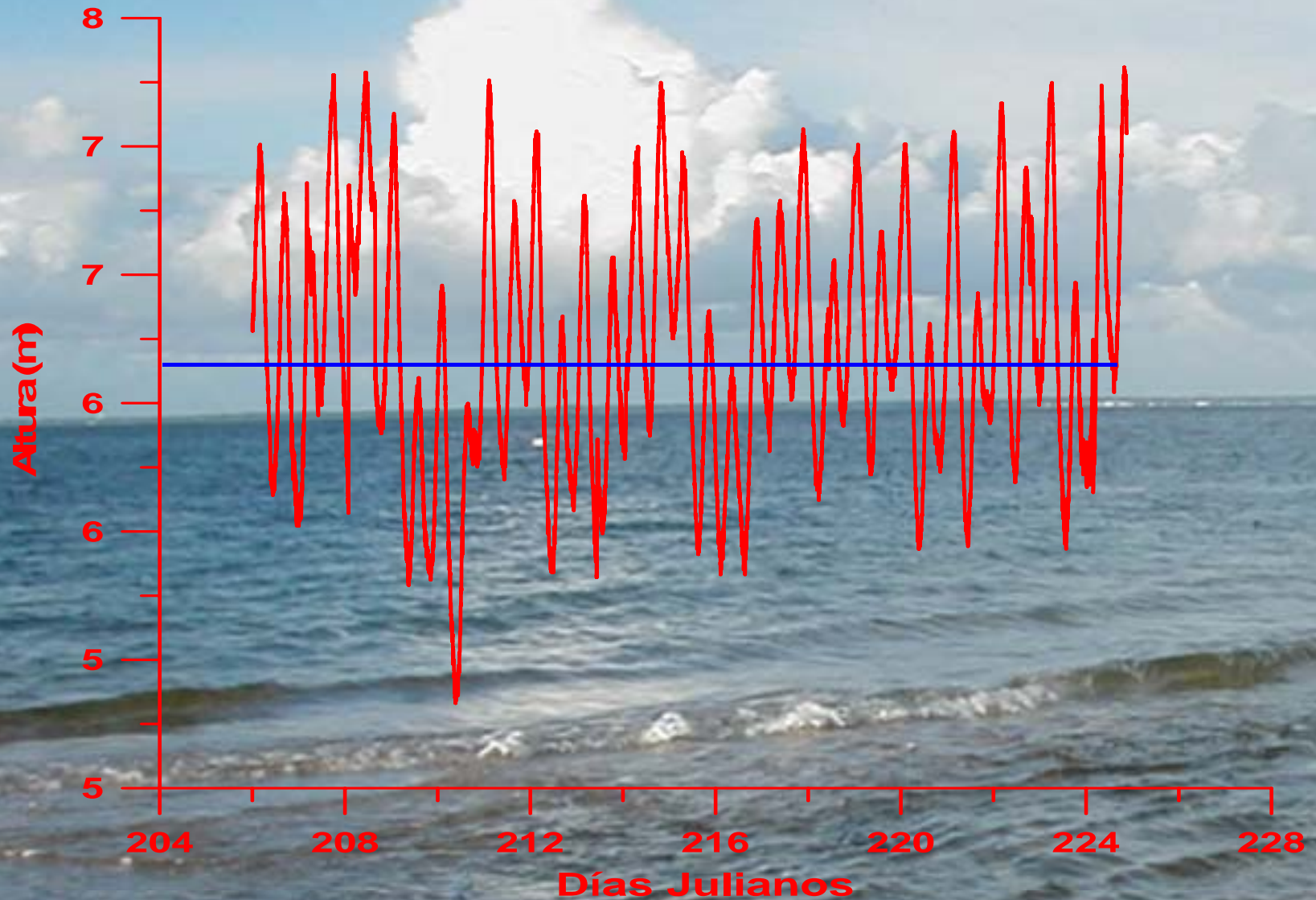


¿QUE ES EL NIVEL MEDIO DEL MAR?

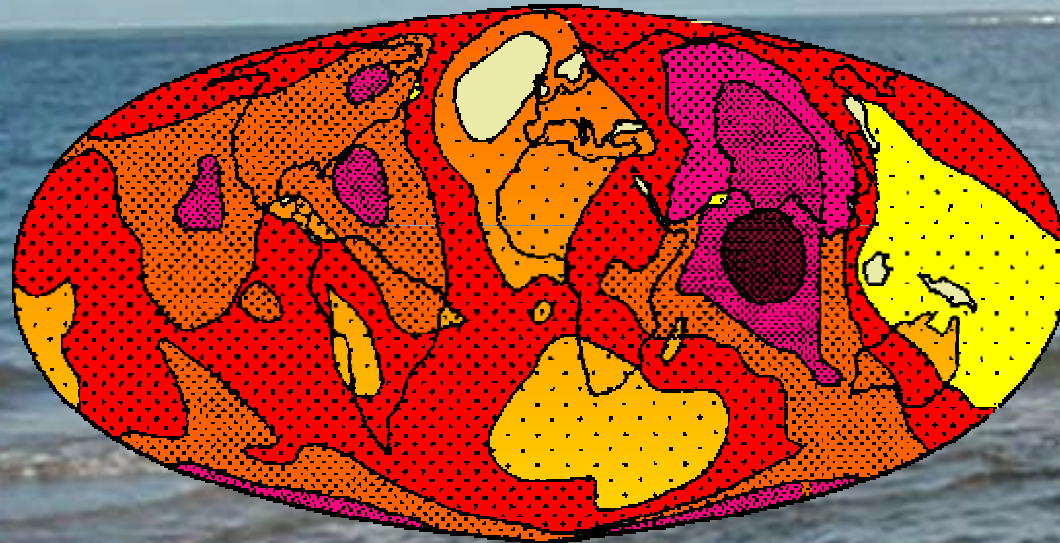
- Es el promedio de las alturas de la marea en un sitio dado sobre un período determinado (p.e. 1 año).
- Es diferente para cada período considerado
- Es diferente para cada sitio

Estimación del Valor Medio del Mar



GEOIDE

- **GEOIDE:** Superficie indisturbada del mar. Representa una superficie equipotencial que presenta depresiones y elevaciones causada
 - cambios en la carga litosférica
 - variaciones en el balance regional del agua (glaciación, evaporación)
 - cambios tectónicos o modificaciones de la forma de las cuencas oceánicas.
- Consecuencias de las variaciones del Geoide son los cambios en el nivel del mar
- Eustasia: el mar se mueve en forma relativa con respecto al continente.
- Isostasia: el continente se mueve en forma relativa con respecto al mar.



Baja ← → Alta

Superficie del Mar - Geoide

CAMBIOS DEL NMM

- **Plazos Largos (10^6 - 10^9 a)**

- Tectónica de placas
- Cuencas oceánicas
- Vulcanismo

- **Plazos Medianos (10^3 - 10^6 a)**

- Isostasia glacial
- Isostasia hídrica

- **Plazos Costos ($< 10^3$ a)**

- Cambios climáticos
- Efecto invernadero
- Corrientes oceánicas
- Subsistencia
- Retroceso glaciar

Variaciones del NMM a lo largo de la Historia Geológica de la Tierra

PALEOZOICO

MESOZOICO

C

O

S

D

C

P

T

J

C

Tr.

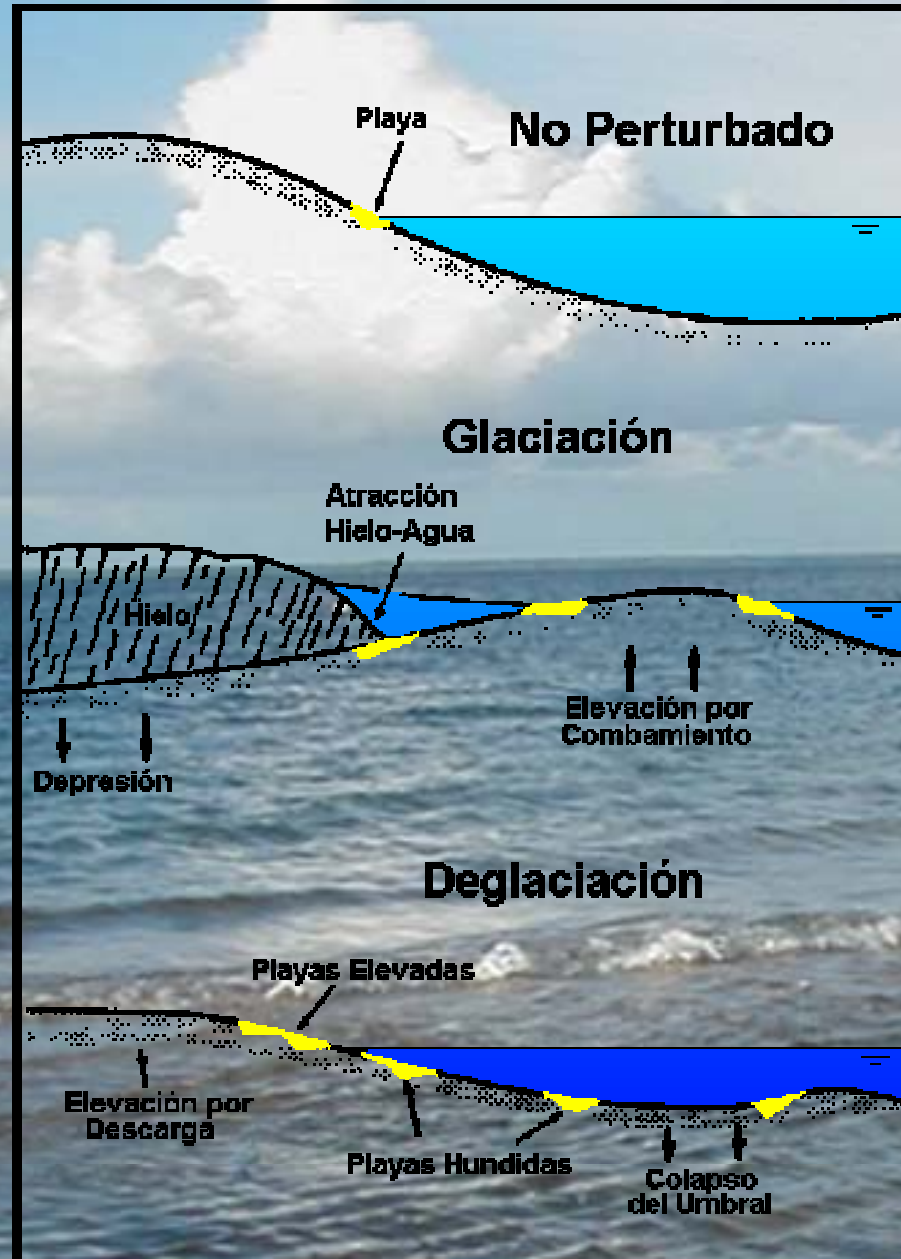


Posibles procesos que generaron el cambio del NMM

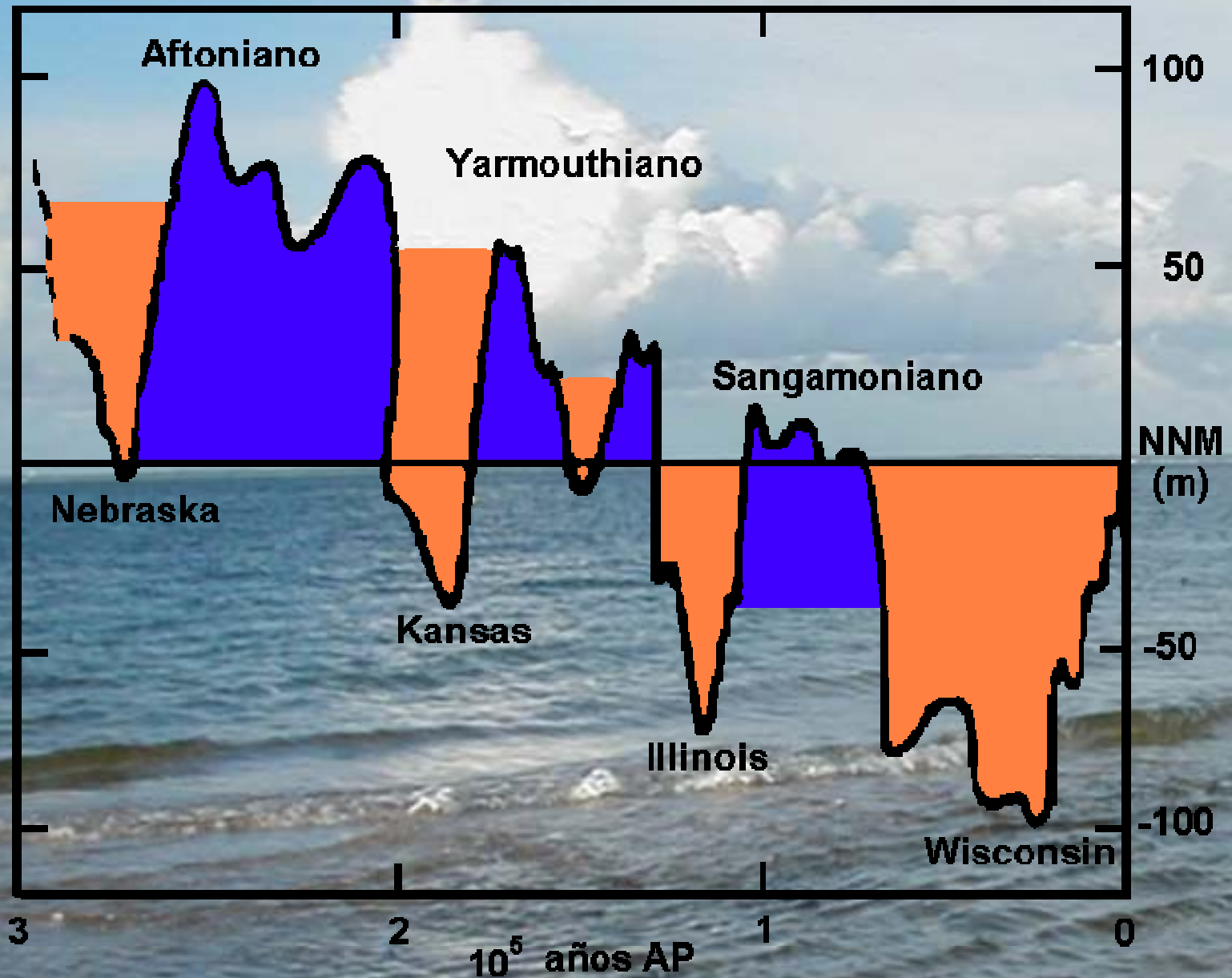
- Deriva de placas
- Producción de aguas juveniles
- Balance global de hidrógeno
- Dimensiones de las cuencas en f(continentes)
- Ciclos de oxigenación – invernadero
- Ejemplo de variaciones Cretácico - Terciario
 - Cretácico nm + 130 m
 - Reducción en 2 etapas - 50 m x orogenia 70 ma
 - 2 etapa también en 2 pasos: - 75 m en 2 ma
 - Rebote isostático por erosión de montañas
 - Formación de la capa de hielo de Antártida y Groenlandia

Cambios de Nivel en Plazos Medianos

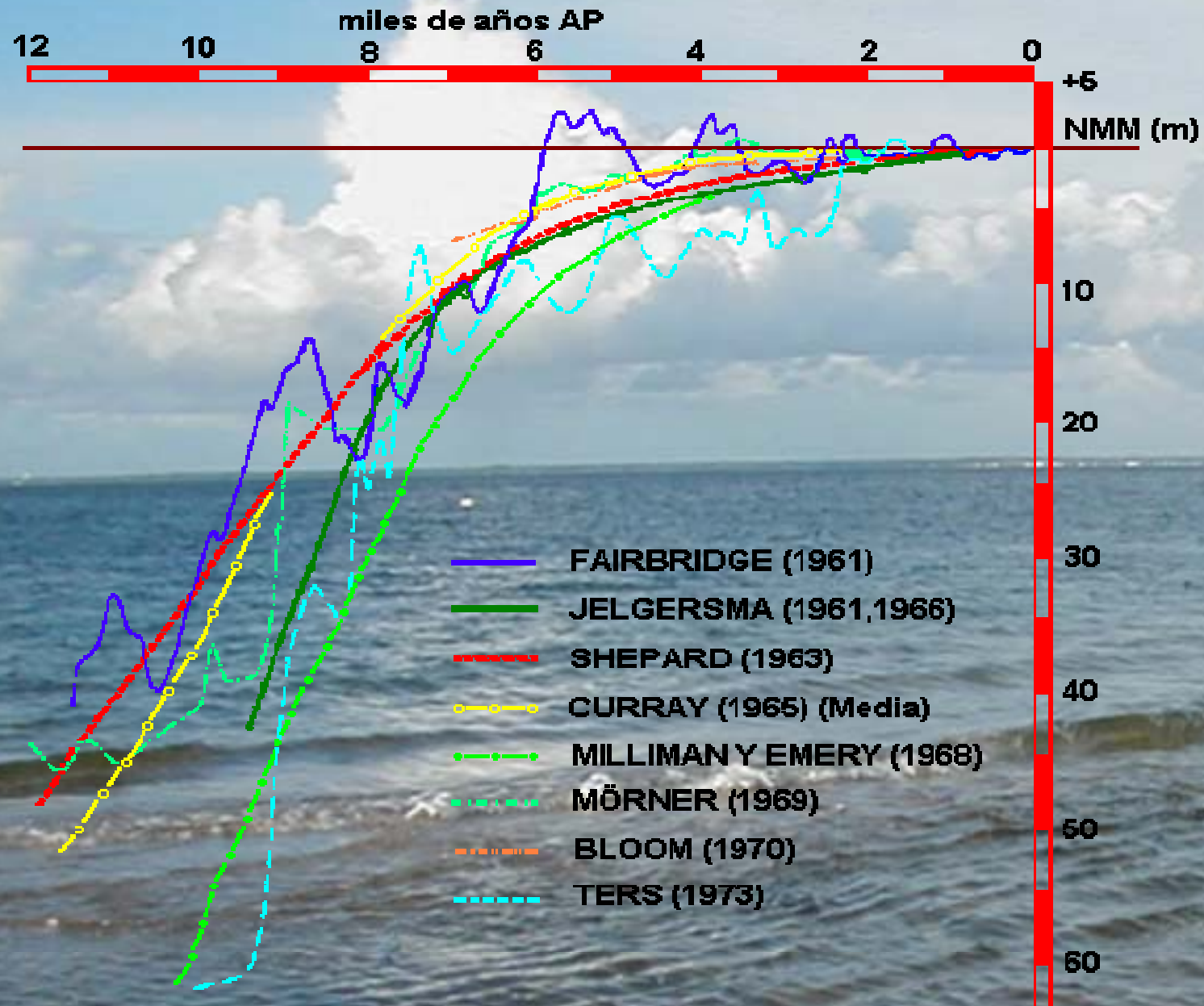
Producidos por la recarga y descarga de los hielos en continentes



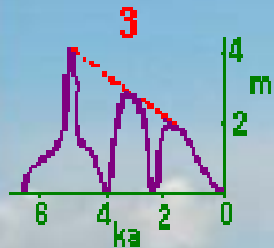
Variaciones del NMM - Pleistoceno



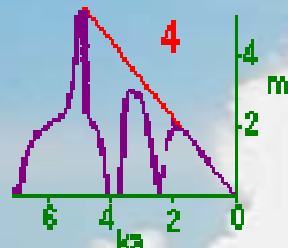
NMM - ULTIMO POSTGLACIAL



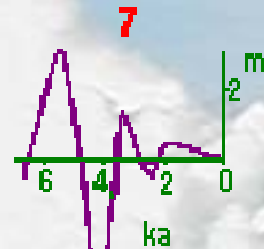
Variaciones del NMM - H. Sur



Sta. Catalina 28S



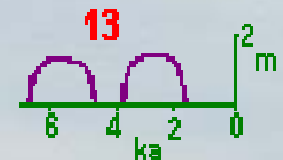
Salvador (Bahía) 13S



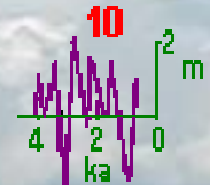
Mauritania 18N



Senegal 15N



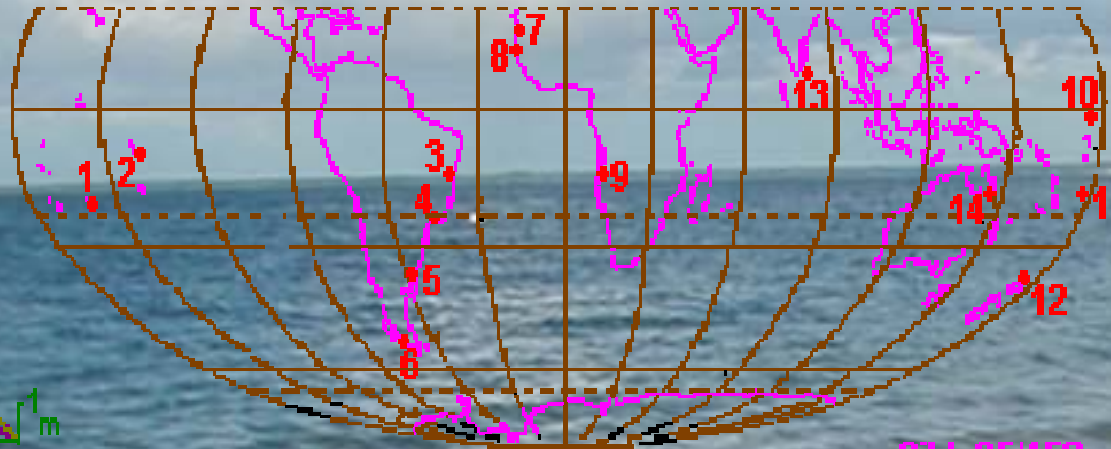
Sri Lanka 6N



Is. Gilbert/Ettice 1S/2N



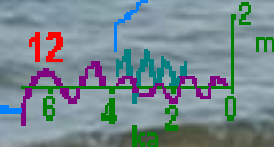
Is. Tuamatu 14/15S



Is. Fiji 18S
s. Schofield 38S



Is. Sociedad 16/17S



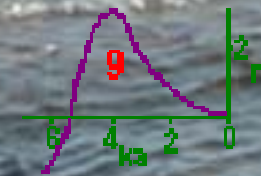
N. Zelanda



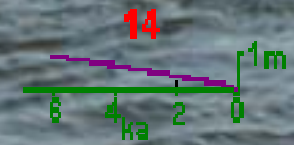
Necochea 35S



Tierra del Fuego 52/55S

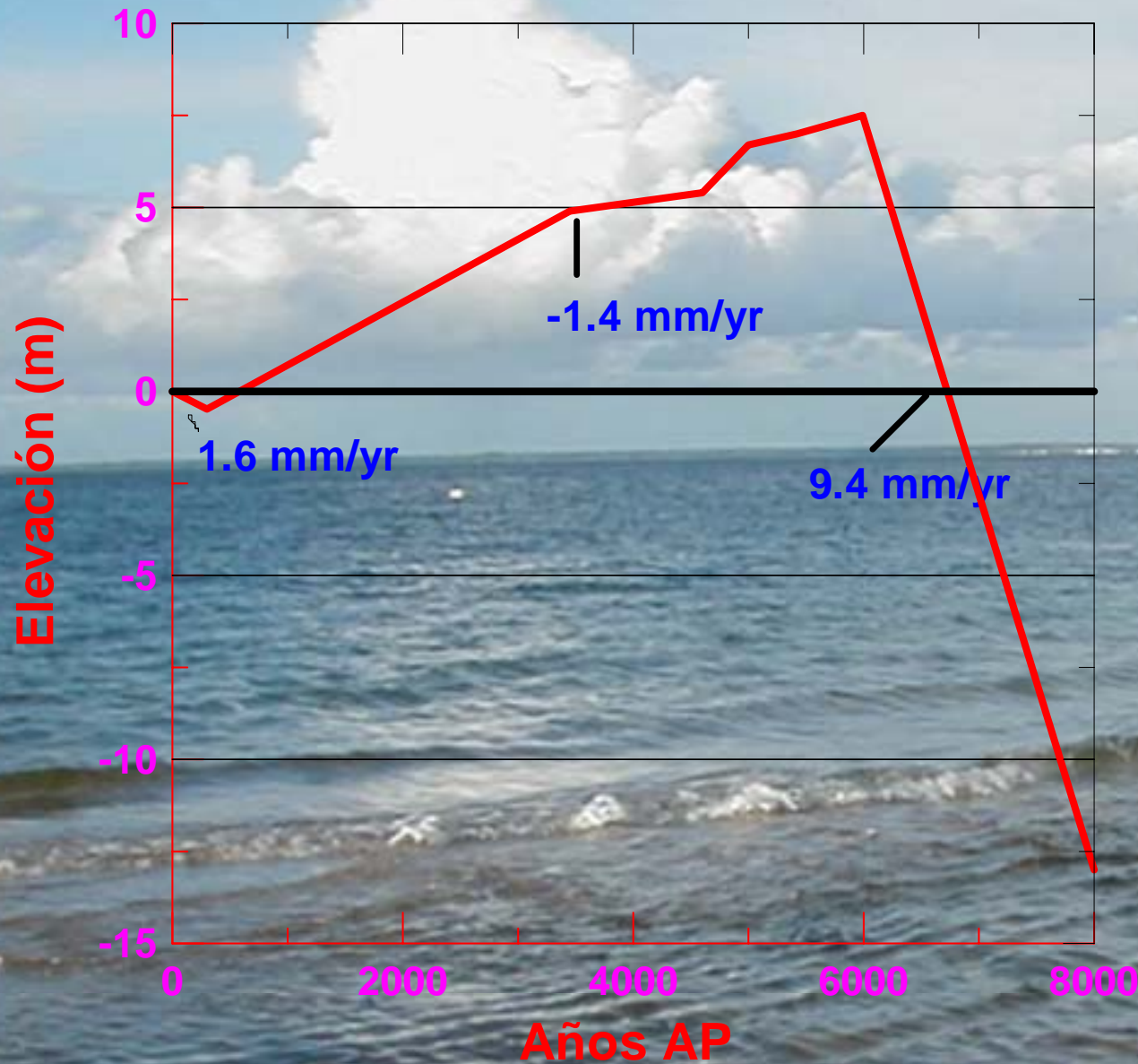


Angola 15S

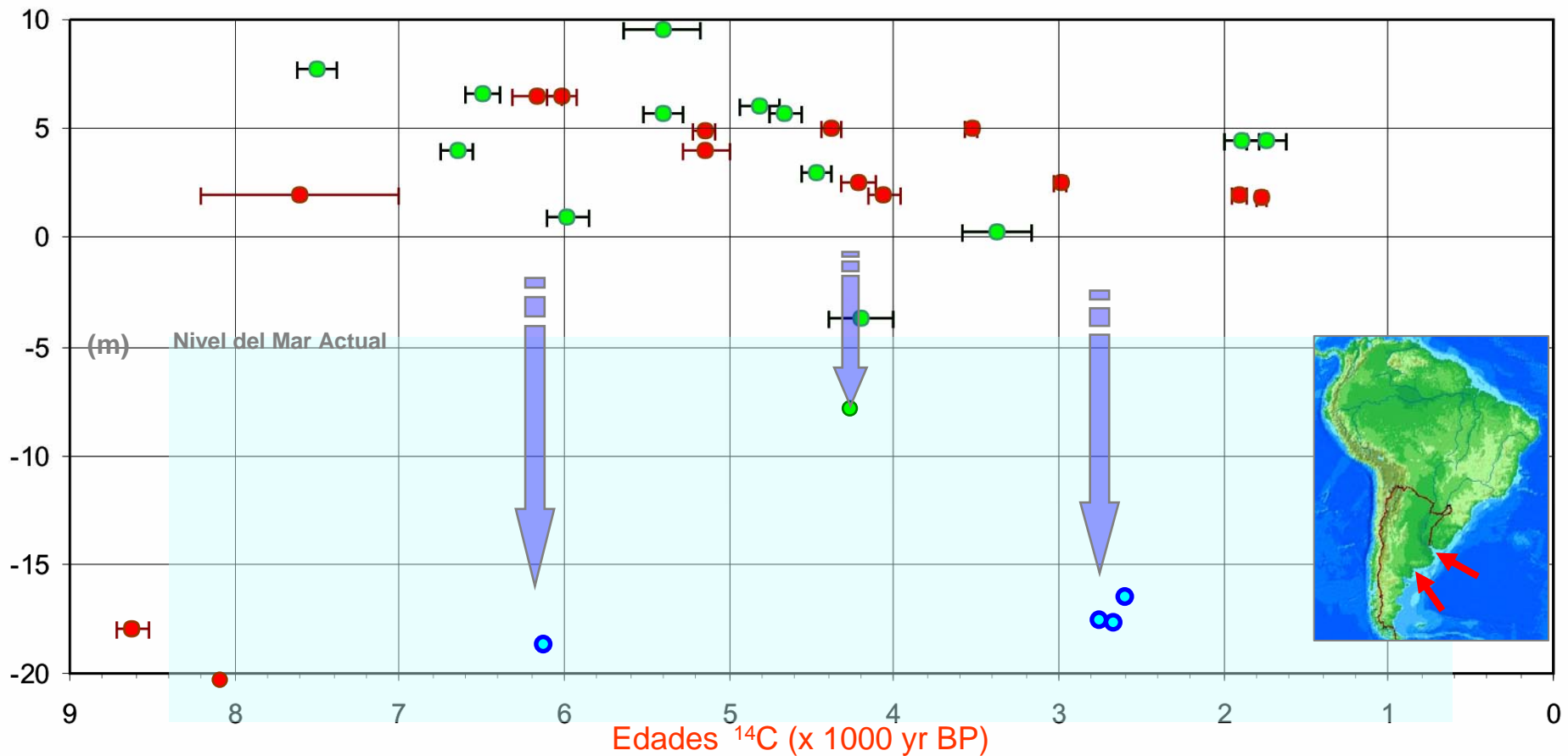


N Queensland 14/20S

EJEMPLO DE VARIACION NMM ESTUARIO DE BAHIA BLANCA



Oscilaciones negativas del Nivel del Mar durante el Holoceno



● Río de La Plata (Cavallotto et al., 2003) ● Costa de Bahía Blanca (Farinati, 1985)

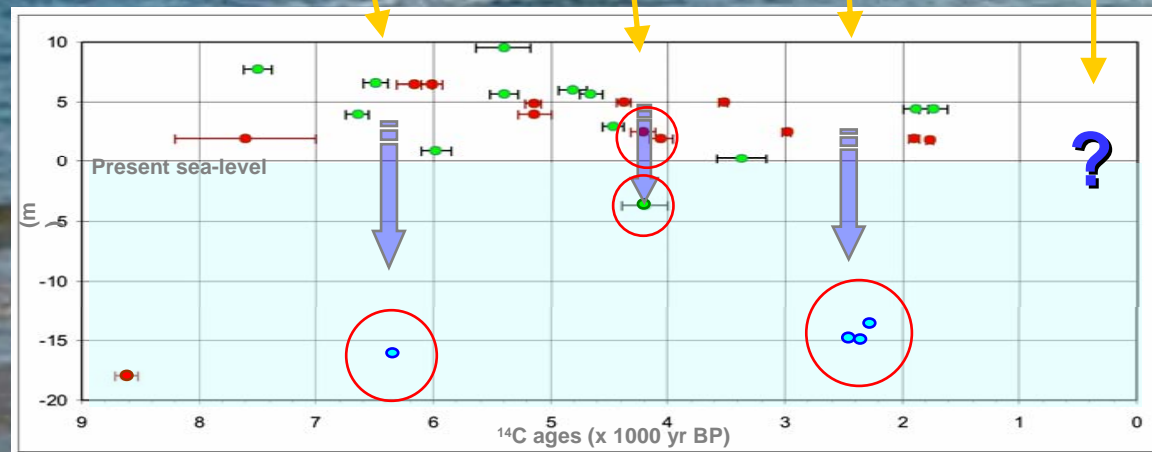
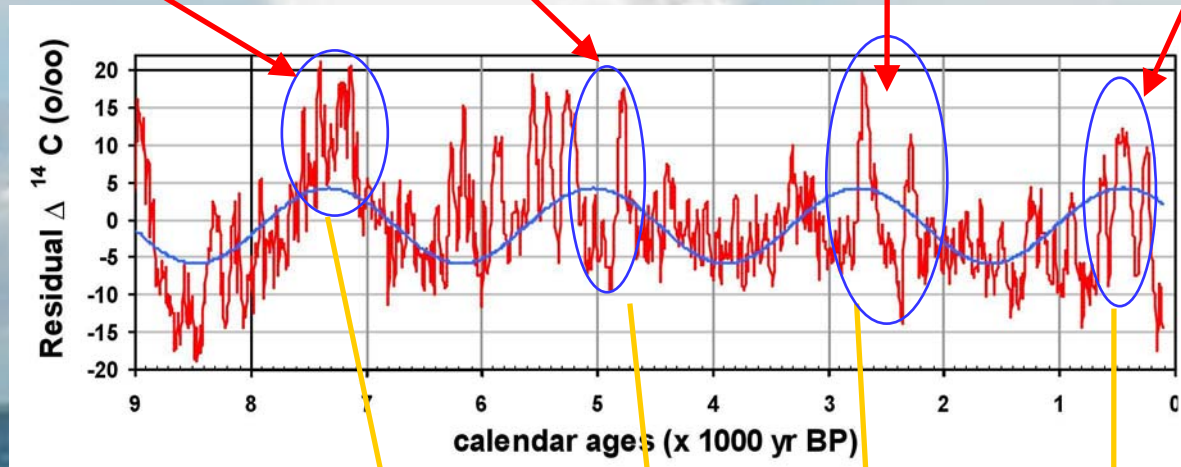
● Estuario de Bahía Blanca (Gómez, 2004; Gómez et al., 2005)

Estuario de B. Bca.

**Río de La Plata
Costa de B. Bca.**

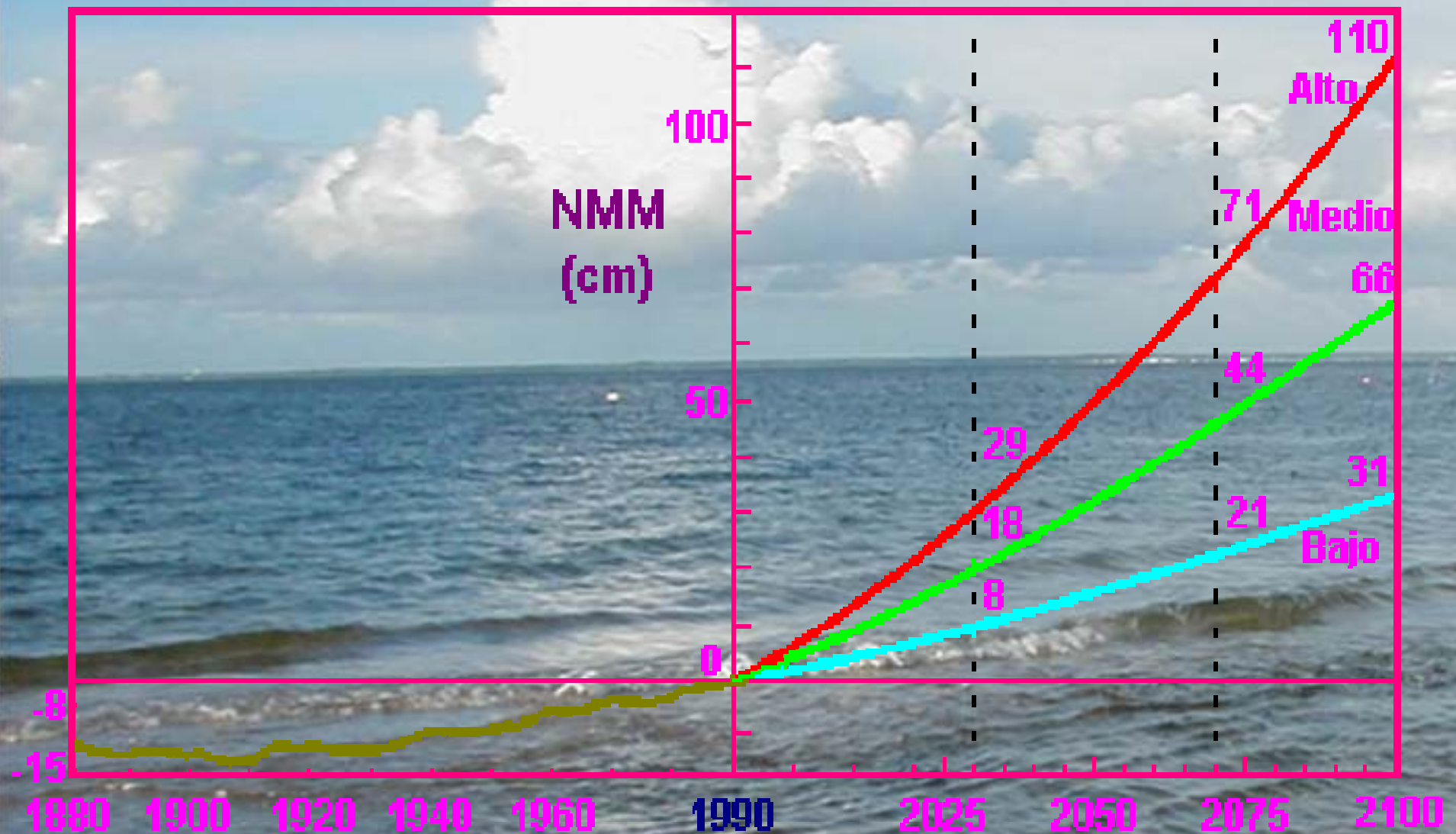
Estuario de B. Bca.

**Pequeña Edad
de Hielo**

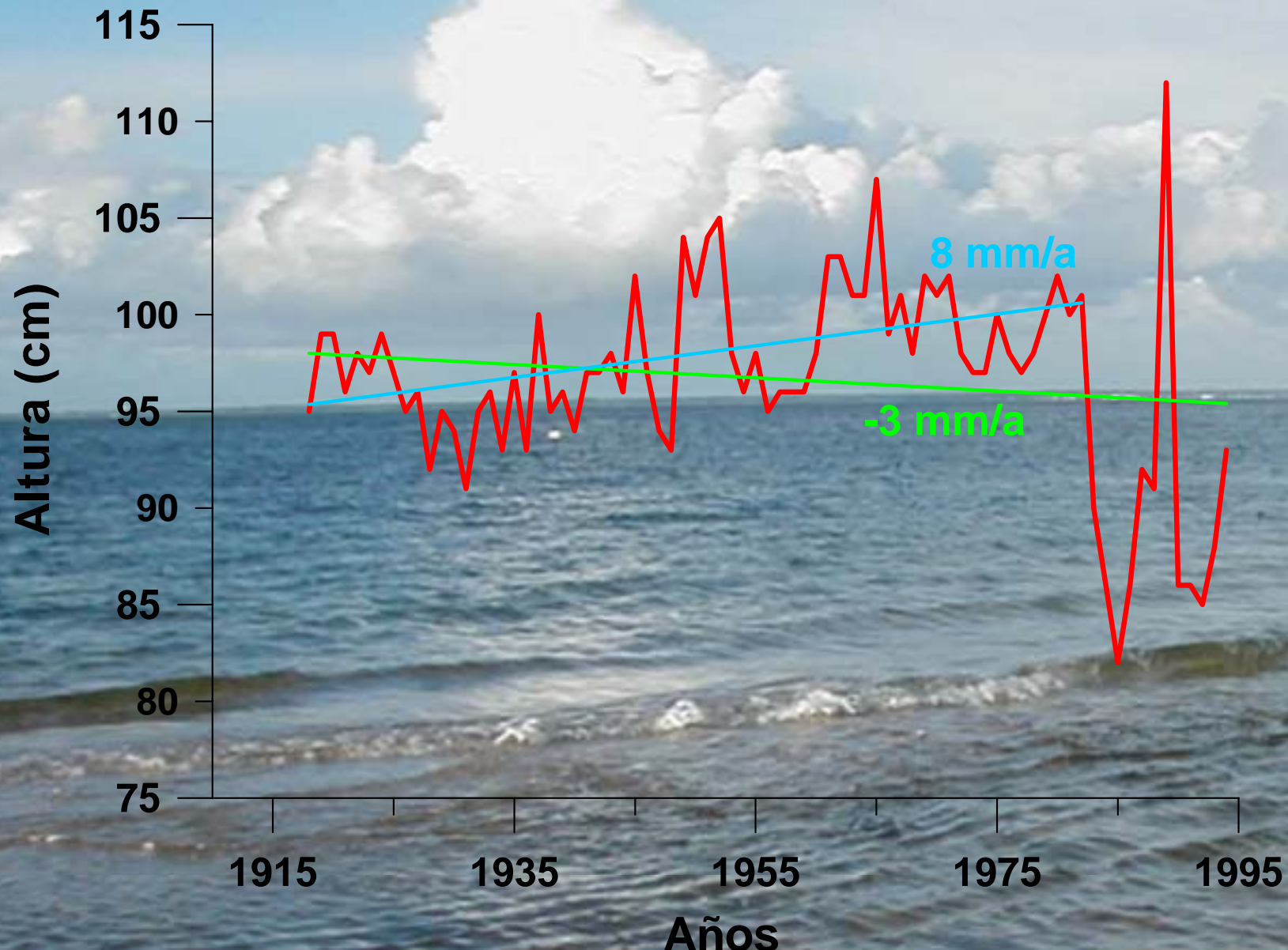


EL FUTURO DEL NMM

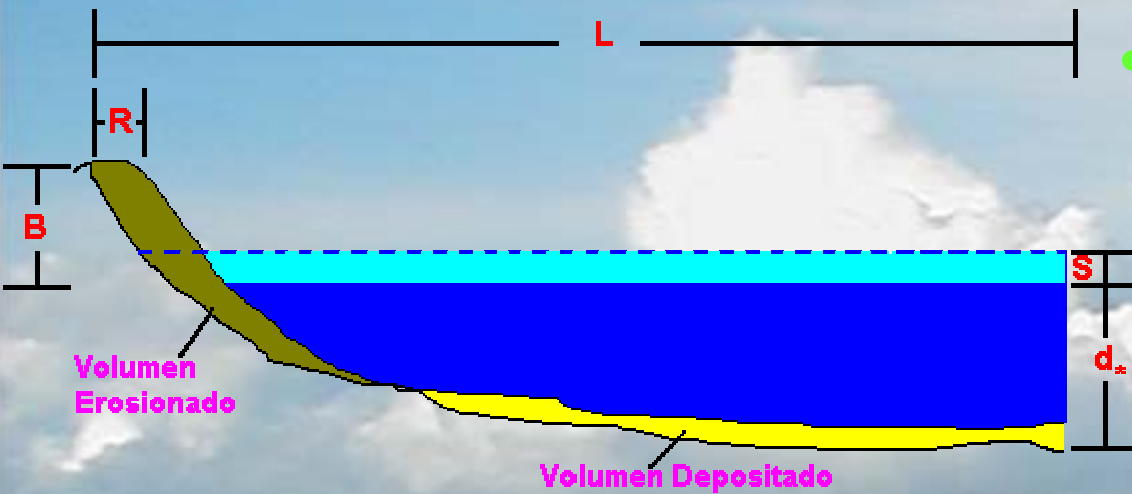
Ascenso Histórico del NMM Ascenso Proyectado por IPCC



Variación del nivel medio del mar en Puerto Quequén - Período 1918-1994



REGLA DE BRUUN



• Suposiciones:

- Perfil se traslada sin cambios
- Perfil activo hasta d_*
- Transporte a lo largo de la playa = 0

$$\Delta V = (B + d_*)R \quad (1)$$

$$\Delta V = SL \quad (2)$$

$$R = \frac{LS}{(B + d_*)} = \frac{1}{\tan \beta} S$$

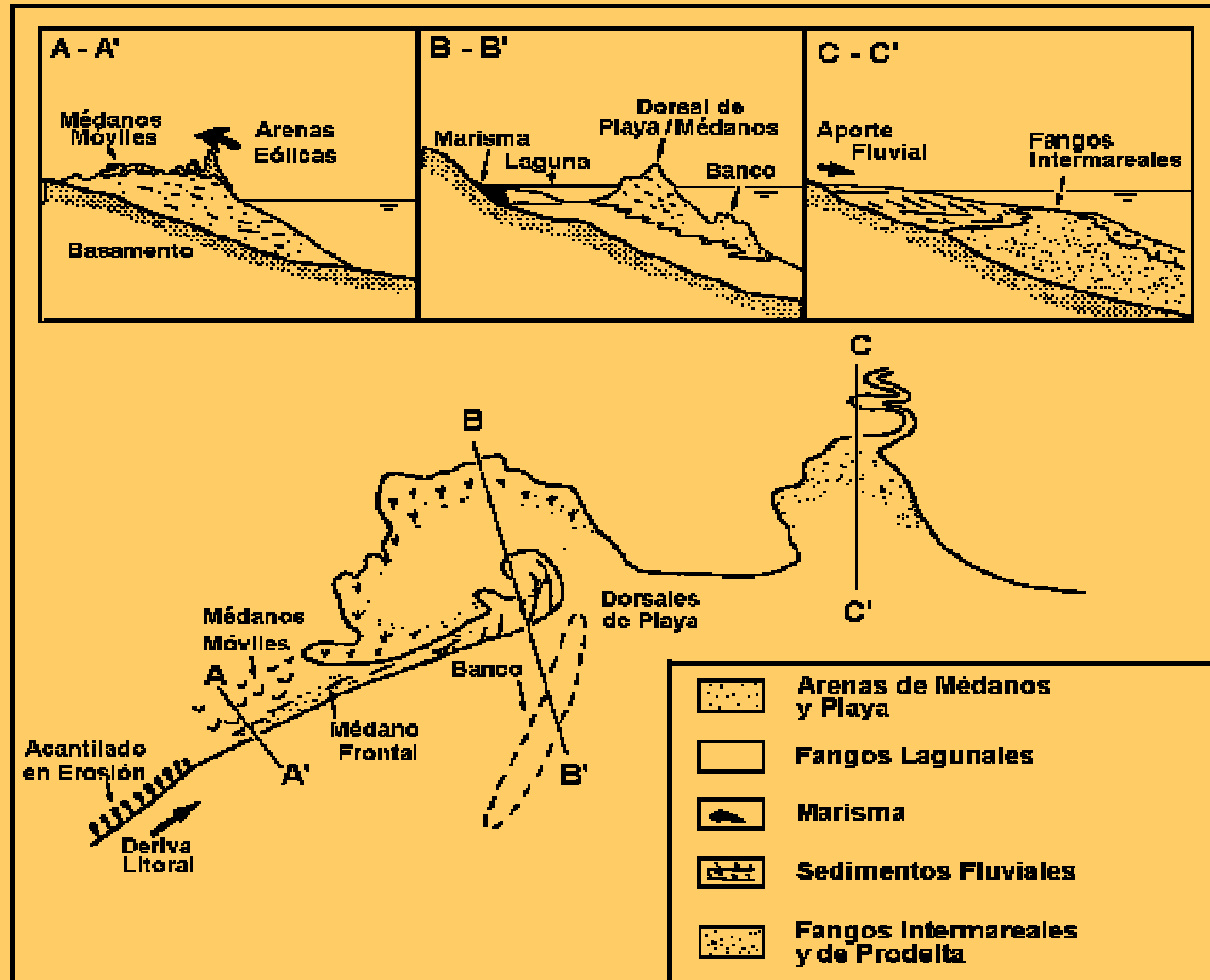
Volumen de arena erosionado V
 donde B = altura berma, d_* profundidad de cierre,
 R = distancia horizontal de retroceso del costa
 Volumen requerido para elevar el ancho de playa
 activo (L) una distancia vertical S
 Igualando (1) y (2) resulta

$\tan \beta$ = pendiente media de la playa sobre L
 R es proporcional a S pero relacionado con $\tan \beta$
 con $\tan \beta$ bajo, R y viceversa

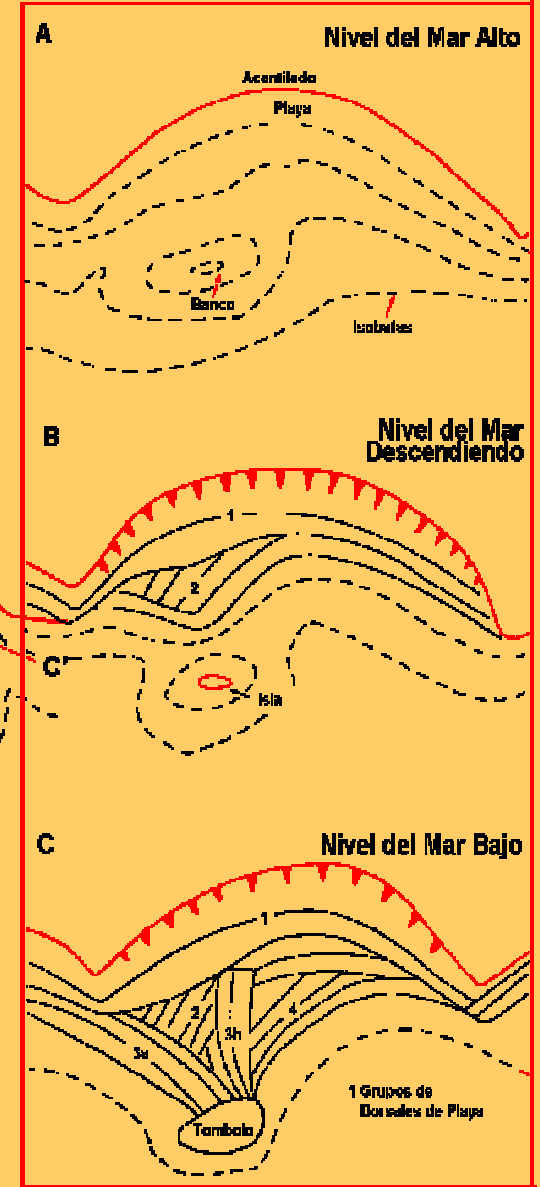
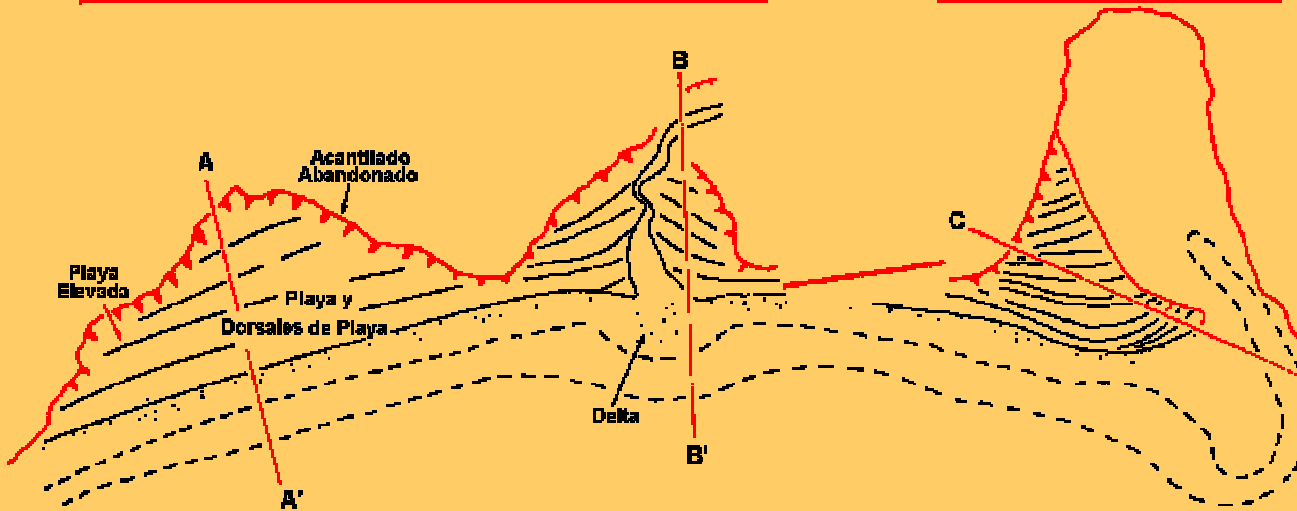
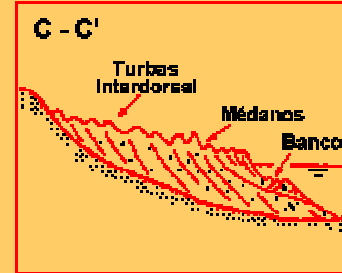
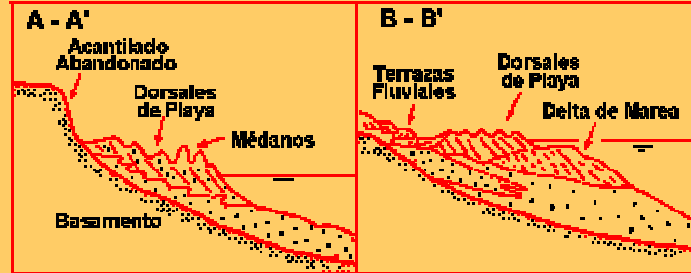
Caso cuando $Q/x \neq 0$ y t = tiempo para que S ocurra

$$R = \frac{LS + \frac{\partial Q}{\partial x} \Delta t}{B + d_*}$$

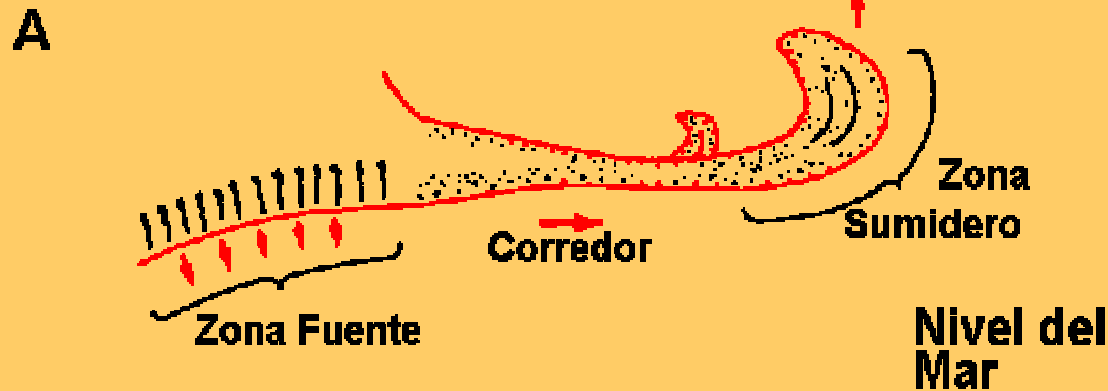
Modelo de Costa Afectada por Ascenso NMM



Modelo de Costa Afectado por Descenso NMM

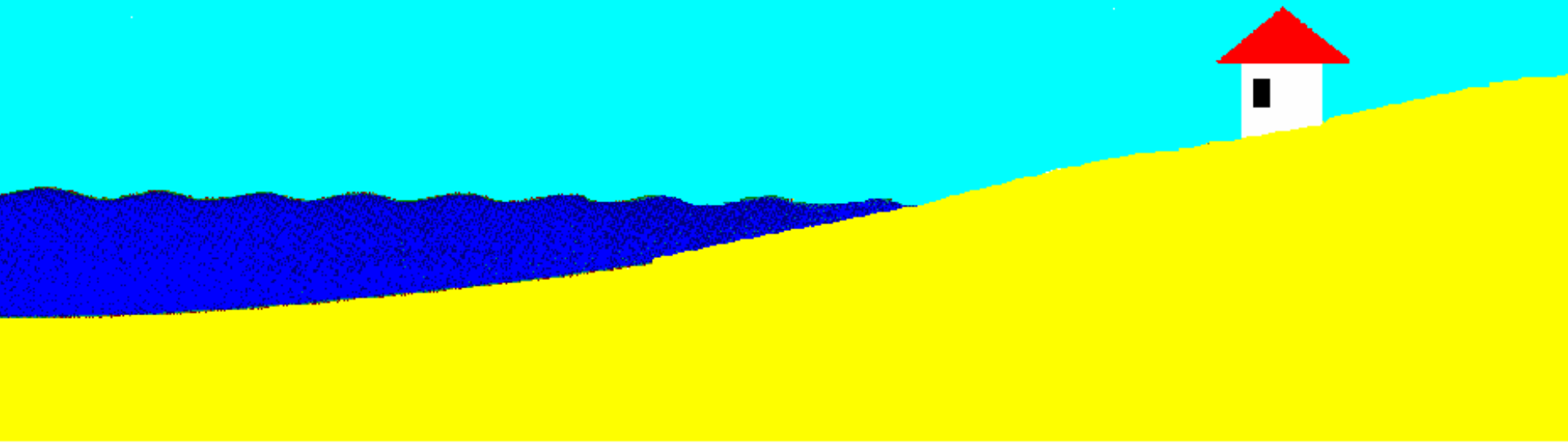


Modelo de Costa con NMM Estable



¿Que hacemos ante un posible aumento del NMM?

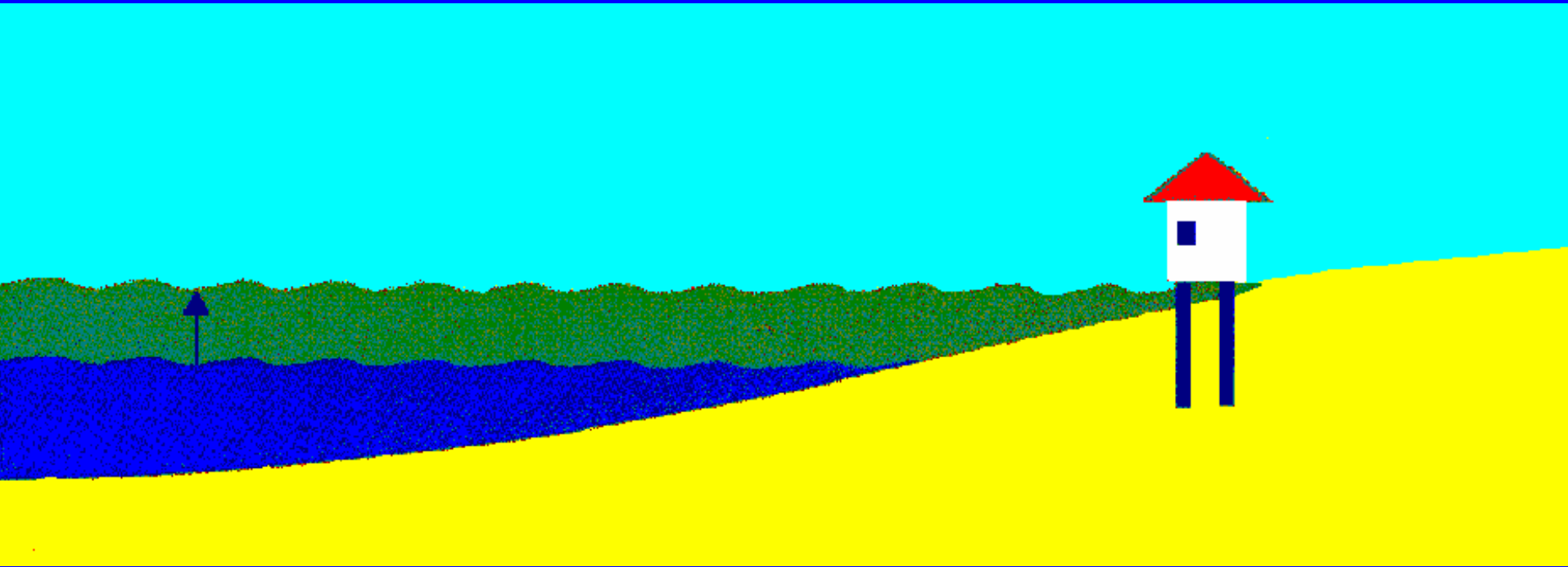
1990



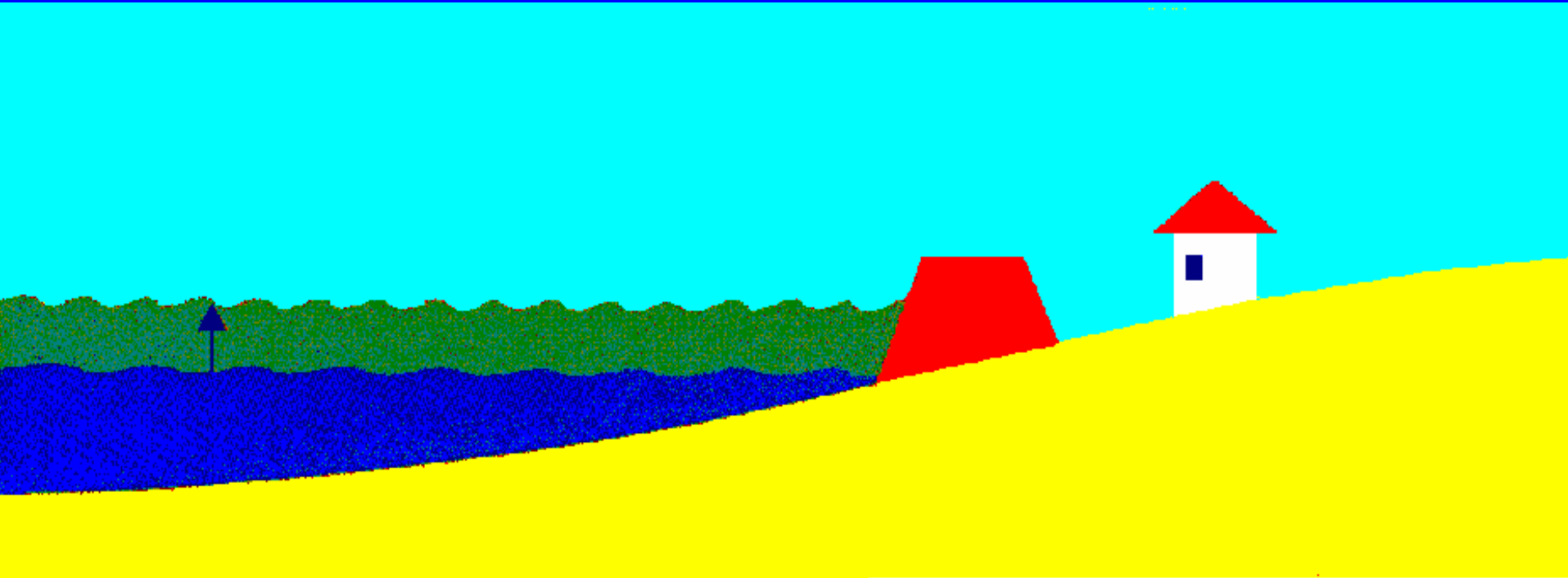
¿Retroceso?



¿Acomodamiento?



¿Protección?

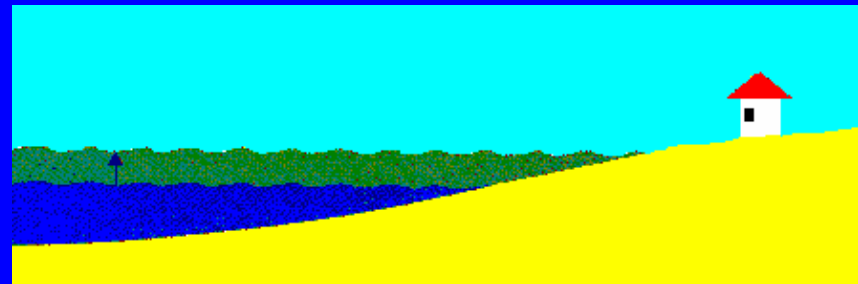


RESPUESTAS ESTRATEGICAS

RETROCESO PLANIFICADO

Enfasis en el abandono de tierras y edificios en áreas altamente vulnerables y reinstalación de habitantes

- Prevenir el desarrollo en áreas cercanas a la costa
- Eliminar las construcciones a medida que son abandonadas
- Eliminación de subsidios y permisos de construcción
- Expropiación de tierras y edificios



RESPUESTAS ESTRATEGICAS

ACOMODAMIENTO

Enfasis en la conservación de ecosistemas armonizado con una ocupación continuada y uso de áreas vulnerables y respuestas de manejo adaptado

- **Planificación adelantada para evitar los peores impactos**
- **Modificación de los códigos de edificación y uso de la tierra**
- **Protección de ecosistemas en peligro**
- **Regulaciones estrictas de las zonas afectadas**
- **Seguros contra riesgo**



RESPUESTAS ESTRATEGICAS

PROTECCION

Enfasis en la defensa de áreas vulnerables centros poblados, actividades económicas y recursos naturales

- Opciones estructurales rígidas
- Opciones estructurales variables

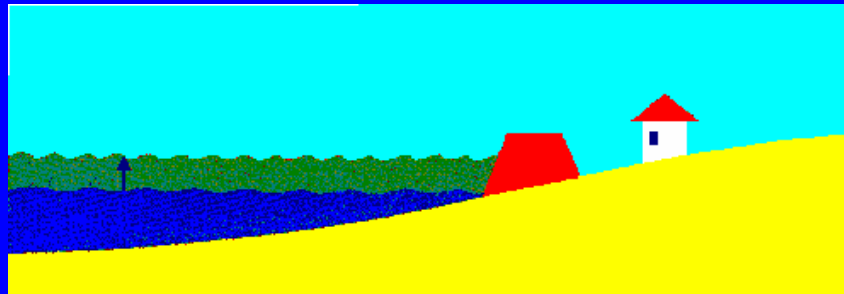


RESPUESTAS ESTRATEGICAS

PROTECCION

Estructuras Rígidas

- Diques, albardones y paredes de contención
- Espigones
- Rompeolas
- Esclusas y barreras de marea





AREA PILOTO

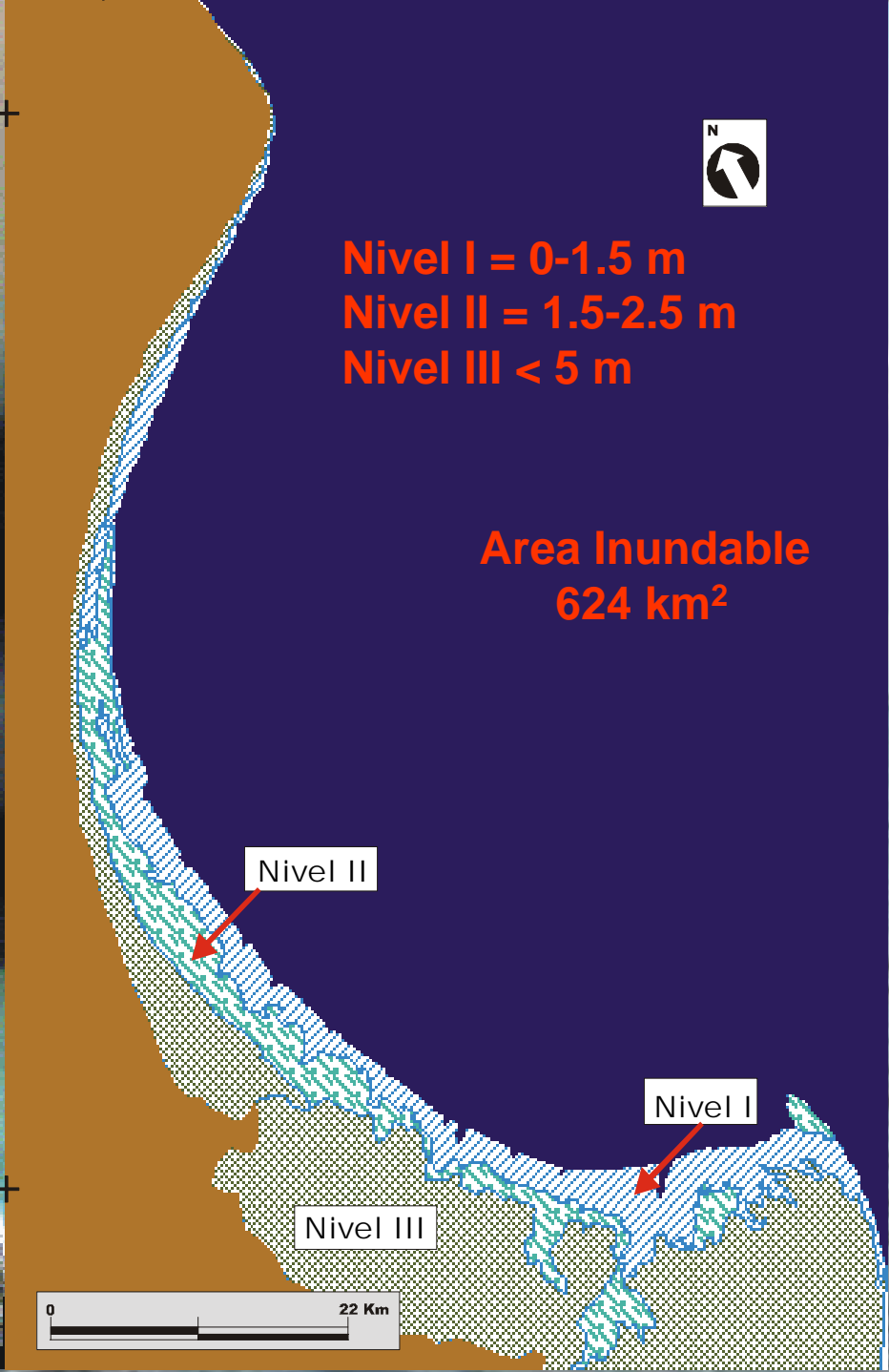
Punta Piedras - Isla Margarita, Pcia. Bs. As.

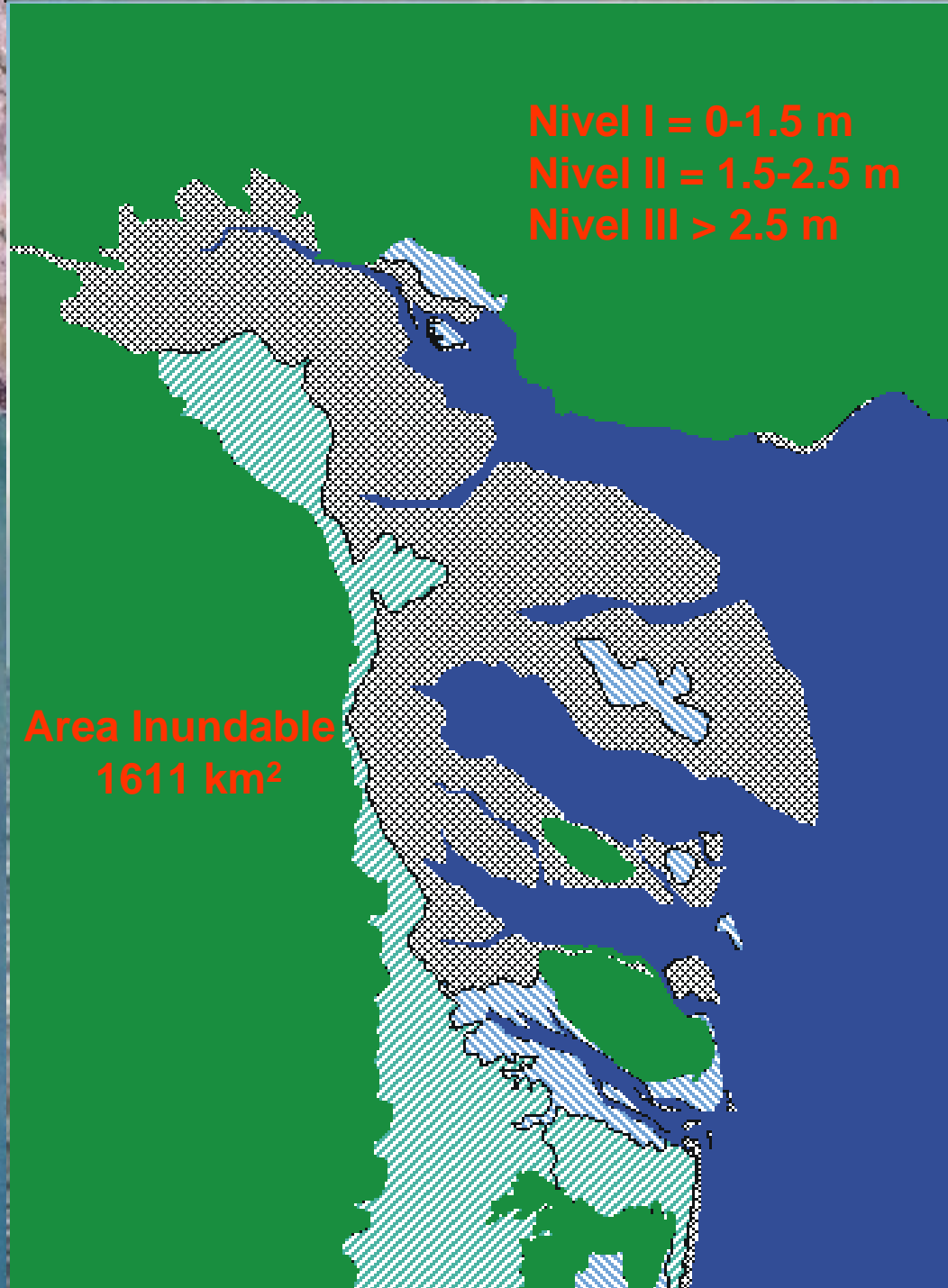
- **Aproximadamente 1000 km de costas**
- **Presenta todos los tipos de ambientes geomorfológicos, físicos, urbanos, sociales y económicos típicos de la Costa Argentina**
- **SUBDIVISION EN TRES ZONAS**
 - **Zona 1: Punta Piedras - Punta Médanos**
 - **Zona 2: Punta Médanos - Quequén**
 - **Zona 3: Necochea - Punta Laberinto**

RESPUESTAS ESTRATEGICAS

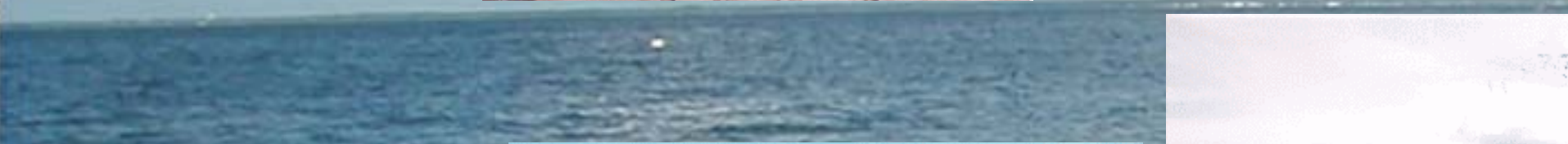
Protección

- **Protección Estructura Rígida: “Las Huellas”**
Construcción malecón de 2 km . Monto: \$3.000.000.
- **Protección Estructuras Variables:** Región costera entre San Clemente del Tuyú y Pehuén Co. Protección por repoblamiento de la playas con arena (Mar del Plata, Miramar, Orense, Claromecó, Mar Chiquita, Necochea, Monte Hermoso)...Monto variable según área.





RESULTADOS DE UN MAL MANEJO COSTERO



RESULTADOS DE UN MAL MANEJO COSTERO

