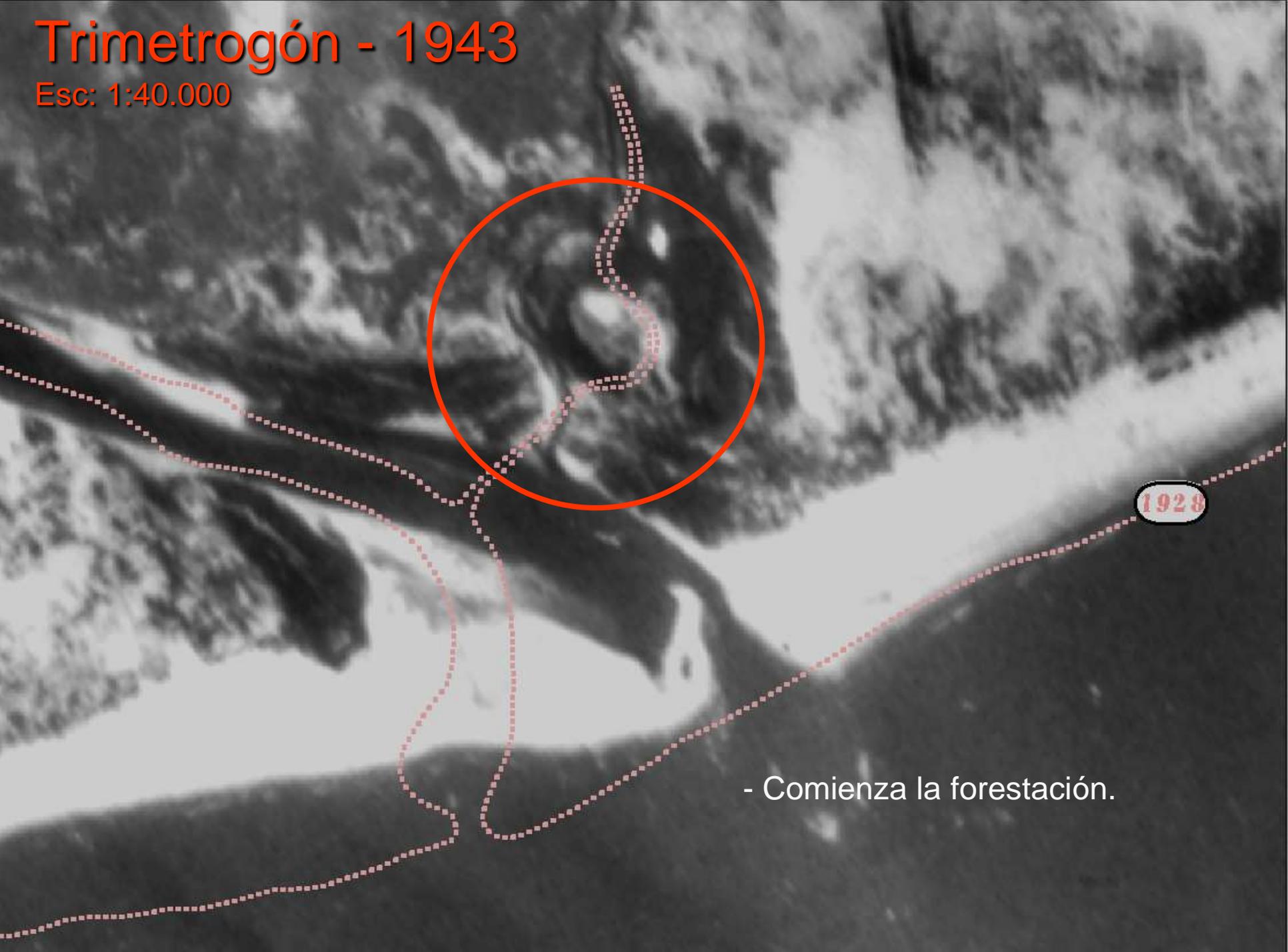
# Pinar - Neptunia en el 2002



Las líneas de colores indican las posiciones de la desembocadura entre el año 1928 y el 2002 ¿tenemos conciencia de los impactos que hemos producido?

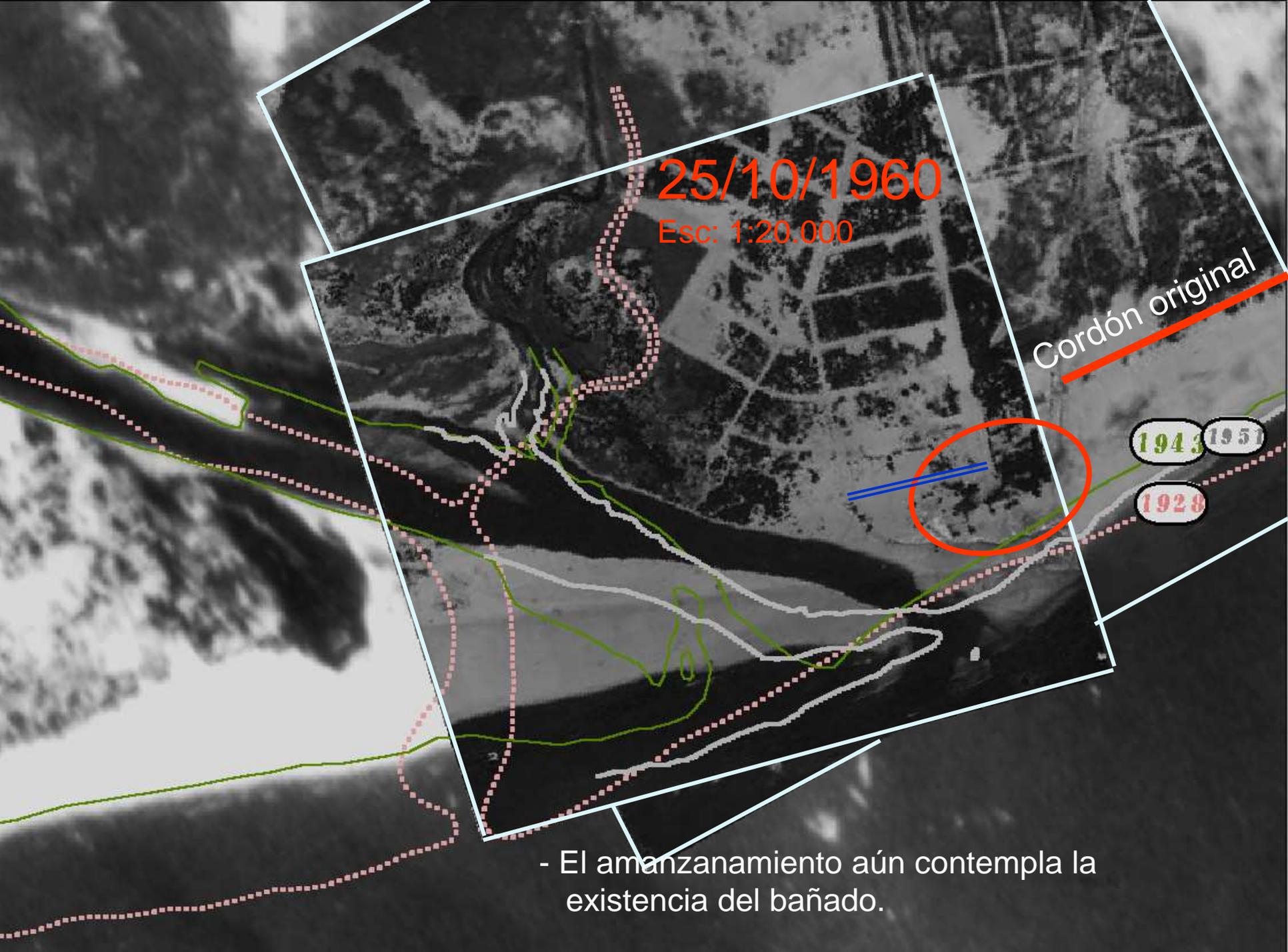
# Trimetrogón - 1943

Esc: 1:40.000



1928

- Comienza la forestación.



25/10/1960

Esc: 1:20.000

Cordón original

1943

1951

1928

- El amanzanamiento aún contempla la existencia del bañado.

26/8/1971

Esc: 1:10.000



junio

diciembre

1976

1976

1976

1977

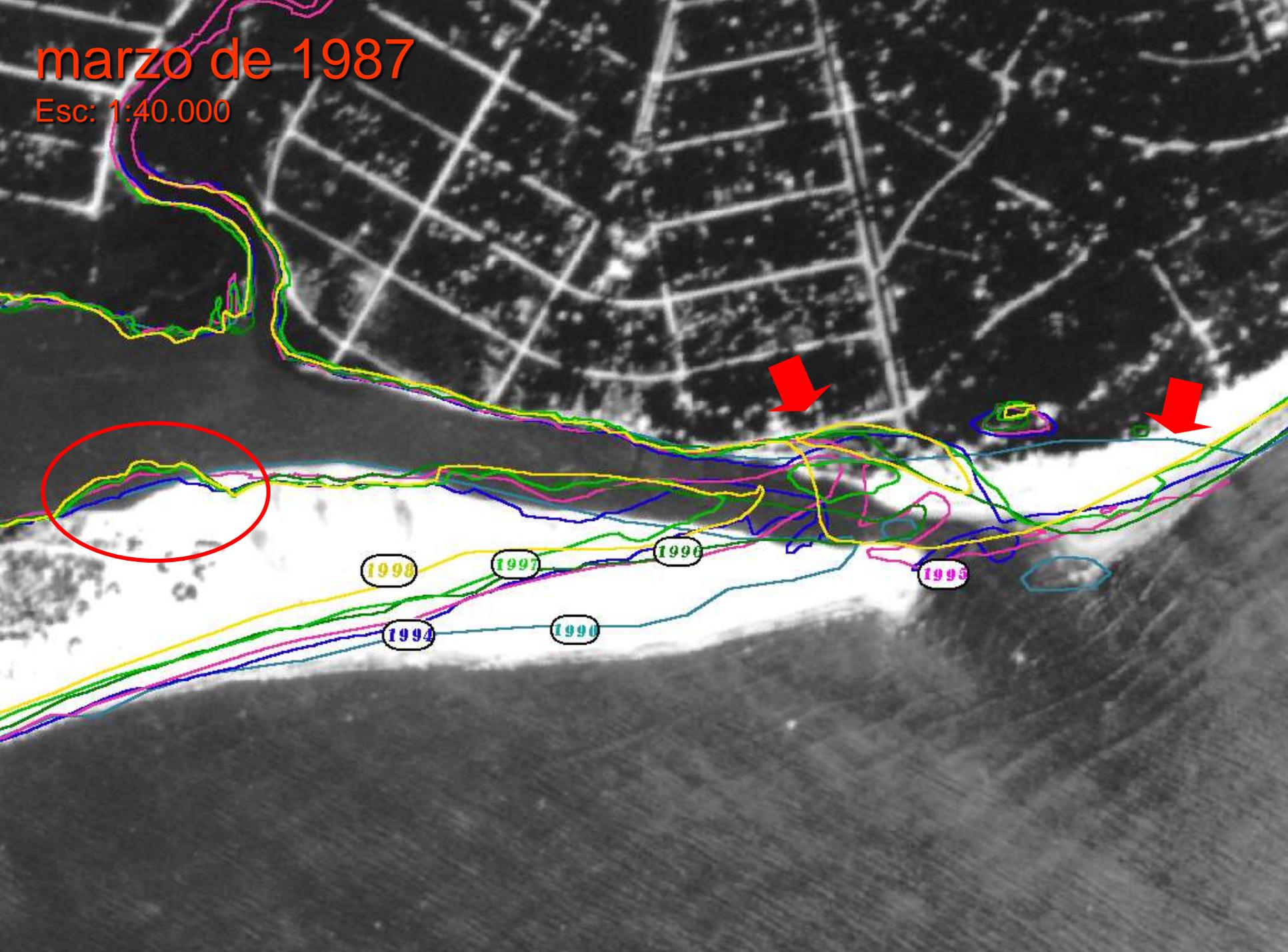
1980

1982

Año 1971, primera gran excursión hacia el E.

marzo de 1987

Esc: 1:40.000



# mayo-junio del 1994

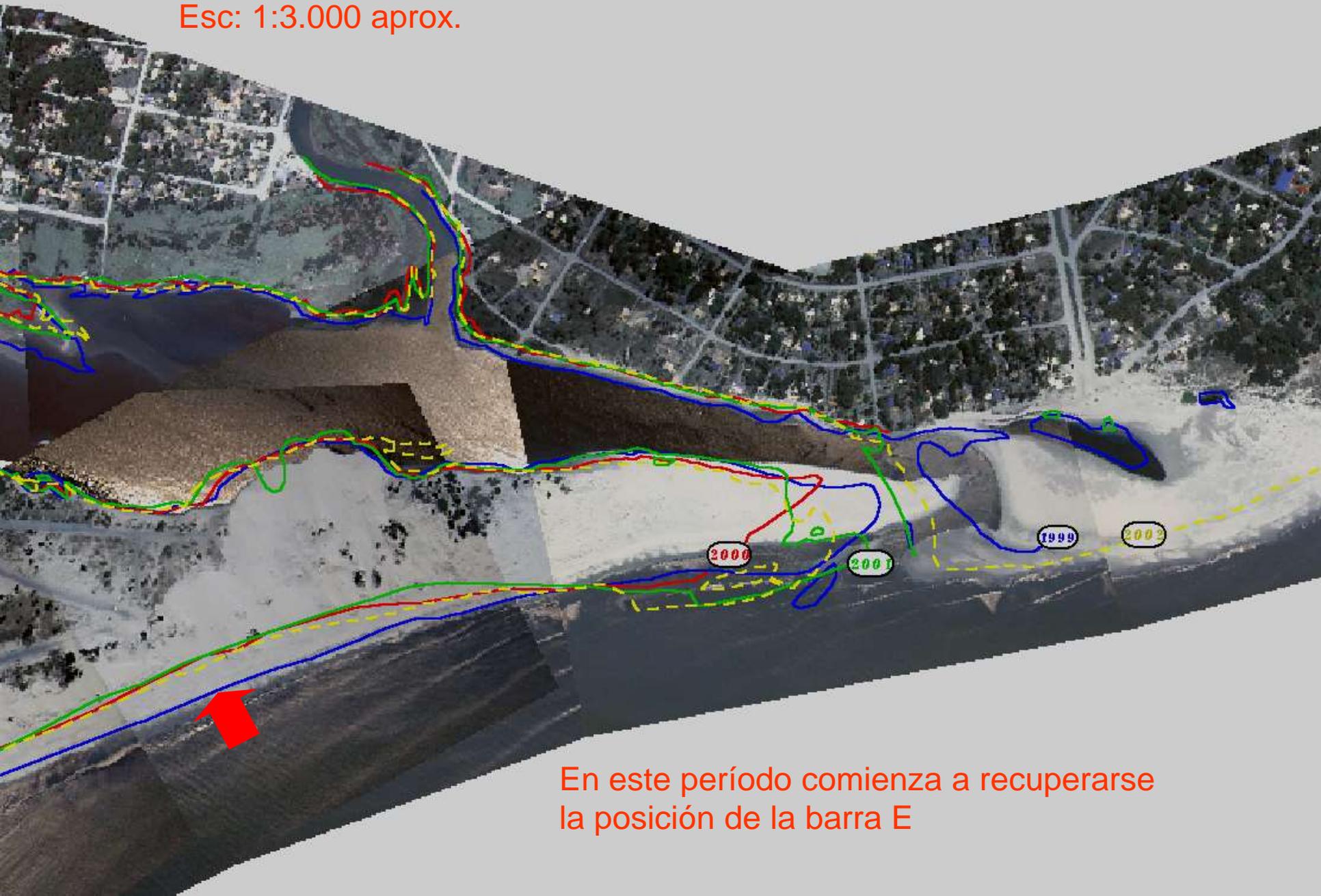
Esc: 1:5.000 aprox.



En el año 1994 se produce una extracción de arena de la barra que alcanza el nivel de la freática. A partir de ese momento se produce un violento retroceso de la costa E

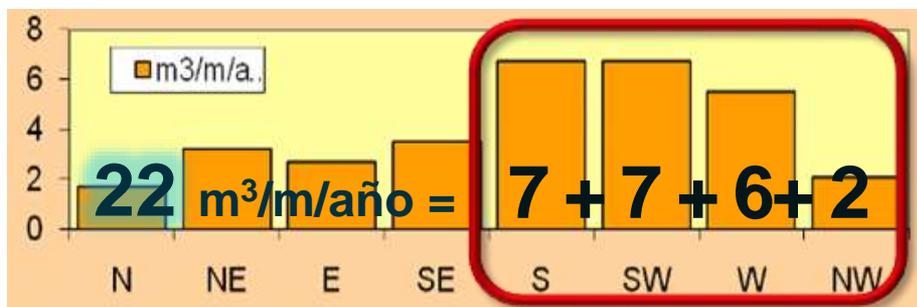
1/12/1998

Esc: 1:3.000 aprox.



En este período comienza a recuperarse la posición de la barra E





**Volúmenes transportados de arena según direcciones de viento calculado para datos de las estaciones meteorológicas de Carrasco y Punta Brava (Piñeiro, 2010).**

Rumbo	m³/m/año
N	2
NE	3
E	3
SE	4
S	7
SW	7
W	6
NW	2

Gutiérrez O., Panario D., Nagy G.J., 2018. Relationships between the sand cycle and the behaviour of small river mouths: a neglected process. *J. Sediment. Environ.* 3, 307-325.

**Volumen estimado de transporte de arena por metro lineal para el perfil de viento de las estaciones meteorológicas de Carrasco y Punta Brava (Piñeiro, 2010).**

**22 m³/año transporte por metro lineal de contacto de 3.100 m lineales de contacto con el campo dunar = aporte neto anual desde el sistema dunar de 68.200 m³**

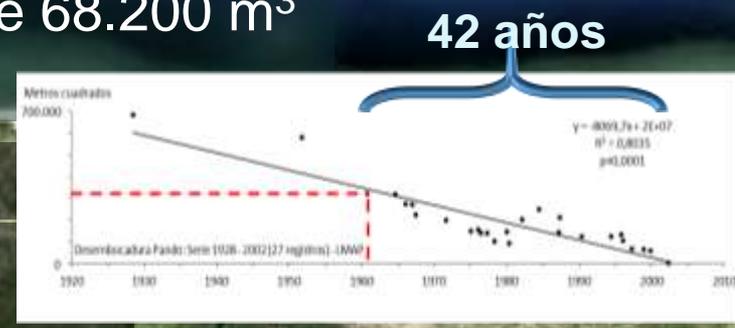
Algunos cálculos para período 1960 y 2002 (42 años):

- \* **2.864.400 m³ (A)** de aporte eólico total
- \* Retroceso de playa medido (-)312.524 m²
- \* Para prisma de playa (promedio de 3 m), pérdida estimada en unos 964.574 m³ **(B)**

$$A - B = C$$

**(C)** Para explicar  $\rightarrow$  aporte adicional de 45.234 m³/año

- Deriva litoral aprox. 70.000 m³/año (MTOPI/PNUD/UNESCO, 1979)
- Aportes observados deriva litoral 30.000 m³/año
- Aportes remanentes desde la barra 20.000 m³/año (1000 m contacto)

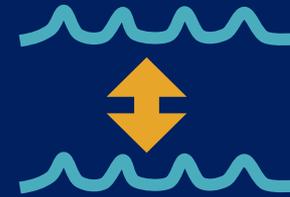
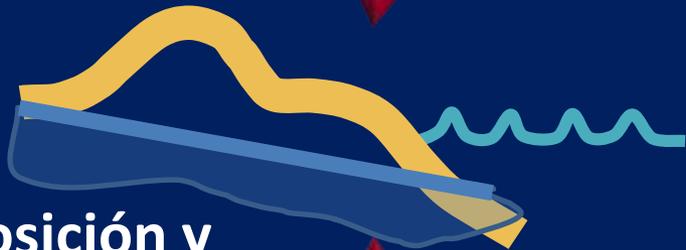


# Dinámica natural de playas

Provisión de sedimentos



Posición y pendiente de la playa



Cambios en el nivel del mar

Energía de las olas



Gutiérrez O, Panario D (2020) Zona costera, buscando respuestas a un futuro incierto. En: Dazzini Langdon M, Navarrete H (eds) Libro Bosques Azules: humedales en riesgo, una mirada latinoamericana. Publicaciones PUCE, Quito, pp 1-19 (en prensa)

**Cada factor es dependiente de otro. Todo cambio en un factor resulta en el ajuste de los otros.**

# Erosión costera

**Procesos naturales**  
(o casi)



- A) Agotamiento de stock
- B) Subida del Mar
- C) Aumento de energía eólica

**Acción antrópica**



- A) Pluviales y freática
- B) Pozos filtrantes
- C) Especies invasoras
- D) Perturbaciones sobre las especies autóctonas
- E) Extracción de áridos
- F) Endurecimiento de la costa

## Medidas de prevención

- ✓ Espacio de libertad

## Medidas de mitigación

- ✓ Reconstrucción dunar
- ✓ Eliminación de pluviales y pozos filtrantes o manejo de freática
- ✓ Pasarelas elevadas
- ✓ Recarga de sedimentos
- ✓ Obras duras?

## Políticas

- ✓ Retirada estratégica

# ¿Qué queremos preservar?



**Territorios**



**Infraestructuras**



**Funciones  
ecosistémicas**



**Servicios**

# Mitigación

¿Qué?

¿Porqué? y

¿Cuándo?

# Territorio

## Barrancas



**El lavado de la barranca aún no ha sido reclasificado por las olas**



**Barrancas de Mauricio**

# Infraestructuras



Santa Mónica, luego del temporal



La historia previa

Erosión generada por difracción del espigón

Playa RAMIREZ

# Procesos naturales

## Agotamiento de stock

La arena es un recurso finito



Solís 29/08/2005

# Patrimonio natural

Paisaje biodiversidad de lo singular



# Patrimonio natural

Paisaje – funciones ecosistémicas



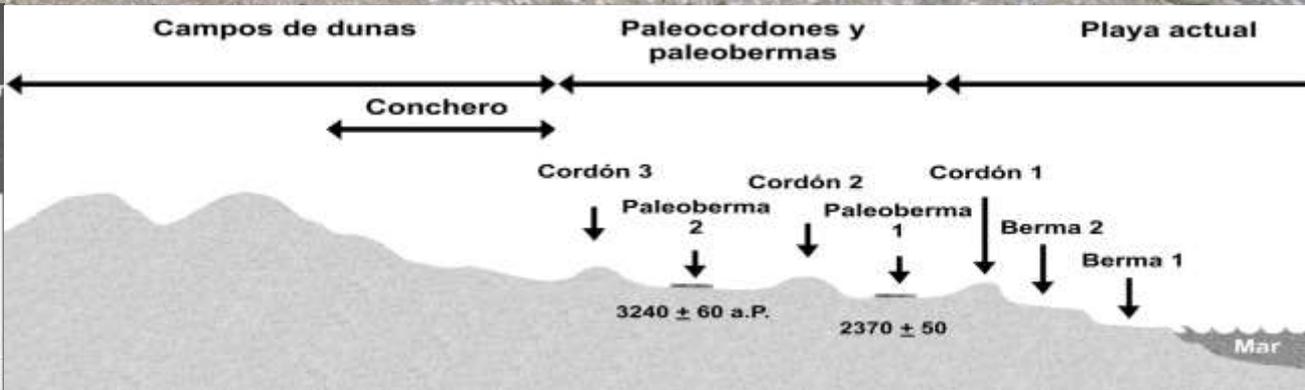
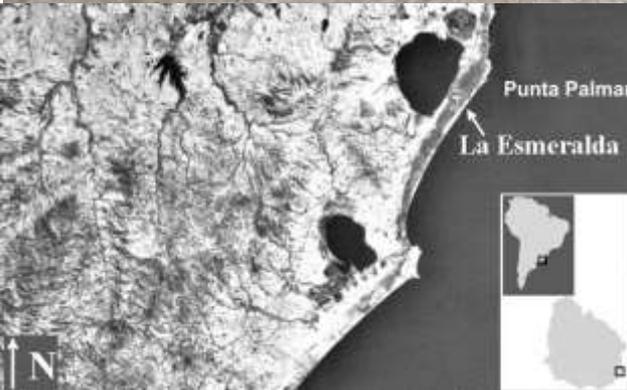
# Patrimonio cultural



## Conchero o sambaquí

Un caso de estudio, playa La Esmeralda, y la historia de su evolución y la ocupación humana

Castiñeira C, Panario D, Bracco R, Gutiérrez O. 2010. Concheros en la costa atlántica uruguaya y su vinculación con la dinámica litoral. En: F. Oliva, N. de Grandis, J. Rodríguez (Eds). Arqueología Argentina los Inicios de un Nuevo Siglo. Rosario: Laborde Libros. pp. 635-644



## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

11 junio 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))

Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



# Mitigación

## ¿Porqué?



Octubre 2016

**Endurecimiento de la costa:  
Por autoprotección**

# Invasión costera vs. espacio de libertad



Primera mitad del S.XX, Departamento de Rocha, Uruguay

# Endurecimiento de la costa:

Efectos del déficit de sedimentos en tránsito por deriva respuestas inadecuadas



# La historia previa



Rambla que  
avanza sobre la  
playa

Construcción  
accesoria del  
ex-Hotel de  
los Pocitos



**Playa POCITOS**

Foto: Archivo IMM - enero 1945, N° 008, esc. 1/10.000

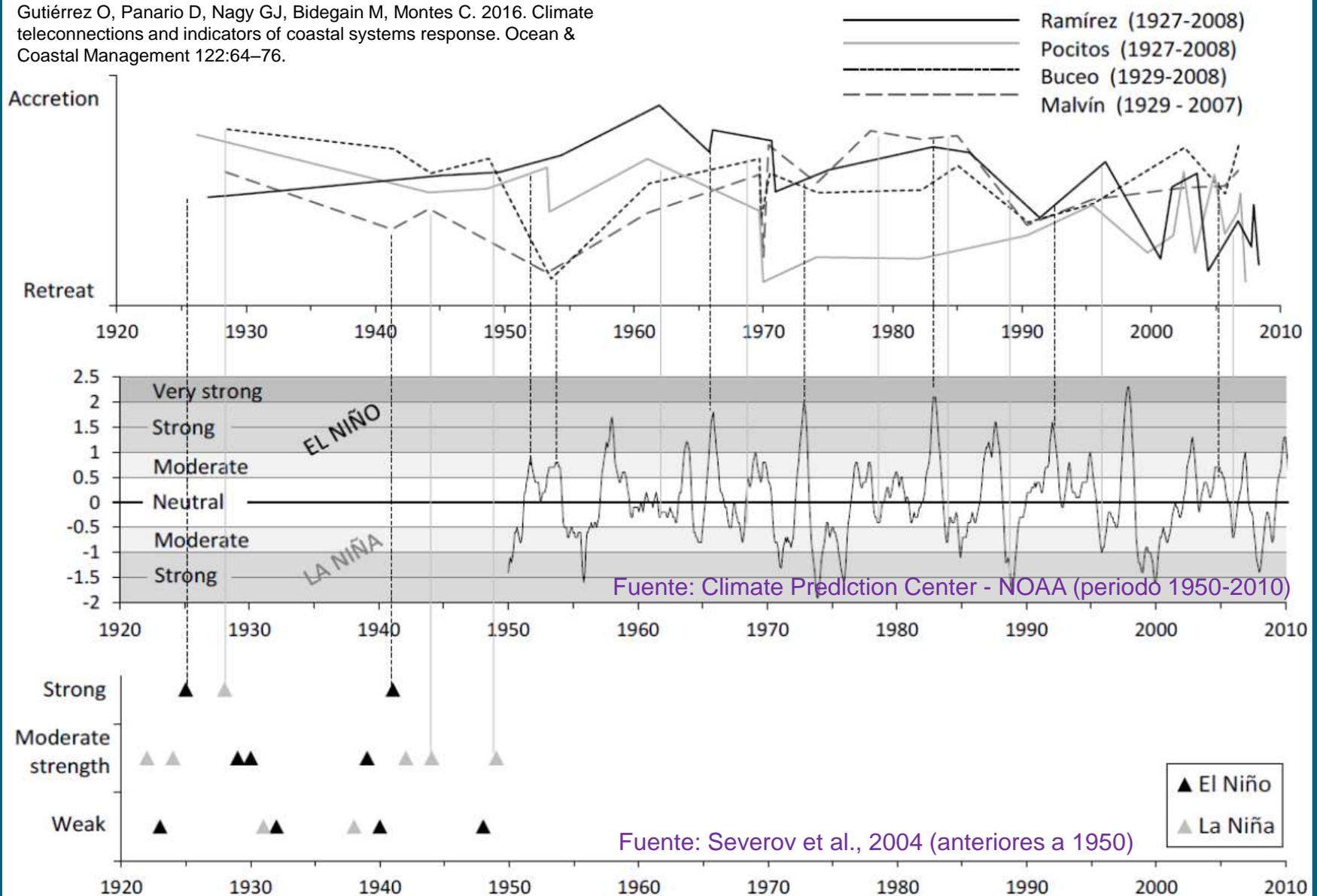


# Mitigación

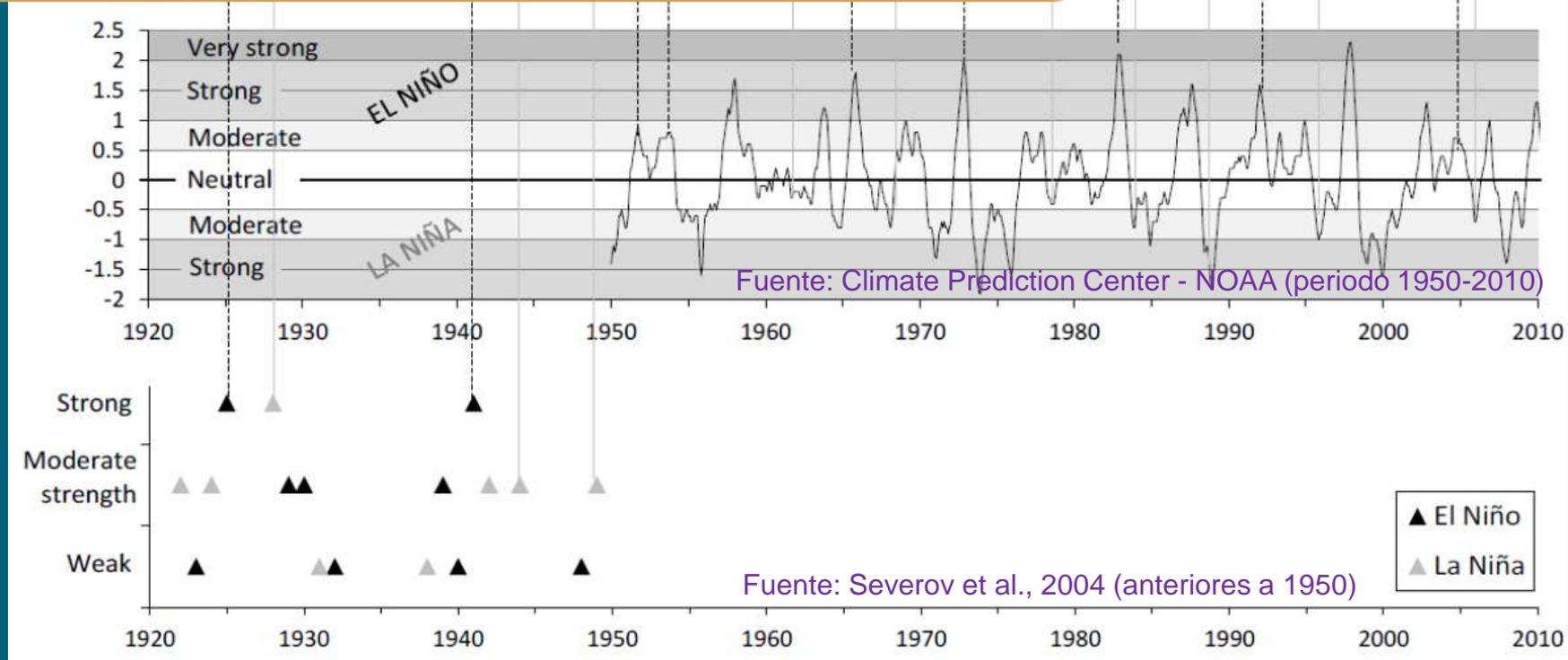
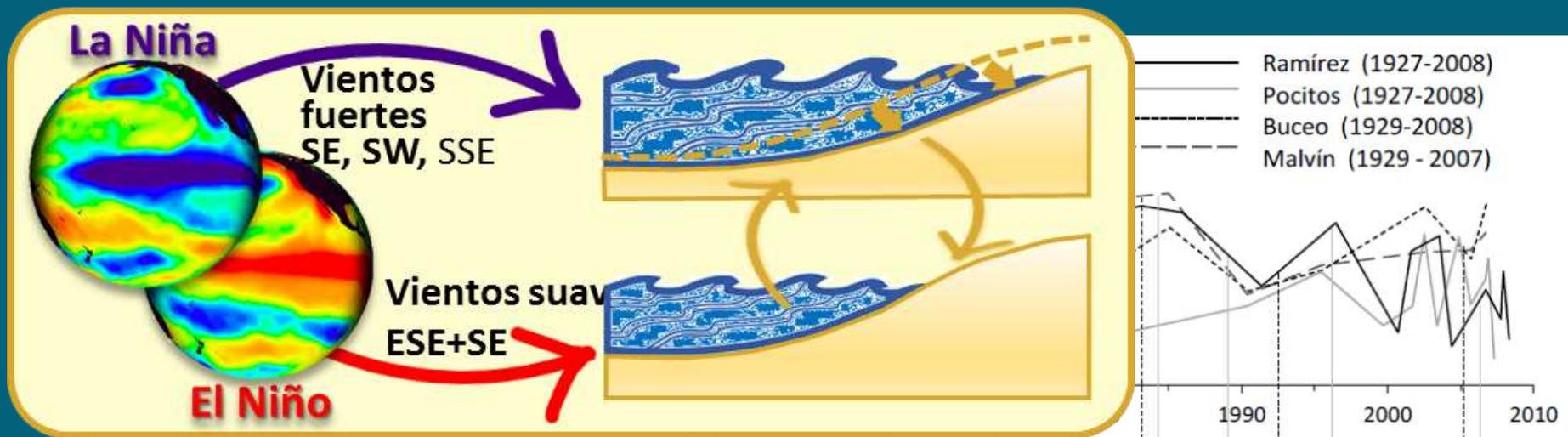
¿Cuándo?

# Teleconexiones climáticas y los indicadores de respuesta de los sistemas costeros

Gutiérrez O, Panario D, Nagy GJ, Bidegain M, Montes C. 2016. Climate teleconnections and indicators of coastal systems response. *Ocean & Coastal Management* 122:64–76.



# Teleconexiones climáticas y los indicadores de respuesta de los sistemas costeros

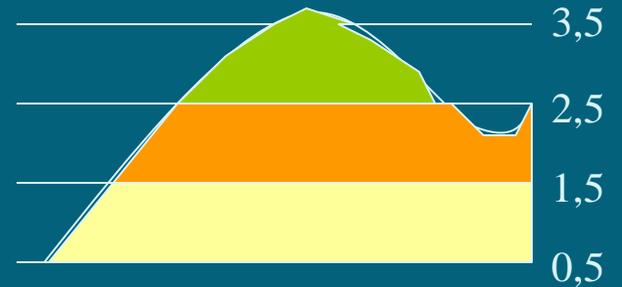
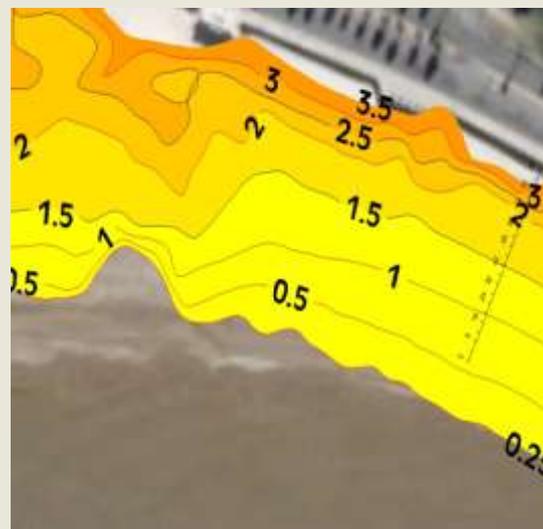
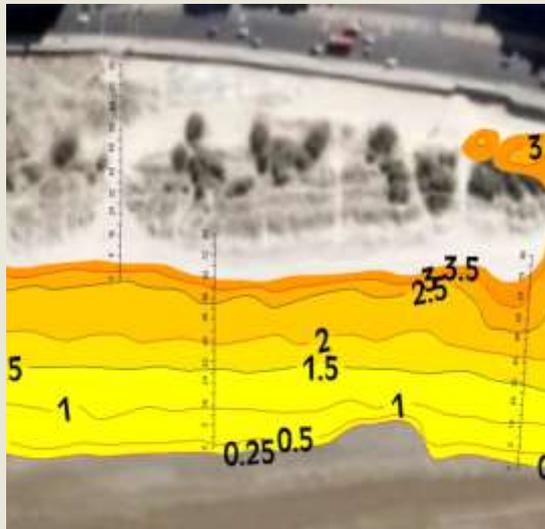




N



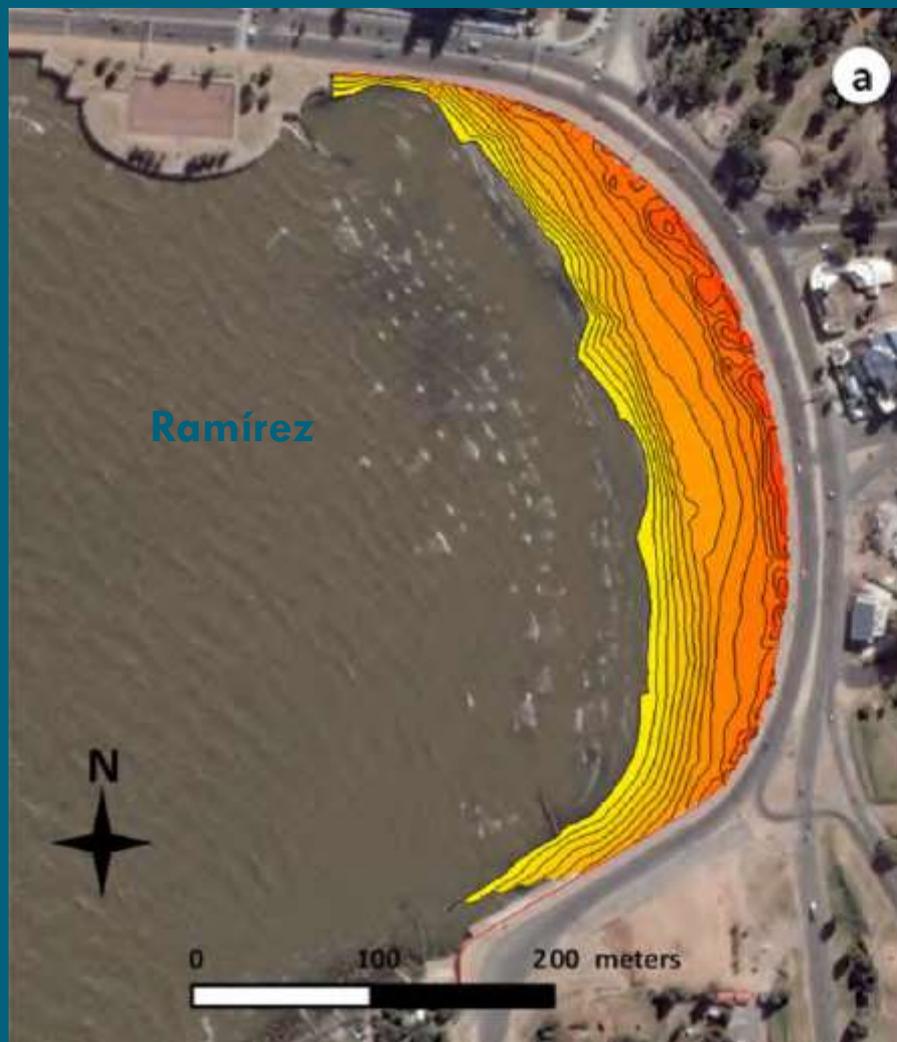
La playa alta involucra más de la mitad del área total en el sector W



Topografía de playa Malvín

Evolución morfológica de largo plazo de playas de bolsillo urbanas en Montevideo (Uruguay): impactos de las intervenciones costeras y la relación con el forzamiento climático

Resultados



# Mitigación

¿Cómo si? y...

¿Cómo, “No?”

# Cabo Polonio, Dpto. Rocha

Fotografía: Olivera, aprox. 2005



# Manejo del agua

## Pluviales y freática

Playa La Ensenada, Cabo Polonio, Dpto. Rocha







10/10/2005

**Conduciendo las aguas, en Cabo Polonio**





**2023:**

Un año que cambió nuestra percepción  
de prioridades de manejo

San Luis, Canelones

10 agosto 2023





Neptunia, Canelones  
4 marzo 2005





Neptunia, Canelones  
19 marzo 2005



PCTO. RECUPERACION DUNAR

FAC. DE CIENCIAS-IMC (DGGA)

MARZO 2005

19/03/2005

Foto: Andrés Florines

PERSPECTIVA OESTE / ESTE

26/04/2005





29/08/2005



PUNTO RECUPERACION  
FAC. de CIENCIAS-UNC  
MARZO 2005

11/11/2005

Pero persevera y triunfarás



Cabo Polonio





16/05/2007





06/03/2008

**Las barreras de ramas también permiten restaurar el cordón dunar.**

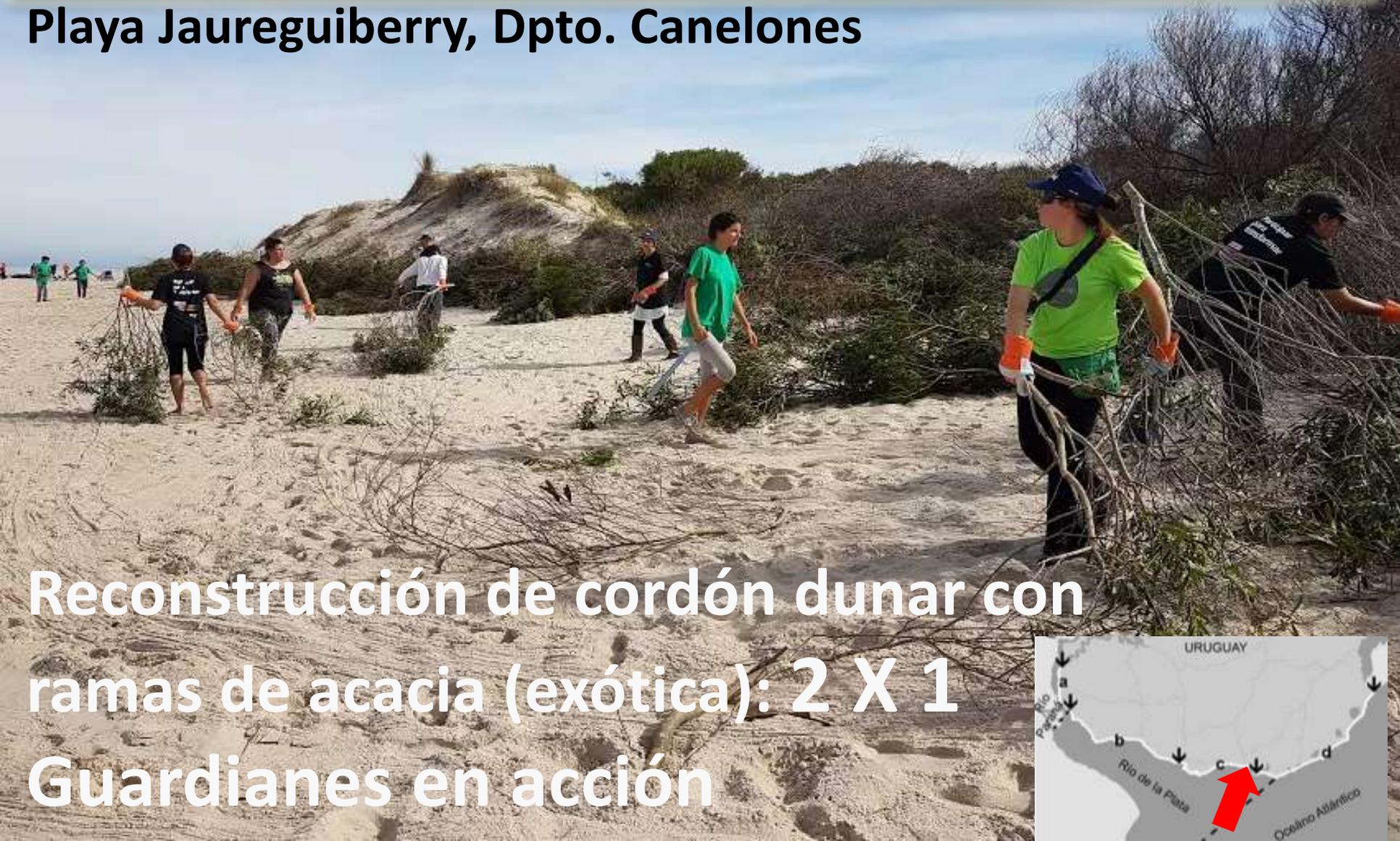


16/10/2005

# Medidas de mitigación

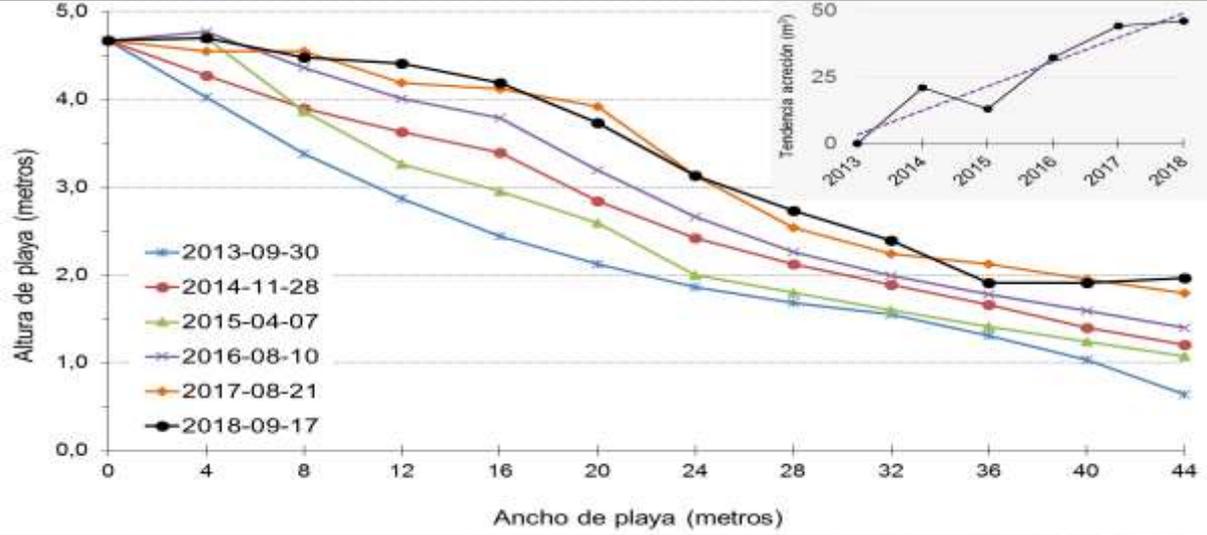
Reconstrucción dunar. Imitando a la naturaleza.

Playa Jaureguiberry, Dpto. Canelones

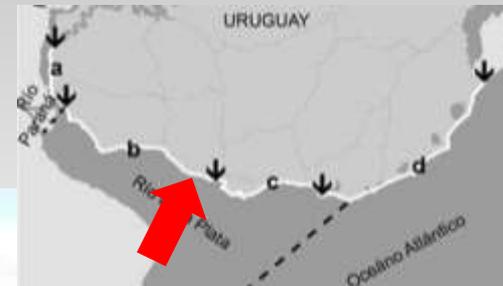


Reconstrucción de cordón dunar con  
ramas de acacia (exótica): 2 X 1  
Guardianes en acción





Nagy GJ, Gutiérrez O, Panario D, Carro I, Seijo L, Segura C, Verocai JE. (2021) **Multimedia component 3. Climate Change Adaptation in Kiyú, San José, Uruguay. Article: Challenges to climate change adaptation in coastal small towns: Examples from Ghana, Uruguay, Finland, Denmark, and Alaska (Fitton et al.).** *Ocean & Coastal Management*. 212:1–14, doi:10.1016/J.OCECOAMAN.2021.105787.



Kiyú, San José



Guardianes de la Costa





# Medida de mitigación

## Recarga de sedimentos





# Mitigación

¿Cómo, “No”?:  
Obras duras



La Floresta, Canelones

# Efecto de las corrientes de retorno. Balneario Las Vegas, Canelones.

La idea era controlar la erosión, el  
resultado fue otro

06/06/2005



**Costa Azul, Rocha**

# Las Peñas, Ecuador







# **Especies exóticas invasoras**



Neptunia, cordón dunar degradado

08/07/2005

Candela (*Dodonaea viscosa*)  
nótese la diferencia



14/04/2005



**Malvín, Montevideo**

# Otras consecuencias



## Alimentos

**Playa MALVÍN**

Las ofrendas constituyen el alimento



## Cuevas

Las acacias han edafizado las dunas (fijación) y eso promueve la presencia de roedores



# Especie invasora



Source: Dr Boomslang



▶ 8:08

YouTube • El rincón de Toshio

Carpobrotus edulis / Higo marino /  
Uña de Gato / Frutilla de ...

**Carpobrotus edulis** es una planta  
perenne extensiva, alcanza entre 15 a 25...

12 abr. 2021

Facultad de Cienci...

*Carpobrotus edulis*  
(L.) N.E. Br. \*



NaturalistaUY

Garra de León (Car-  
pobrotus edulis) -  
Naturalista UY



# Plan Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras

## Uña de león

*(Carpobrotus edulis)*



**Origen:** Sudáfrica.

**Uso:** ornamental, medicinal y fijadora de dunas.

**Riesgo:** compite con otras especies vegetales de marcado valor ecológico del litoral andaluz.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía está llevando a cabo las tareas de eliminación, y sustitución por especies autóctonas, de la uña de león en diversos puntos del litoral debido a que su expansión supone un grave riesgo para la vegetación natural.



10/10/2005

Uña de León (*Carpobrotus edulis*)



Rayito de sol (*Lampranthus multiradiatus*)

Octubre 2016



## Materia: Ecología del Paisaje

### III. LA COMPONENTE BIO-FÍSICO-QUÍMICA EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE

#### c) Modelado del Paisaje. Dinámica costera y conservación de playas arenosas

Docentes Responsables: Dr. Daniel Panario

Dra. Ofelia Gutiérrez

Docente colaborador: MSc. Patricia Gallardo

UNCIEP (Unidad de Ciencias de Epigénesis), IECA

16 junio 2025

Autores de la presentación: Daniel Panario ([panari@fcien.edu.uy](mailto:panari@fcien.edu.uy))

Ofelia Gutiérrez ([oguti@fcien.edu.uy](mailto:oguti@fcien.edu.uy))



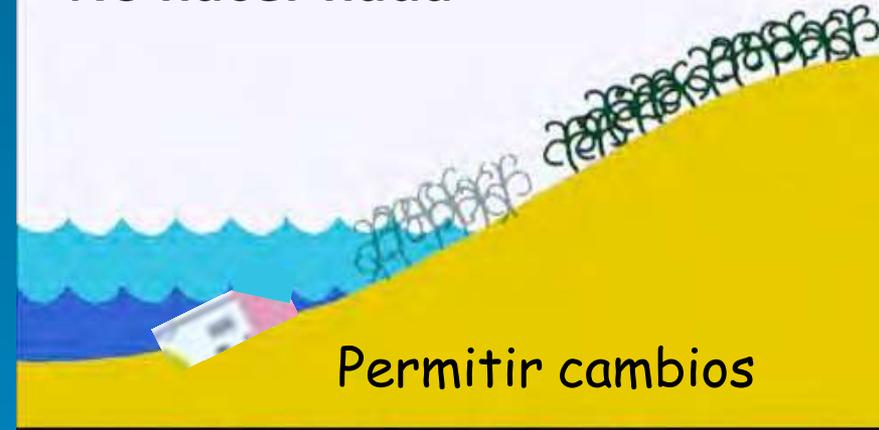
¿QUÉ HACER?

**Situación actual**



# VISIONES

**No hacer nada**



Permitir cambios

## Respuestas:

**Defender**



Estructuras de  
defensa duras o  
blandas

**Adaptar**



Preservación del equilibrio  
medioambiental y social

# VISIÓN RETIRADA ESTRATÉGICA!

## Respuesta:

Medidas adaptativas (*“Managed retreat”*)

**ACCIONES:** abandonar áreas vulnerables, relocalización, restricciones de uso, zonas buffer.

Suecia: “Managed retreat”

Adaptar



Preservación del equilibrio medioambiental y social

# VISIÓN

QUE LLEGUE A DONDE  
TENGA QUE LLEGAR!

Establecer (o no) la **Red Line** (de aquí en más se defiende)

**Respuesta:**

Déjalo caer! (*“Let it fall”* ó *“do nothing”*)

Escocia: “Let it fall”  
Inglaterra: “Red Line”



**ACCIONES:** Dejar que la costa encuentre su punto de equilibrio por sí sola.

# VISIÓN NI UN PASO MÁS!

## Respuesta:

Mantenga la línea (*“Hold the line”*)

Puede incluir: Técnicas de protección suave *“Building with Nature”*

Singapur: *“Hold the line”*  
Holanda: *“Building with Nature”*

## ACCIONES:

Protección de la costa por recarga de sedimentos, estructuras rígidas y/o intervenciones blandas.





¿CUÁL ES NUESTRA  
POLÍTICA “DE  
ESTADO”?

# VISIÓN

NI LO UNO NI LO OTRO....



**ACCIONES:** Dejar que la costa retroceda, retardando mediante defensas por parte interesada, hasta que encuentre una Ruta consolidada (MTOPI)

MIX de:

Déjalo caer! (*“Let it fall”* ó *“do nothing”*)

Mantenga la línea (*“Hold the line”*) en

versión **Red Line**

Uruguay: “¿¿??”