

Ambiente Marino

Costas Lineales Clásticas

Tipos de Costas (Ottman, 1967; EUDEBA)

- Costas abruptas (erosivas)
- Costas acantiladas (erosivas, acumulación transitoria)
- Costas recortadas (*hay acumulación de sedimentos*)
- Costas bajas (*gran acumulación de sedimentos, son altamente constructivas, e incluyen deltas, playas etc. etc.*)



- Costas abruptas

- Costas acantiladas





*Depósito
transitorio*

Cuevas y escotaduras

- Costas recortadas



Rectificación de la costa por las olas



Erosión y transporte marinos

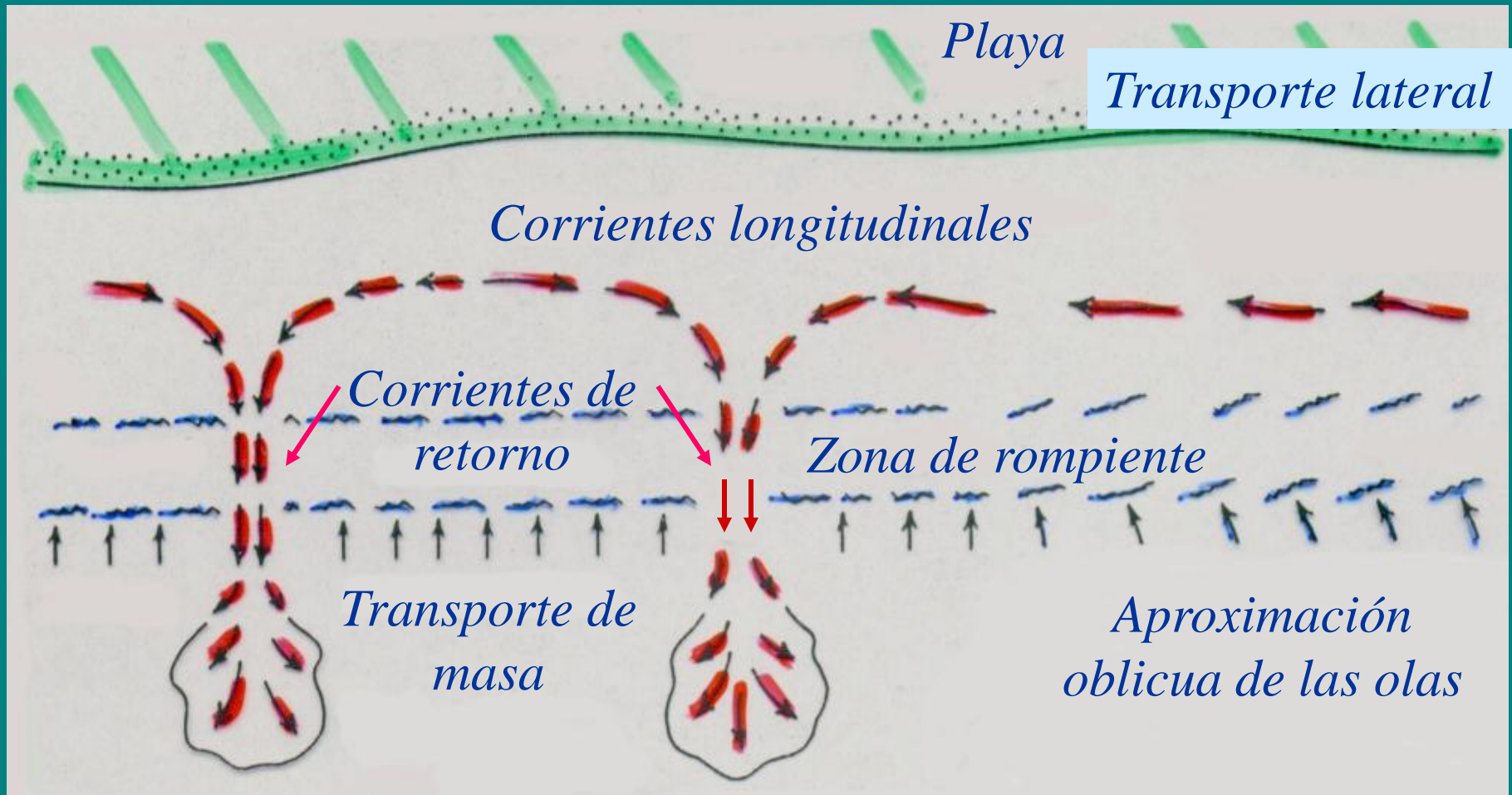
- Mecanismos
 - ◆ Choque de olas
 - ◆ Bombardeo de rodados
 - ◆ Acción mecánica de las olas
 - ◆ Corrientes de deriva
 - ◆ Corrientes de marea
 - ◆ Corrientes oceánicas
- Acción Biológica
- Acción físico-química

Aporte de Sedimentos al mar:

- ***1,5*10⁹ toneladas de sedimentos por año son vertidos por los ríos (90/95%).***
- ***Sólo un 5 a un 10% es aportado por erosión marina en acantilados.***

Milliman, J.D. and Meade, R.H., 1983. Worldwide-delivery of river sediments to the ocean. Journal of Geology 91: 1-21.

Movimiento del agua en la costa (en planta)



Deriva Litoral = transporte lateral + corrientes longitudinales

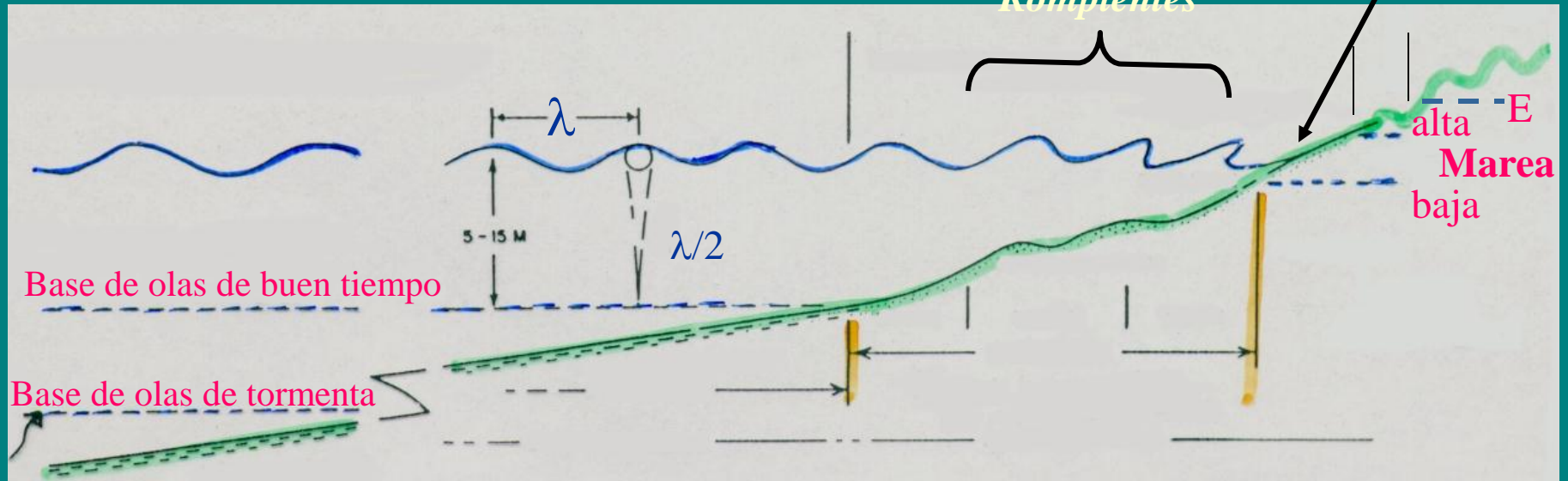
Set up = aumento del nivel medio del mar entre la rompiente y la costa

Zona de olas oscilatorias

Zona de surf

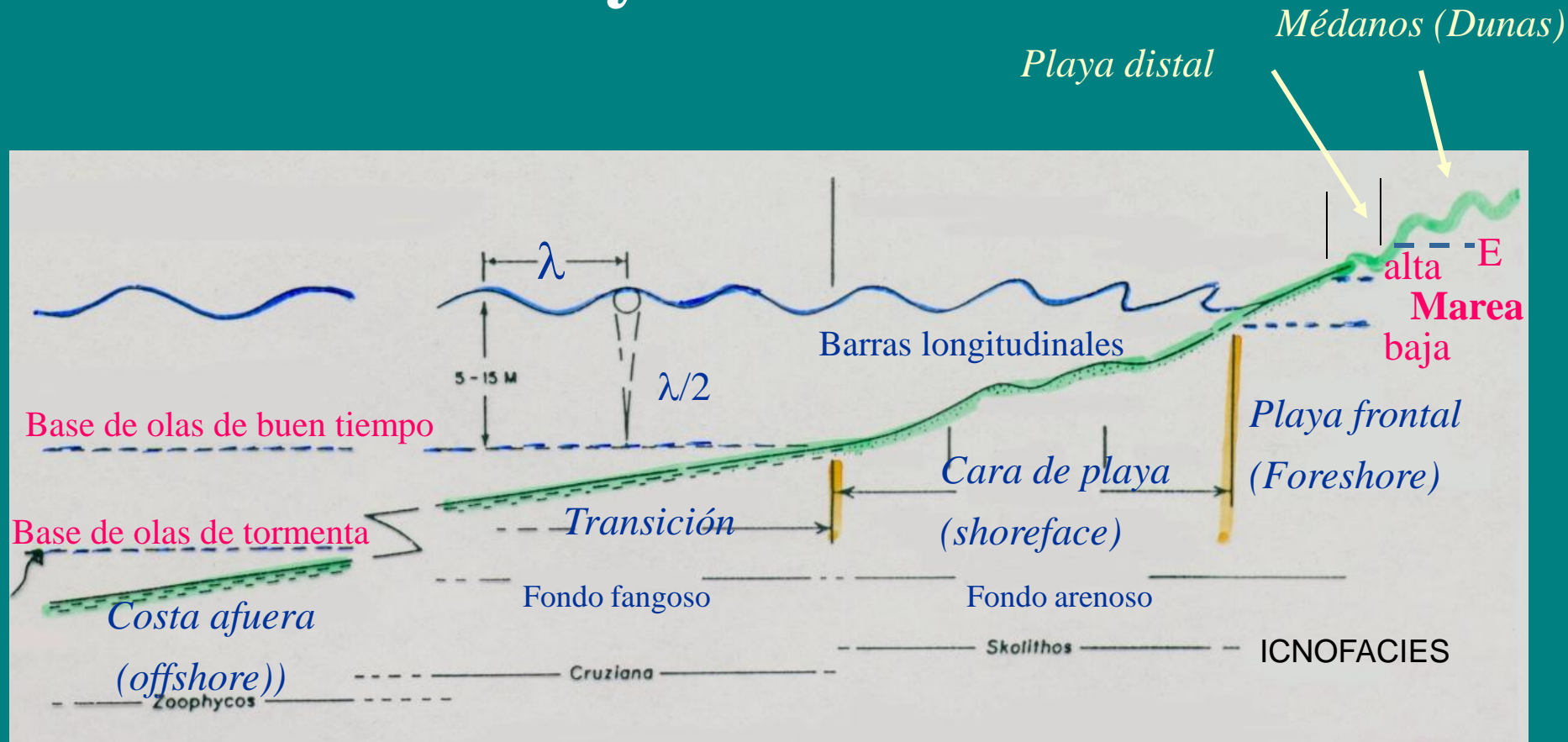
Zona de swash

Rompientes



Comportamiento de las olas en la costa

Perfil de Playa





Dunas

An aerial photograph of a coastal landscape. On the left, there are green, vegetated sand dunes. A light-colored sandy path or dune ridge runs diagonally from the dunes towards the ocean. To the right of this path is a wide, light-colored sandy beach. Further right is the ocean with white-capped waves breaking onto the shore. The sky is a clear, pale blue.

*Playa
Distal*

*Playa
Frontal*

Sobrelavado

An aerial photograph showing a coastal wetland area. A large body of water, labeled 'Albúfera', occupies the upper half of the image. A narrow channel, labeled 'Estrecho de Mareas', runs from the water towards a small island, labeled 'Isla de Barrera'. The island is situated in the lower-left quadrant. The lower-right quadrant shows a sandy beach area, labeled 'Playa'. The background consists of a dense, dark green forested area.

Albúfera

Isla de Barrera

Estrecho de Mareas

Playa

Depósitos de Playa

- Cuerpos arenosos muy elongados (muchos km de largo), poco ancho (500 m) y muy poco espesor (10m). Si migran pueden formar mantos de arena.
- Quedan comprendidos entre facies de grano fino (albúfera y plataforma)
- Durante el buen tiempo el mar lleva arena a la playa

Dunas y Médanos

Dunas (barjanes) en la costa atlántica argentina



Sentido de los vientos dominantes

Dunas y Médanos

*Faja de médanos costeros. En este caso
(Barjanes y formas transversales barjanoides)*

Playa



Dunas y Médanos



Médanos

- Hasta 160 m de altura, se alimentan de la arena de la playa. Formas transversales.
- Durante el buen tiempo reciben arena de la playa, en las tormentas amortiguan la energía del mar y ceden arena
- Tienen las características típicas de las dunas eólicas (e. cruzada de gran escala, laminación paralela de lecho plano, óndulas asimétricas, óndulas escalonadas, arena bien seleccionada con láminas de caída y de flujo, discontinuidades internas de varios órdenes, depósitos de interduna, etc.)

Playa Distal

*Depósitos de tormentas y
mareas extraordinarias*



Playa Distal

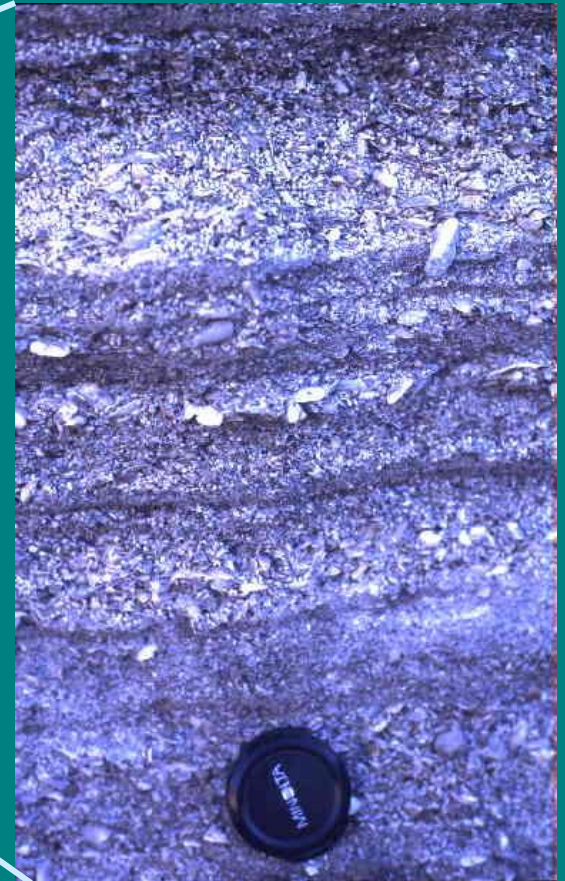
Cordones litorales



Playa Distal



Cheniers



Playa Distal

- Sólo es alcanzada por el mar en mareas extraordinarias y tormentas
- Acumulan resaca marina (conchillas, troncos)
- Las tormentas forman bermas, cheniers y cordones litorales con base erosiva, grano grueso, e. paralela, cruzada planar (bipolar mar-tierra)
- Acumulaciones mal seleccionadas

Playa Frontal



Marcas de espuma



Surcos y marcas de retorno

Playa Frontal



Estratificación paralela o ligeramente inclinada

Playa Frontal

*Selección de
gravas obladas y
laminares*





Playa Frontal

Valvas orientadas
con la concavidad
hacia abajo

Playa Frontal

- Compreendida entre la marea alta y baja normal.
- Pendiente de 1 a 7°, perfil convexo-cóncavo.
- Depósito arenoso o gravoso, los finos son suspendidos por el lavado y relavado marino
- Arenas bien seleccionadas, gravas seleccionadas por forma e imbricadas
- Laminación paralela, cruzada planar de bajo ángulo, niveles de minerales pesados, marcas de espuma, de escurrimiento, óndulas de oscilación en charcos, óndulas romboidales por retorno,

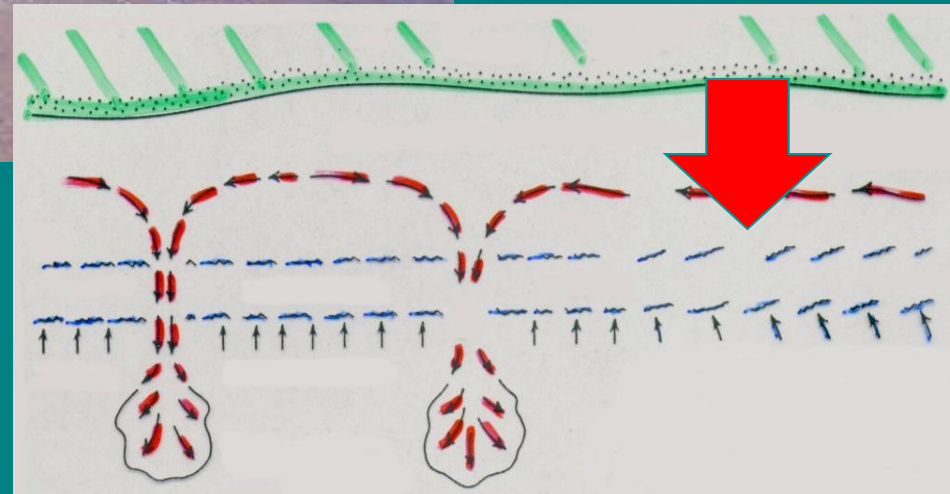
Cara de Playa



Cara de playa (Shoreface)



Óndulas romboidales



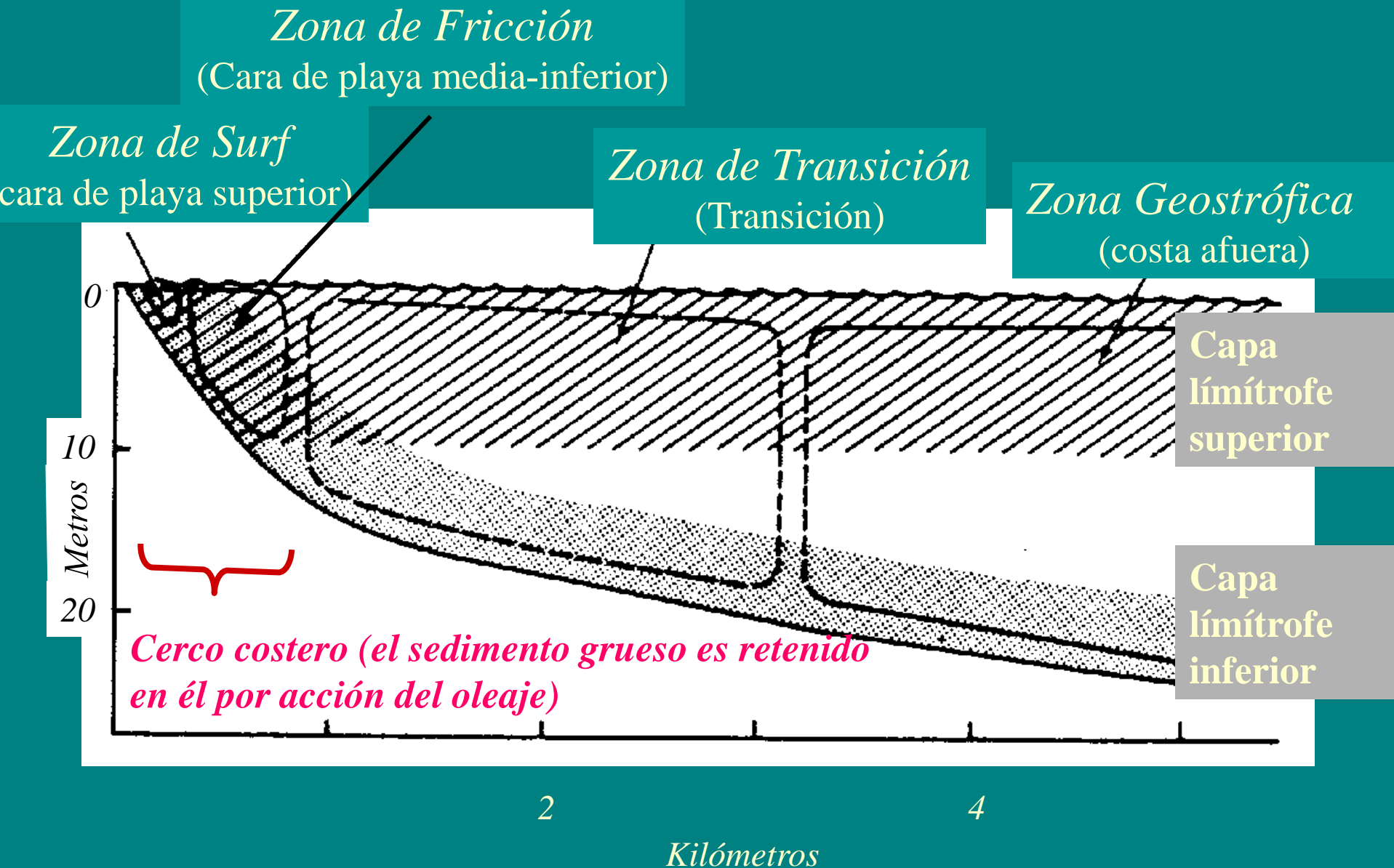
Cara de playa

- Comprendida entre la marea baja normal y la base del tren de olas de buen tiempo
- Pendiente muy baja, menor de 1°
- Sistema de barra/s longitudinal/es y canales por el cual circulan las corrientes longitudinales
- En la barra longitudinal (de rompiente) hay e. paralela de bajo ángulo
- En el canal megaóndulas y óndulas de corriente y de oleaje. Domina la cruzada en artesa.
- En la anteplaya inferior se forman óndulas de oleaje simétricas y asimétricas
- Gran dispersión de las paleocorrientes

Transición - Costa Afuera

- Comprendida entre la base del tren de olas de buen tiempo, la base del tren de olas de tormenta y la plataforma por debajo de ésta.
- Pendiente muy baja, menor de $0,1^\circ$
- Hay intensa bioturbación
- Depósitos de fango y arena muy fina. Hay óndulas y e. heterolítica
- Depósitos con buen potencial de preservación

Dinámica costera del océano

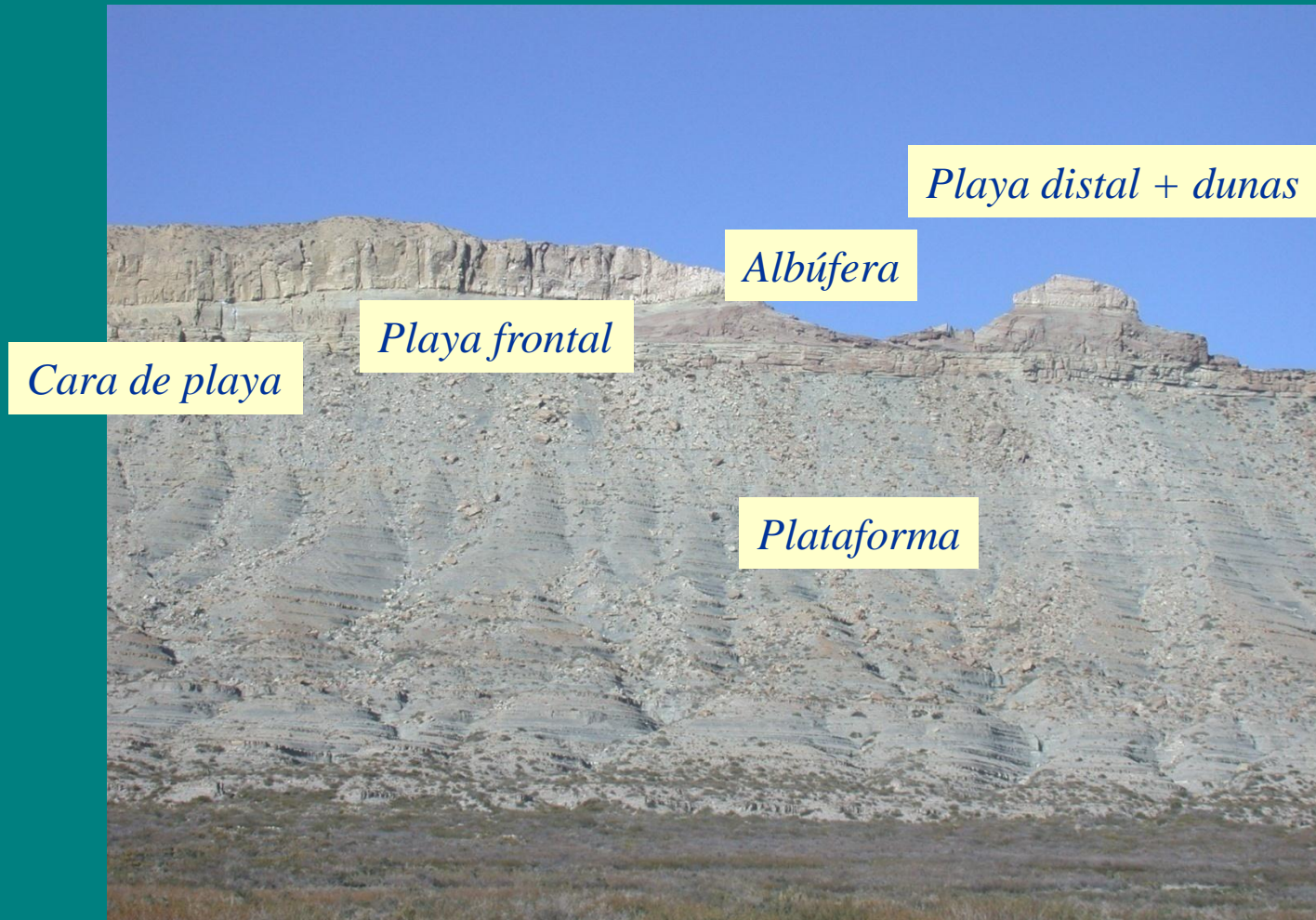


Arenas de playa

Pelitas bioturbadas de plataforma



*Secuencia marina costera **completa** (excepcional)*



Típicas secuencias granocrecientes y estratocrecientes

Playa distal + dunas



Playa Frontal



Albúfera



Los depósitos de playa delantera muestran fósiles abundantes y conchillas fragmentadas y pulidas. Eventualmente se forman coquinas



En la cara de playa aparecen fósiles característicos y abundantes



P. ej. Equinodermos



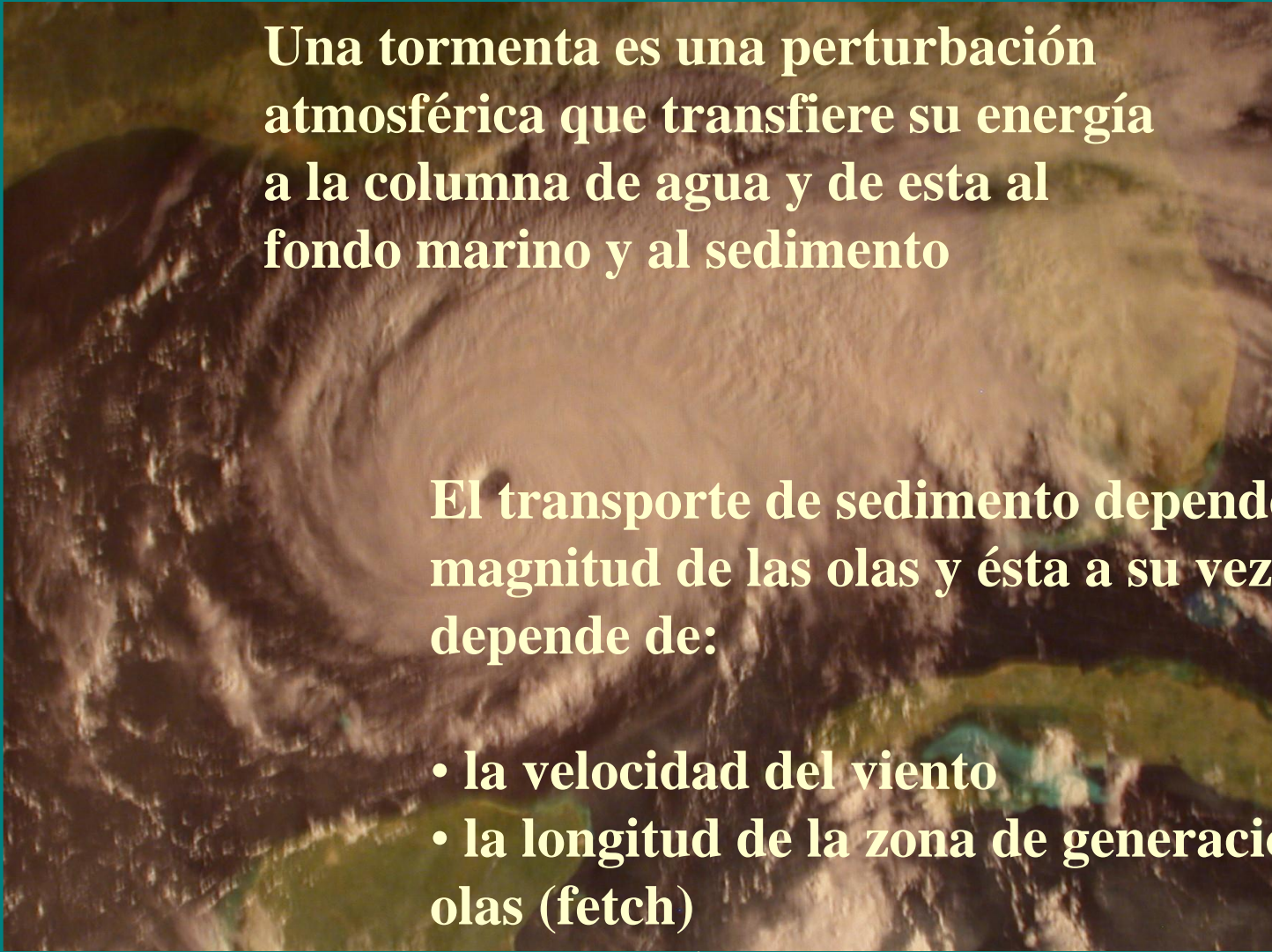
Cara de playa inferior Bioturbación muy densa y superpuesta



Pelitas bioturbadas de plataforma

Mecanismos de “bypass” del cerco costero *(permiten que el sedimento arenoso sea transportado mar adentro)*

- *bypass de desembocadura fluvial (deltas, crecientes)*
- *bypass de desembocadura de estuario (por corrientes mareales)*
- *bypass de cara de playa (por tormentas y tsunamis)*

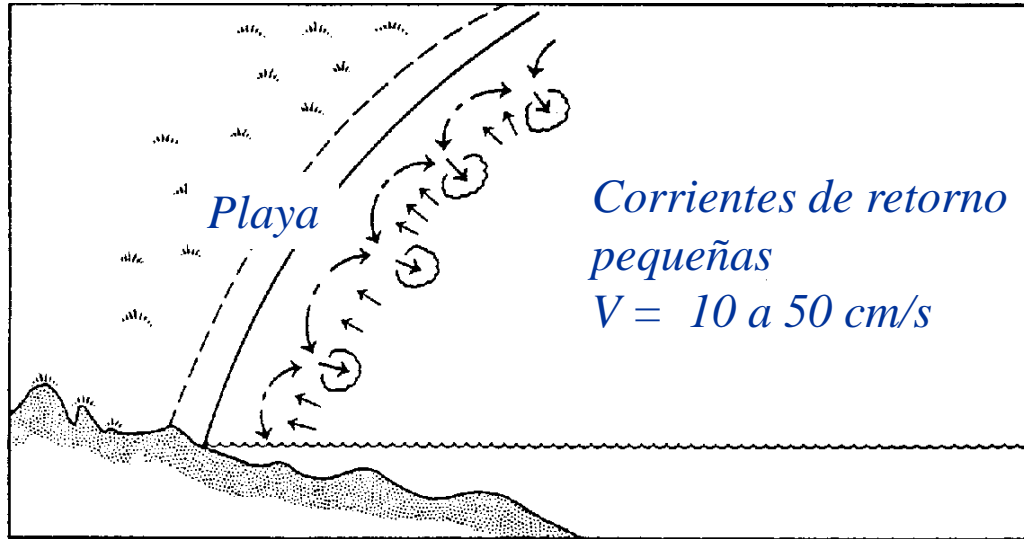
An aerial photograph of a tropical storm, showing a well-defined eye and spiral cloud bands over a dark ocean. The text is overlaid on the top left portion of the image.

Una tormenta es una perturbación atmosférica que transfiere su energía a la columna de agua y de esta al fondo marino y al sedimento

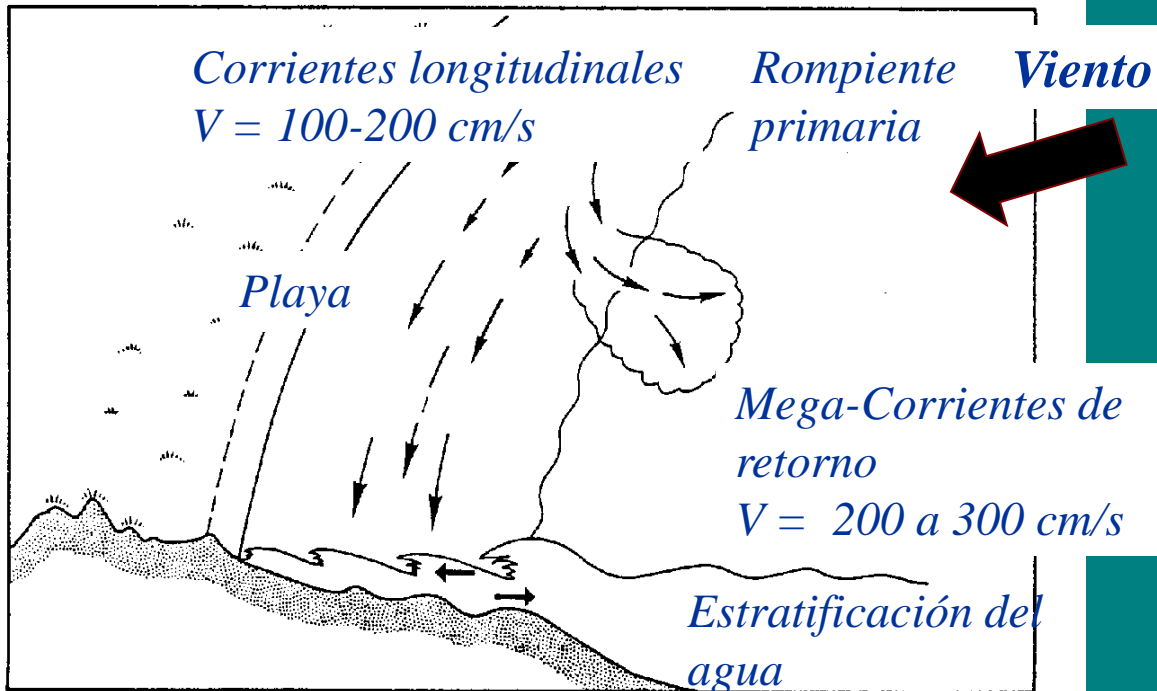
El transporte de sedimento depende de la magnitud de las olas y ésta a su vez depende de:

- **la velocidad del viento**
- **la longitud de la zona de generación de olas (fetch)**
- **la duración del viento**

CIRCULACIÓN COSTERA DE BUEN TIEMPO VS. CIRCULACIÓN DE TORMENTA EN LA ANTEPLAYA SUPERIOR

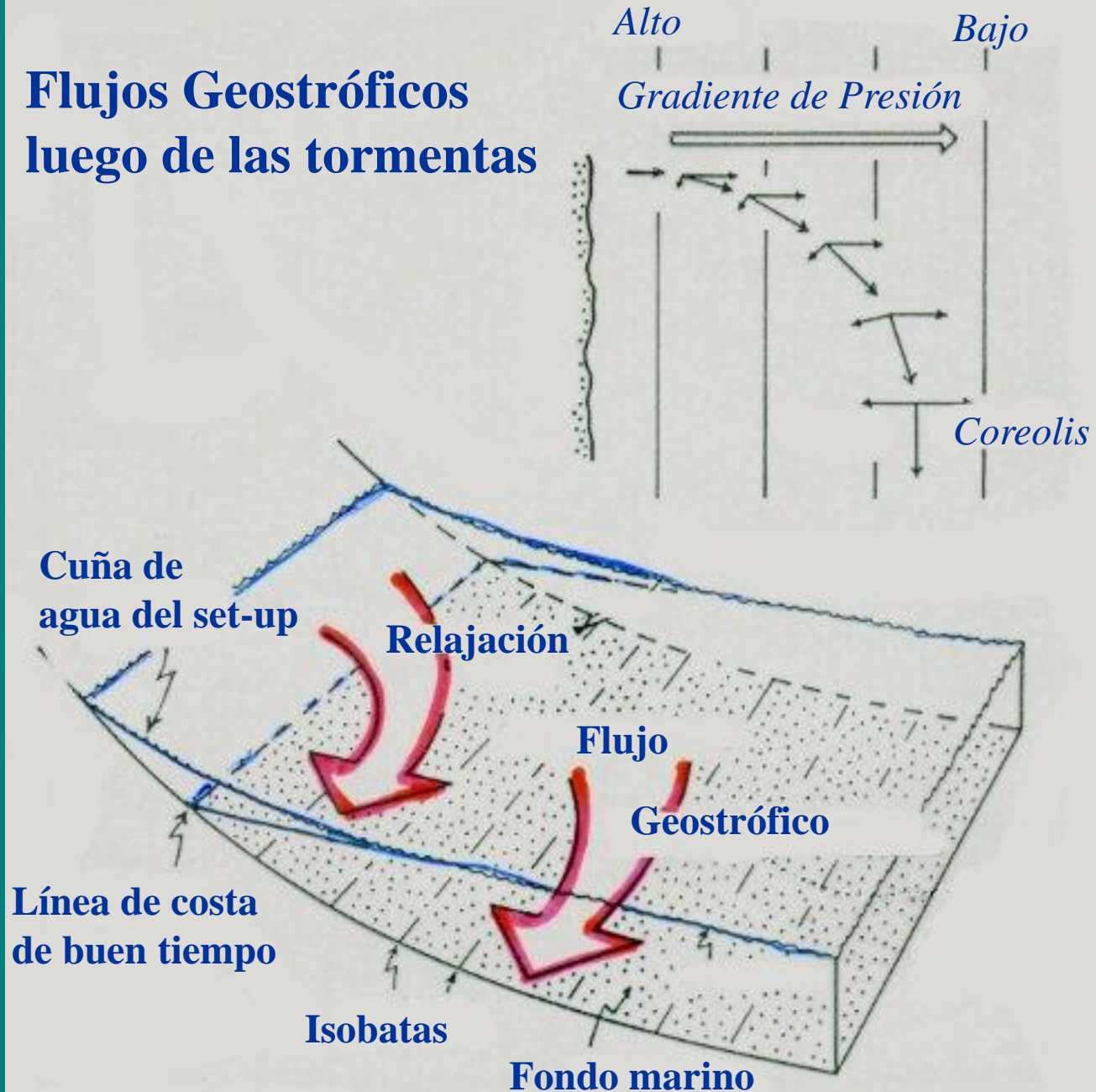


Celdas de
Circulación de
buen tiempo
“**Horizontales**”

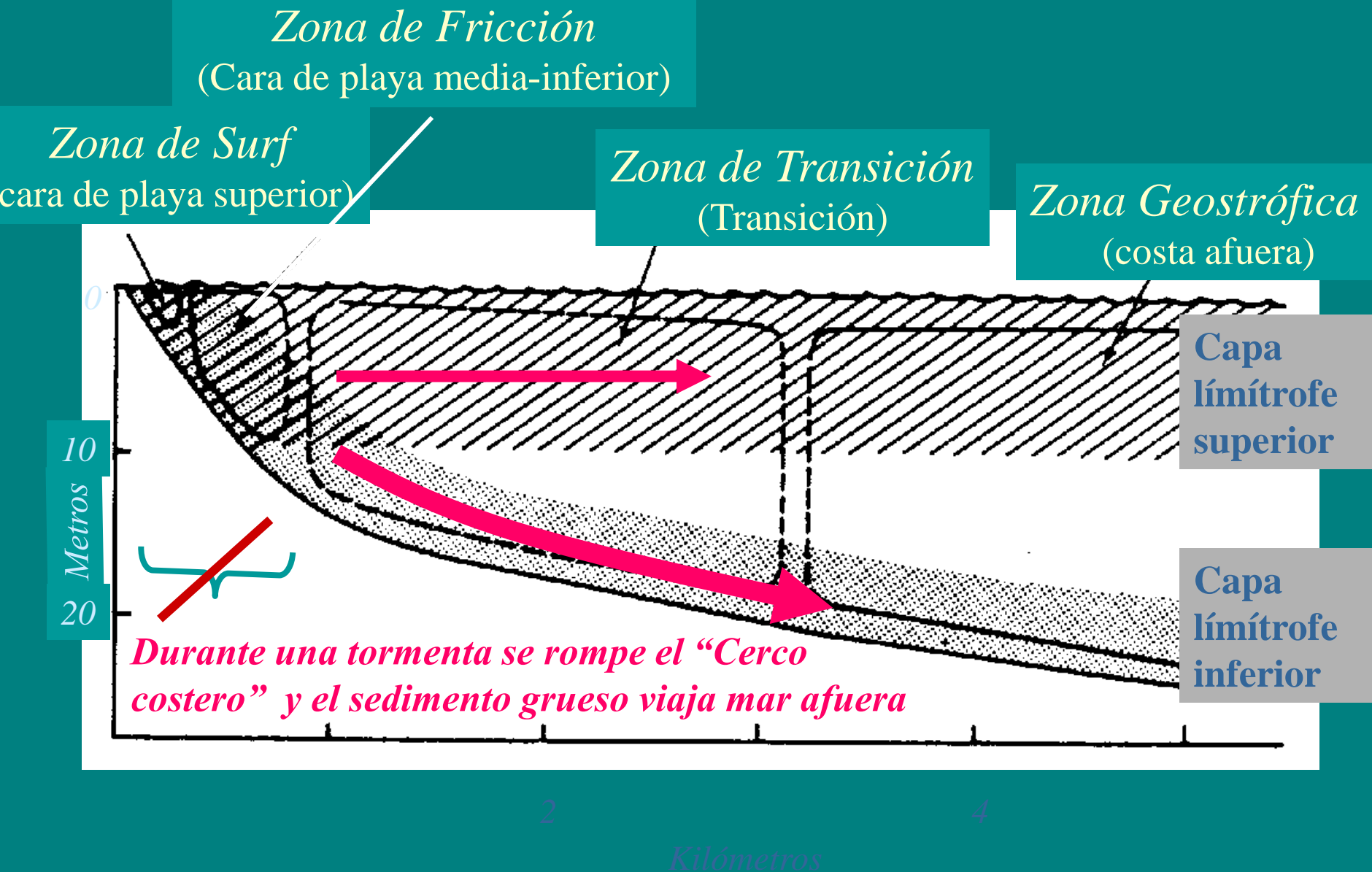


Celdas de
Circulación de
tormenta
“**Verticales**”

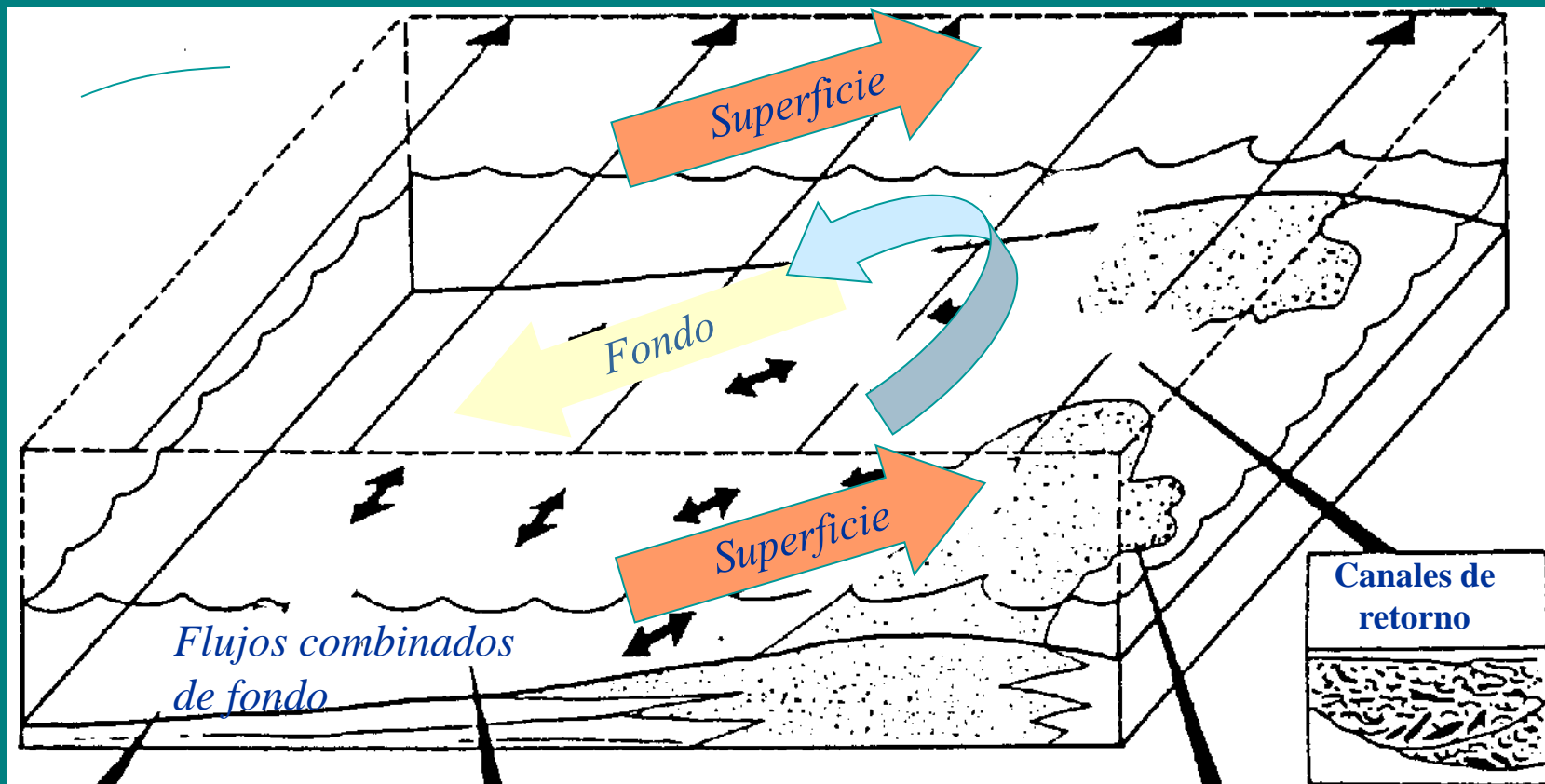
Flujos Geostróficos luego de las tormentas



Dinámica costera del océano



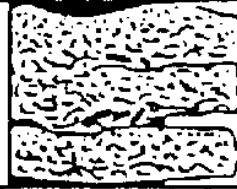
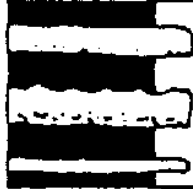
DEPÓSITOS DE TEMPESTITAS



Calcos de Gubia
costa afuera



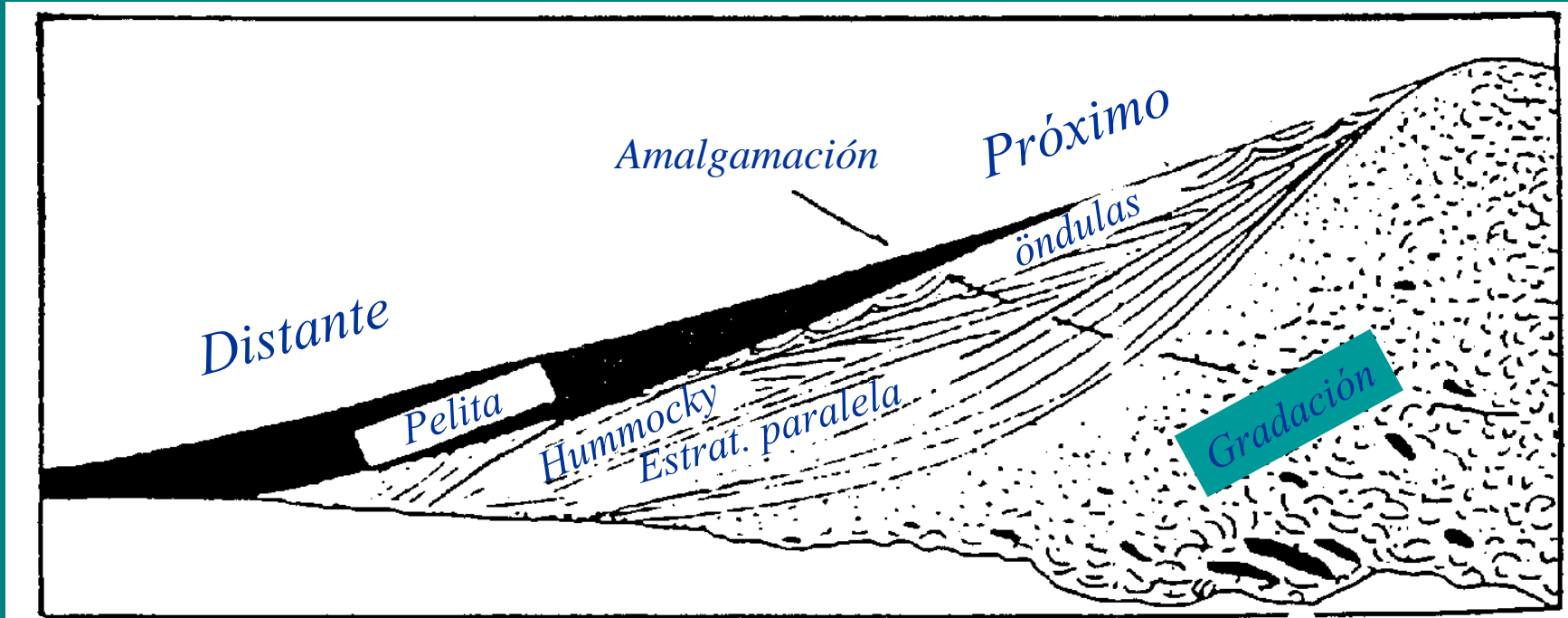
Tempestitas en transición-playa
Dist. *Prox.*



Sobrelavado en albufera
y playa trasera



Depósitos próximos y distantes en una Tempestita



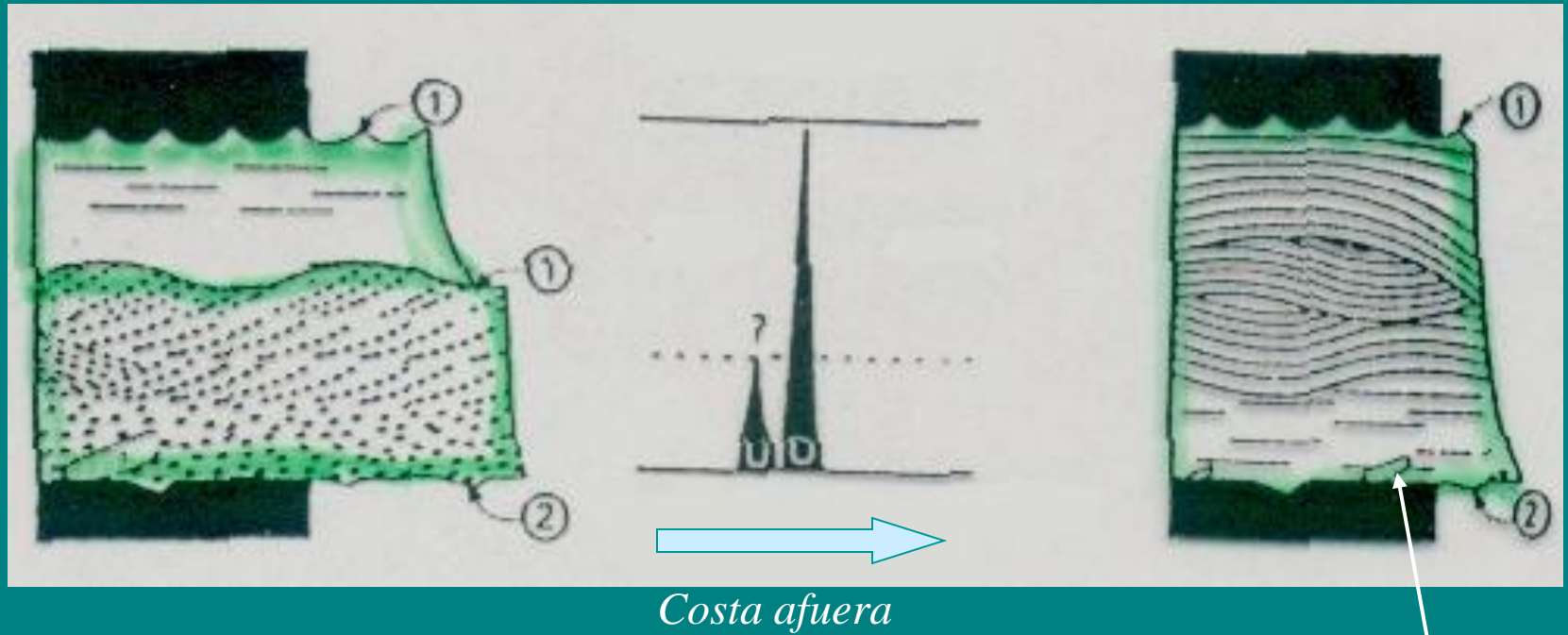
Costa Afuera

Playa



Playa distal luego de una tormenta

Tempestitas en la zona de transición



1: óndulas simétricas

2: marcas de fondo (puede haber marcas de gubia - gutter casts)

u: flujo unidireccional

o: flujo oscilatorio

puede haber laminación convoluta asimétrica (por diferencia de carga del oleaje)

puede haber “spillover ripples” (óndulas de oleaje con cresta achatada porque la arena se derrama hacia los senos, que quedan rellenos con fango abajo y arena arriba)

Cara de playa (con tormentas)

- Durante las tormentas la circulación de agua es paralela a la costa y mar adentro
- Hay estratificación vertical de la circulación del agua
- Las barras longitudinales se erosionan y se reducen, migran hacia el mar
- Corrientes de retorno de gran magnitud y cargadas de sedimento, pueden tener alta densidad y afectar al fondo
- Los indicadores de paleocorriente en la cara de playa inferior (óndulas, marcas de fondo, parting) son perpendiculares a la costa, reflejo del oleaje.

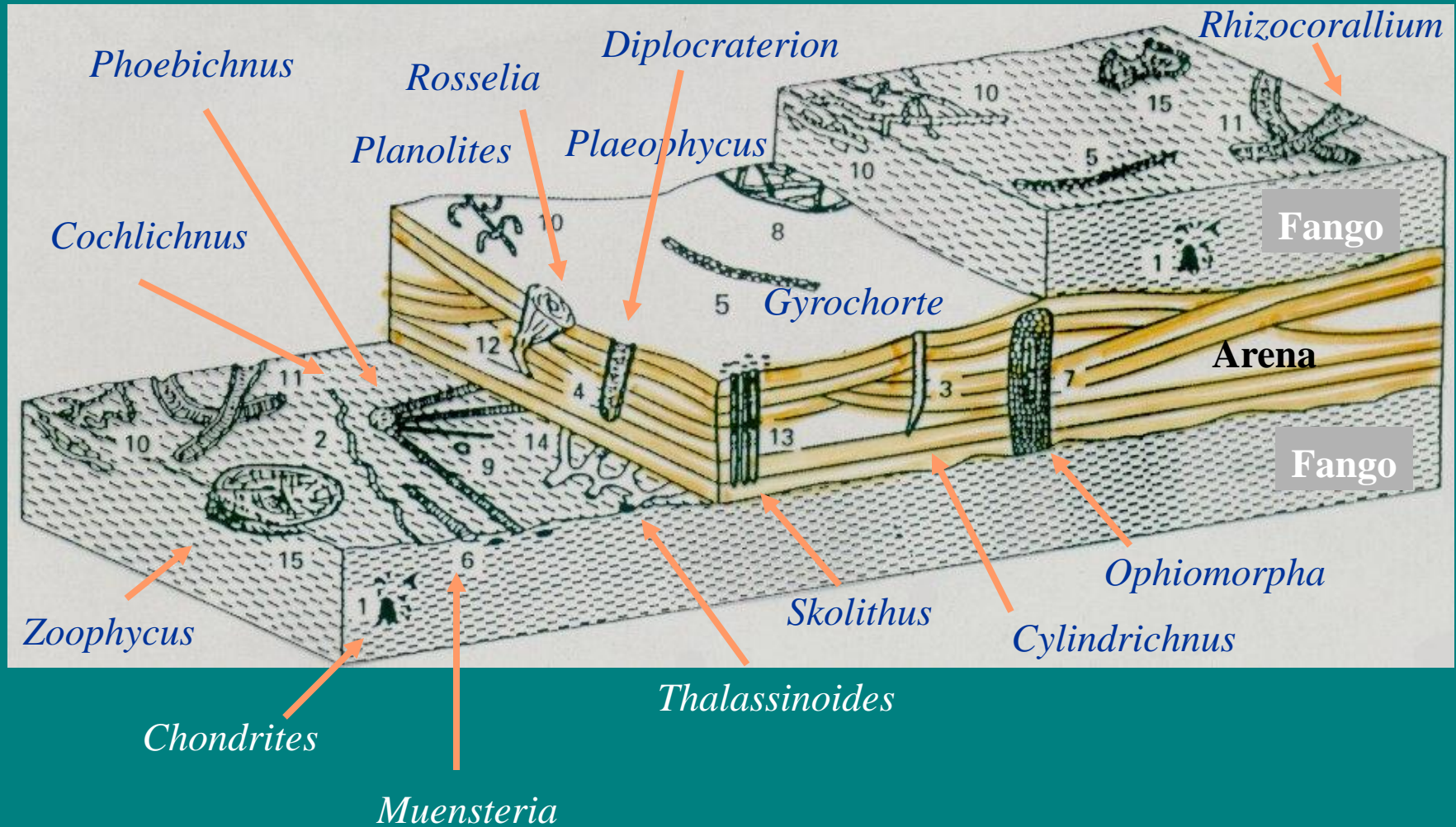
Cara de playa (cont.)

- Sin embargo, el transporte de sedimento es mayormente paralelo a la costa (los vectores de e. cruzada son paralelos a la costa)
- Hay “downwelling” en la cara de playa inferior
- Durante las tormentas se forman depósitos característicos con base erosiva, granodecrecientes, con lam. paralela, e. hummocky, swaley, etc.

Transición - Costa Afuera

- Comprendida entre la base del tren de olas de buen tiempo, la base del tren de olas de tormenta y la plataforma por debajo de ésta.
- Pendiente muy baja, menor de $0,1^\circ$
- Hay intensa bioturbación
- Depósitos de fango y arena muy fina. Hay óndulas y e. heterolítica
- Depósitos con buen potencial de preservación
- Se intercalan depósitos de tormenta producto de flujos oscilatorios y combinadas
- Se forman depósitos característicos con base erosiva, granodecrescentes, con lam. paralela, e. hummocky, swaley

Bioturbación en la zona de transición (con tempestitas)



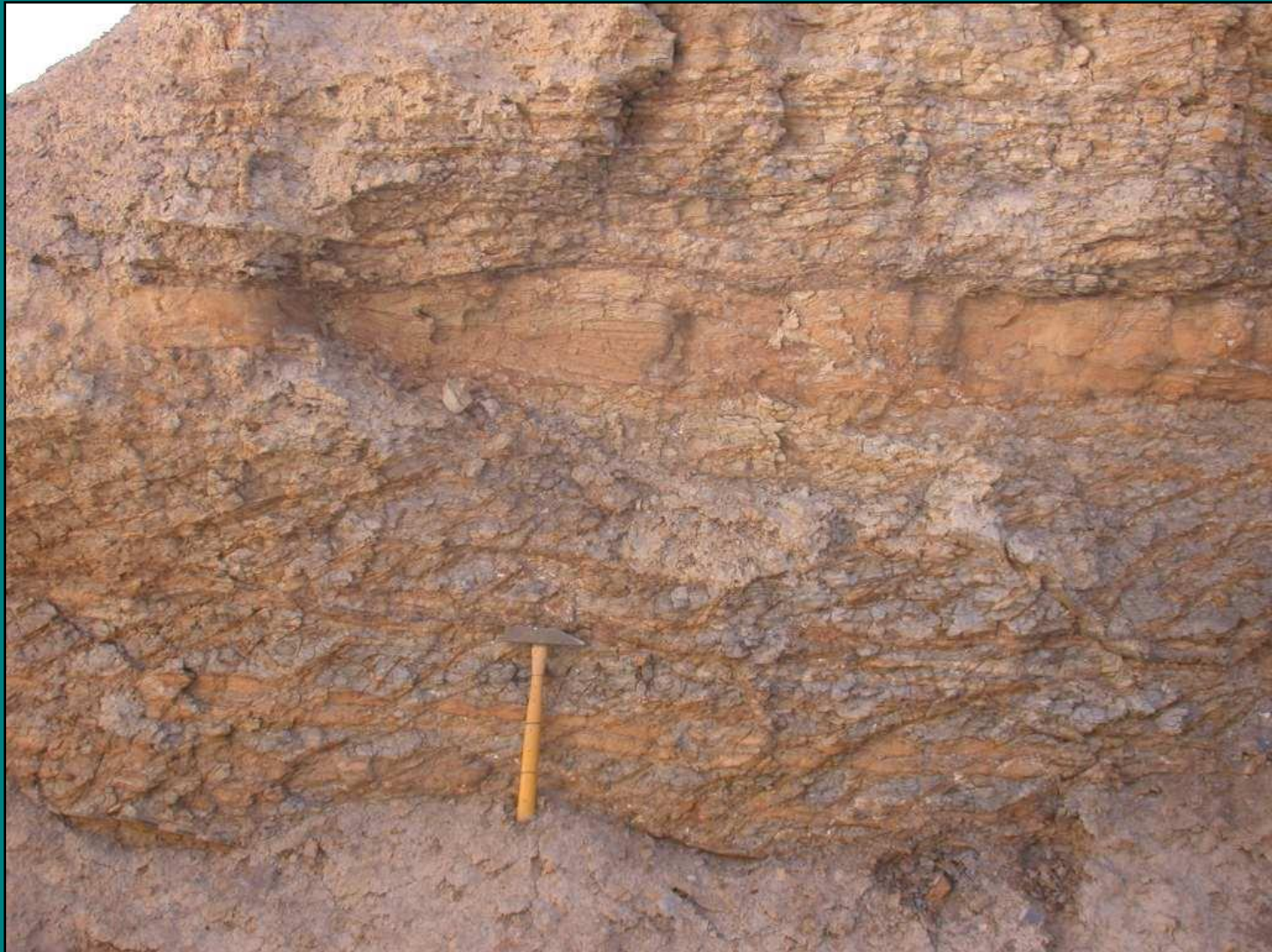
Tempestitas bioturbadas



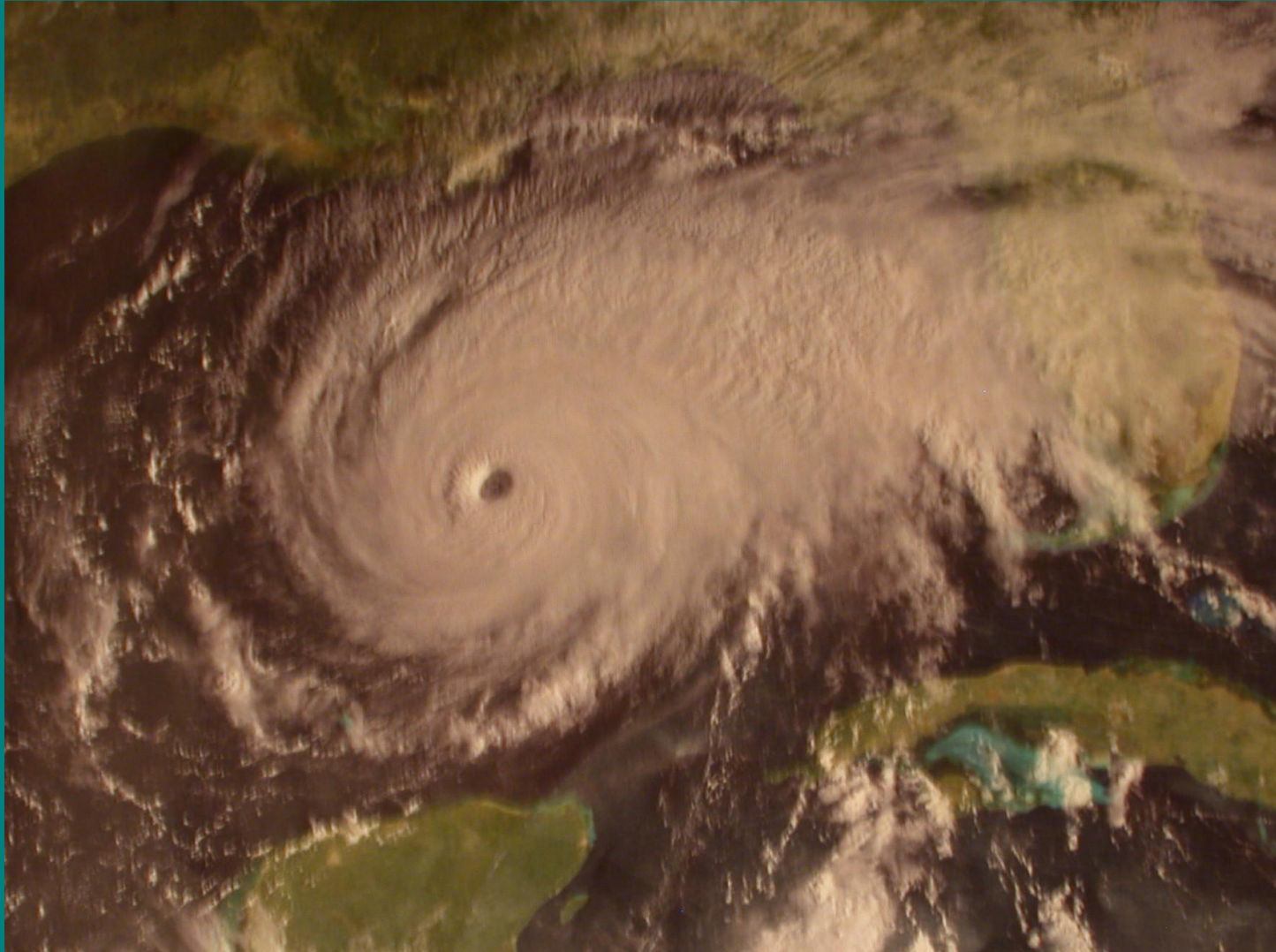


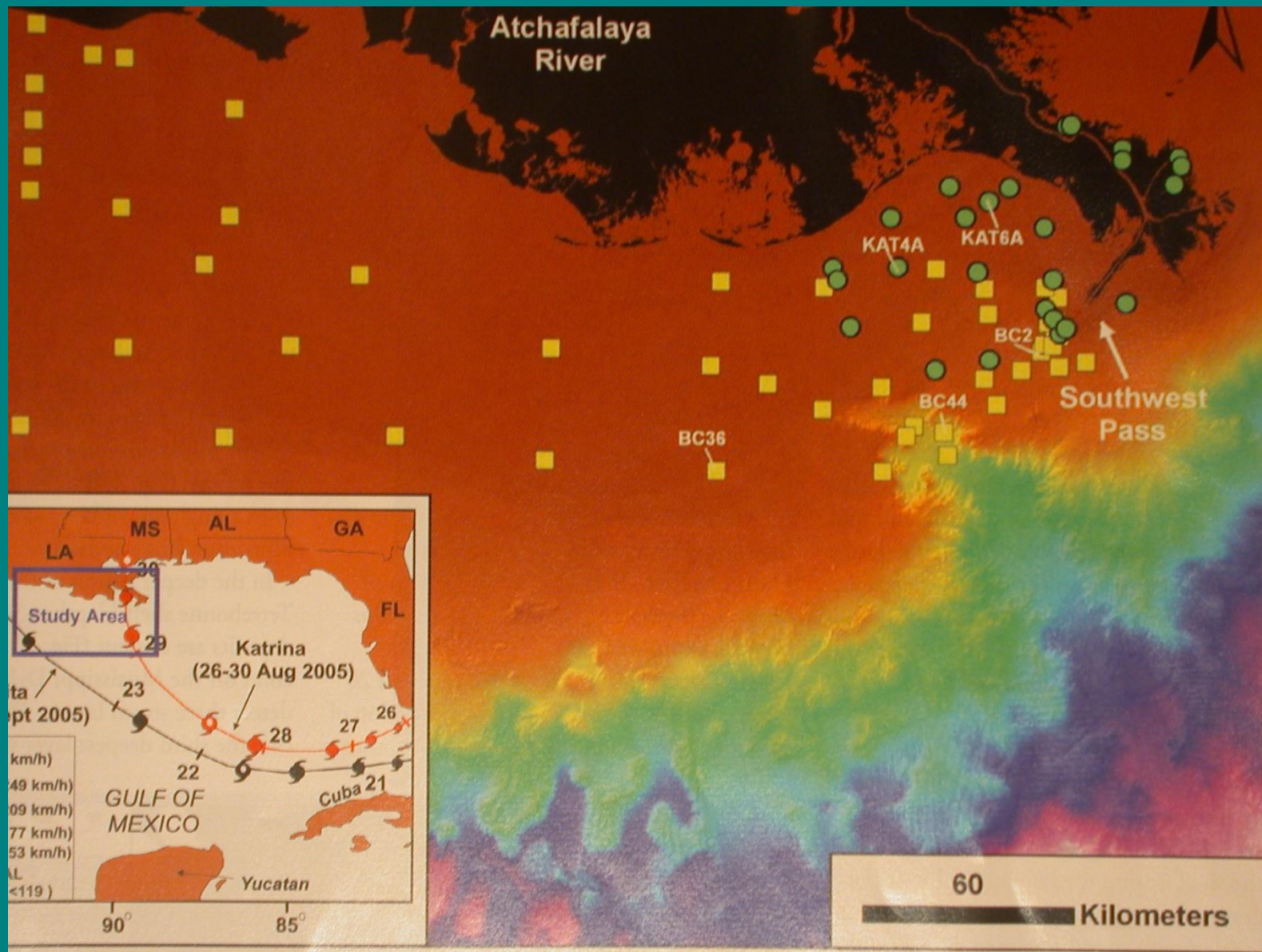
Estratificaciòn Hummocky en anteplaya

Tempestitas - Hummocky



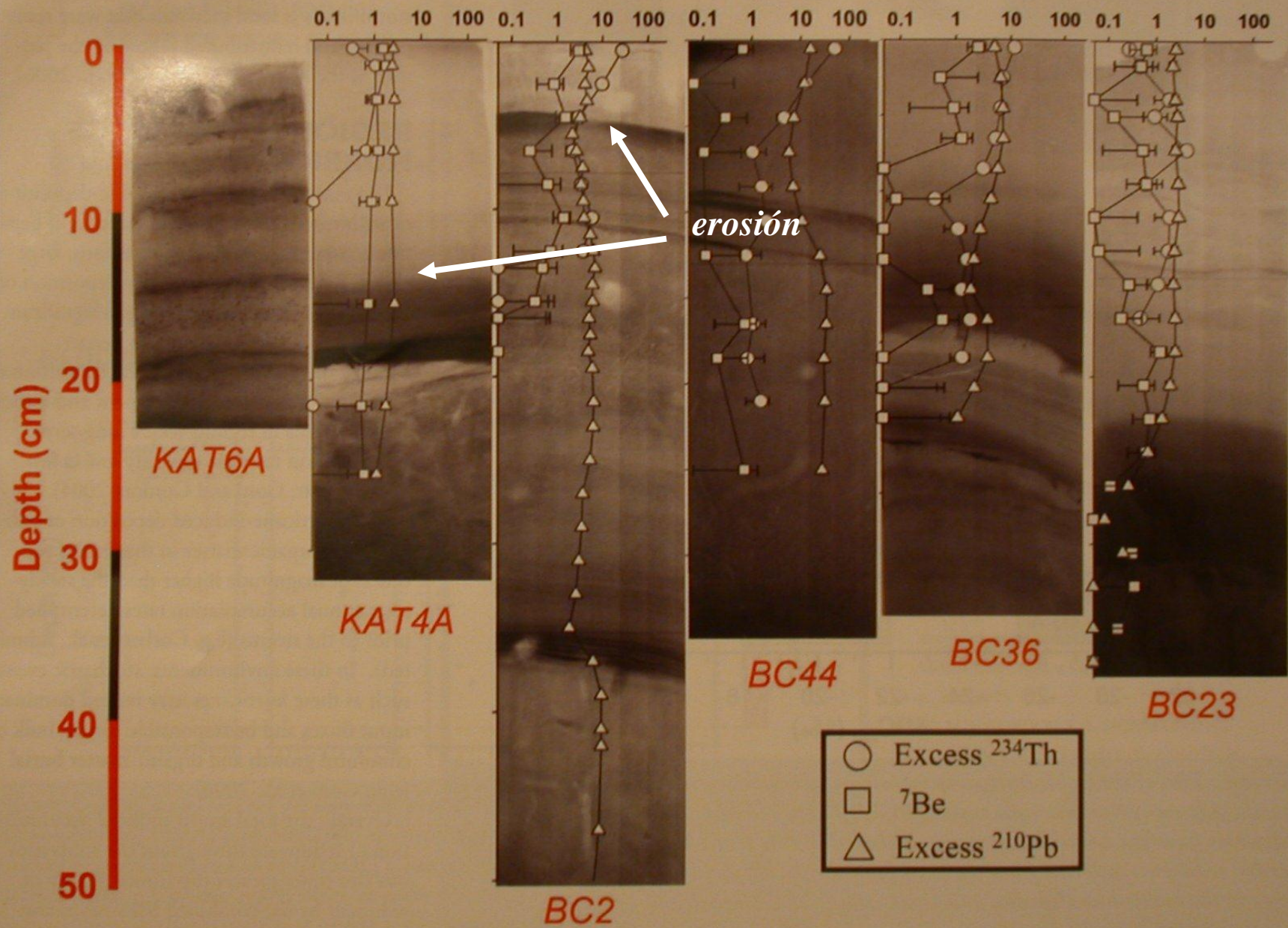
Huracanes Tropicales y sedimentación en la plataforma



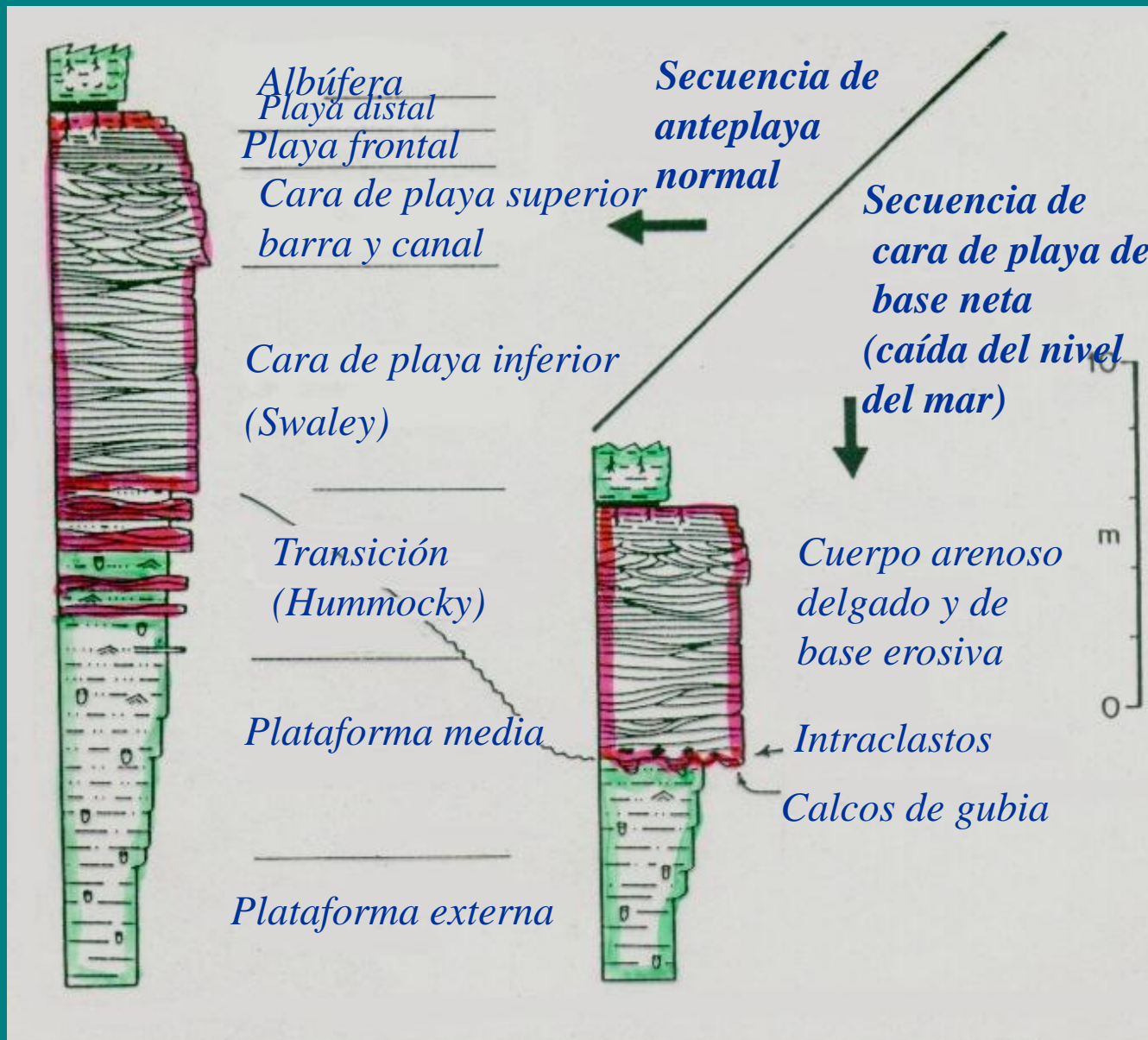


Tempestitas distales por flujos de retorno

Activity (dpm g⁻¹)



Perfiles de costas lineales clásticas

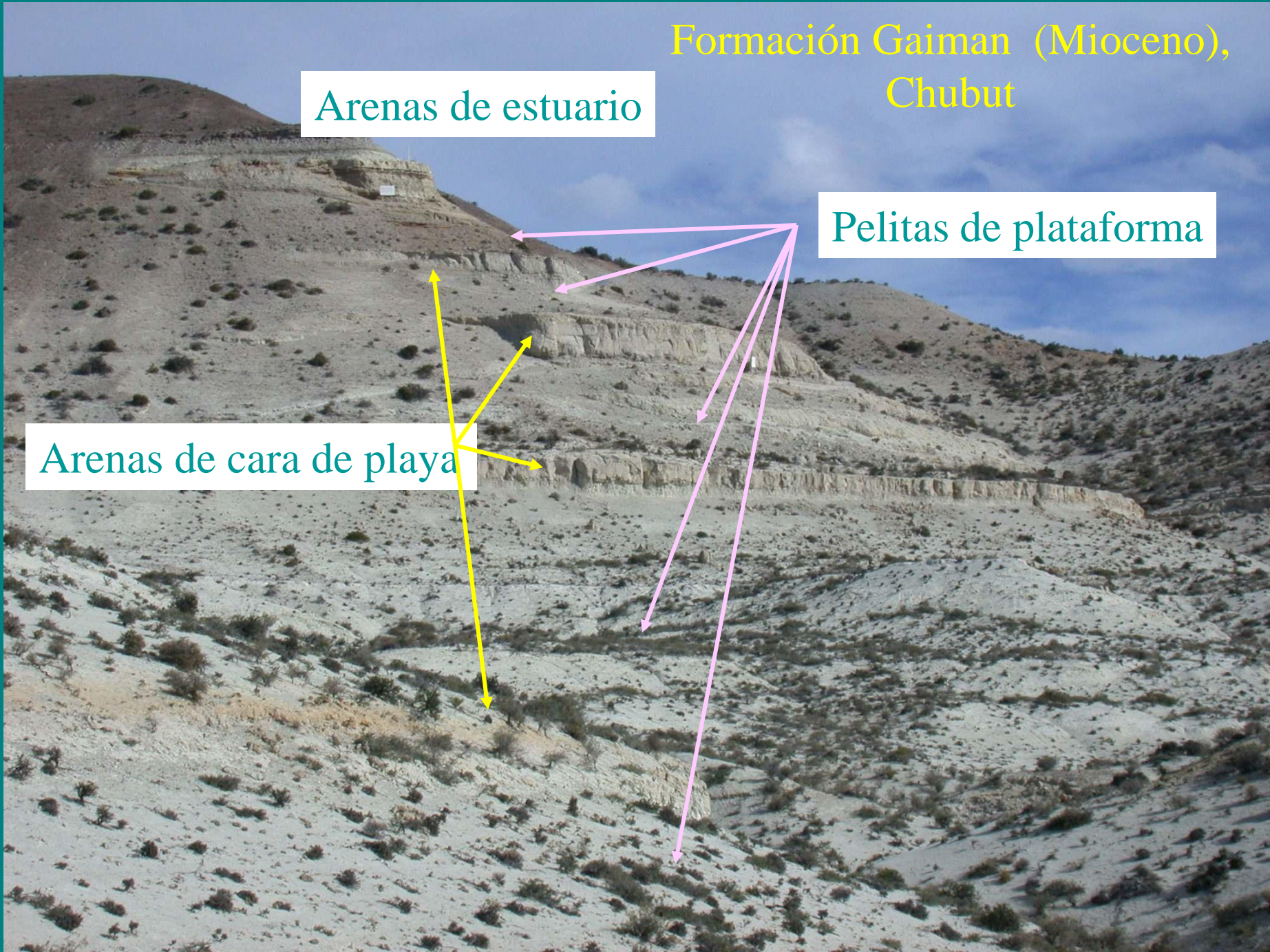


Formación Gaiman (Mioceno),
Chubut

Arenas de estuario

Pelitas de plataforma

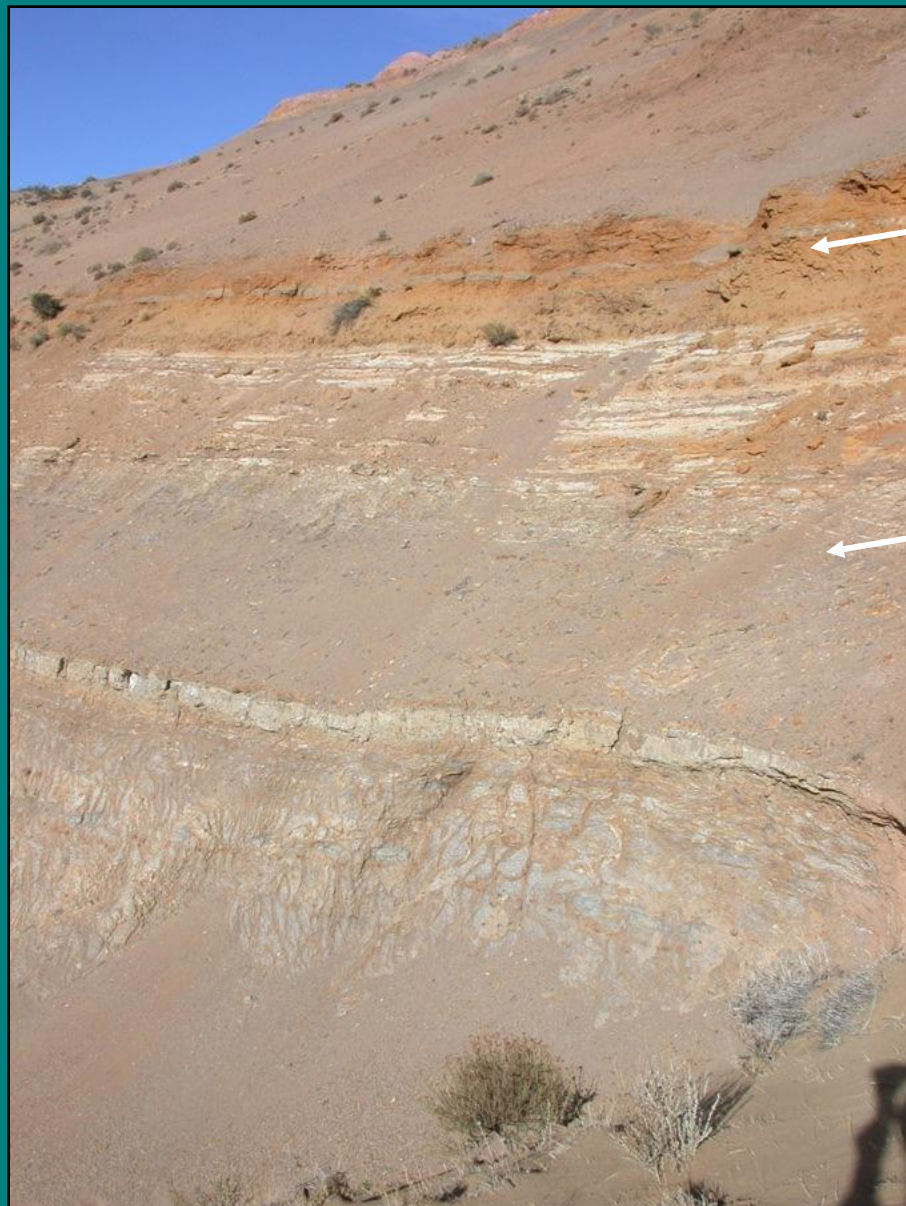
Arenas de cara de playa



Las secuencias costeras rara vez están completas. En general predominan los depósitos de cara de playa



Formación Gaiman (Mioceno), Chubut



Arenas de cara de playa

Pelitas de plataforma

Formación Lefipan
Paleoceno
Chubut

Trazas en arenas de cara de playa (las que se forman en último lugar son las mejor preservadas)



Jet costero, corrientes longitudinales y subsurgencia durante una tormenta moderada

