

Ambiente Marino

Costas Lineales Clásicas

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

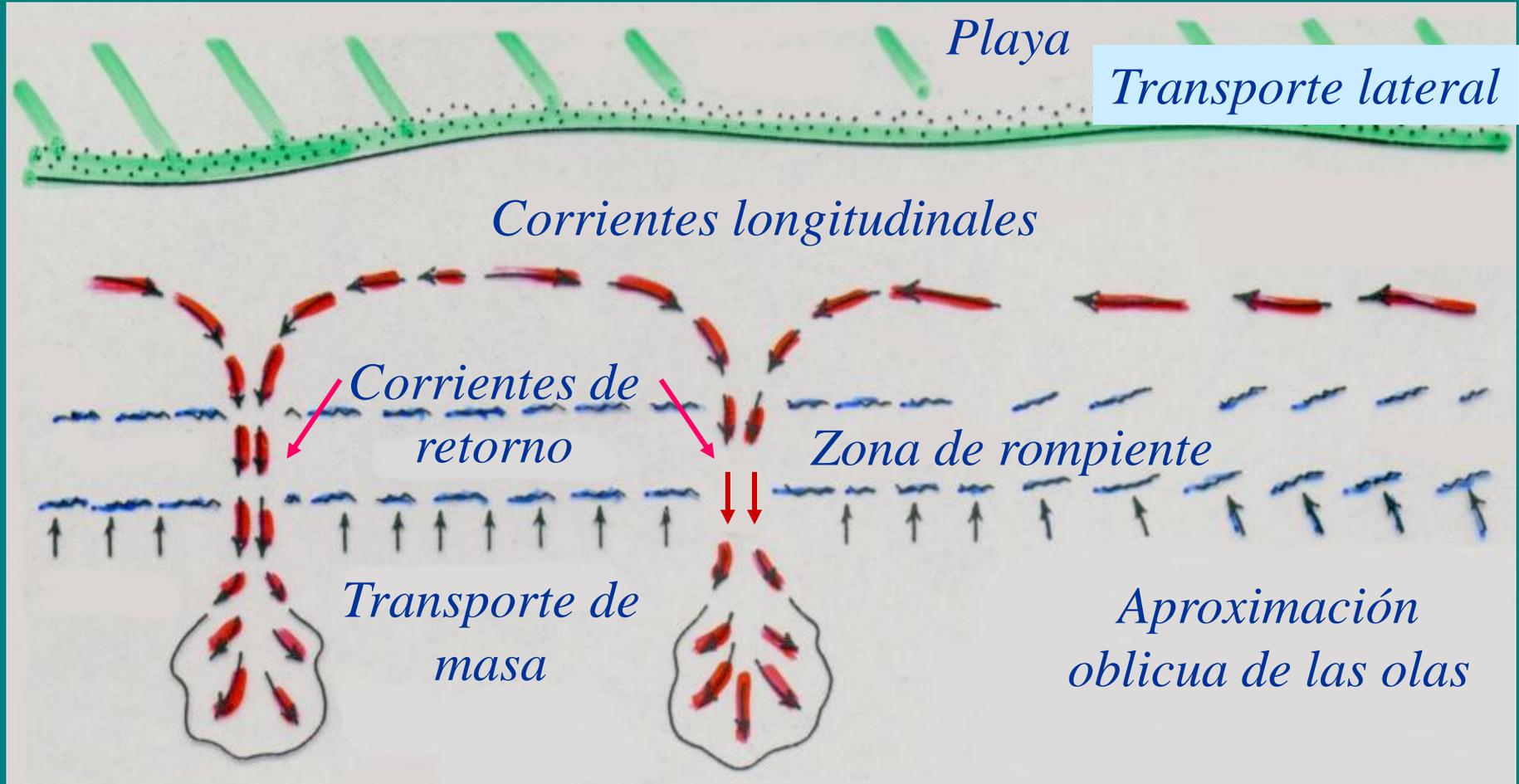
- Mecanismos
 - ◆ Choque de olas
 - ◆ Bombardeo de rodados
 - ◆ Acción mecánica de las olas
 - ◆ Corrientes de deriva
 - ◆ Corrientes de marea
 - ◆ Corrientes oceánicas
- Acción Biológica
- Acción físico-química

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

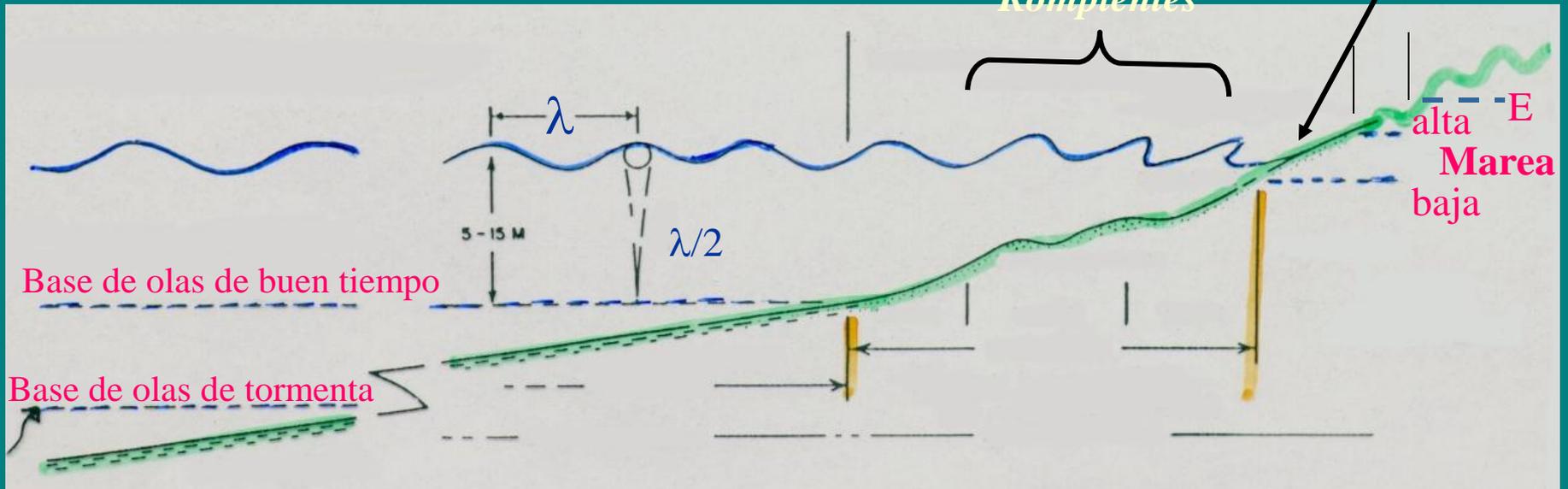
Set up = aumento del nivel medio del mar entre la rompiente y la costa

Zona de olas oscilatorias

Zona de surf

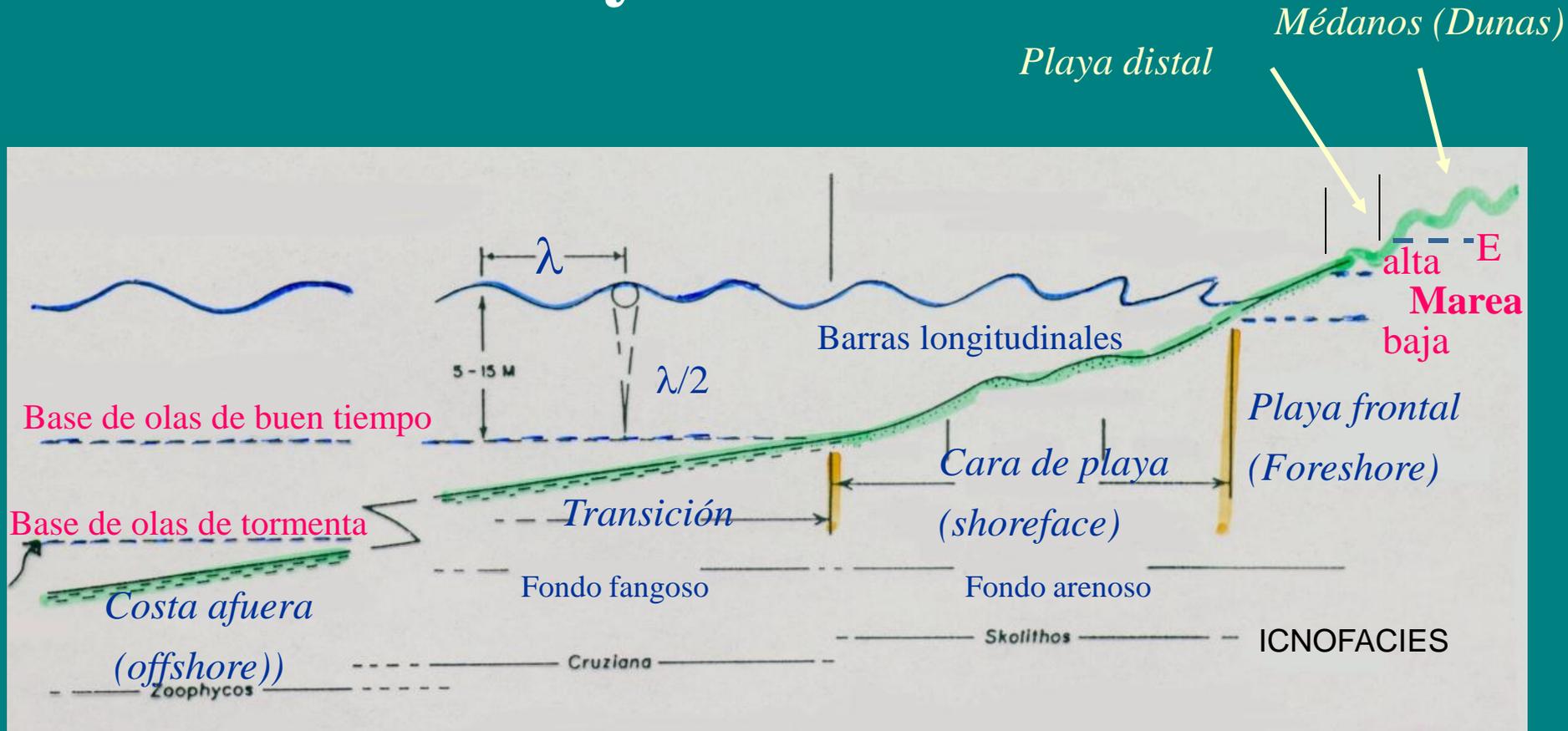
Zona de swash

Rompientes



Comportamiento de las olas en la costa

Perfil de Playa



An aerial photograph of a coastal area showing a wide beach and dunes. The beach is divided into sections labeled 'Playa Distal' and 'Playa Frontal'. A narrow strip of beach is labeled 'Sobrelavado'. The dunes are labeled 'Dunas'. The ocean is visible on the right side of the image.

Dunas

*Playa
Distal*

*Playa
Frontal*

Sobrelavado

An aerial photograph showing a vast wetland area with a complex network of waterways and channels. A small island is visible in the lower-left quadrant, and a narrow strait connects the wetland to the ocean. The terrain is a mix of dark and light brown, indicating different soil types and water levels. The sky is overcast with soft, grey clouds.

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
(Barjanas 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

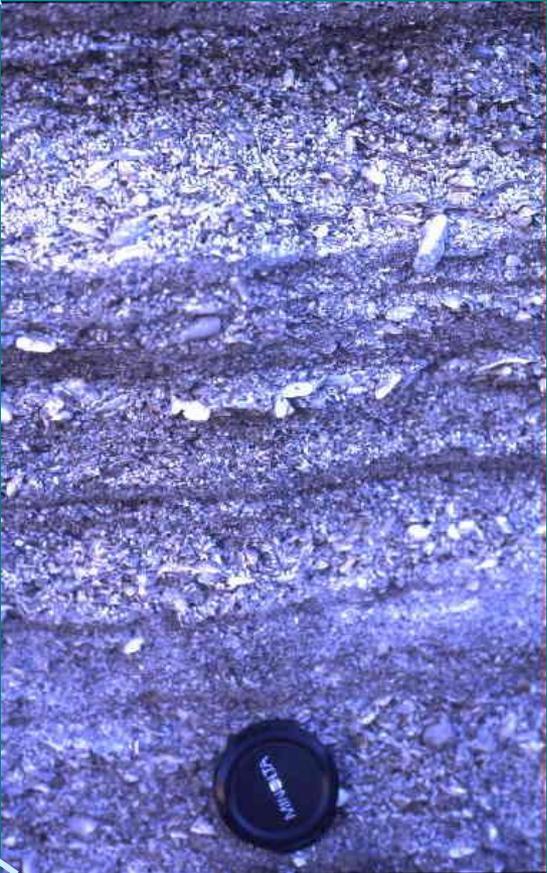


Playa Distal

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



Estratificaciòn paralela o ligeramente inclinada

Playa Frontal

*Selección de
gravas obladas y
laminares*





Playa Frontal

Valvas orientadas
con la concavidad
hacia abajo

Playa Frontal

- Comprendida 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



Barra longitudinal

Cara de playa (Shoreface)

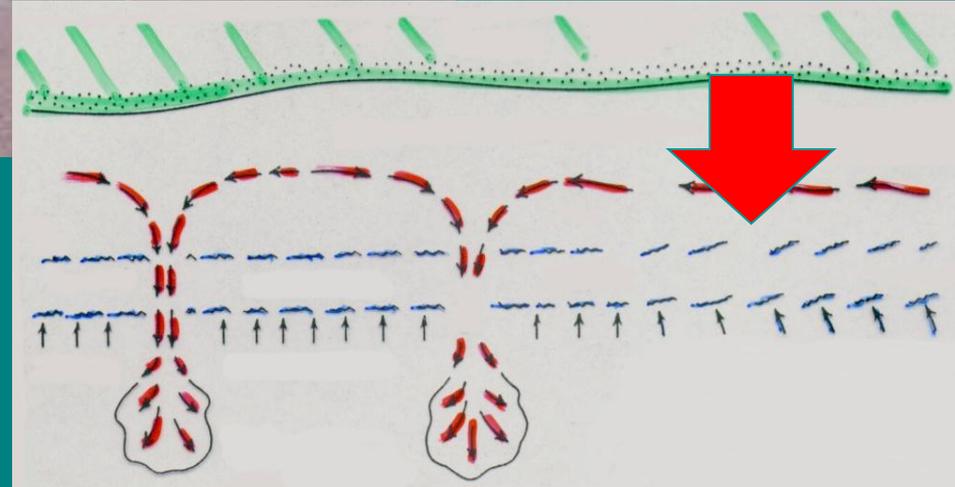


Megaóndulas

Barra longitudinal



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

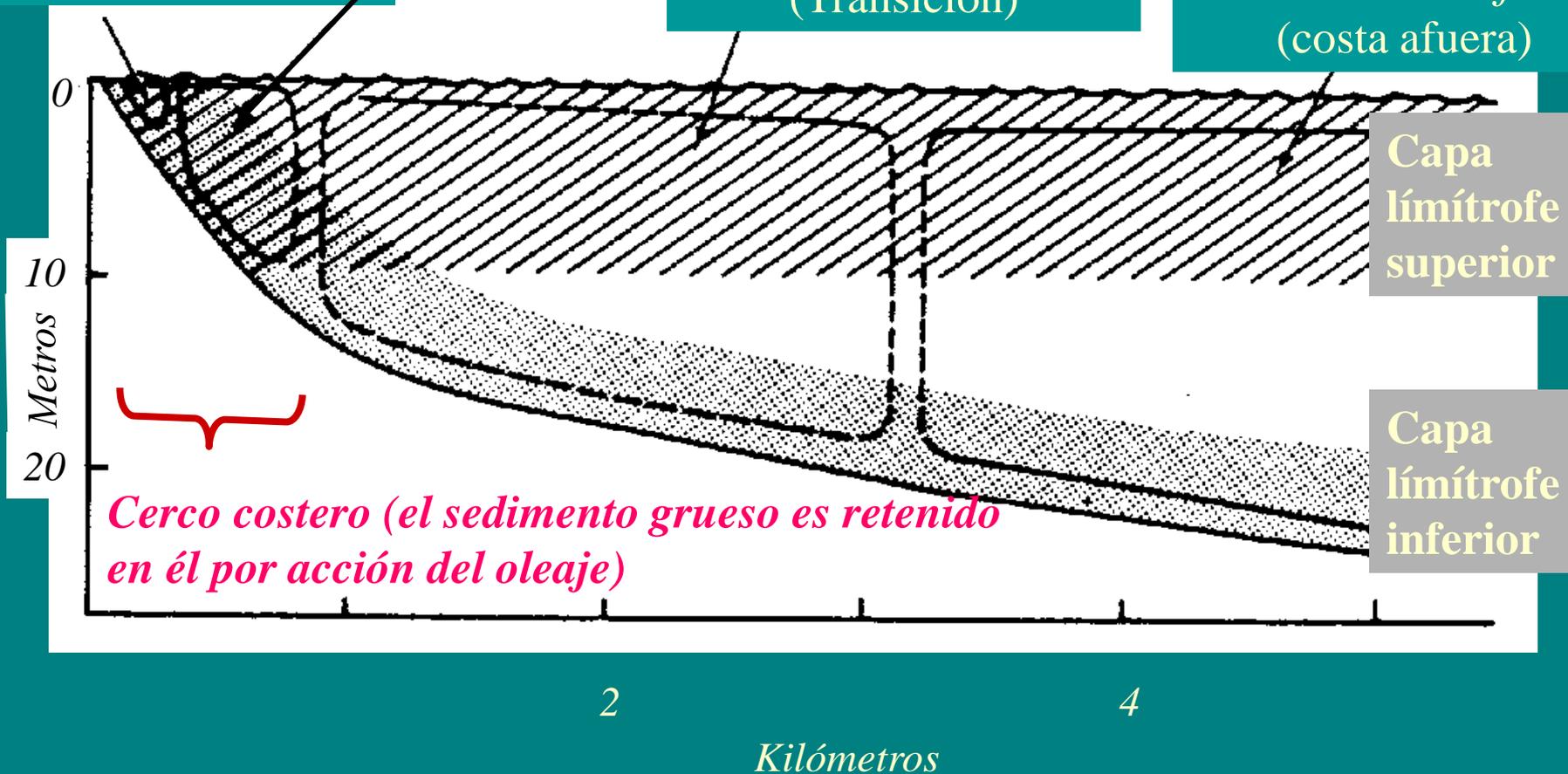
Dinámica costera del océano

Zona de Fricción
(Cara de playa media-inferior)

Zona de Surf
(cara de playa superior)

Zona de Transición
(Transición)

Zona Geostrófica
(costa afuera)

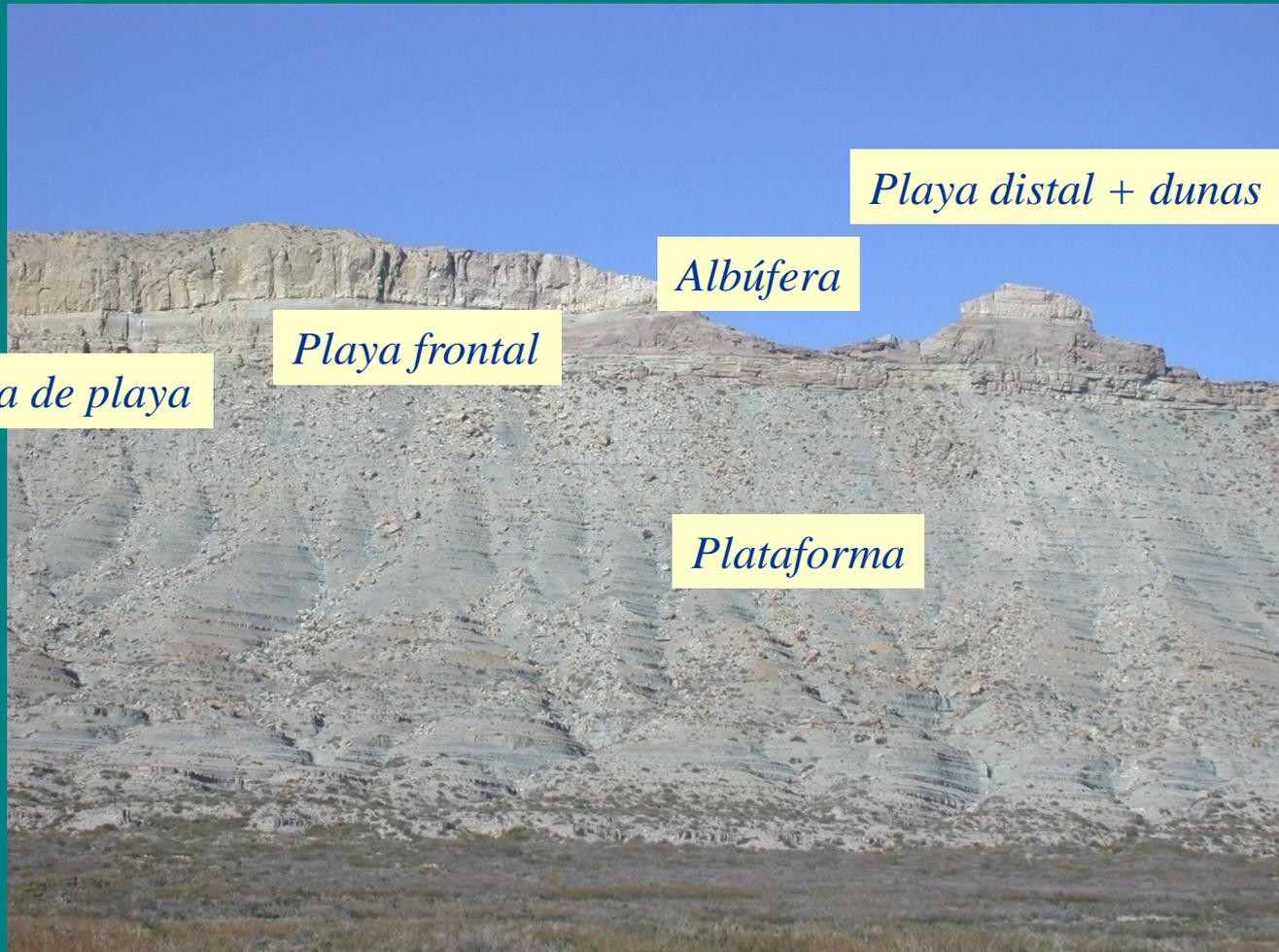


Arenas de playa



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





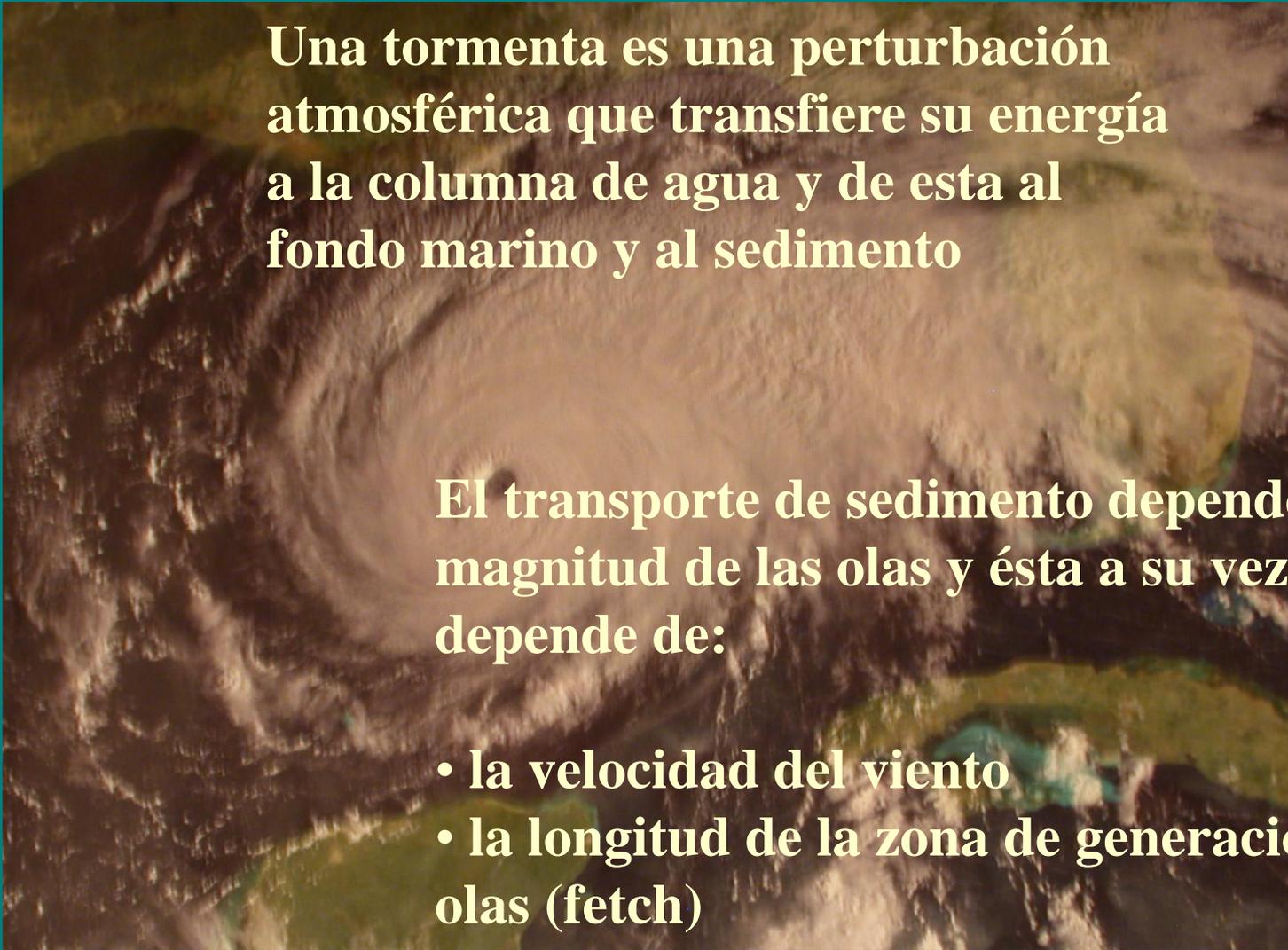
Cara de playa inferior Bioturbación muy densa y superpuesta



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)*

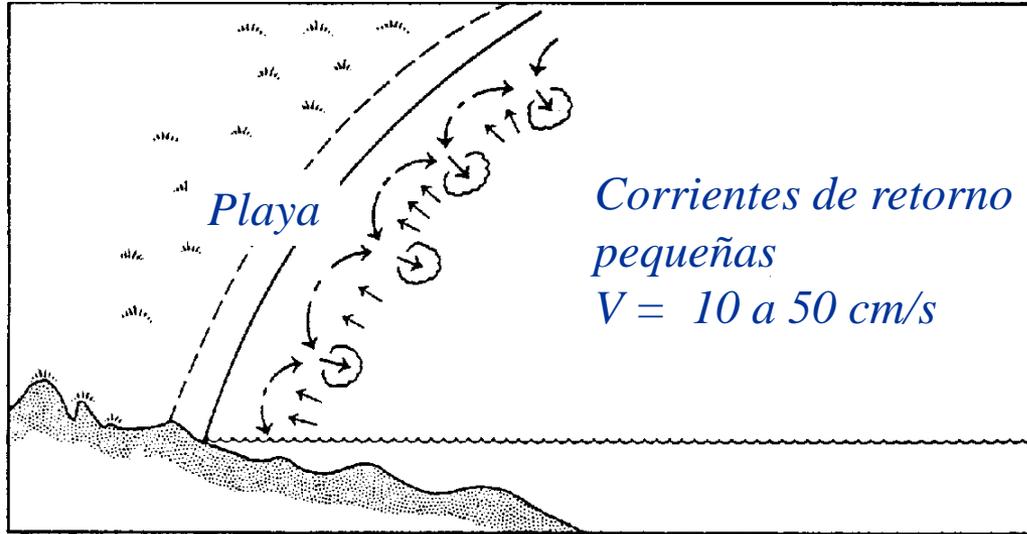
An aerial photograph of a large storm system, likely a hurricane or typhoon, over the ocean. The storm's eye is visible in the center, surrounded by a dense ring of clouds. The surrounding ocean surface shows some ripples and smaller waves. The text is overlaid on the top left of the image.

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

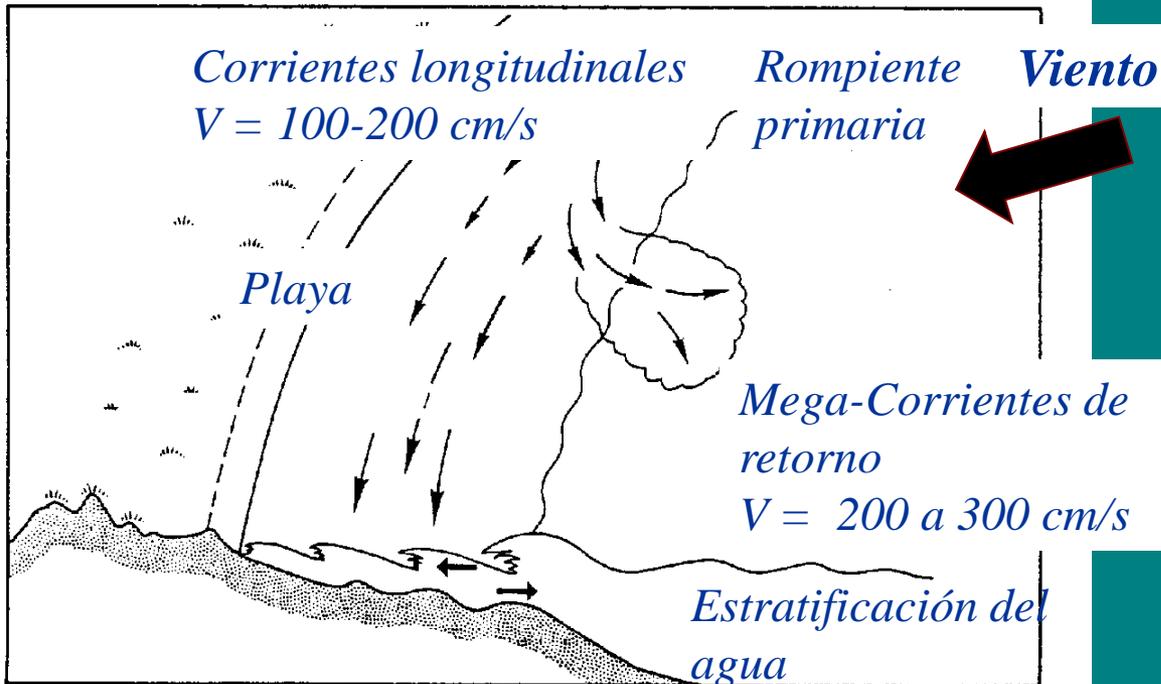
El transporte de sedimento depende de la magnitud de las olas y ésta a su vez depende de:

- 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

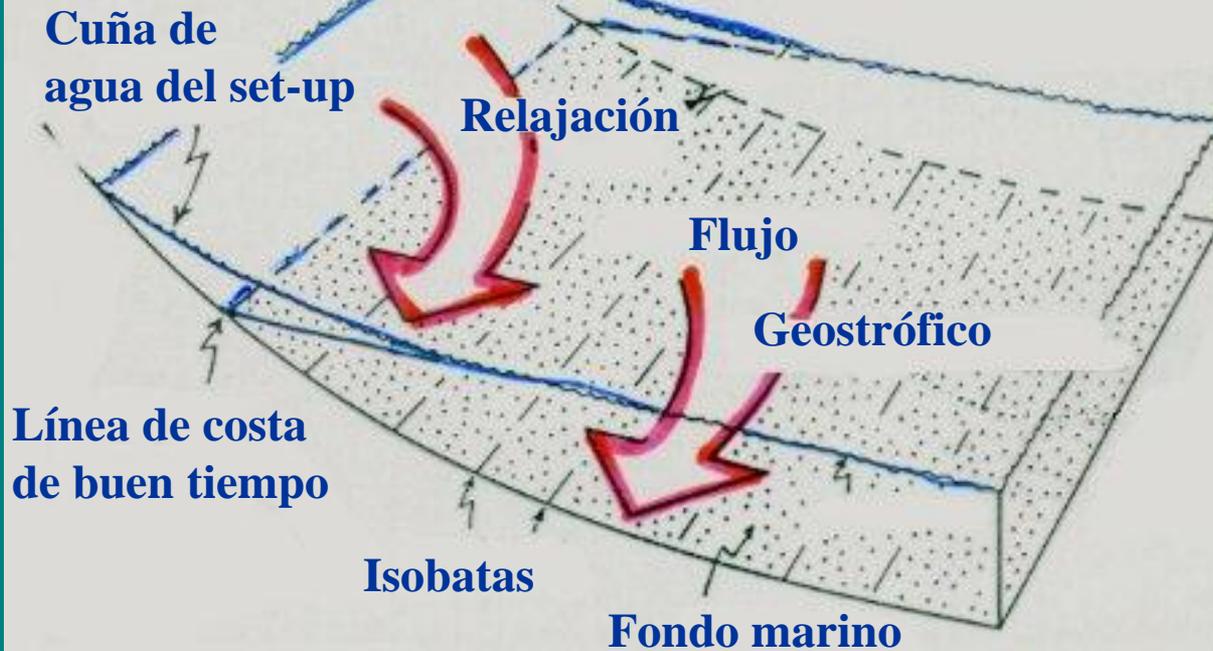
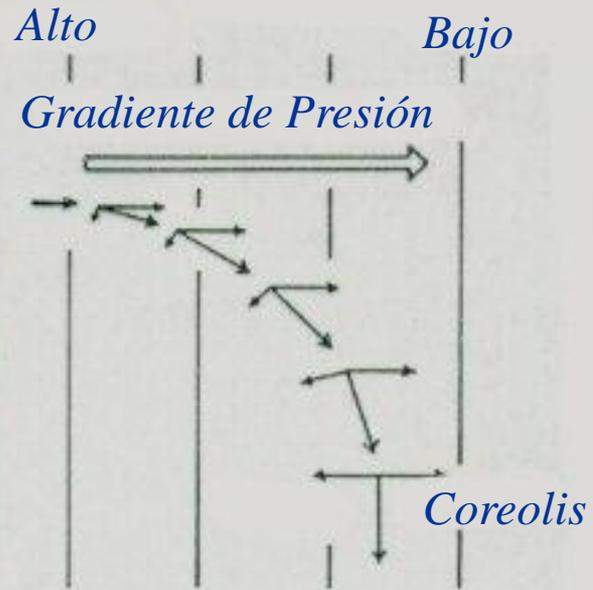


Celdas de
Circulación de
buen tiempo
“Horizontales”



Celdas de
Circulación de
tormenta
“Verticales”

Flujos Geostróficos luego de las tormentas



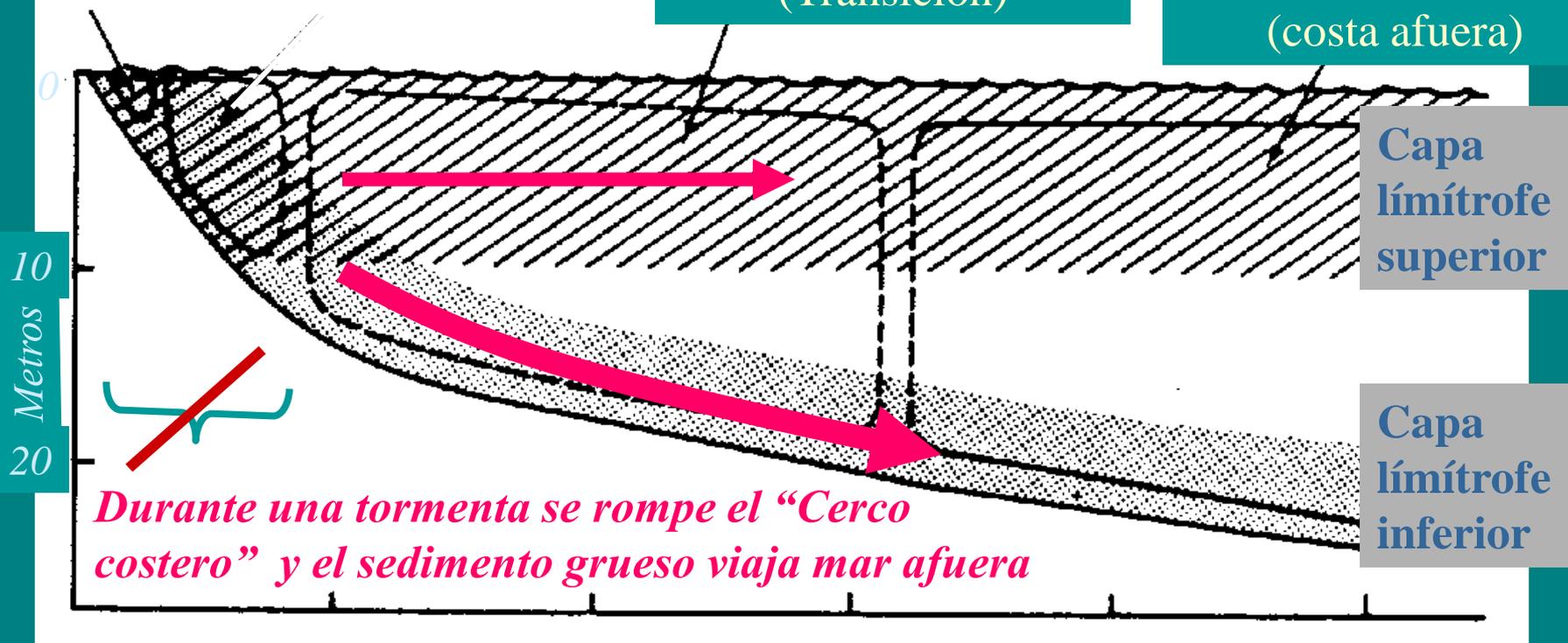
Dinámica costera del océano

Zona de Fricción
(Cara de playa media-inferior)

Zona de Surf
(cara de playa superior)

Zona de Transición
(Transición)

Zona Geostrófica
(costa afuera)



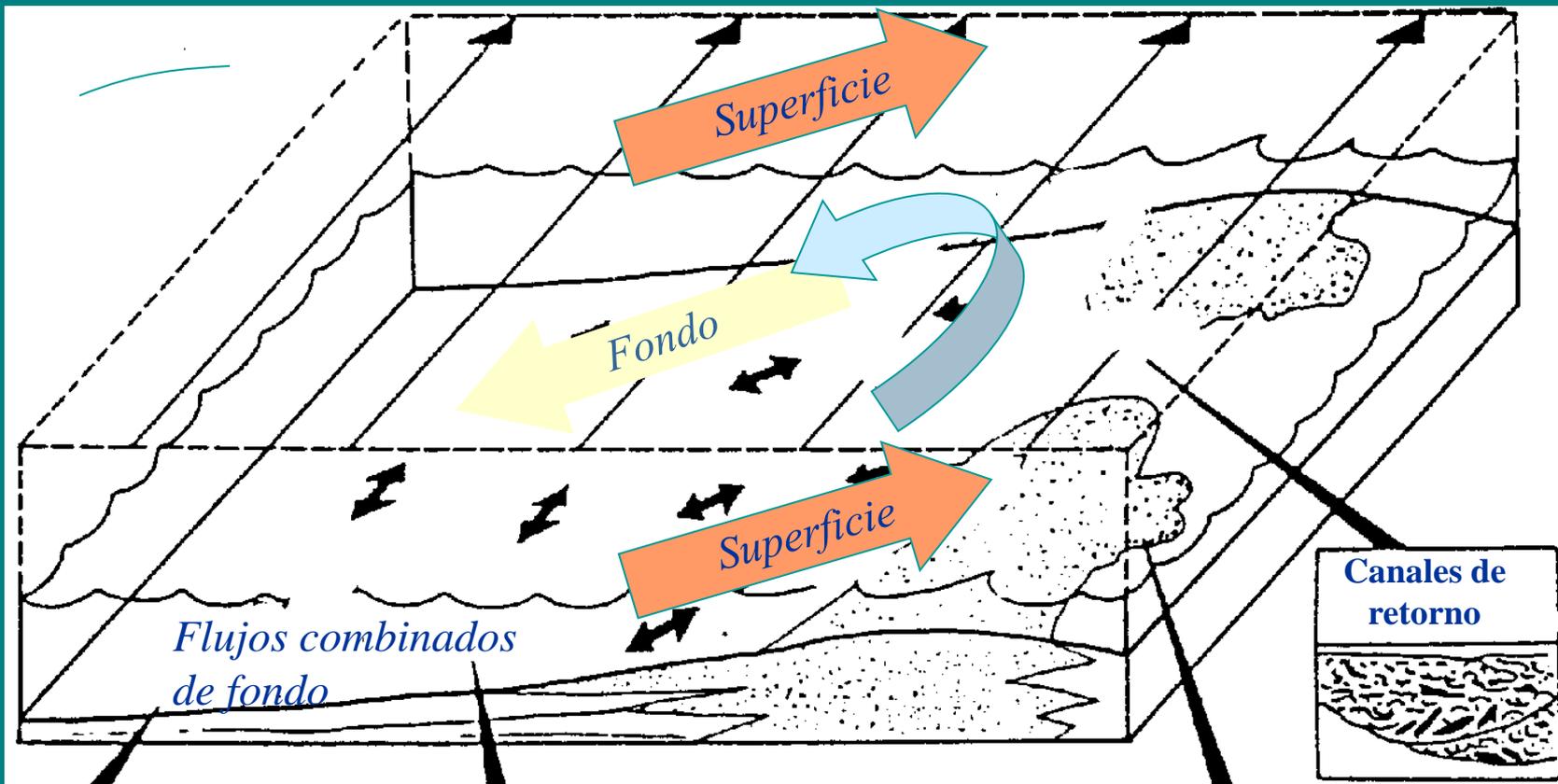
Capa límite superior

Capa límite inferior

Durante una tormenta se rompe el "Cerco costero" y el sedimento grueso viaja mar adentro

Kilómetros

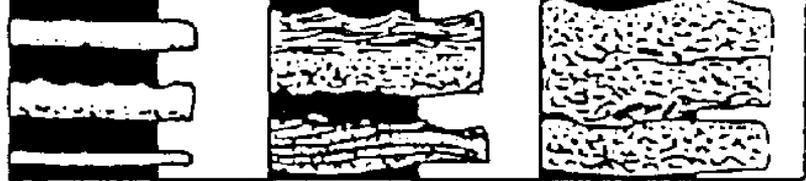
DEPÓSITOS DE TEMPESTITAS



Calcos de Gubia
costa afuera



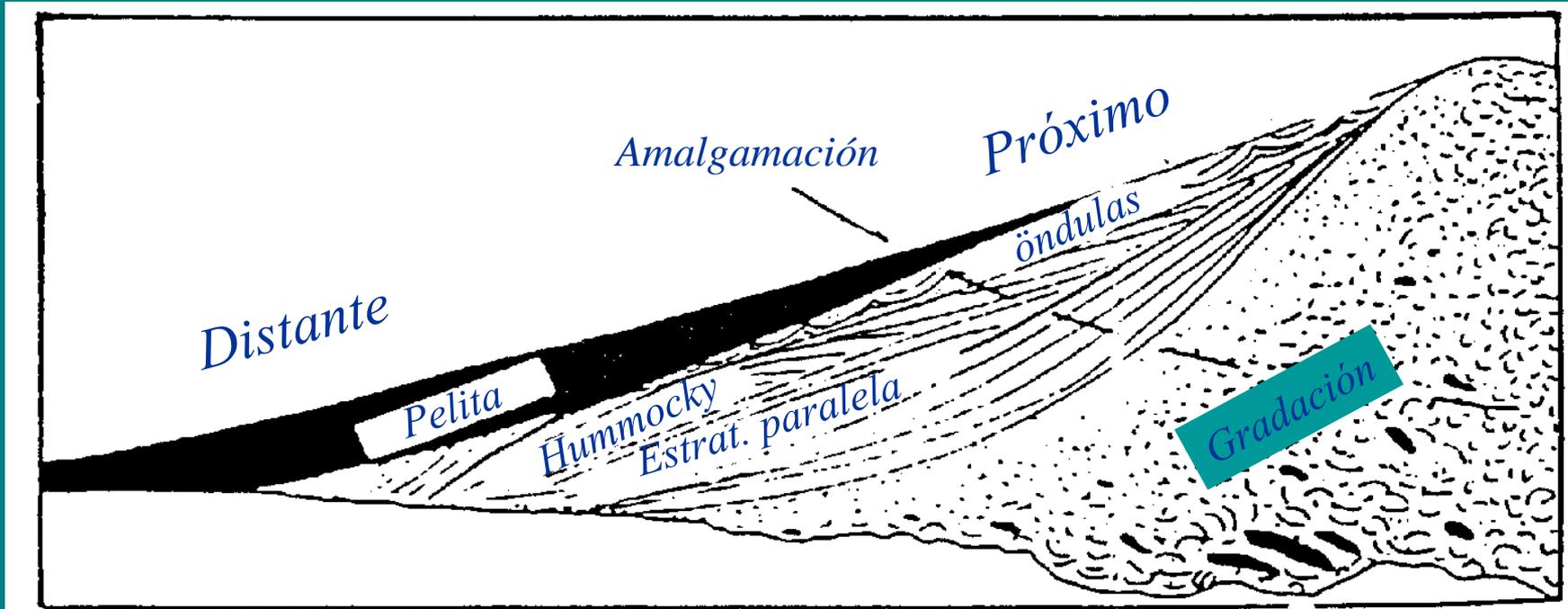
Tempestitas en transición-playa
Dist. Prox.



Sobrelavado en albúfera
y playa trasera



Depósitos próximos y distantes en una Tempestita



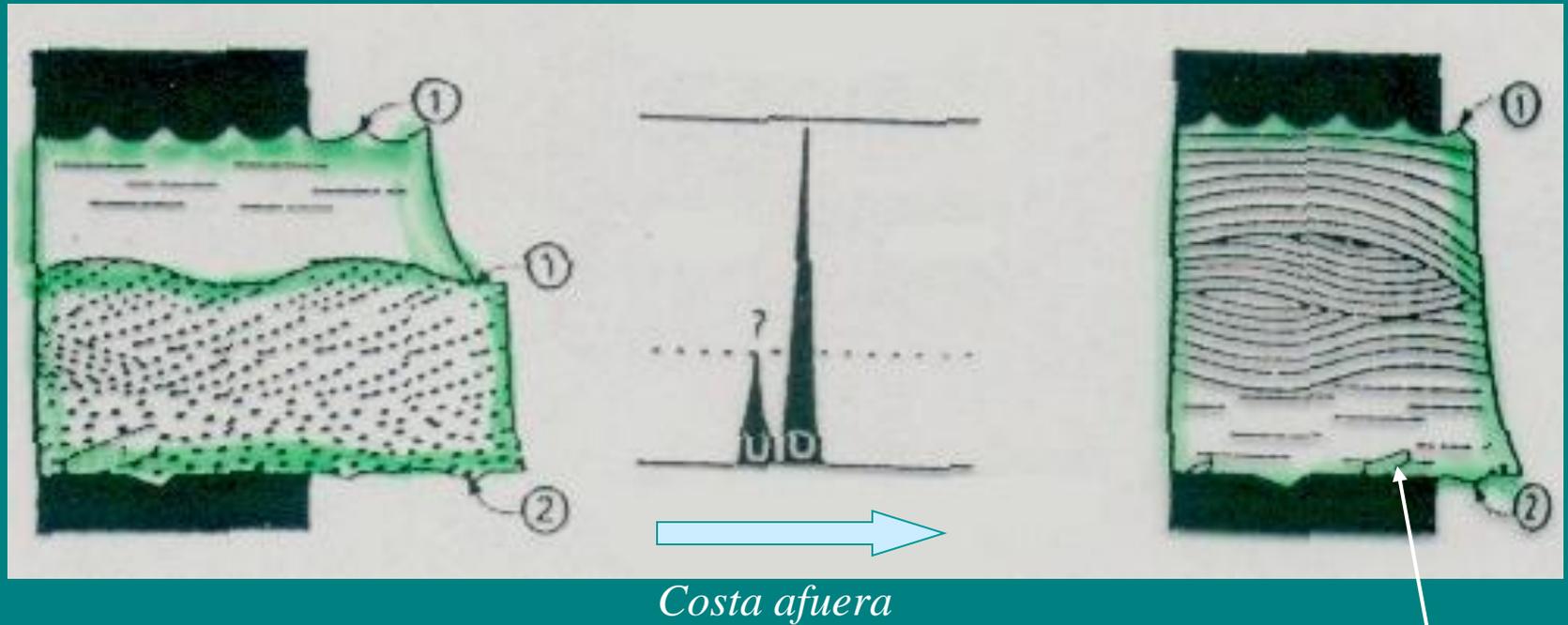
Costa Afuera

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.

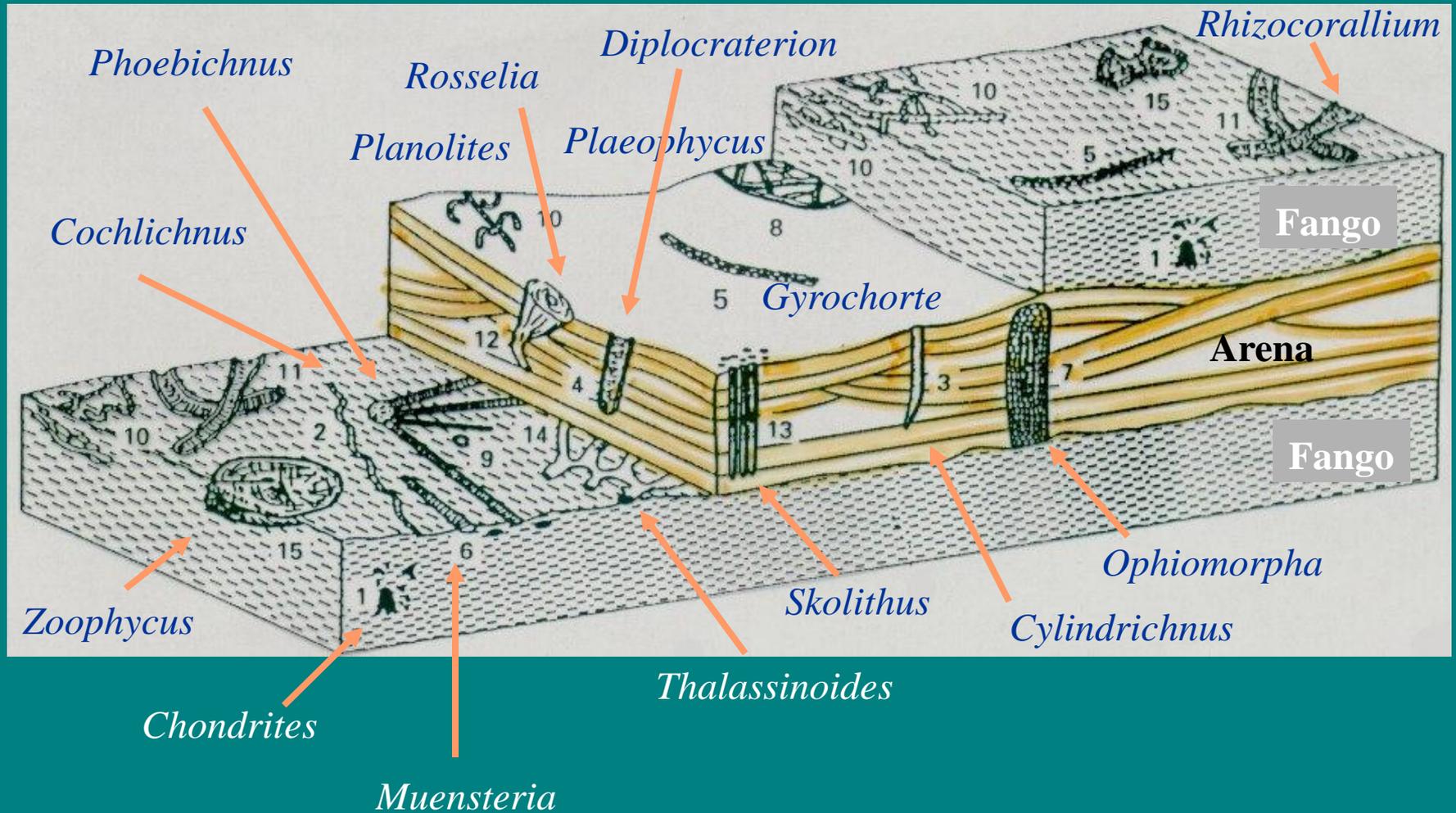
Cara de playa (cont.)

- 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

- Compreendida 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, granodecipientes, con lam. paralela, e. hummocky, swaley

Bioturbación en la zona de transición (con tempestitas)



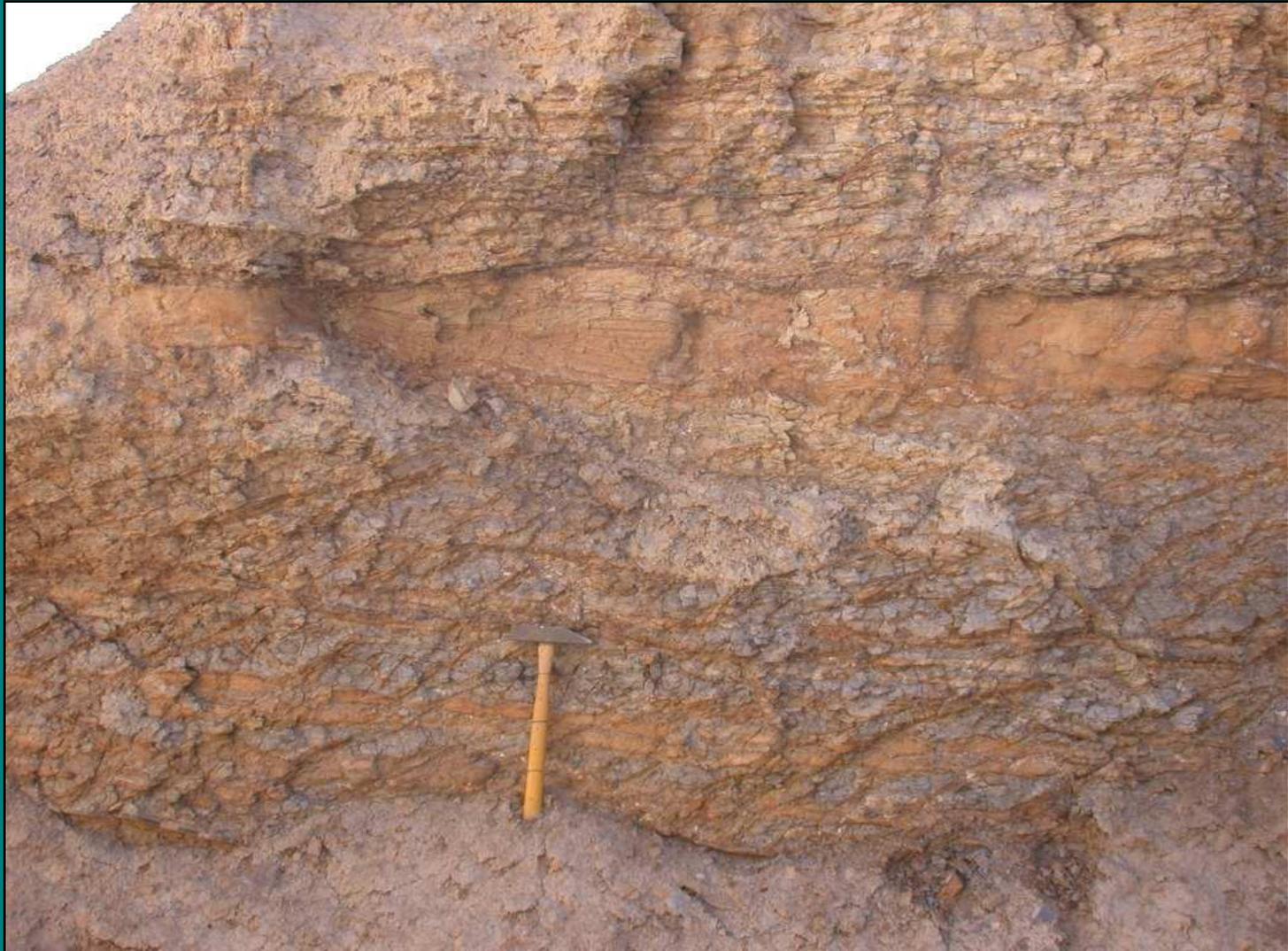
Tempestitas bioturbadas



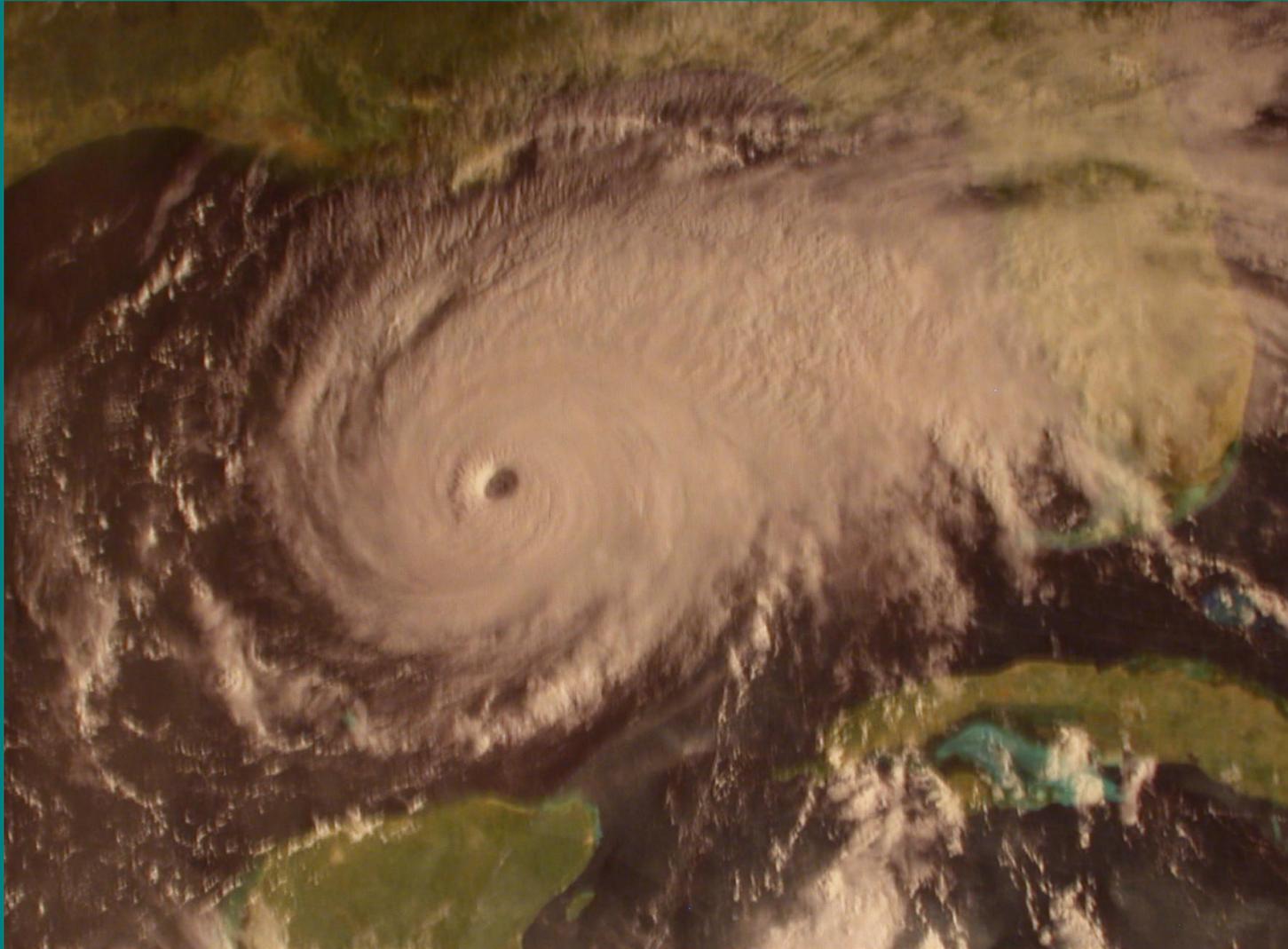


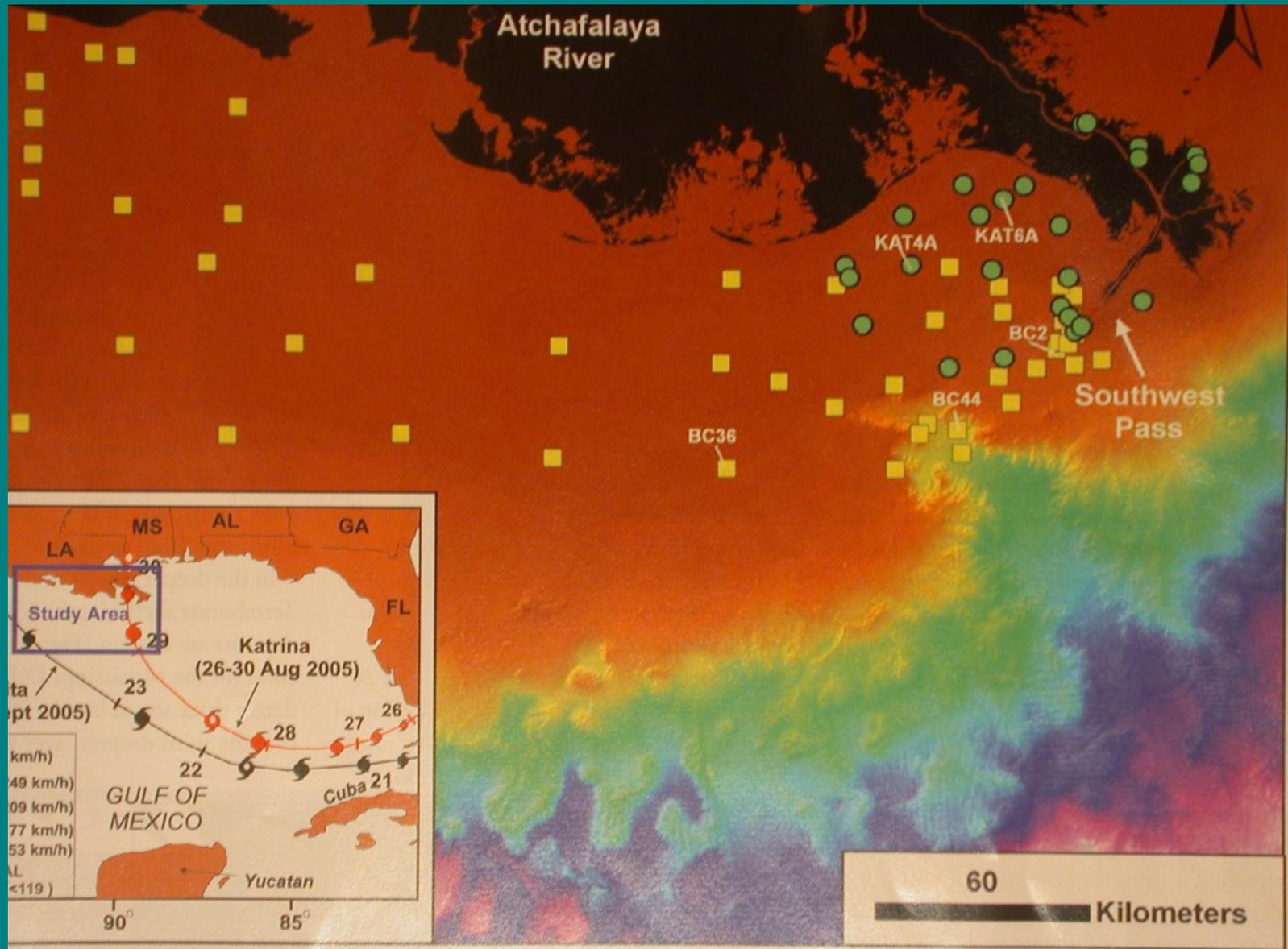
Estratificaciòn Hummocky en anteplaya

Tempestitas - Hummocky



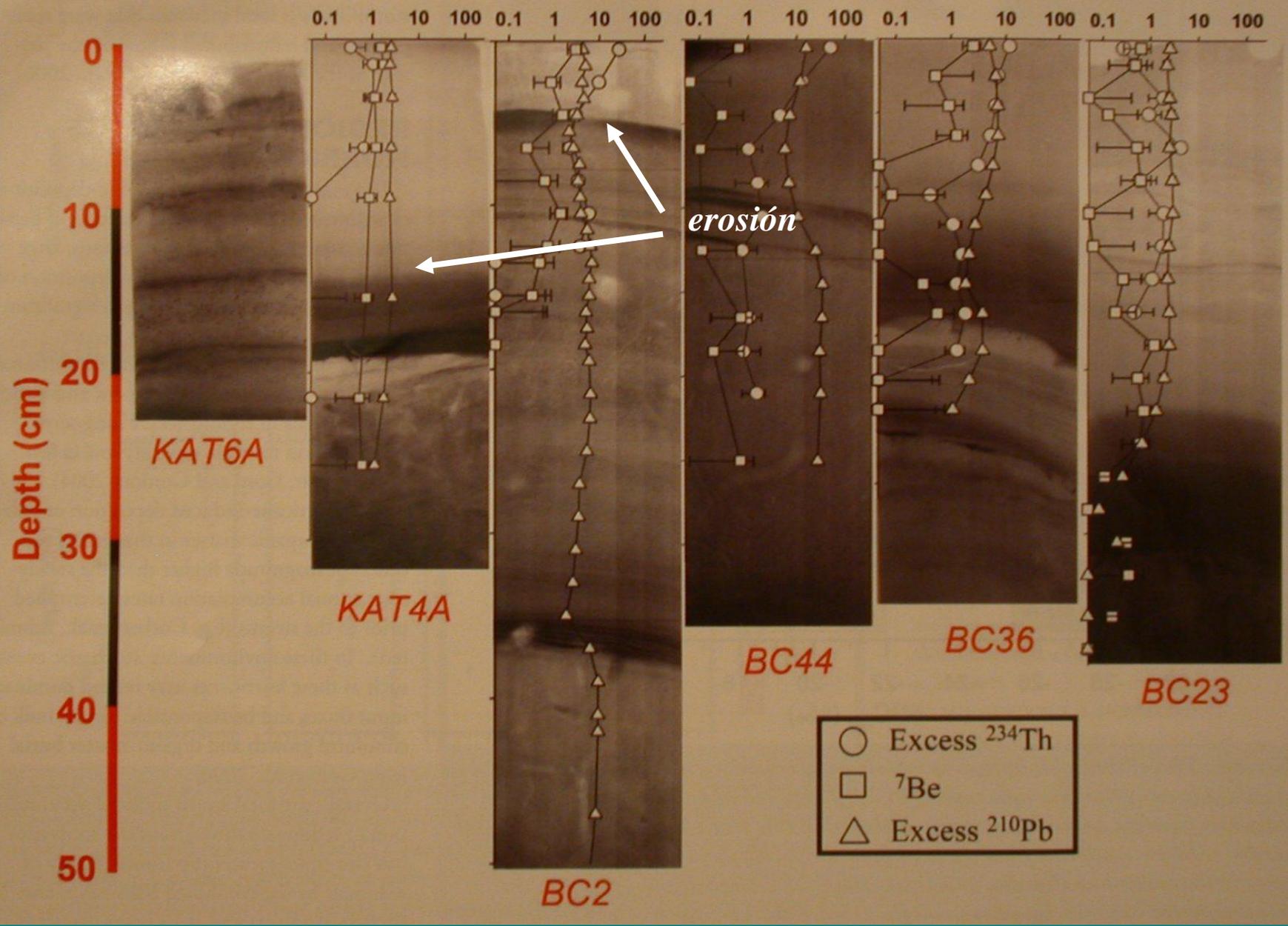
Huracanes Tropicales y sedimentación en la plataforma



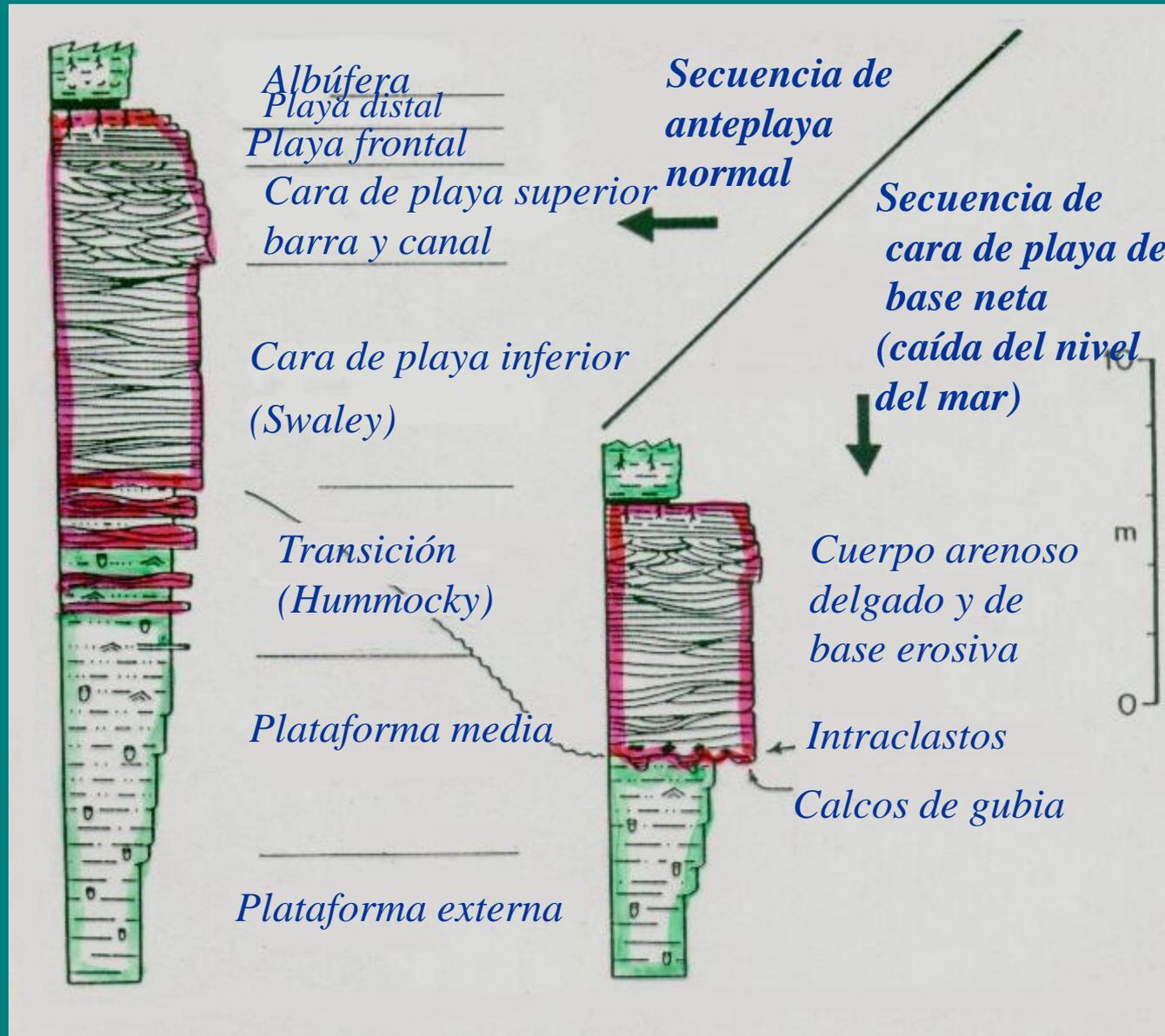


Tempestitas distales por flujos de retorno

Activity (dpm g⁻¹)



Perfiles de costas lineales clásticas

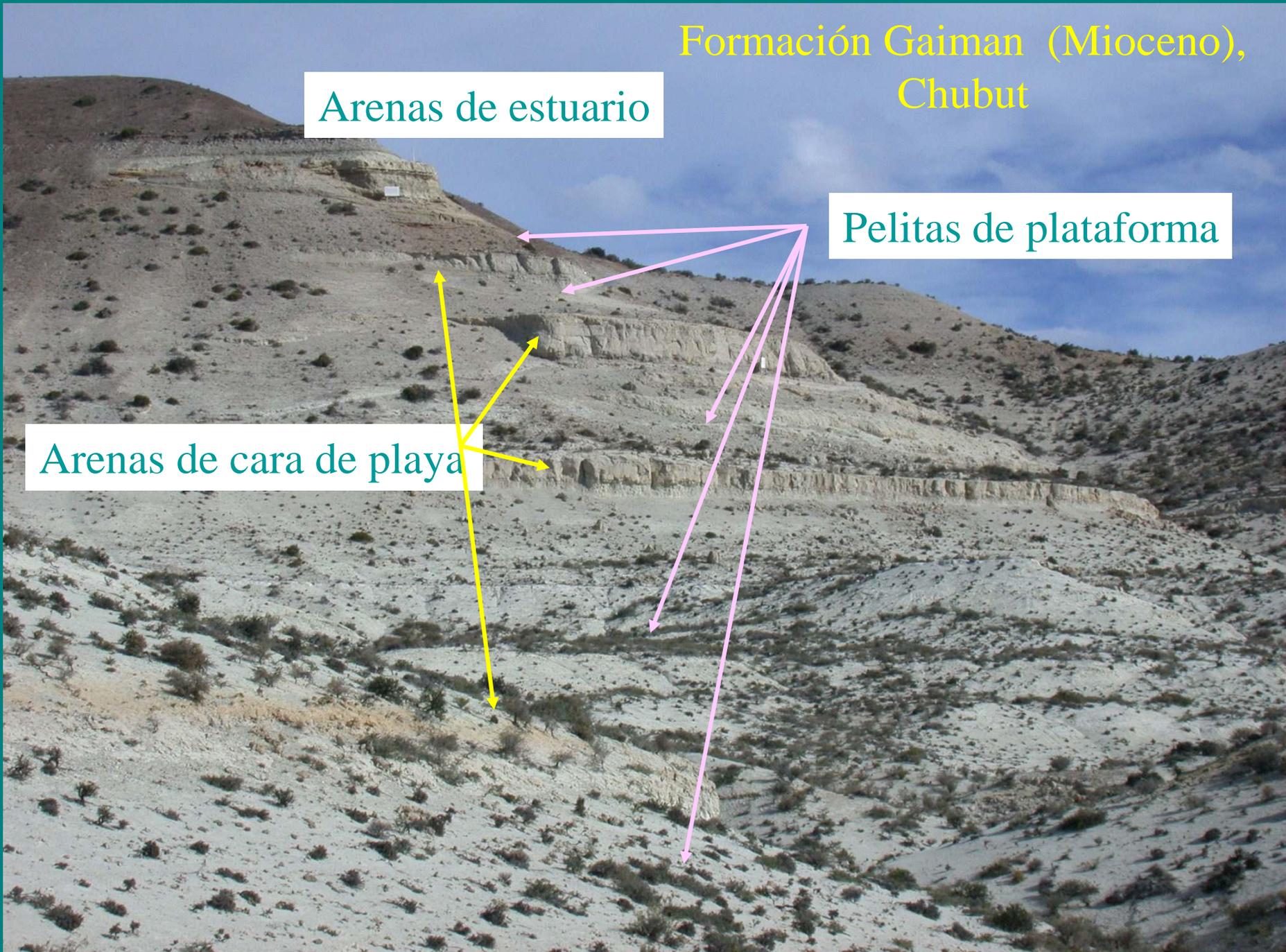


Formación Gaiman (Mioceno),
Chubut

Arenas de estuario

Pelitas de plataforma

Arenas de cara de playa

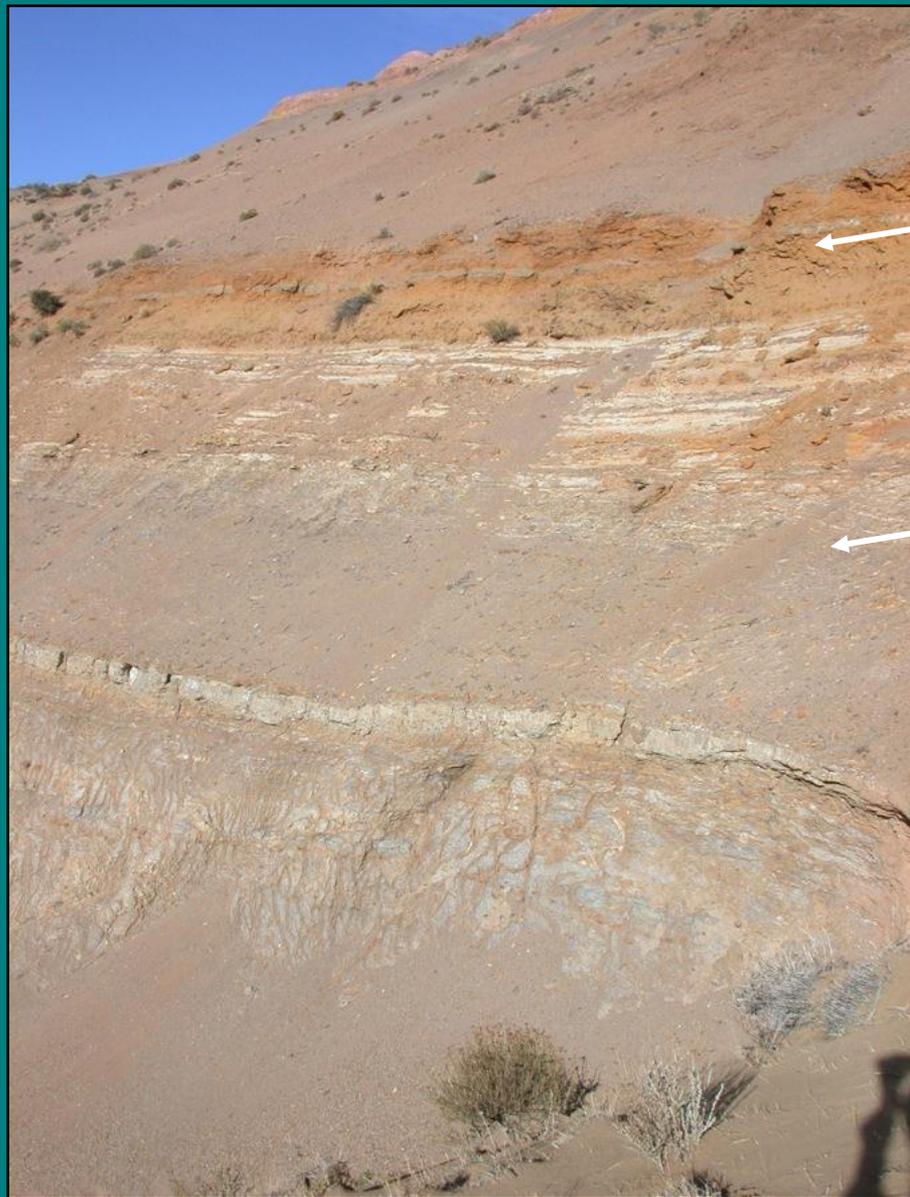


Las secuencias costeras rara vez están completas. En general predominan los depósitos de cara de playa



Arenas 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

