

## TP 2: Transporte de sedimentos

### Objetivo:

- Estudiar el transporte y depositación de sedimentos
- Comprender la formación de formas de lecho y estructuras sedimentarias de corriente, a partir de experiencias prácticas y lectura del material teórico
- Observar, mediante la utilización de un simulador de sedimentación, distintos mecanismos de transporte subácuea y formas de lecho asociadas.



1

## Transporte de sedimentos por una corriente subácuea y formas de lecho relacionadas

- ✓ Transporte de las partículas – velocidad umbral (*threshold velocity*)
- ✓ Poder de la corriente
- ✓ Campos de erosión, transporte y depositación según el tamaño de grano de los sedimentos

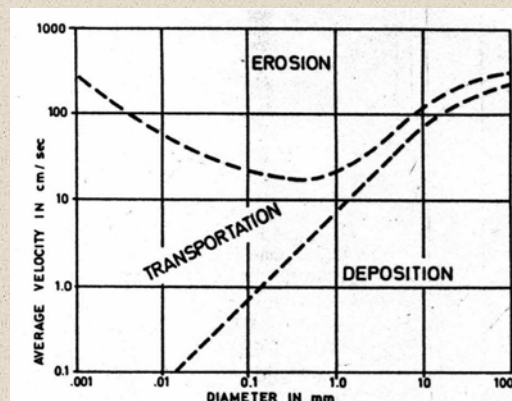
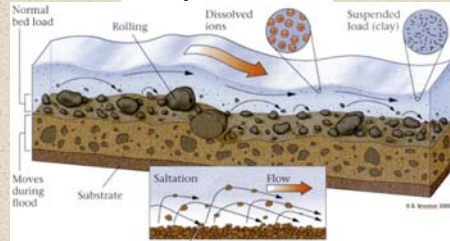


Diagrama de Hjulstrom

2

## Mecanismos de transporte

### Flujos fluidos

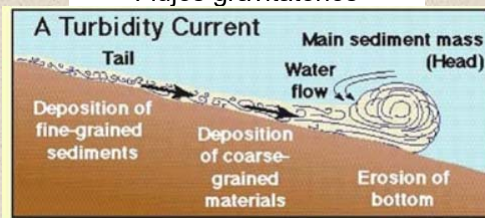


Tracción

Saltación

Suspensión

### Flujos gravitatorios



Flujos granulares

Flujos de detritos

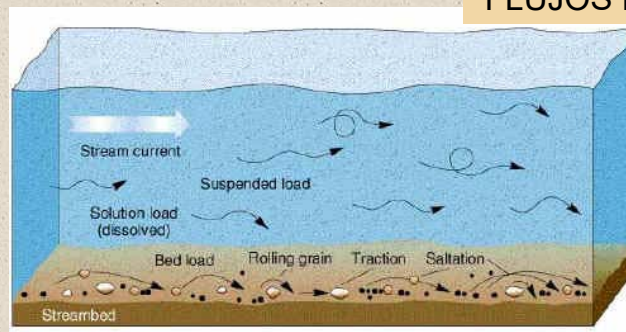
Flujos licuefactados

Corrientes de turbidez

3

Una vez movilizado el sedimento el modo en que los clastos son transportados depende de la energía del flujo (velocidad) y del tamaño de grano de los clastos

### FLUJOS FLUIDOS

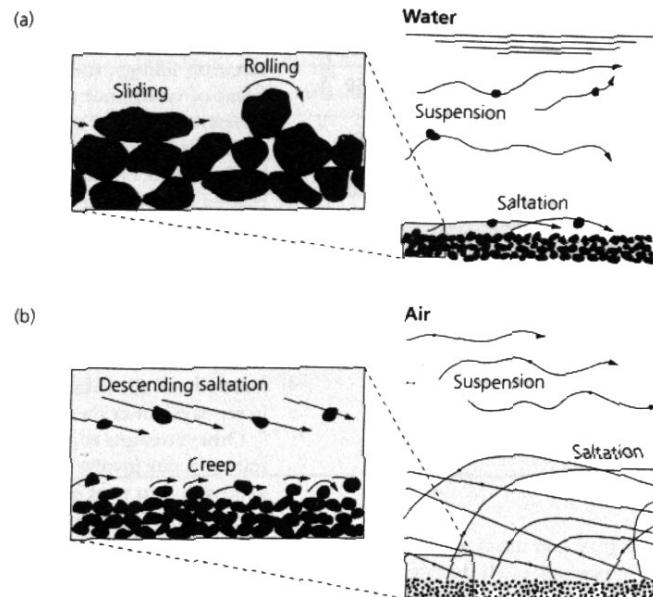


1. Carga de lecho (*bed load*): ➡ Gravas y arenas  
saltación y rolido

2. Carga en suspensión ➡ Limos y arcillas

4

## Modos de transporte del sedimento



5

La interacción de un fluido en movimiento con un lecho cubierto por sedimentos produce un patrón ordenado de rasgos que se denominan **formas de lecho (bedforms)**



Fuente: <http://www.bedform.co.uk>

6

El régimen de un flujo está dado por el **número de Froude (F)** que es un factor para determinar las condiciones hidrodinámicas del flujo

$$F = \frac{V}{(g \cdot h)^{1/2}}$$

V = velocidad  
h = profundidad del flujo

Flujos de alto régimen  $F < 1$   
Transicional  $F \approx 1$   
Flujos de bajo régimen  $F > 1$

El tipo de régimen está controlado por la **profundidad** y por la **velocidad** del flujo

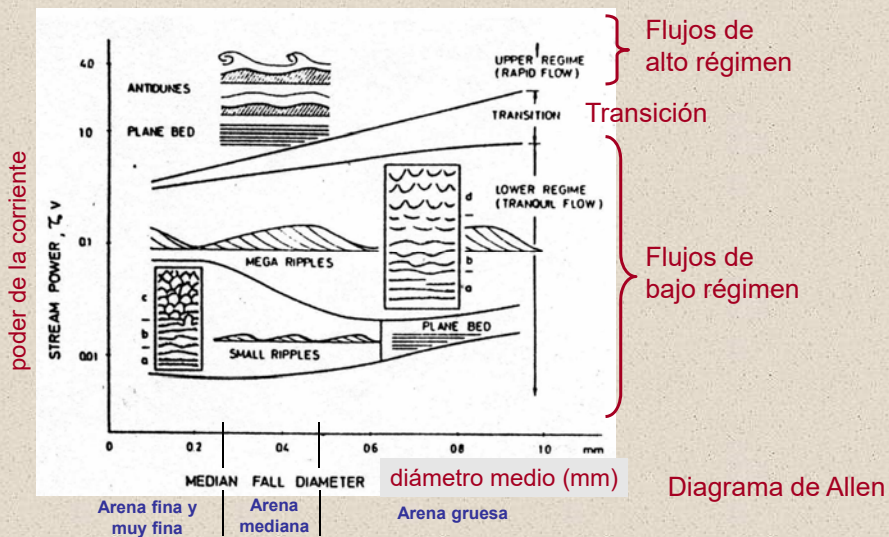
Esta clasificación se basa en:

- la configuración del lecho
- el modo de transporte de sedimento
- la relación entre la superficie del agua y el lecho

7

## Régimen de flujo

**Diagrama de Allen:** Dependiendo del poder de una corriente (velocidad) y del tamaño de grano del sedimento se forman diferentes formas de lecho



Diferentes formas de lecho determinan distintas estructuras sedimentarias

8

**Bajo régimen de flujo ( $F < 1$ )**

- ✓ Alta resistencia al flujo
- ✓ Poco transporte de sedimento
- ✓ Ondulaciones en la superficie del agua fuera de fase con respecto a las ondulaciones del lecho
- ✓ Alta segregación de material del lecho
- ✓ Transporte del sedimento como partículas individuales

**Alto régimen de flujo ( $F > 1$ )**

- ✓ Baja resistencia al flujo
- ✓ Alto transporte de sedimento
- ✓ Ondulaciones en la superficie del agua en fase con respecto a las ondulaciones del lecho
- ✓ Segregación de material del lecho despreciable
- ✓ Transporte del sedimento en capas de unos pocos diámetros de grano de espesor

9

Relación entre la velocidad de la corriente y la profundidad de agua

formas de alto regimen

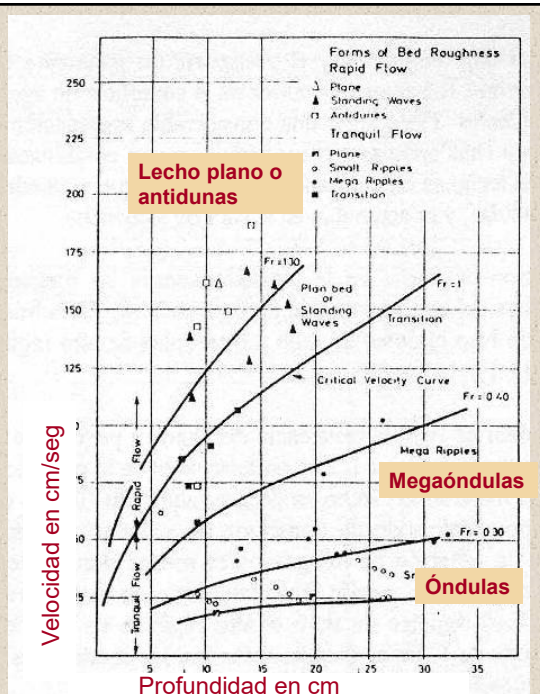


baja profundidad

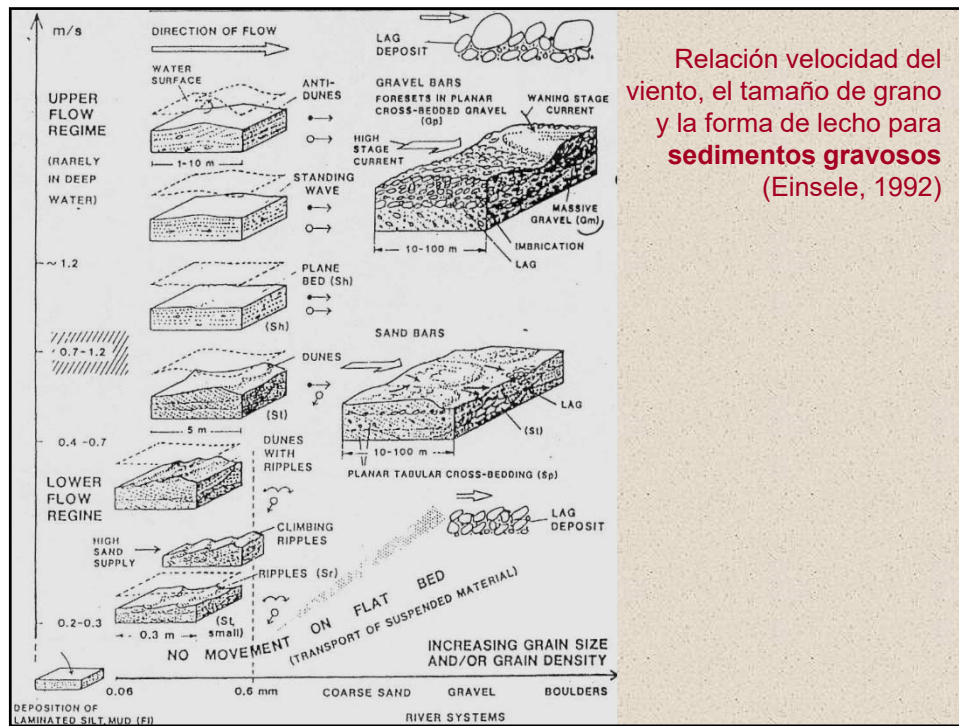
alta profundidad y alto regimen



corrientes de turbidez



10



Relación velocidad del viento, el tamaño de grano y la forma de lecho para sedimentos gravosos (Einsele, 1992)

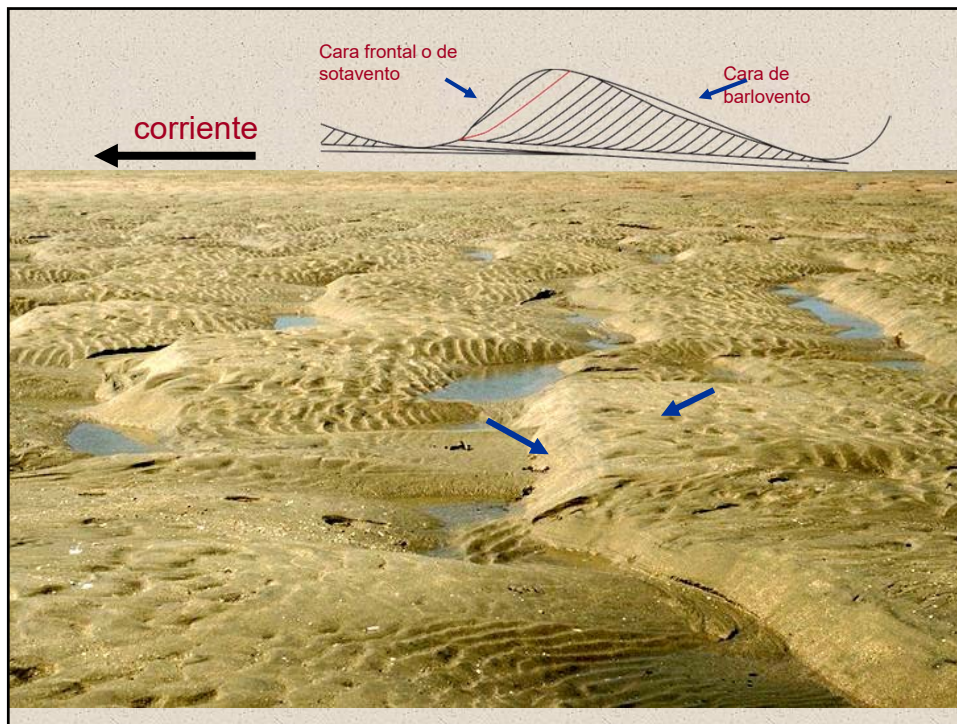
11

### Formas de lecho (bedforms)

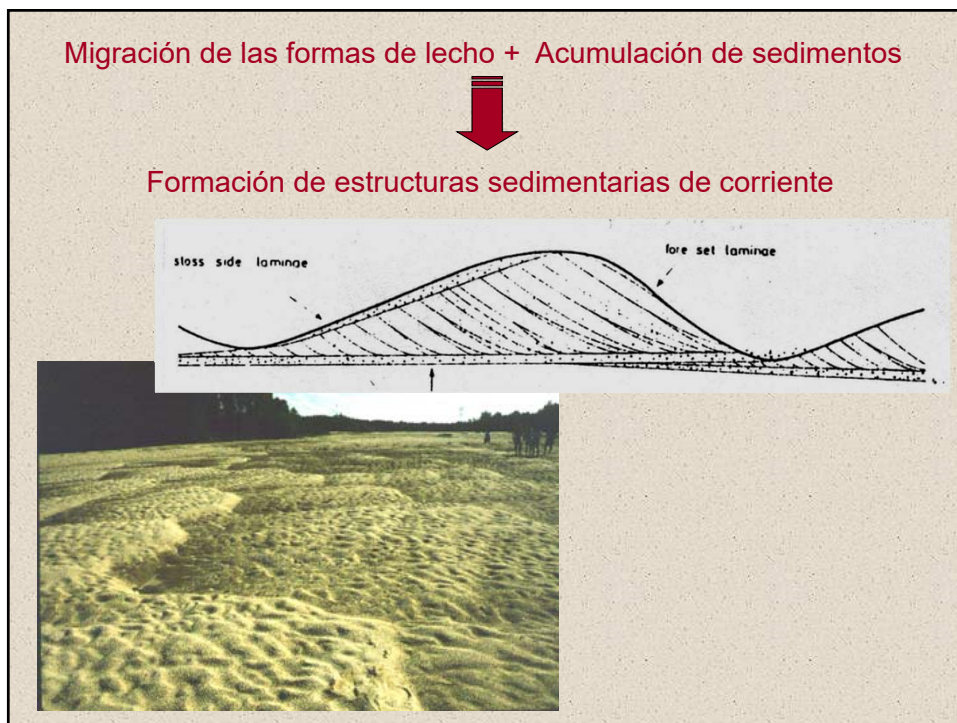
- Óndulas simétricas y asimétricas ( $\lambda < 60$  cm)
- Megaóndulas ( $\lambda > 60$  cm)
- Barras
- Antidunas
- Lecho plano
- Óndulas y dunas eólicas

antidunas

12

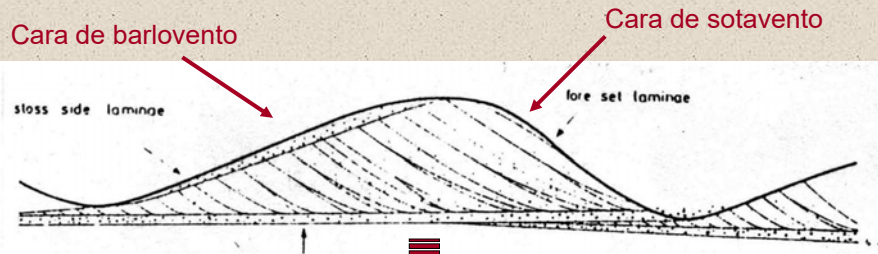


13



14

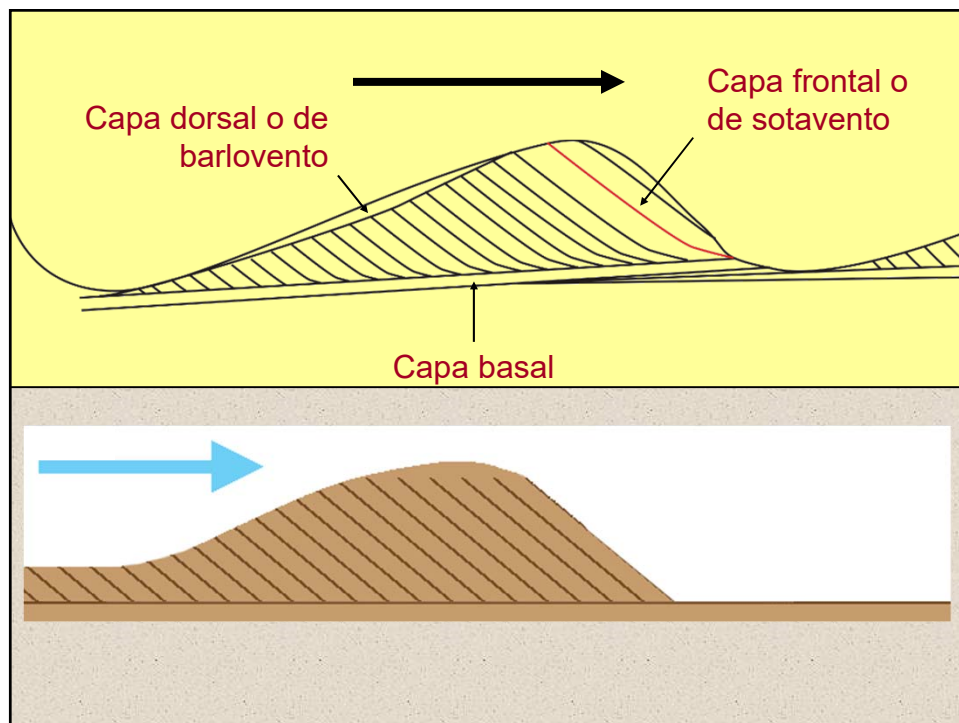
### Óndulas y megaóndulas asimétricas



Capas frontales (*foresets*) por la  
deposición de partículas

migración de las óndulas

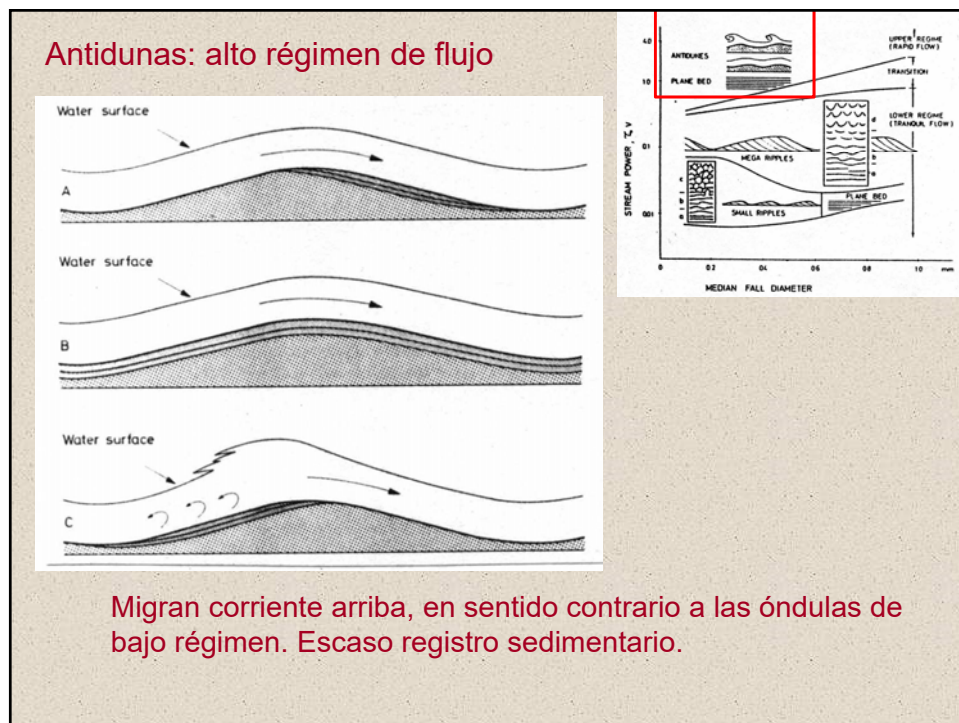
15



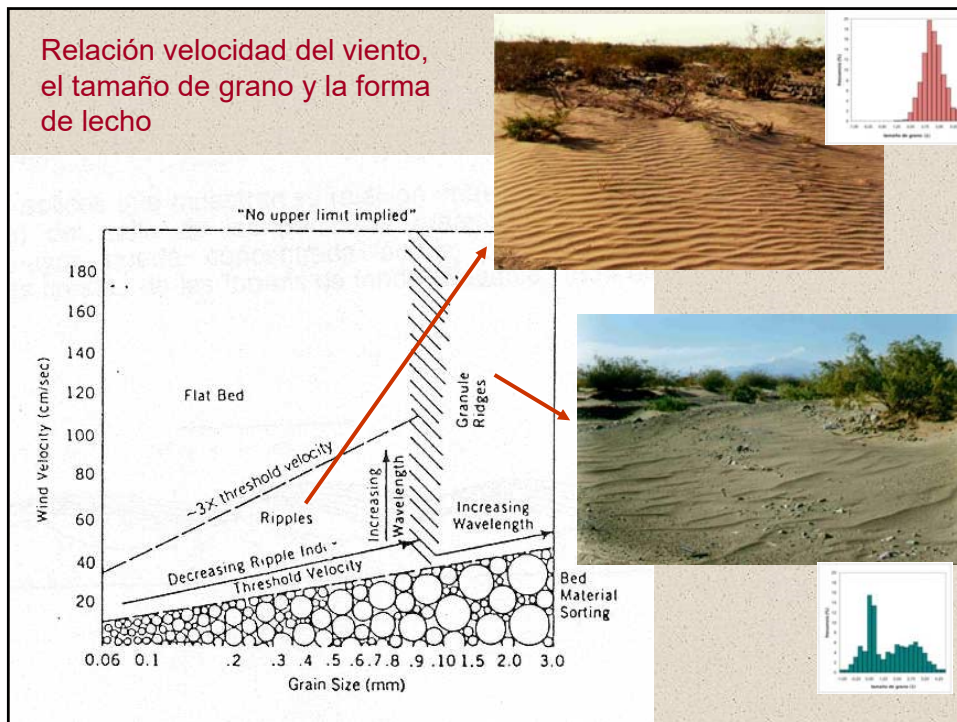
16



17



18

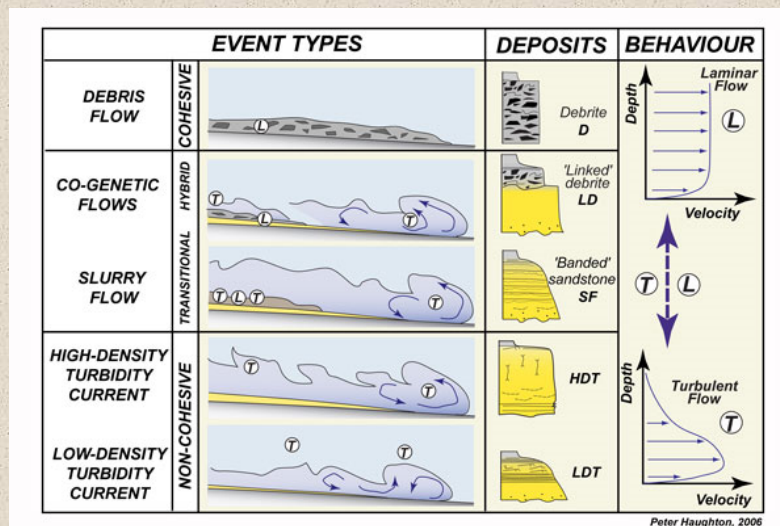


19



20

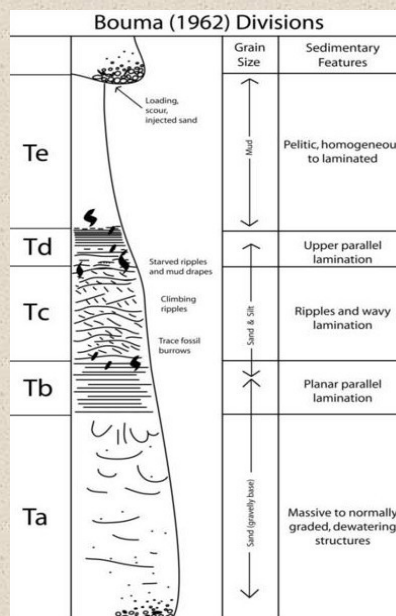
## Tipos de flujos gravitatorios



Fuente: <http://www.sepmstrata.org>

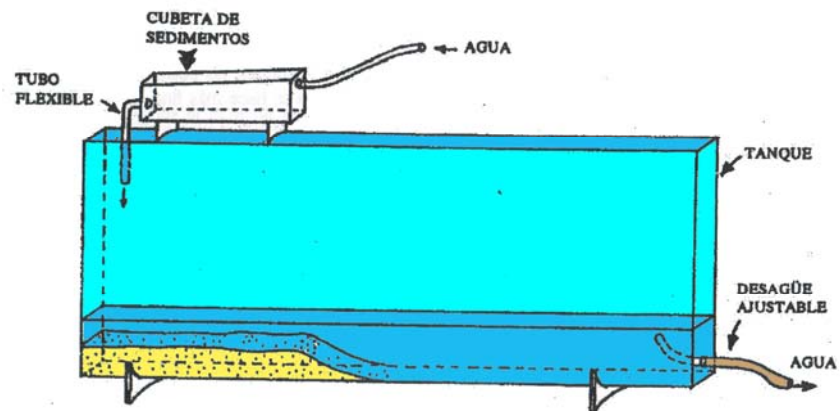
21

## Corrientes de turbidez y turbiditas



22

## Simulador de sedimentación



23

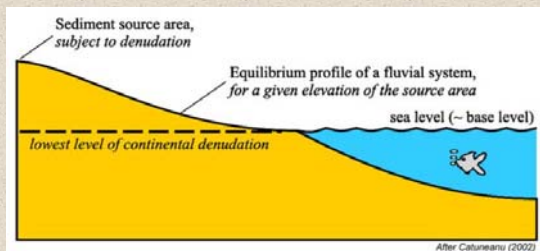
## Simulador de sedimentación

- ✓ Construcción de una rampa aluvial
- ✓ Generación de antidunas
- ✓ Generación de lecho plano
- ✓ Construcción de un delta
- ✓ Fenómeno de erosión retrocedente
- ✓ Corrientes de turbidez

24

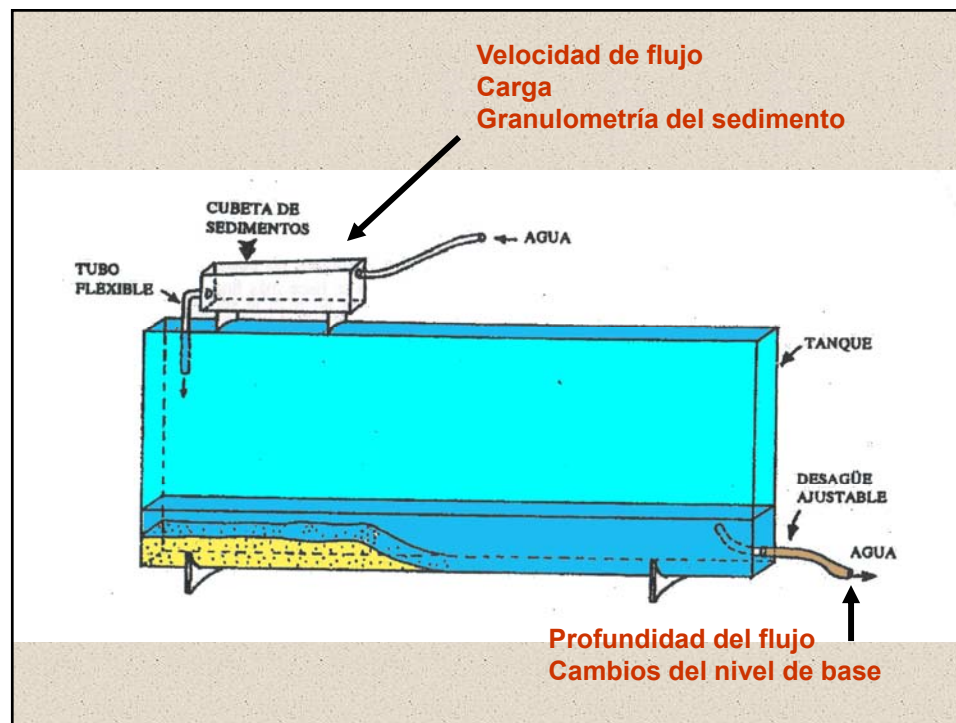
## Simulador de sedimentación

- ✓ Velocidad de flujo
- ✓ Carga
- ✓ Granulometría del sedimento
- ✓ Profundidad del flujo
- ✓ Cambios del nivel de base



**Nivel de base:** nivel topográfico más bajo que puede ser erosionado por una corriente fluvial.

25



26

## Simulador de sedimentación

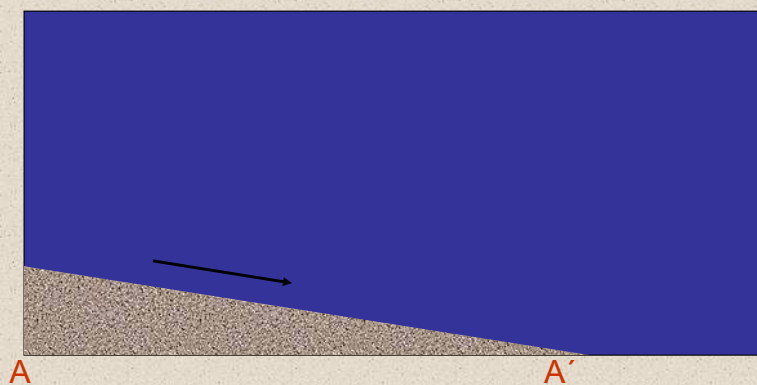
### Construcción de una rampa aluvial



27

## Simulador de sedimentación

### Construcción de una rampa aluvial

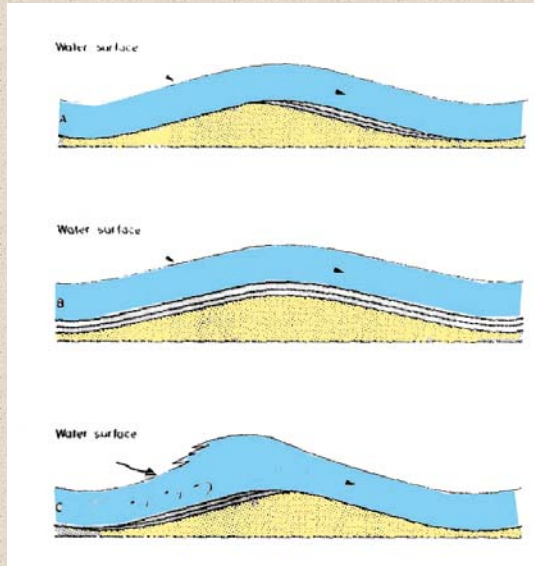


¿Cómo se distribuyen los distintos tamaños de grano?  
¿Cómo se transportan las partículas?

28

## Simulador de sedimentación

### Generación de antidunas



Migran corriente arriba, en sentido contrario a las óndulas de bajo régimen. Escaso registro sedimentario.

29

## Simulador de sedimentación

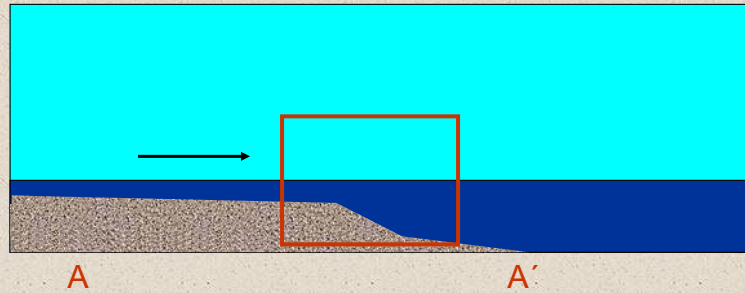
### Construcción de un delta



30

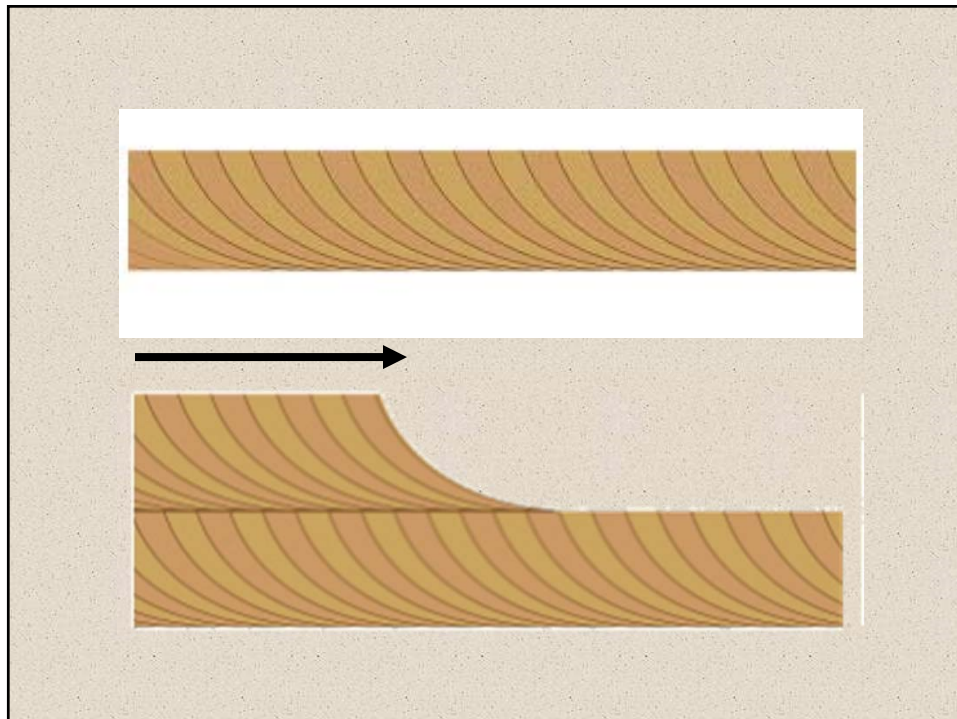
## Simulador de sedimentación

### Construcción de un delta

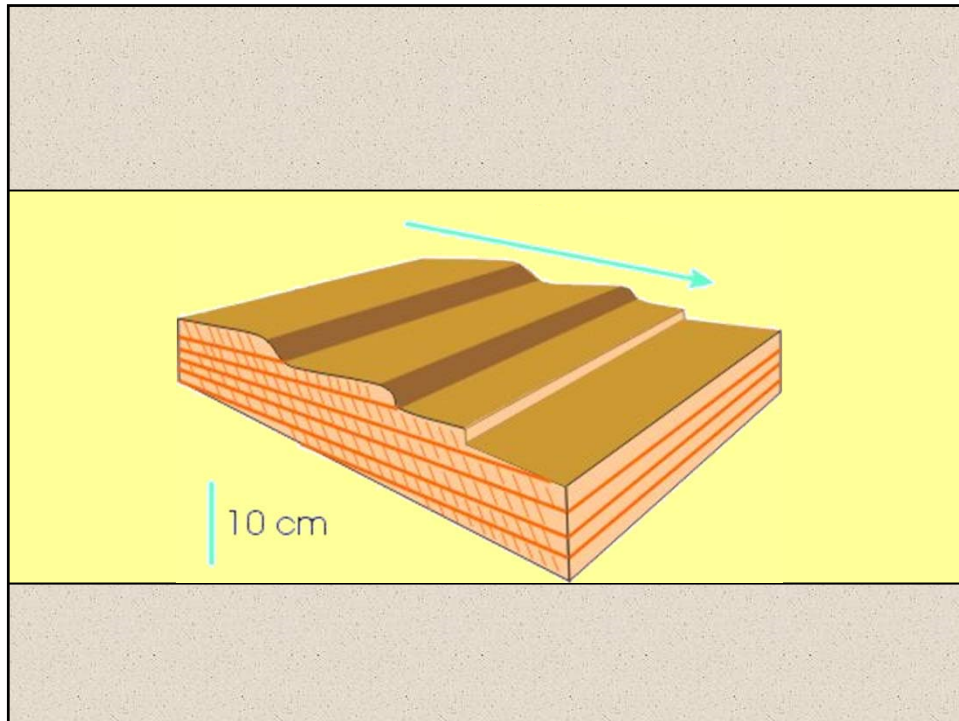


- ¿Cómo se distribuyen los distintos tamaños de grano?
- ¿Cómo se transportan las partículas?
- ¿Cómo es la estructura interna?

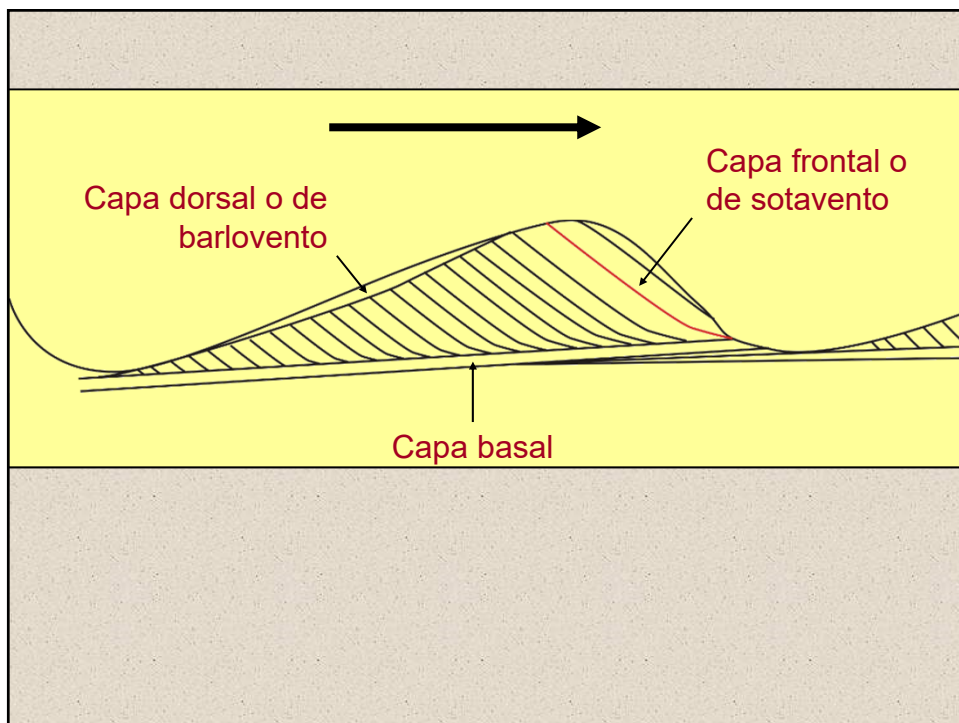
31



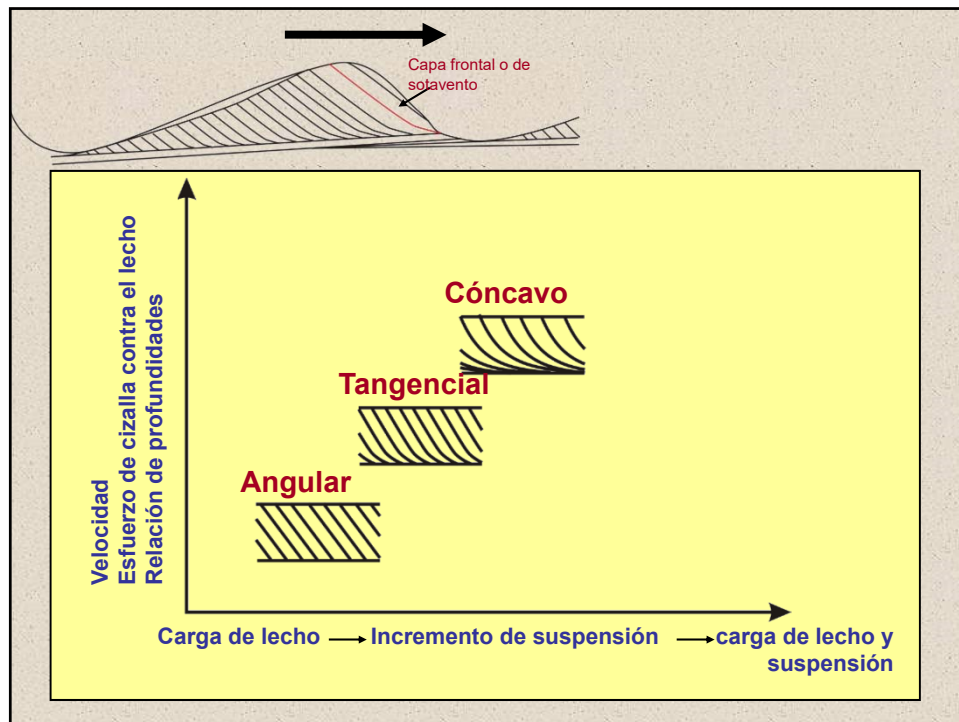
32



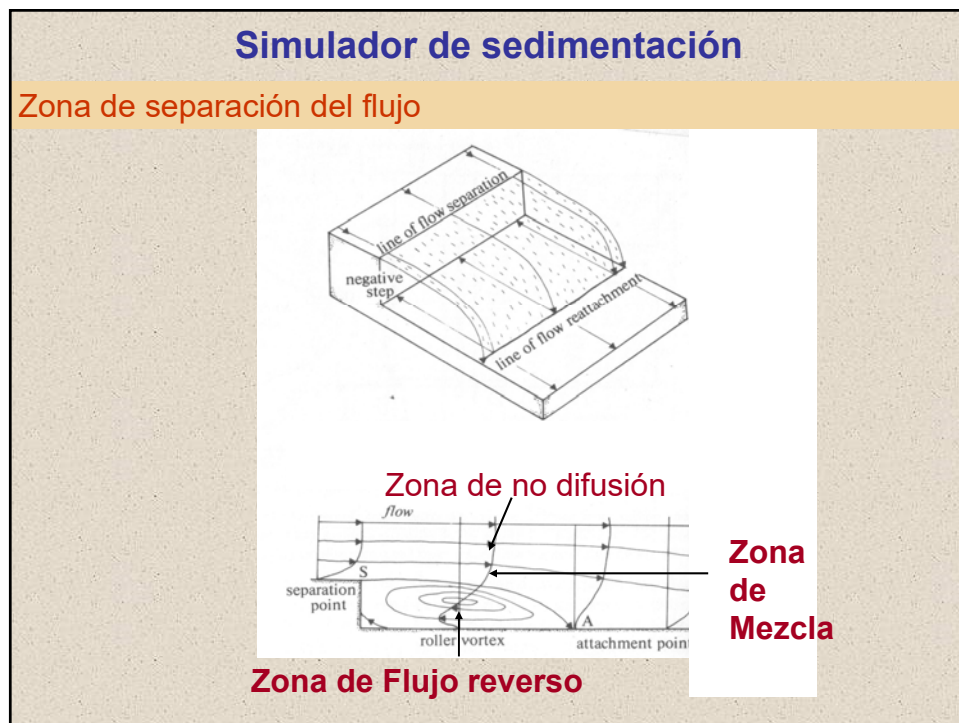
33



34



35



36

## Simulador de sedimentación

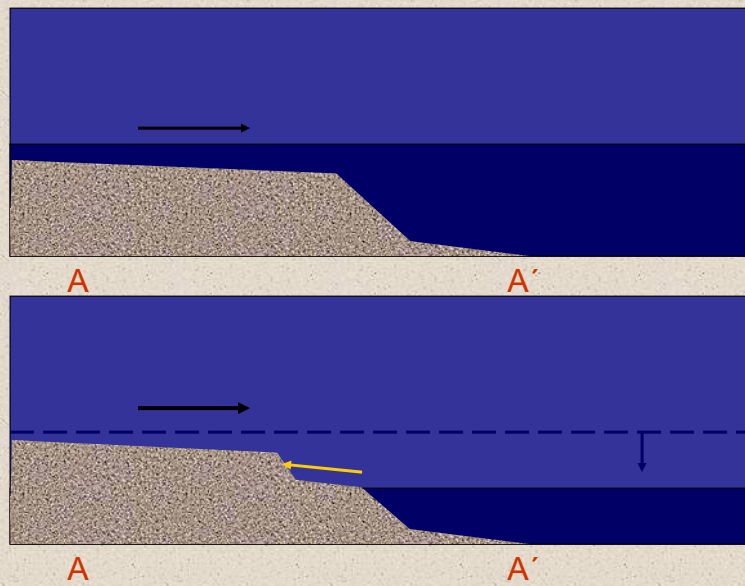
### Fenómeno de erosión retrocedente



37

## Simulador de sedimentación

### Erosión retrocedente



38

## Simulador de sedimentación

### Corrientes de turbidez



39

## Recomendación de materiales de estudio

Reineck, H.E., Singh, I.B., 1973. **Depositional sedimentary environments**: with reference to terrigenous clastics. Springer-Verlag, 439 pp.

Collinson, J.D., Thompson, D.B., 1988. **Sedimentary structures**, Unwin-Hyman, 207 pp. .

Tucker, M.E., 1991. **Sedimentary Petrology** - An introduction to the origin of sedimentary rocks. Blackwell Scientific Publications, 260 pp.



<http://atlasaas.blogspot.com.ar/>

### Bedform Sedimentology Site: "Bedforms and Cross-Bedding in Animation"

#### Cross-Bedding, Bedforms, and Paleocurrents



#### Main Menu - All Bedforms

Click on thumbnails to play movies, or select additional criteria from the menu.

#### Cross-Bedding, Bedforms, and Paleocurrents

Welcome! Navigate amongst bedform shapes, behaviors, and orientations using the selection circles on the left.

Click on the large circles to learn about each category. Click on the small circles to select subsets of bedforms. Click on multiple criteria to narrow your selection.

<http://walrus.wr.usgs.gov/seds/>

40