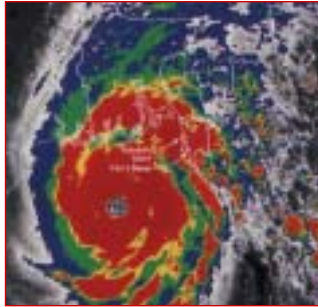


Amenazas costeras: Introducción



Michiel Damen and
Cees van Westen

International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation
(ITC), Enschede, The Netherlands.

E-mail: westen@itc.nl
Damen@itc.nl

UNESCO RAPCA



Amenazas Costeras – Principales tipos

Corta duración:

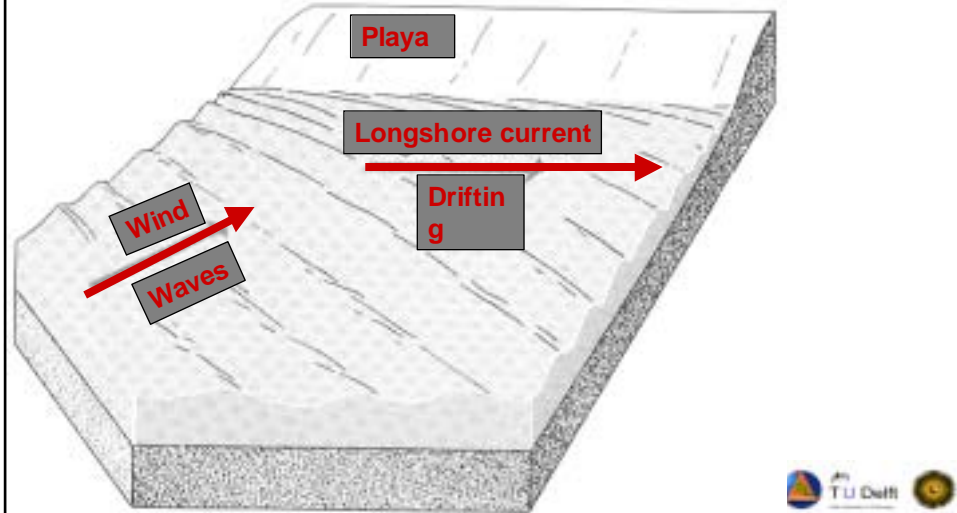
- A. Ciclones - huracanes - tifon
- B. Tsunami
- C. Inundación rivereña rápida

Larga duración:

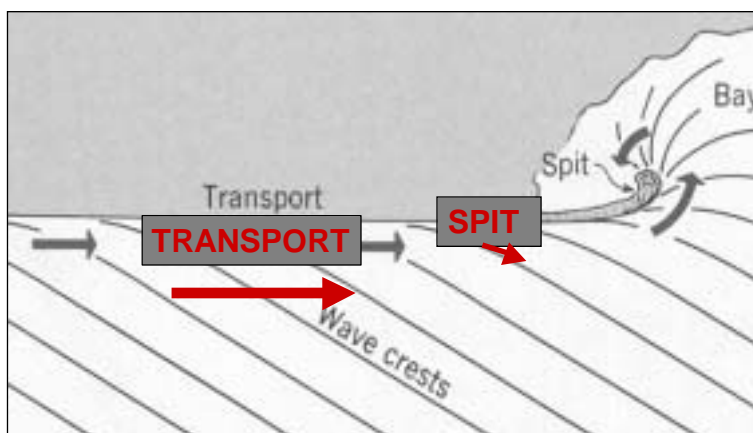
- D. Subsistencia del suelo
- E. Elevación del nivel del mar



Arrastre de la corriente a lo largo de la costa



Corriente Litoral y crecimiento de un "sandspit" a lo largo de una línea costera recta



Corriente litoral y un "sandspit" - Atlantic City, USA



Monitoreo de la erosión costera usando imágenes SPOT Multi-temporales

- Un proyecto de re-alimentación de una playa en la isla Hilton Head
causo erosión intensa en las playas vecinas



UNESCO RAPCA



Monitoreo de la erosión costera usando imágenes SPOT Multi-temporales

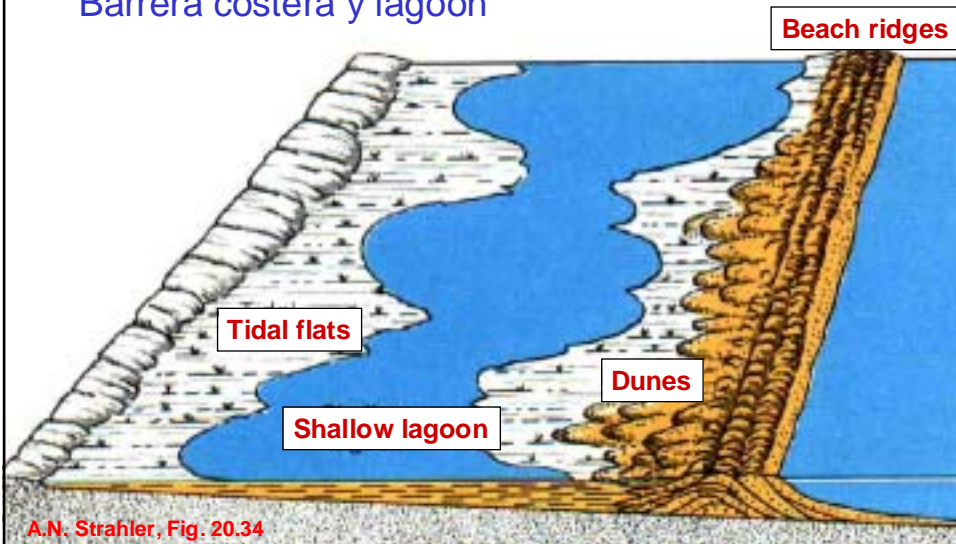
- Imágenes SPOT recientes fueron comparadas con una serie de imágenes SPOT de años anteriores 1986, 1989 y 1991, fotos aéreas de 1984 y cartas topográficas nacionales de 1974.



UNESCO RAPCA



Barrera costera y lagoon



UNESCO RAPCA



Dinámica costera

Barrera de islas costera Texas



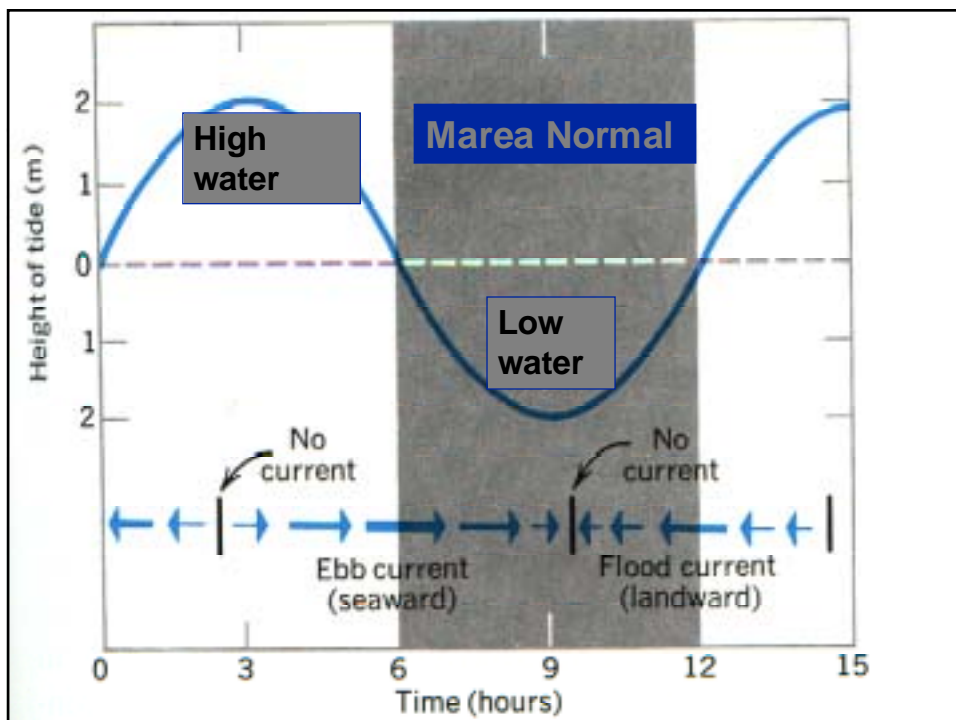
A . Strahler, Fig. 20.36+37

Landsat MSS, October 1972



Mareas

- Cambios regionales en el nivel del mar causado principalmente por la influencia gravitacional del sol y la luna sobre los cuerpos de agua en combinación con la rotación de la tierra.
- Marea alta y baja: el nivel del mar sube y baja dos veces por día
- Marea “spring”: el sol, la luna y la tierra están en línea
- Marea “muerta”: Cuando el sol y la luna están en ángulo recto



Cambio del contorno de playa por la acción de marejadas

- A: Acción normal de las olas

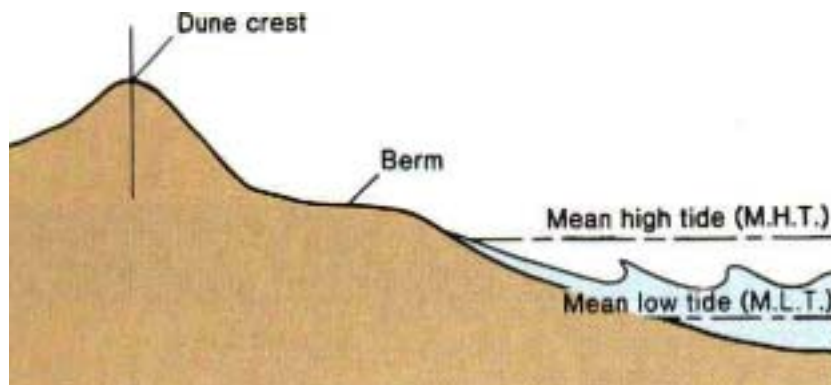


Figure 13.6, Montgomery

Cambio del contorno de playa por la acción de marejadas

- B: ataque inicial de la marejada



Figure 13.6, Montgomery

UNESCO RAPCA



Cambio del contorno de playa por la acción de marejadas

- C: Storm waves attach on foredune

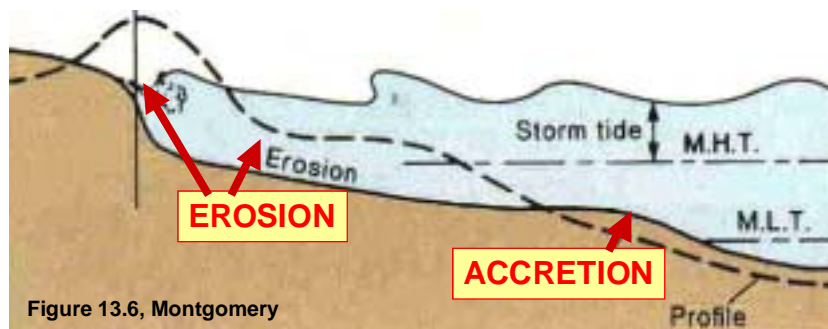


Figure 13.6, Montgomery

UNESCO RAPCA



Cambio del contorno de playa por la acción de marejadas

- D: después de la marejada, acción normal del oleaje

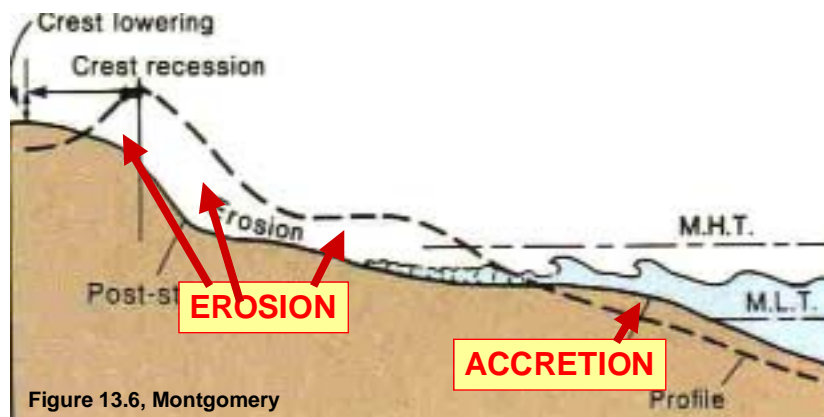


Figure 13.6, Montgomery

UNESCO RAPCA

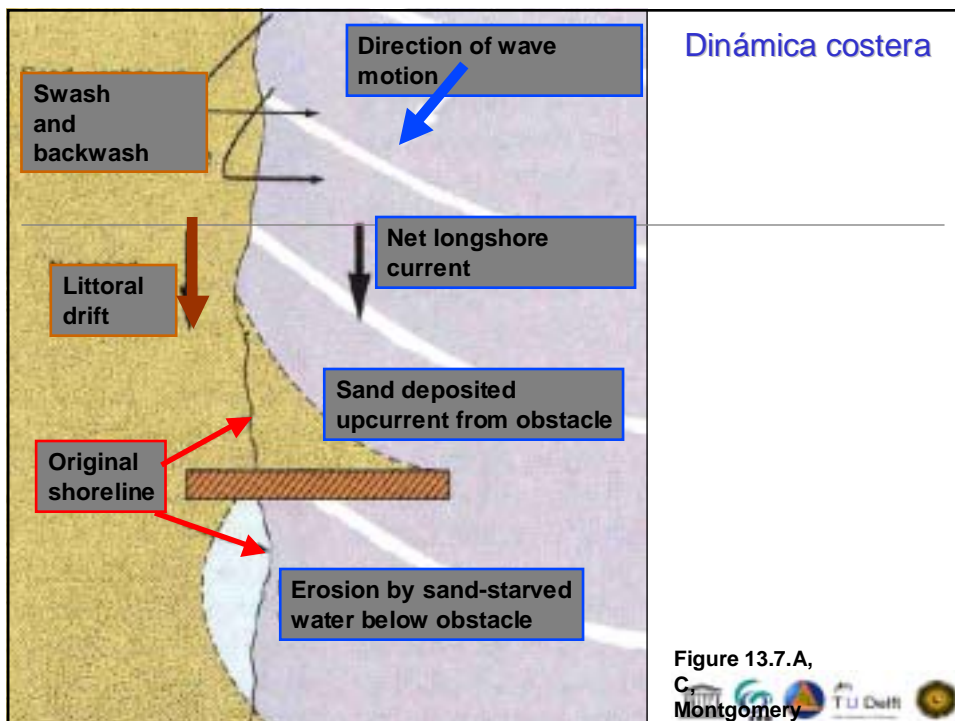
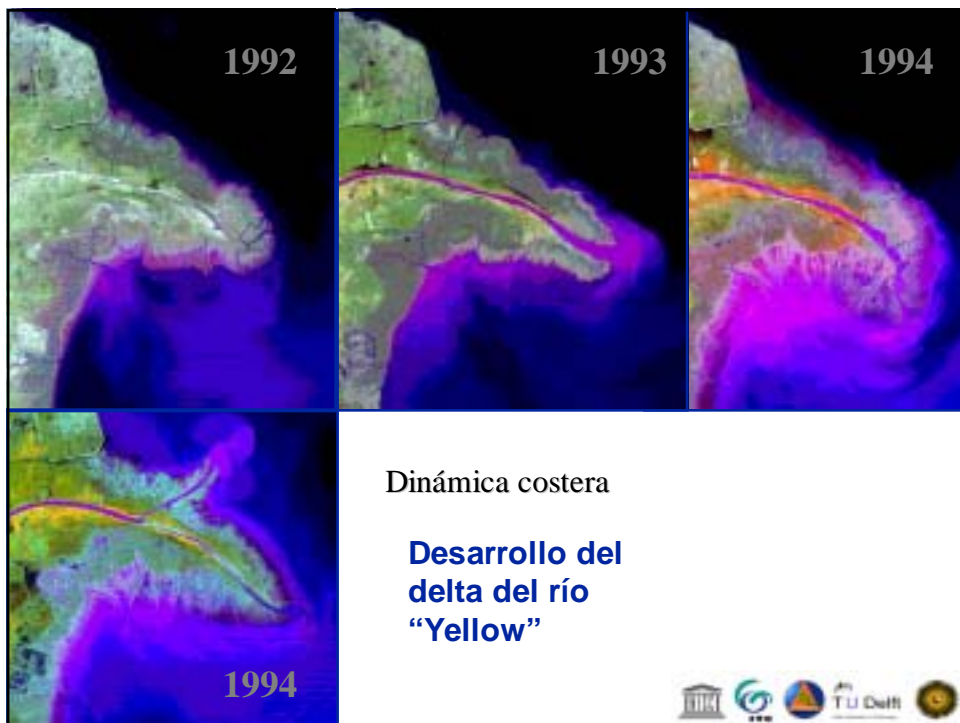


Figure 13.7.A,
C, Montgomery





Huracanes / *Ciclones*

- **Tifones** o **huracanes** son tormentas tropicales. Se denominan **ciclones**, cuando ocurren en el océano Índico.
- Sistemas de baja presión depresiones, en los cuales el aire circula en dirección contraria a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y pero en la misma dirección en el hemisferio sur.
- La velocidad del viento puede exceder los 33 metros por segundo cerca a la superficie terrestre.



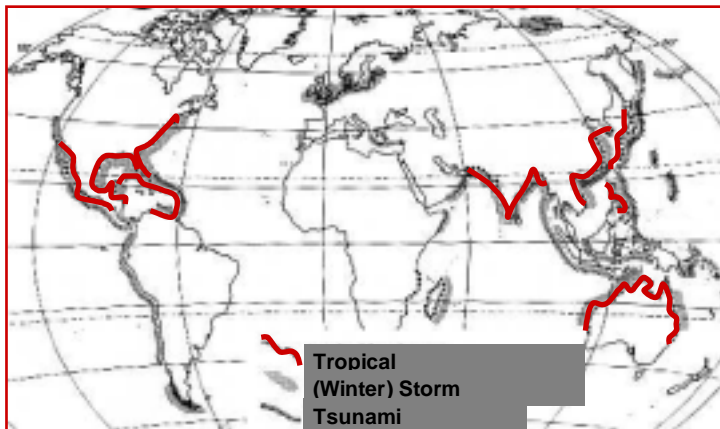
Huracanes / *Ciclones*

- La mayor parte de los ciclones tropicales se originan entre los 5 y 30 grados de latitud a ambos lados del Ecuador.
- Un promedio de 80 ciclones se forman cada año, de los cuales dos tercios corresponden al hemisferio norte.
- Ciclones tropicales son considerados como los fenomenos naturales que causan mayor destruccion. Usualmente afecta grandes áreas.
- Puede provocar inundaciones rivereñas, deslizamientos.



Huracanes / *Ciclones*

Huracanes / *Ciclones* Tropicales



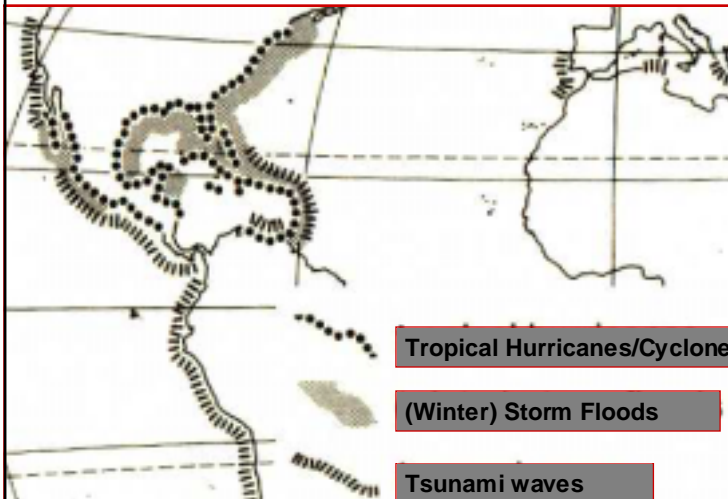
Source: Kelletat, Atlas of Coasta Geomorphology, SERF Book, 1995.

Tropical
(Winter) Storm
Tsunami
waves



Huracanes / *Ciclones*

Huracanes Tropicales /Ciclones & Tsunamis



Source: Kelletat, Atlas of Coastal geomorphology SERF Book, 1995.

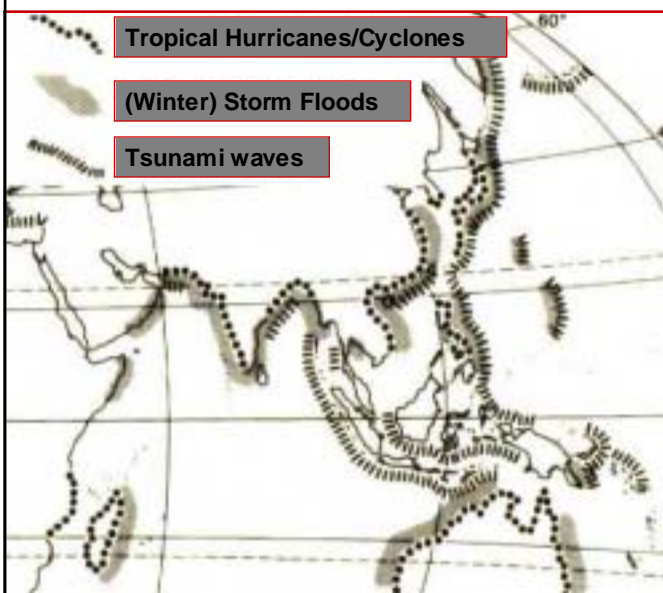
Tropical Hurricanes/Cyclones

(Winter) Storm Floods

Tsunami waves



Huracanes / *Ciclones*



Tropical Hurricanes/Cyclones

(Winter) Storm Floods

Tsunami waves

Source: Kelletat, Atlas of Coastal geomorphology SERF Book, 1995.



Huracanes / *Ciclones*

Clasificación de Ciclones de acuerdo a la intensidad:

- Depresión - Vientos hasta 62 km/hr
- Tormenta Ciclón - Vientos entre 63-87 km/hr
- Ciclón severo - Vientos entre 88-118 km/hr

- Ciclón severo - Vientos >118 km/hr
intensidad de
huracan



Huracanes / *Ciclones*

Número de víctimas causados por ciclones en Bangladesh:

1822	40.000	1961	11.500
1876	400.000	1965	31.300
1897	175.000	1970	300.000
1911	120.000	1971	11.000
1917	70.000	1985	11.100
1919	40.000	1988	5.700
1958	12.000	1991	145.000
1960	11.600		



Huracanes / *Ciclones*

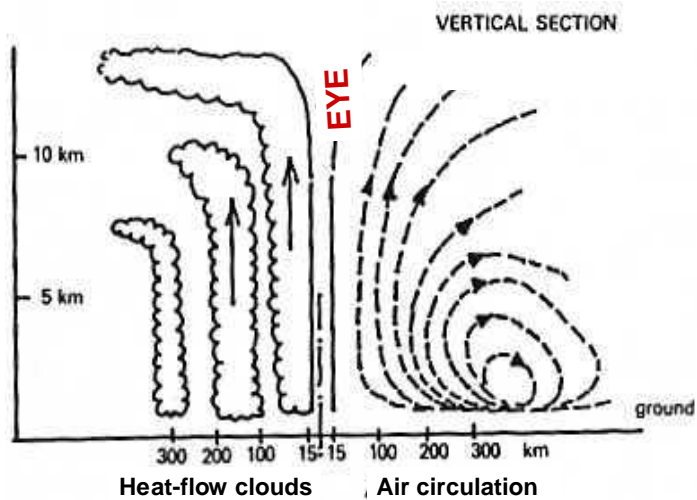


Huracan en las costas de la florida



Huracanes / *Ciclones*

Sección vertical de un ciclón

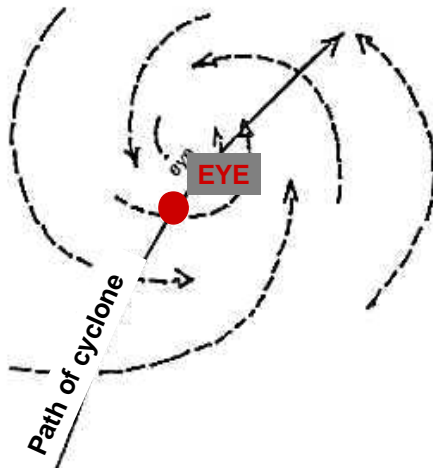


Source:
Mitigating natural Disasters
UN Publication, 1991



Huracanes / *Ciclones*

Sección Horizontal de un ciclón

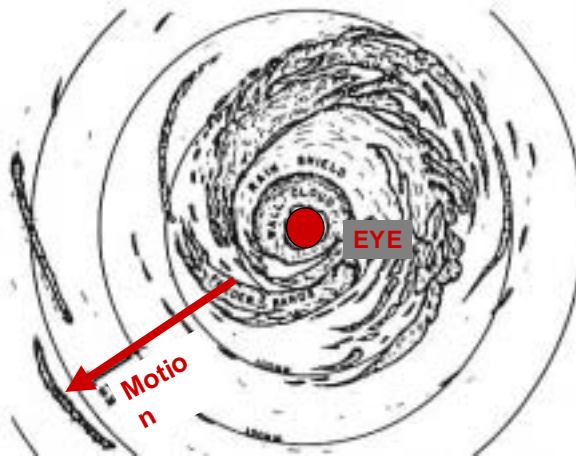


Source:
Mitigating natural Disasters
UN Publication, 1991



Huracanes / *Ciclones*

Sección horizontal de un ciclón

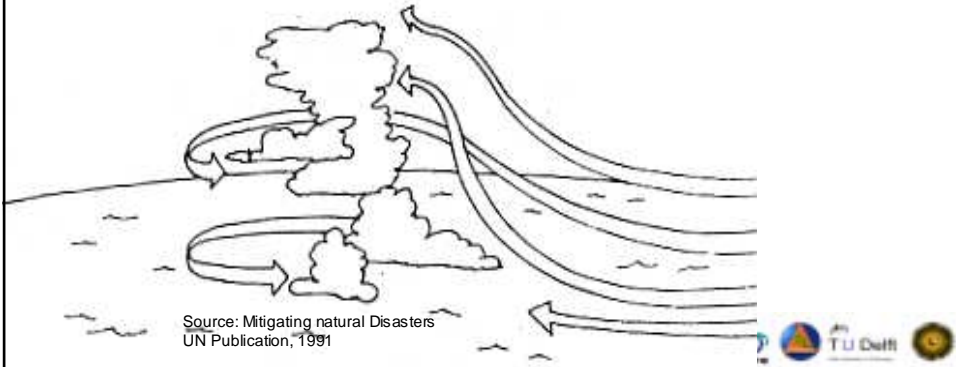


Source:
Mitigating natural
Disasters
UN Publication, 1991



Huracanes / *Ciclones*

An atmospheric disturbance forces warm moist air to rise. As the air cools, water vapor condenses and falls as rain; heat energy is released, and winds intensify.



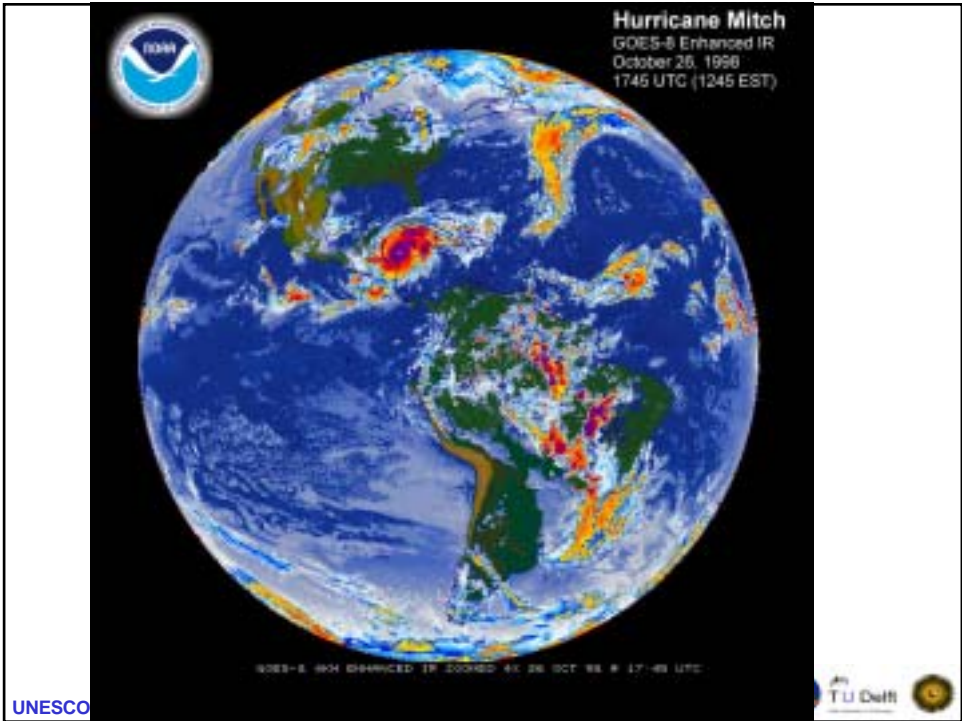
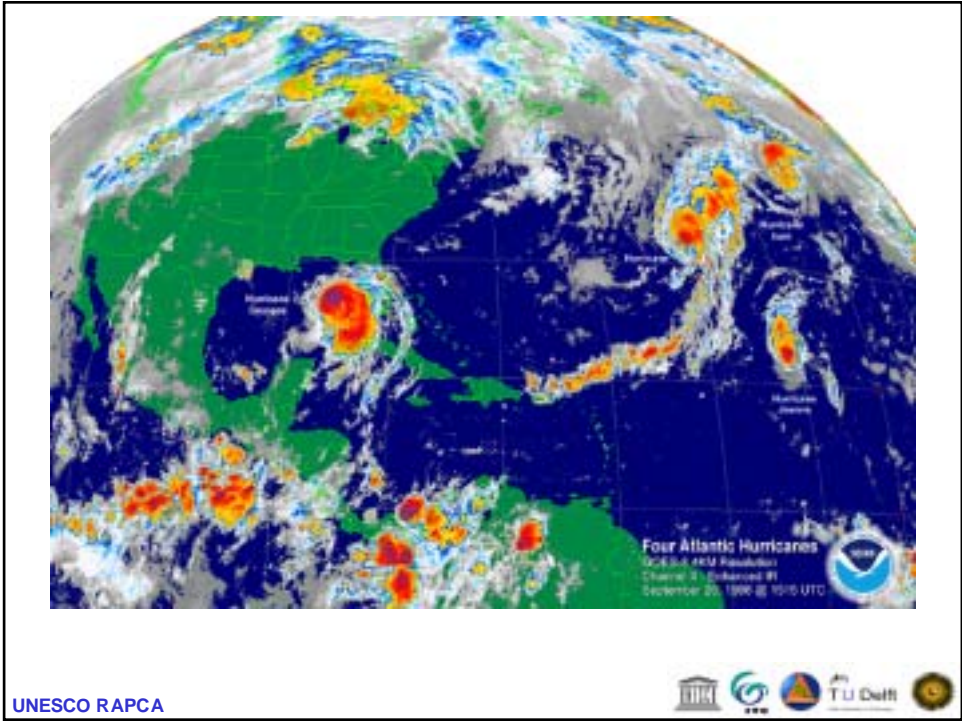
Huracanes / *Ciclones*



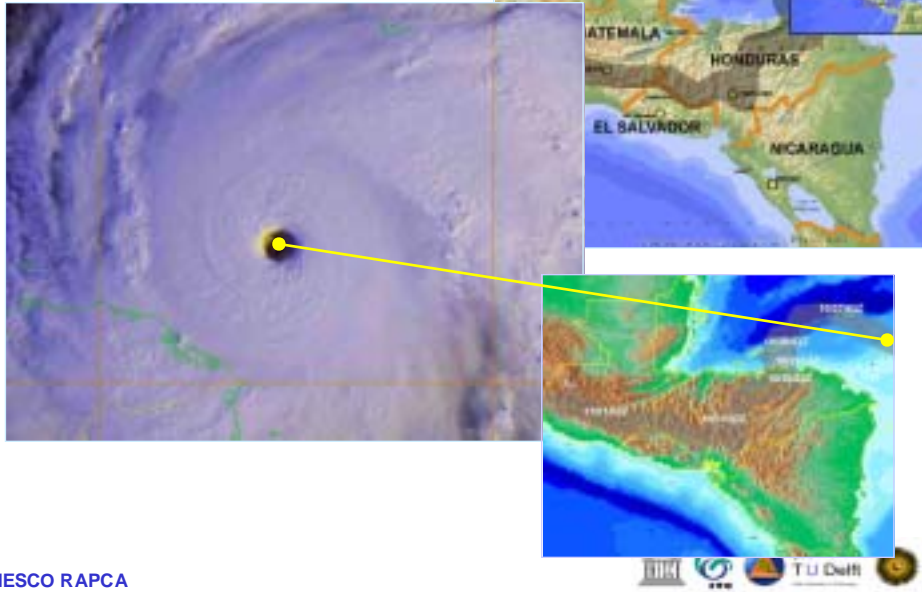
Huracan Helena
Frente a las costas de
Mexico
Septiembre 1, 1985

Bandas en espiral con
numerosas tormentas
electricas dirigiendose
al "ojo" del huracan.





Huracan Mitch



Impacto del Mitch: Honduras

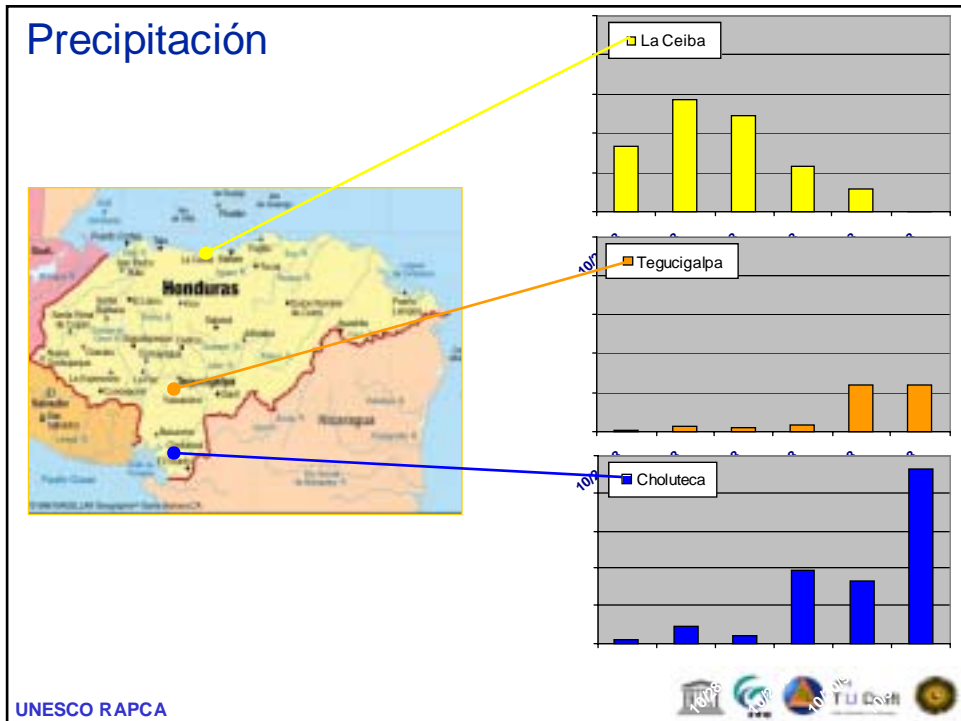
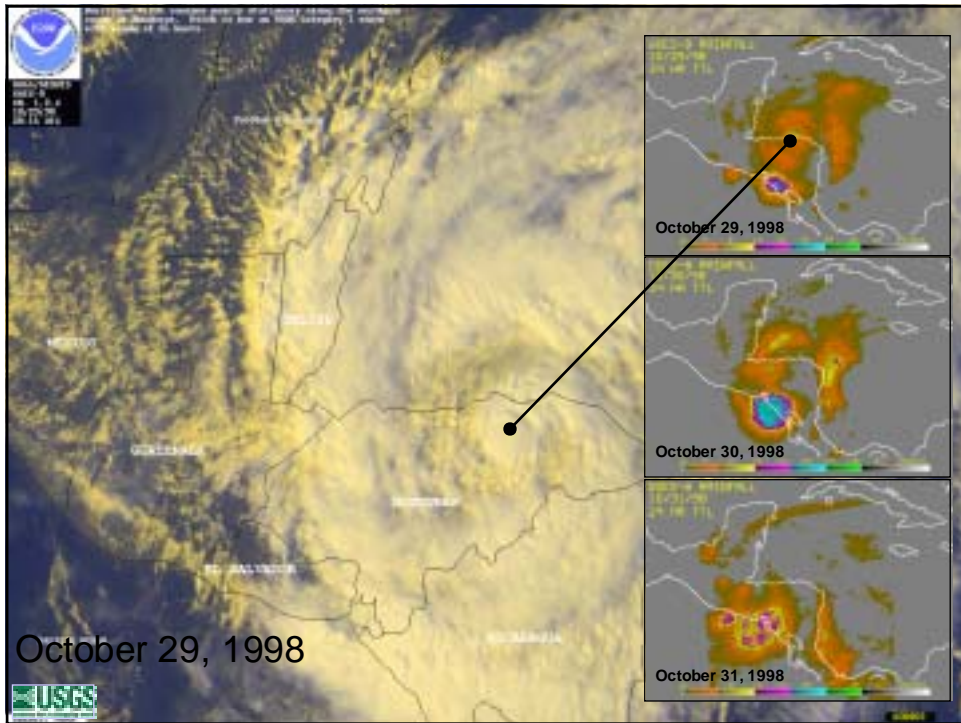
Inundaciones y deslizamientos



- 7,000 victimas
- 33,000 casas destruidas
- 50,000 casas severamente afectadas
- 95 puentes destruidos
- 75 puentes severamente destruidos
- 70% Road Network Damaged Nationwide

UNESCO RAPCA

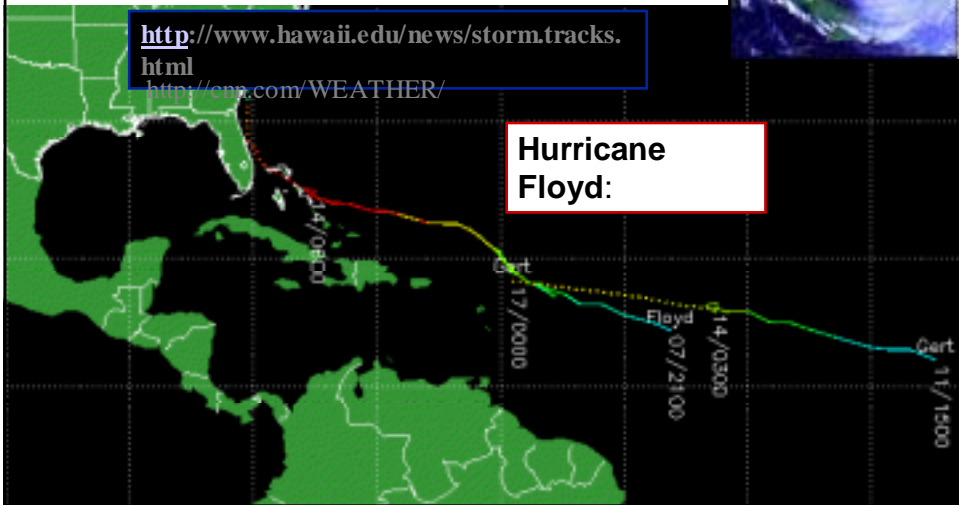
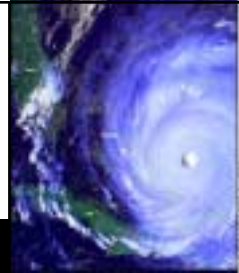




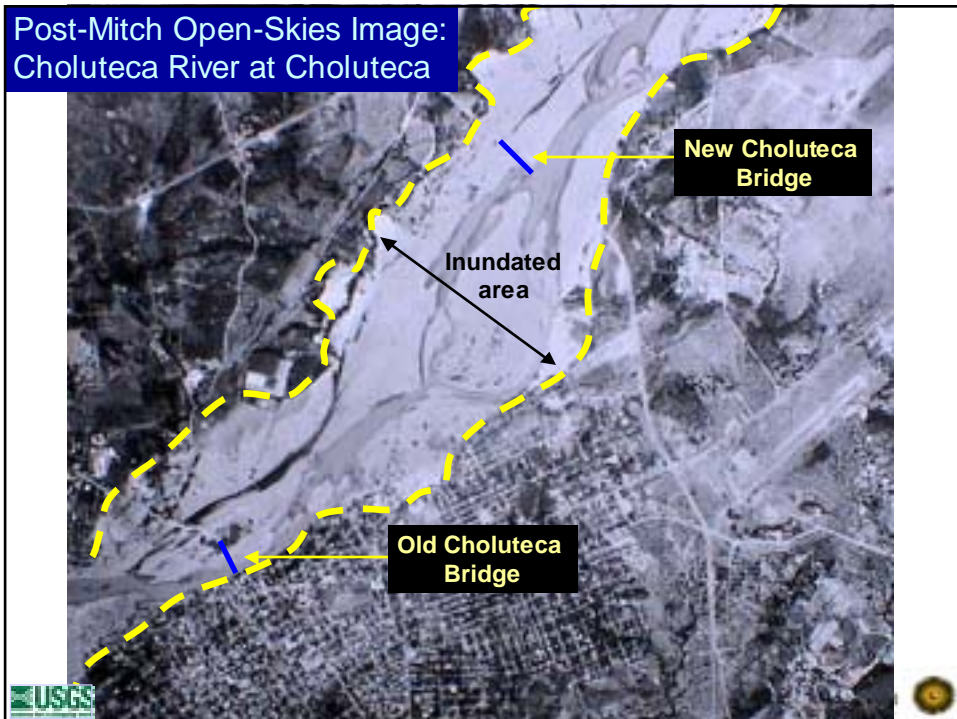
Hurricanes / *Ciclones*

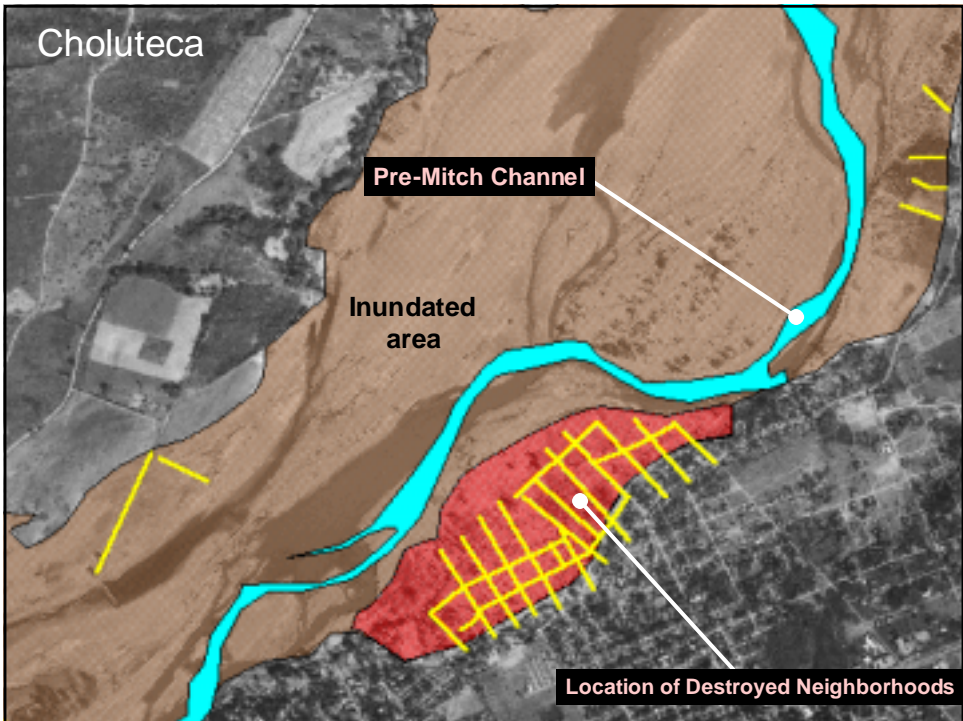
Website tropical storm tracks:

<http://www.hawaii.edu/news/storm.tracks.html>
<http://cnn.com/WEATHER/>



Post-Mitch Open-Skies Image:
Choluteca River at Choluteca





A. Huracanes / *Ciclones*

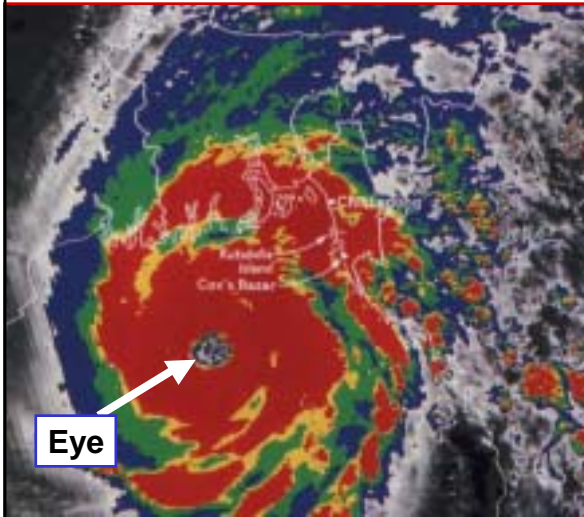


Imagen NOAA
29 Abril 1999
Bahia de Bengal



Huracanes / *Ciclones*

Trazado típico de
un ciclón



Inundación costera, Holanda 1953



UNESCO RAPCA



Inundación costera, Holanda 1953

- 1 febrero
- 03.00 horas



UNESCO RAPCA



Inundación costera, Holanda 1953

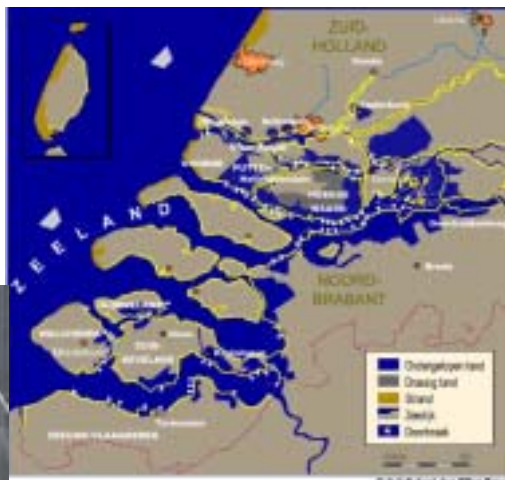


UNESCO RAPCA



Inundación costera, Holanda 1953

- 1 febrero



UNESCO RAPCA



Inundación costera, Holanda 1953

- 1 febrero



UNESCO RAPCA



Inundación costera, Holanda 1953

- 1835 muertes



UNESCO RAPCA



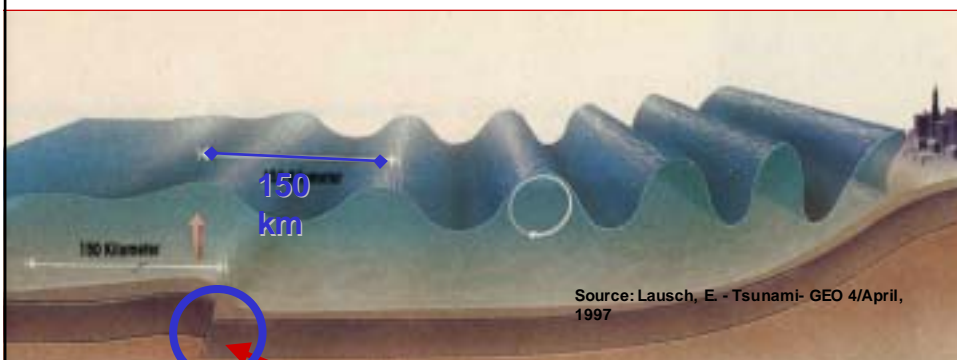
B - Tsunamis

- Tsunami palabra Japonesa que significa ' Ola de puerto'
- Conjunto de olas de periodo y longitud extrema generadas por movimiento repentino del piso oceanico: actividad sismica o erupción volcánica
- La ola viaja en todas las direcciones a partir del area fuente con velocidades cercanas a los 500km/h
- Puede incluso tener una velocidad cercana a los 50 km/hr y una altura de 30 m en la costa
- Varias olas pueden ocurrir con intervalos entre 15 - 45 minutos



B - Tsunamis

- Olas de strema longitud y periodo



**Triggering
Quake**

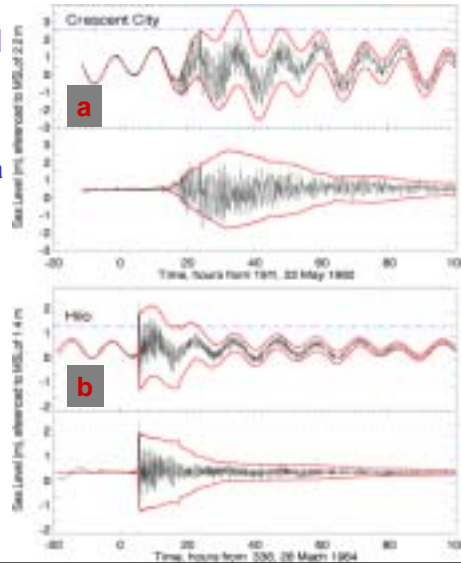


B - Tsunami

- Ondas de extrema longitud periodo

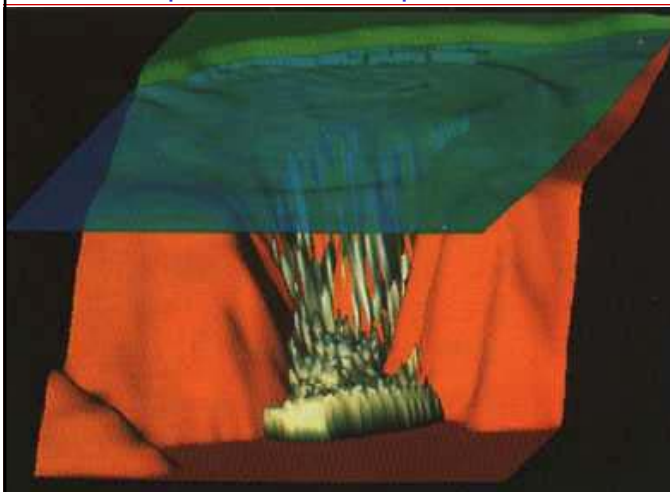
a. Tsunami ocurrido en Chile el 22 Mayo 1960 y observado en la ciudad de Crescent, California

b. Tsunami del 28 de Mayo de 1964 ocurrido en Alaska, observado en Hilo, Hawaii



B - Tsunamis

- Ondas (olas) son generadas por: actividad sismica / desplazamiento del piso oceanico



Source: Lausch, E. -
Tsunami- GEO 4/April,
1997

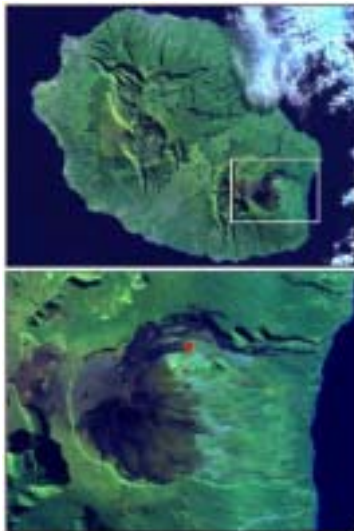


B - Tsunamis

- Tsunamis pueden también ser generados por erupciones volcánicas



B - Tsunamis



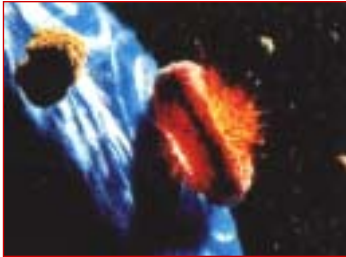
- Olas pueden ser generadas por deslizamientos relacionados con actividad volcánica.
Ejemplo: Isla Reunion (Oceano Indico). Volcán Piton de la Fournaise.

<http://sthjournal.org/205/gpc.pdf>



B - Tsunamis

- Olas generadas por:
 - c. Impacto de meteoritos



Source: Lausch, E. - Tsunami-
GEO 4/April, 1997

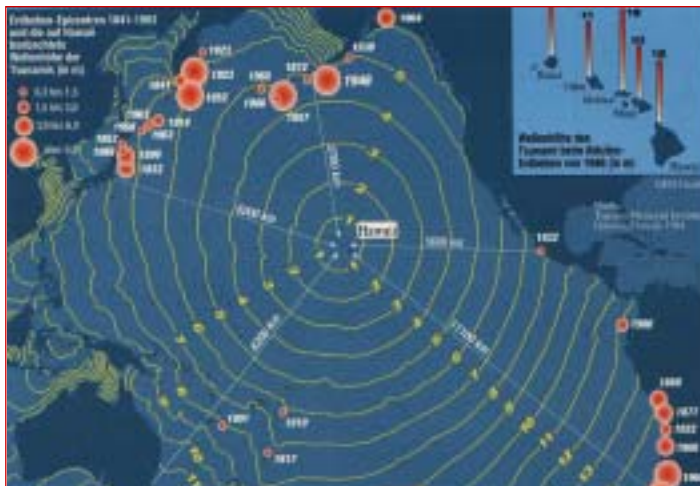
Simulación

<http://sthjournal.org>



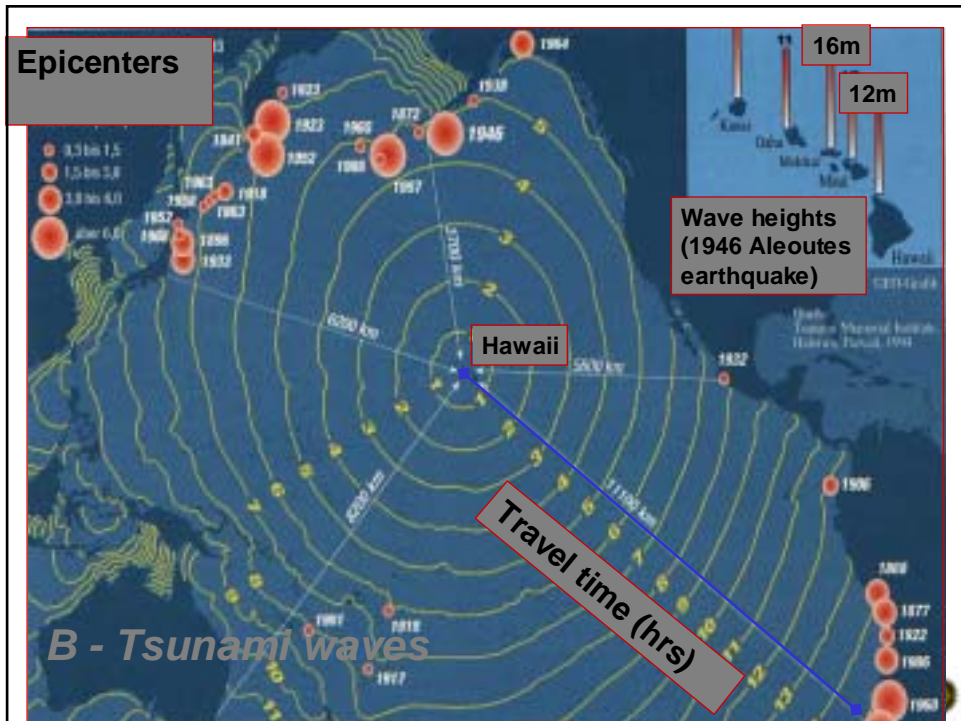
B - Tsunamis

Las ondas viajan hacia afuera, en todas las direcciones desde el área fuente



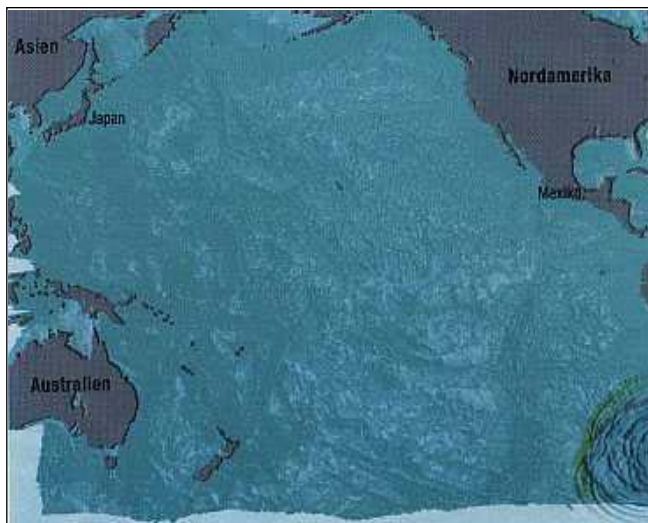
Source: Lausch, E. -
Tsunami-
GEO 4/April, 1997





B - Tsunamis

- Tsunami Chile 1960 – escala Richter >6.0 - después de 2.5 hrs



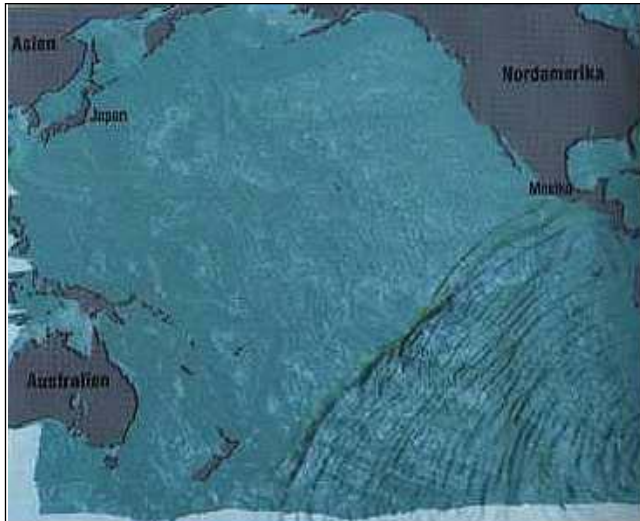
Source: Lausch, E. -
Tsunami-
GEO 4/April, 1997

CHILE



B - Tsunami

- Tsunami Chile 1960 - después 10 horas

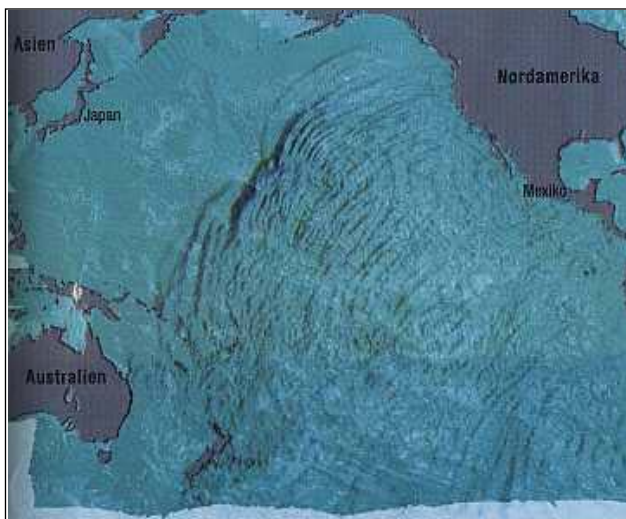


Source: Lausch, E. -
Tsunami-
GEO 4/April, 1997



B - Tsunami

- Tsunami Chile después de 17.5 horas

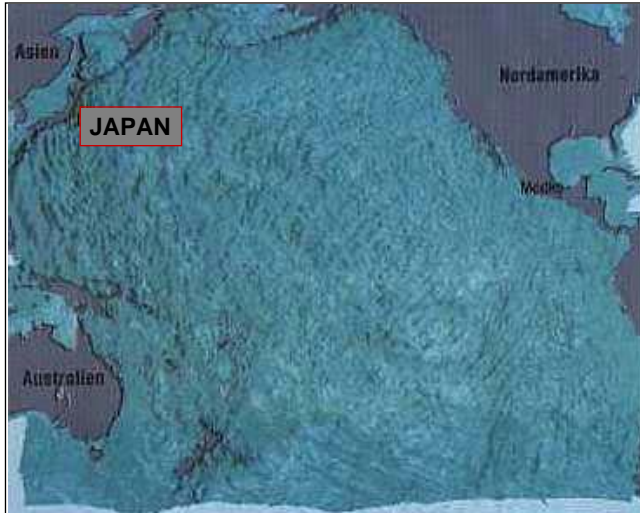


Source: Lausch, E. -
Tsunami-
GEO 4/April, 1997



B - Tsunami

- Tsunami Chile después de 25 horas



Source: Lausch, E. -
Tsunami-
GEO 4/April, 1997



B - Tsunamis

- Inundación urbana - 12 Julio 1993



Okushiri
Island
Japan



B - Tsunamis

- Hawaii, Hilo town - 1 Abril 1946



Daños por Tsunamis



UNESCO RAPCA



Daños por Tsunamis

