

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)

Ofelia Gutiérrez (oguti@fcien.edu.uy)



4 sectores:

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

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.



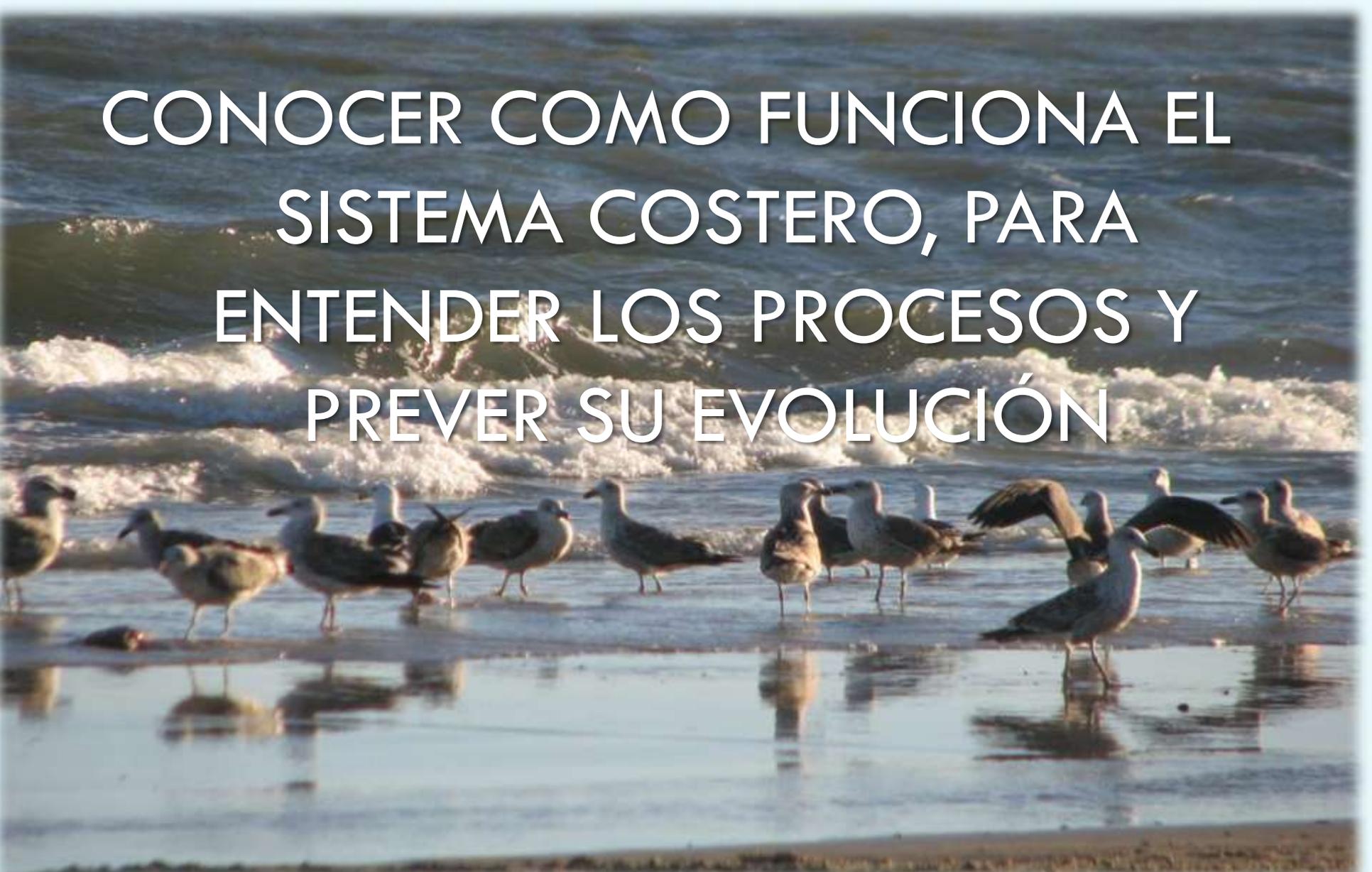
Sector: Costa oceánica



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

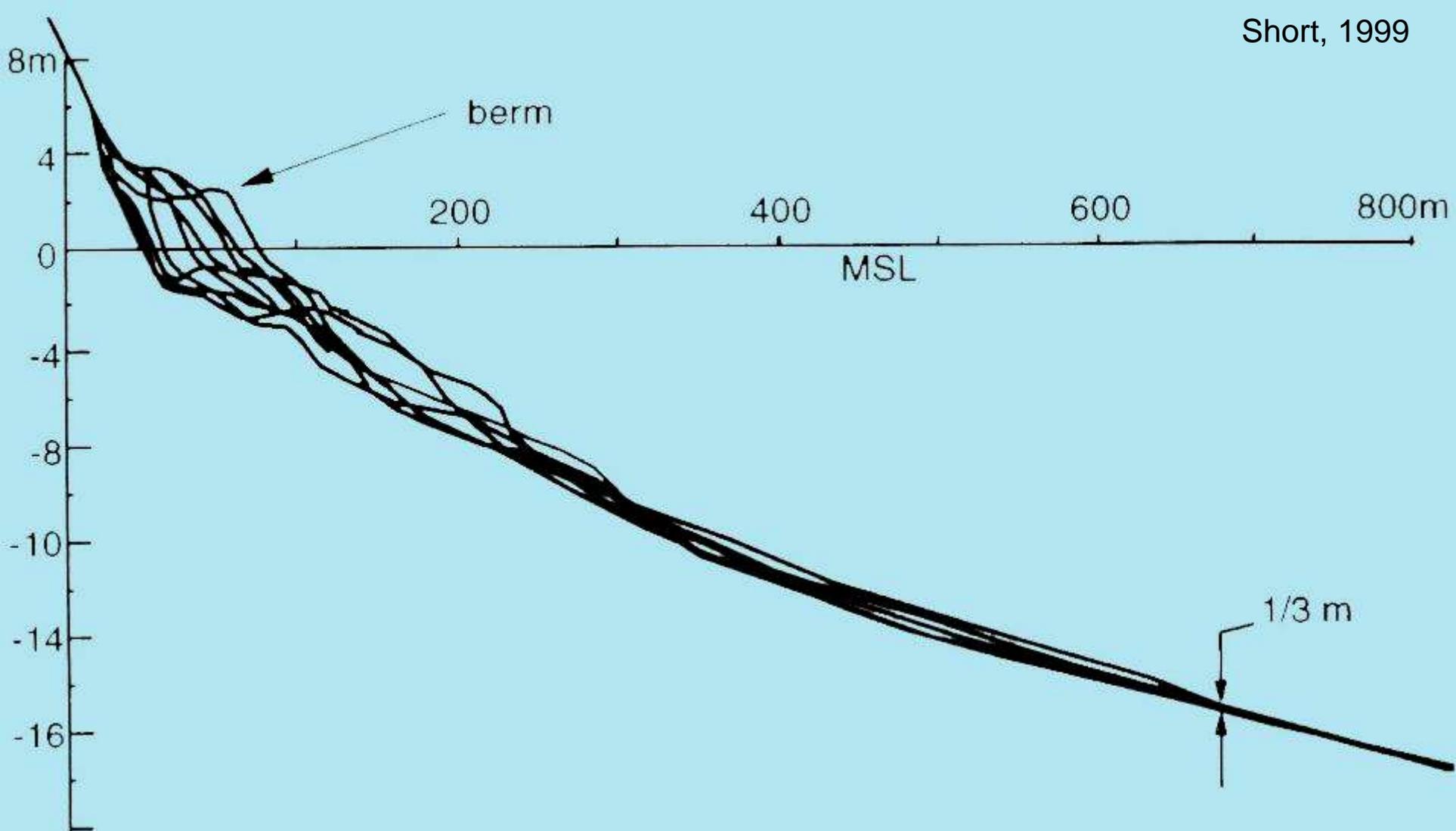
- i) Punta Negra-Punta del Este;
- ii) Punta del Este-José Ignacio;
- iii) José Ignacio-La Paloma;
- iv) La Paloma-Cabo Polonio;
- v) Cabo Polonio-Chuy.

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.



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

ALGUNOS CONCEPTOS

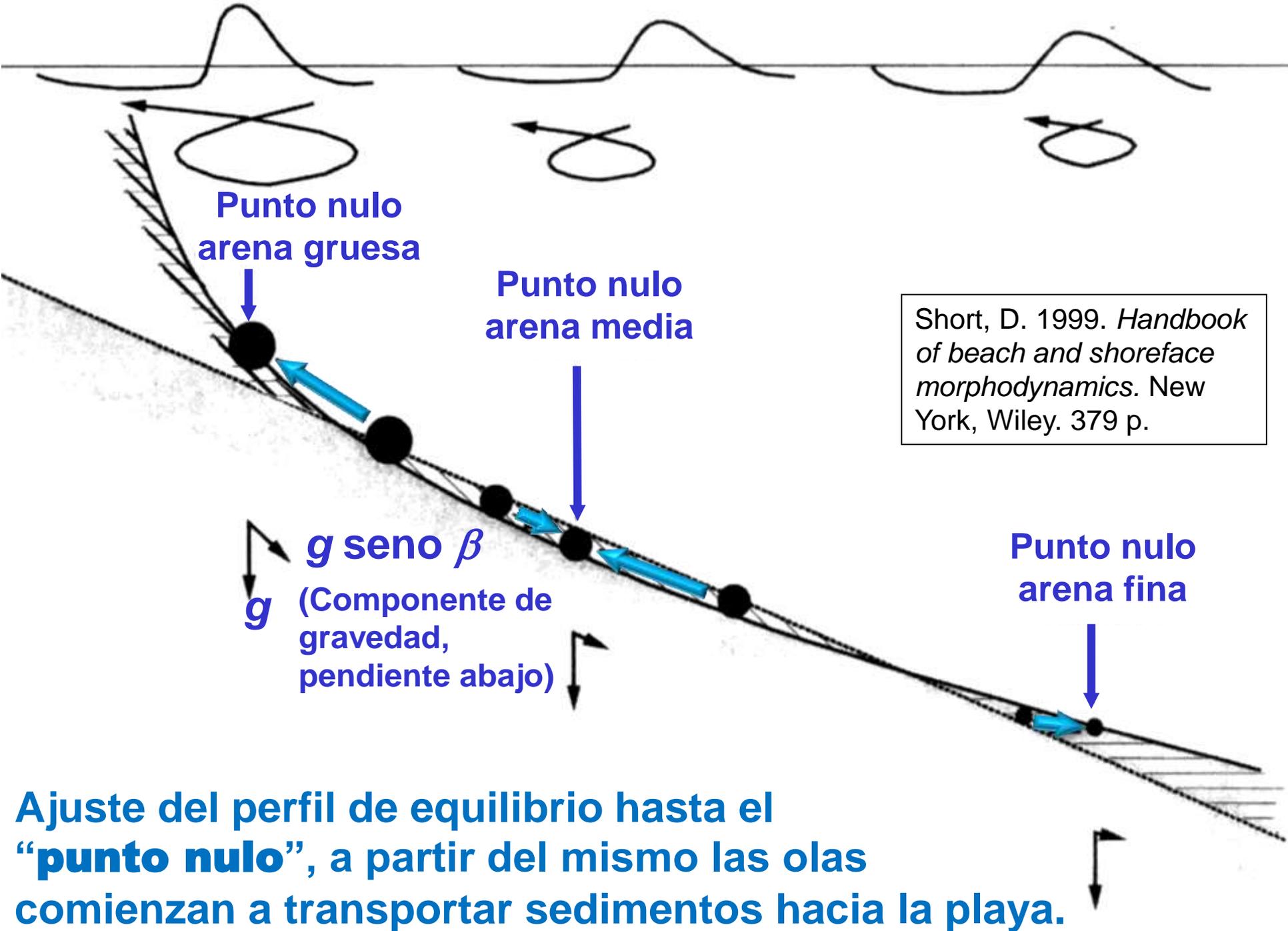


Desarrollo del perfil longitudinal hasta el “**punto de cierre**” durante un “año típico”, desde donde los máximos volúmenes de arena son transportados desde el lecho hacia la playa.

Resto de caracol negro



30/09/2005



Ajuste del perfil de equilibrio hasta el "punto nulo", a partir del mismo las olas comienzan a transportar sedimentos hacia la playa.

Las olas

Según la energía de generación u origen:

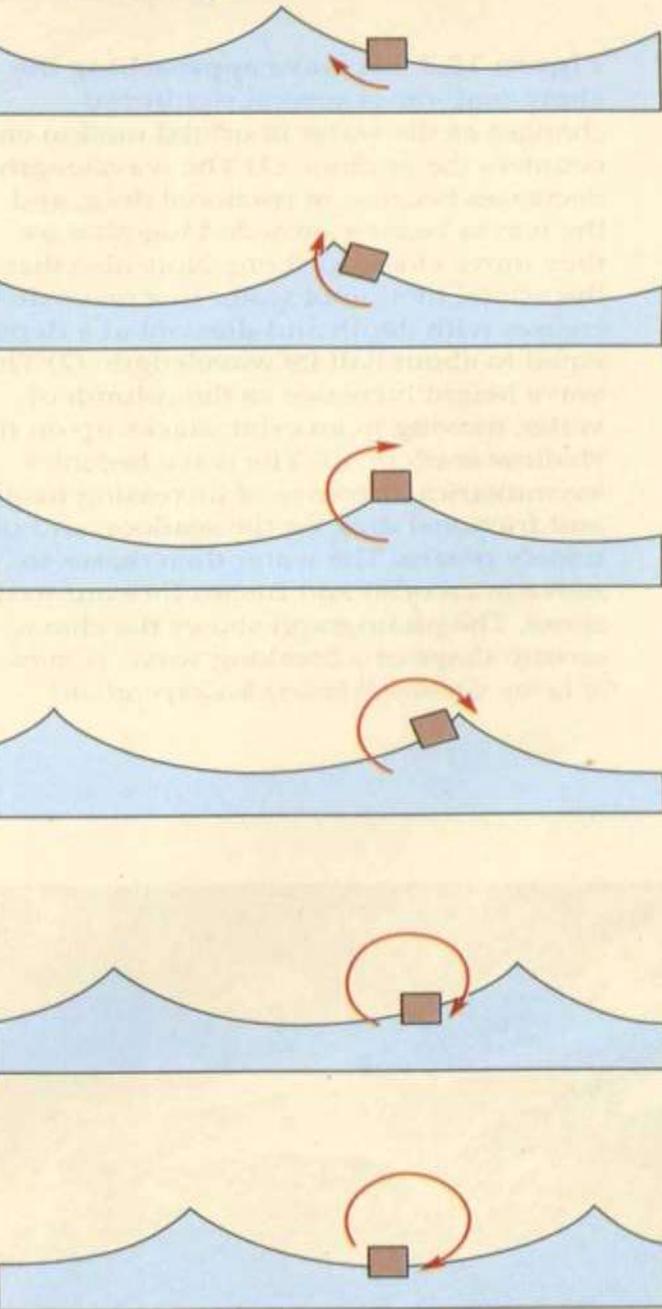
- **De vientos locales:** sometidas directamente a la influencia del viento que las produce.
- **De temporal:** mismo origen que las primeras, pero transportadas y mantenidas por viento de zona tormentosa. Pueden ser muy destructivas.
- **De fondo o swell:** olas que no están bajo su influencia, porque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



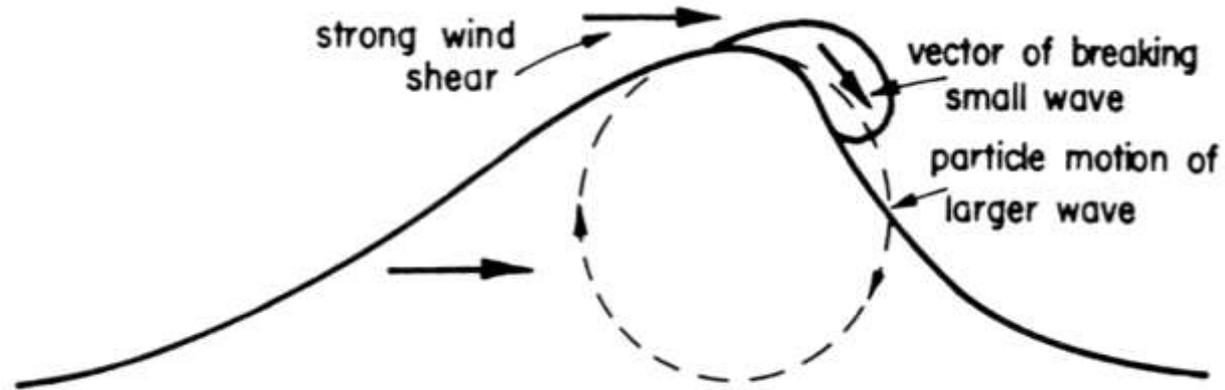
**DE QUE DEPENDE LA
ENERGÍA DE LA
OLA....?**

¿CÓMO SE PROPAGA?

Dirección de avance de las ondas

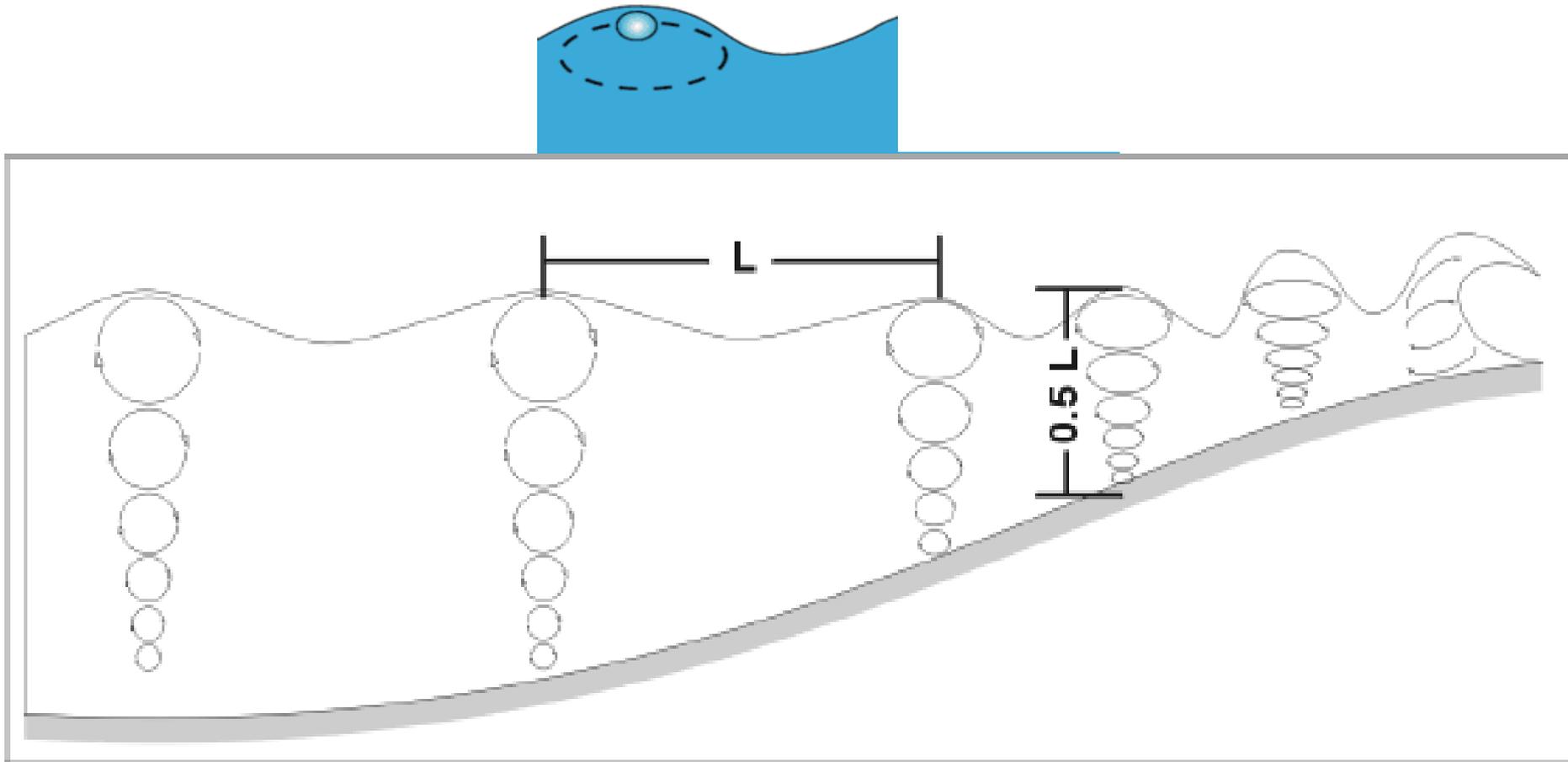


Silvester and Shu, 1993

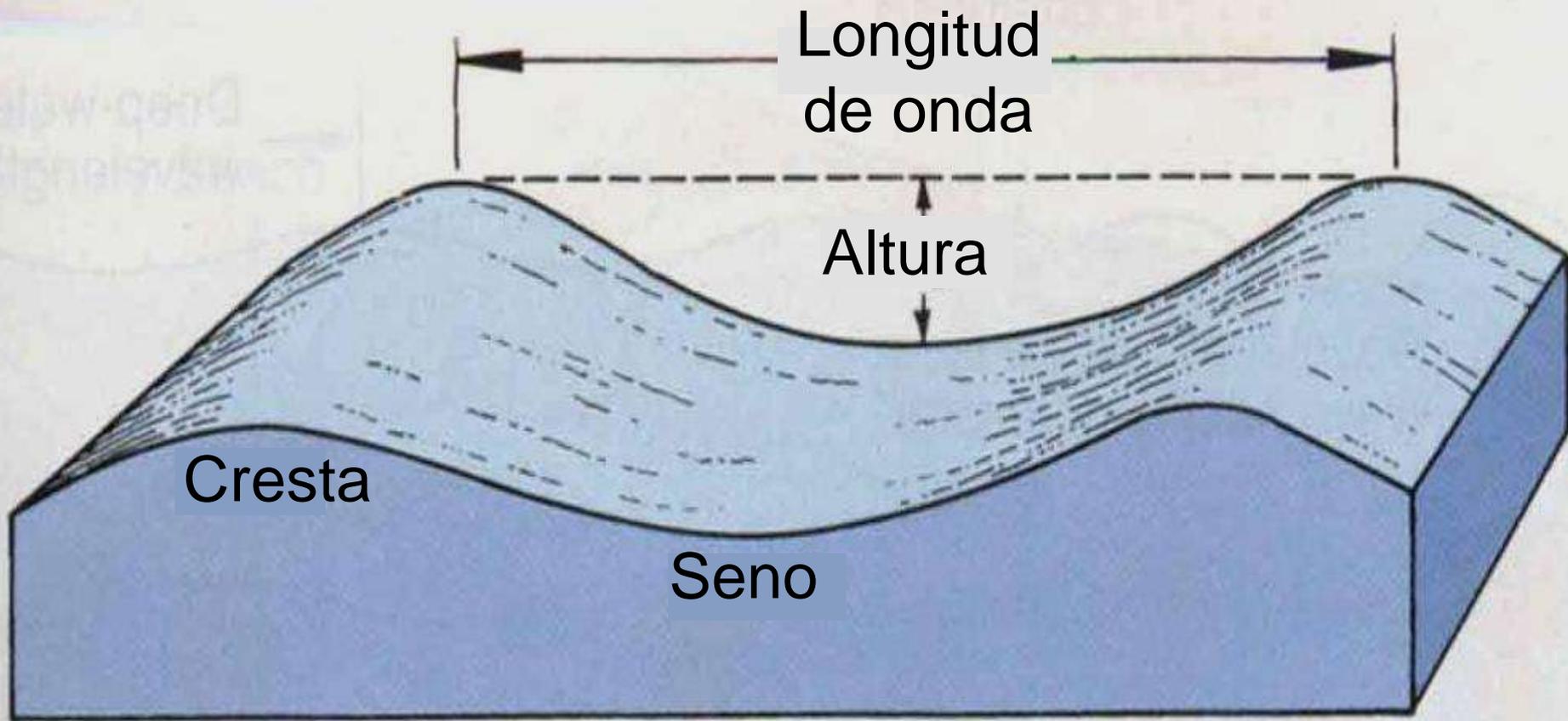


Cuando la ola avanza cada partícula adquiere el movimiento de un objeto flotante, moviéndose en una orbita que retorna a su posición original

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).

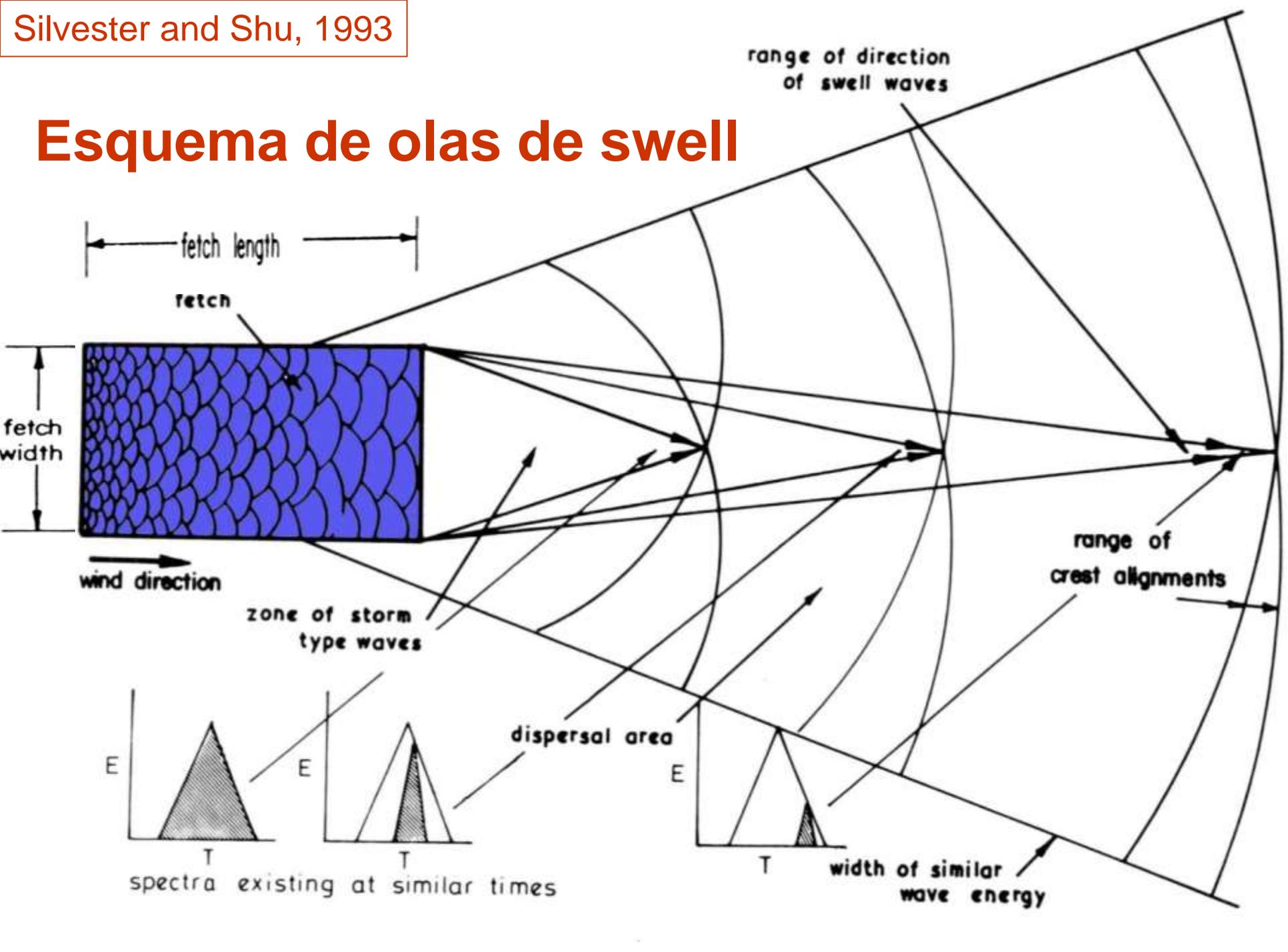


La **morfología de una onda** se describe a partir de:

- **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 15-20 seagulls are standing in the shallow water and wet sand. They have white heads and necks, with grey and brown wings and backs. Some are looking towards the camera, while others are looking away. In the background, waves are breaking, creating white foam. The water is a deep blue-grey color. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

Clasificación de playas

Tipos de playa

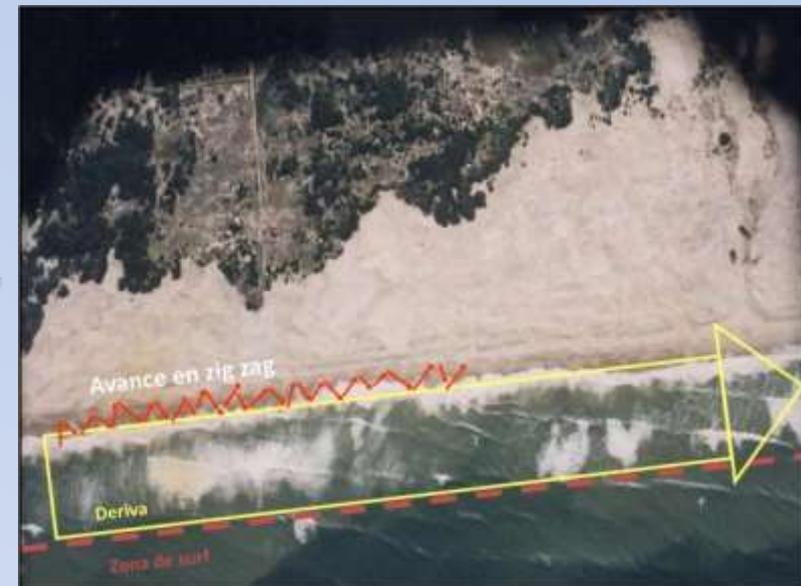
Equilibrio estable

- Playas de bolsillo



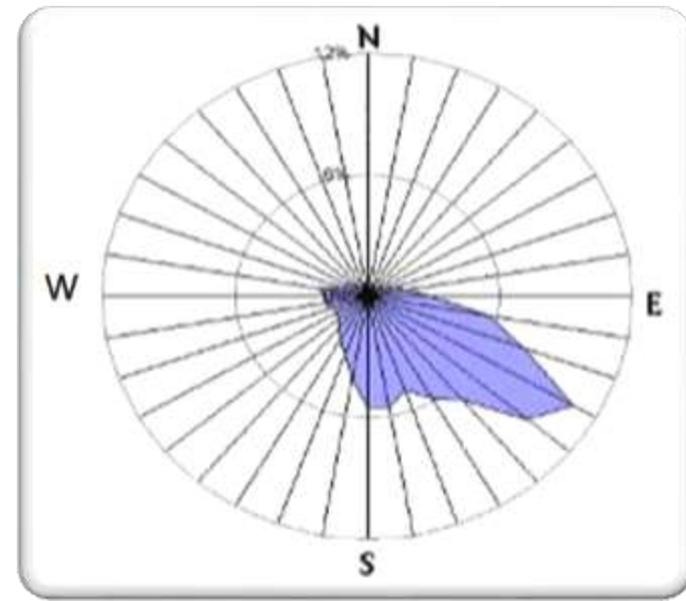
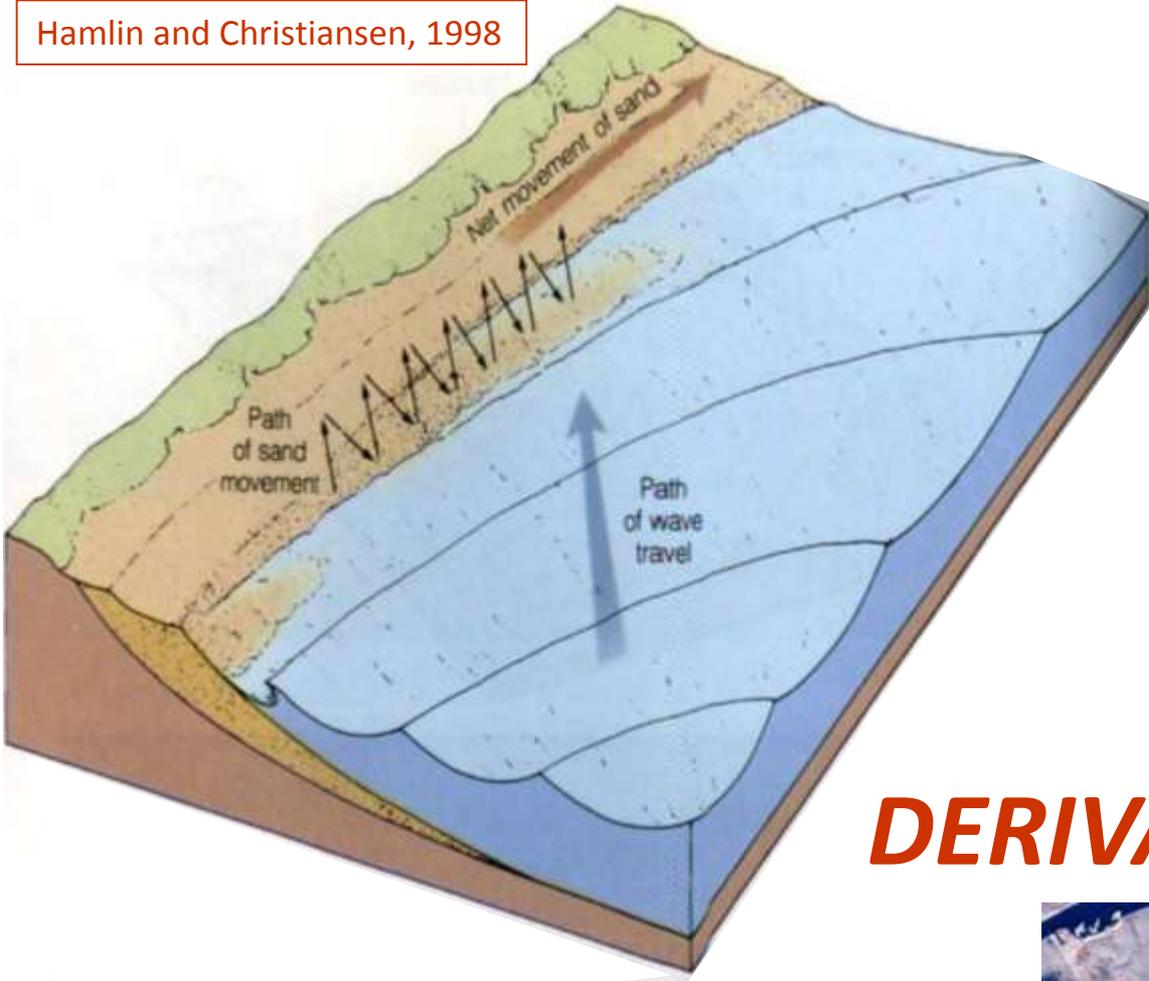
Equilibrio inestable

- 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

The image shows an aerial view of a coastline. A yellow box highlights a section of the beach and the surf zone. Red arrows point in a zig-zag pattern along the top edge of the yellow box, indicating a path of movement. A dashed blue line runs parallel to the bottom edge of the yellow box, defining the surf zone. A large yellow arrow points to the right, indicating the direction of the surf.

Deriva

Zona de surf



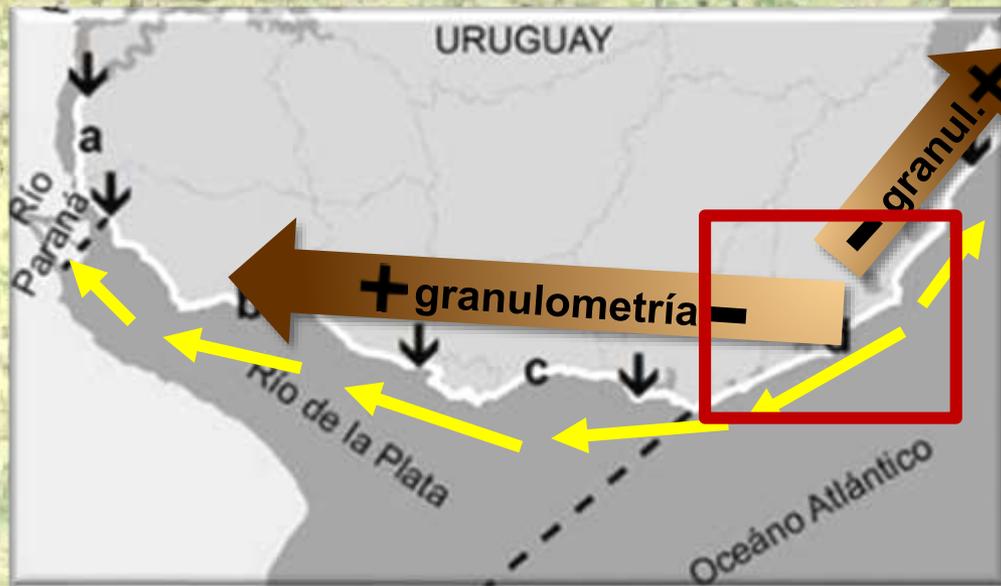
Direcciones de transporte

Landsat 5TM 18/10/1999

escena 222-084 Bandas 753

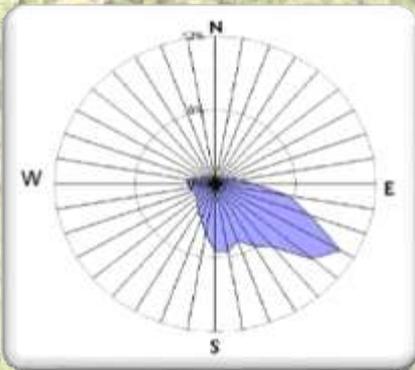
Sedimentos – proveniencia:

Deriva, direcciones y granulometría



Landsat 5TM 18/10/1999

Cabo Polonio



Grafica de proveniencia de olas (datos para Montevideo)

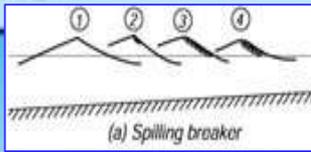
Direcciones de transporte preponderantes

SWELL

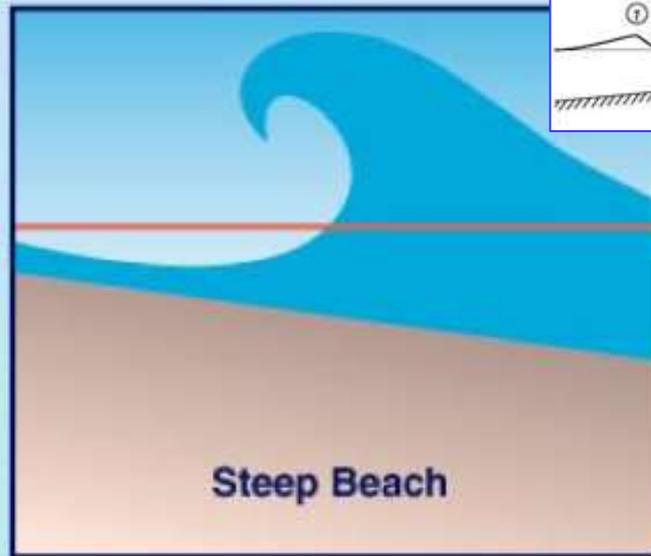
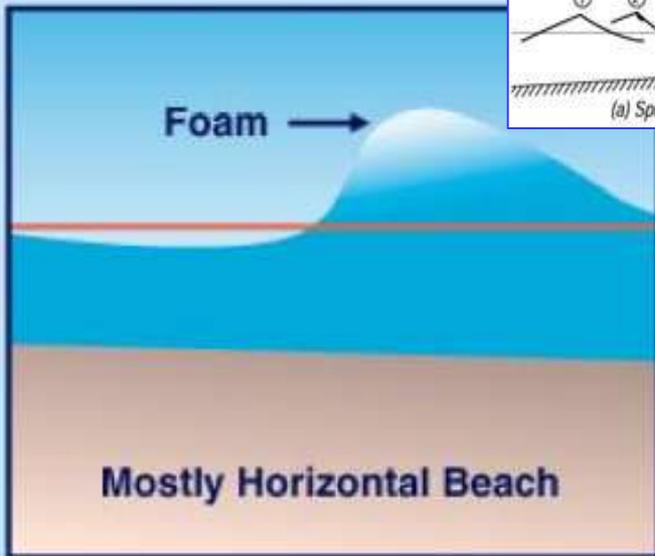
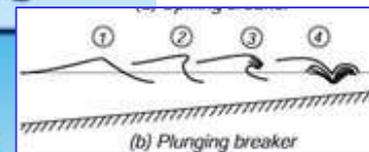
Hay dos tipos fundamentales de ambientes de playa, las que se encuentran en **equilibrio estable** (*playas de bolsillo*) y las en **equilibrio inestable**, donde debe existir un balance entre entradas y salidas.

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.

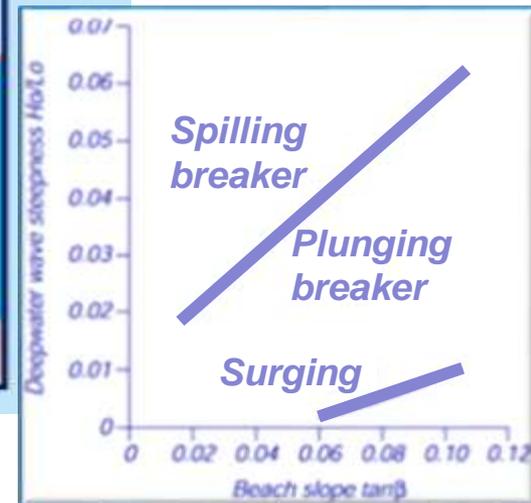
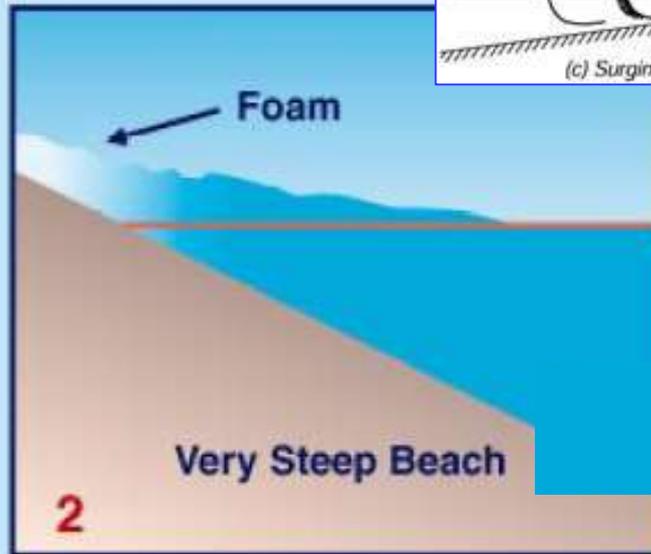
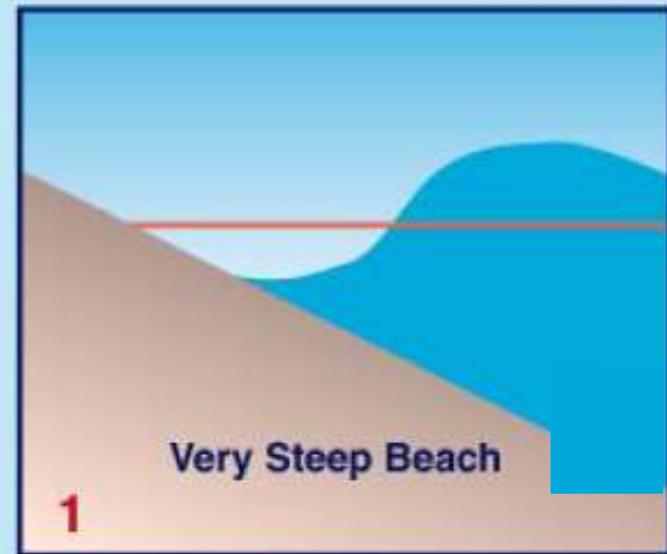
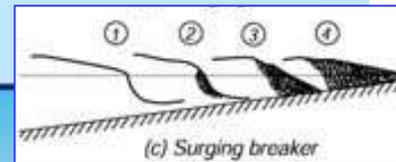
Spilling Breakers



Plunging Breakers



Surging Breakers



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

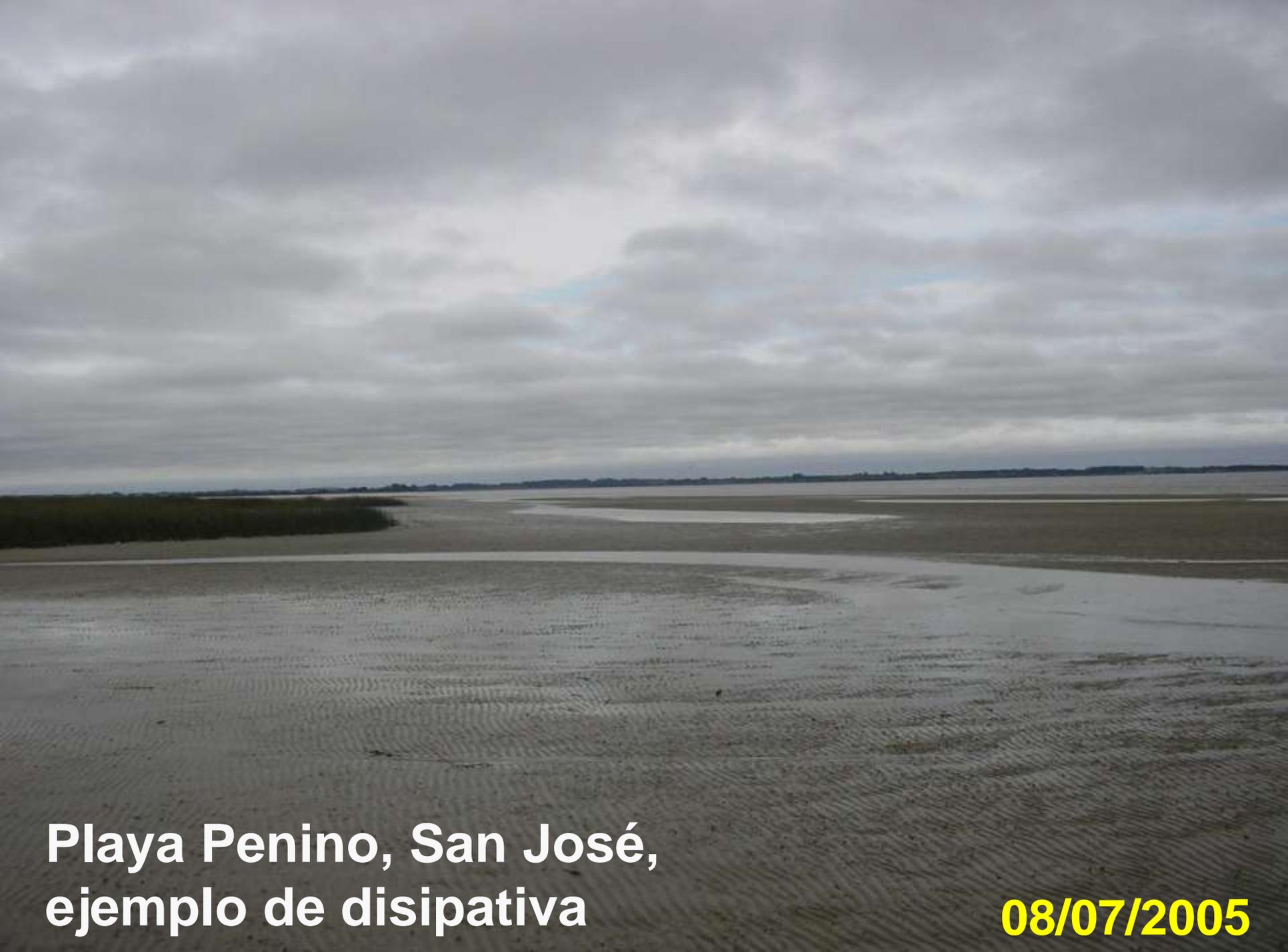
≥ 6 playas disipativas

≥1 a <6 playas intermedias

<1 playas reflectivas

PLAYA RAMÍREZ
MONTEVIDEO

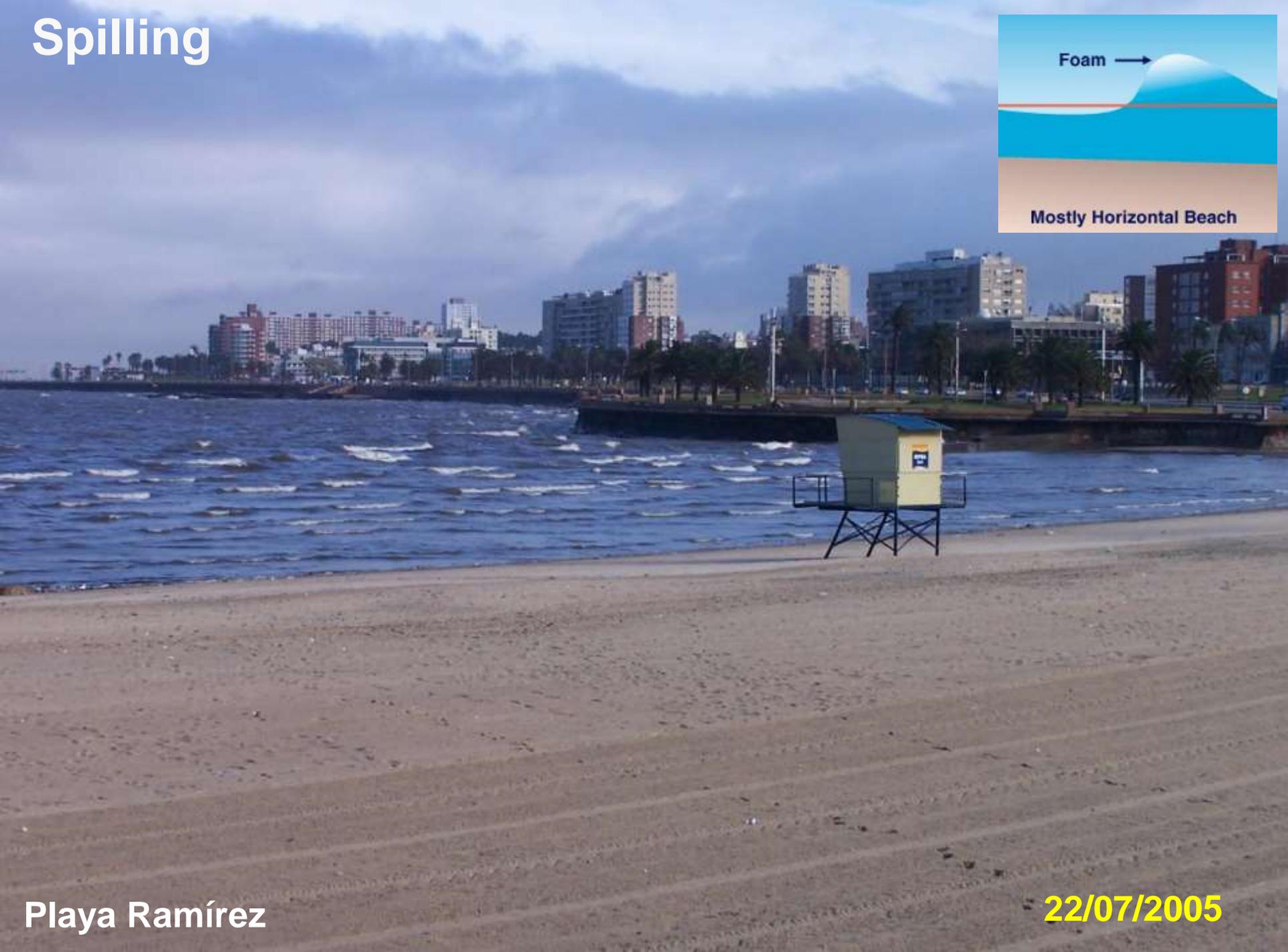
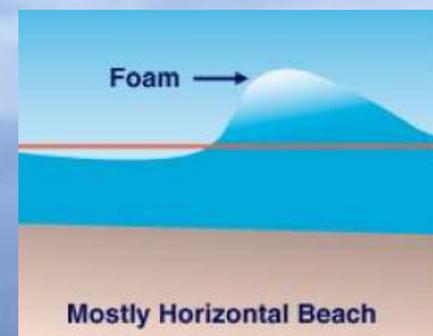




**Playa Penino, San José,
ejemplo de disipativa**

08/07/2005

Spilling



Playa Ramírez

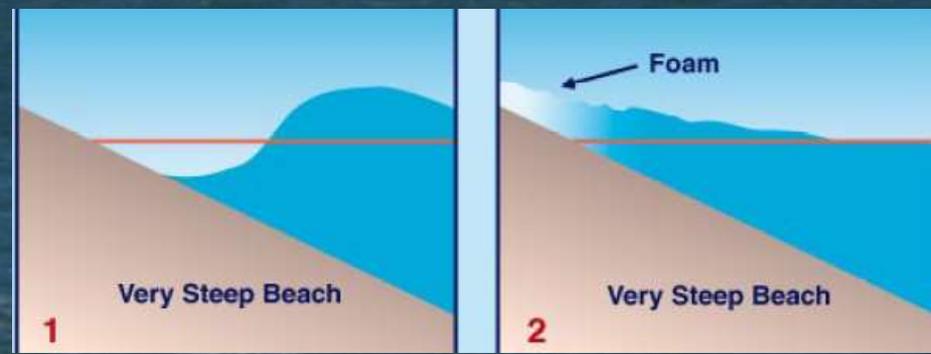
22/07/2005

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