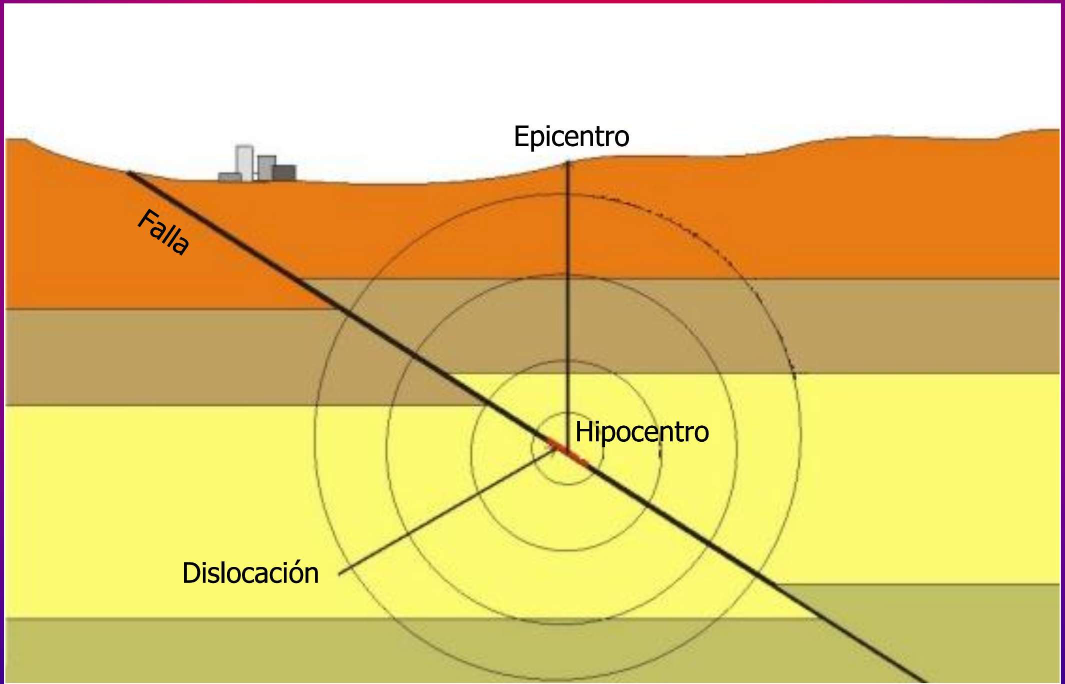
TSUNAMI

Las Grandes Olas

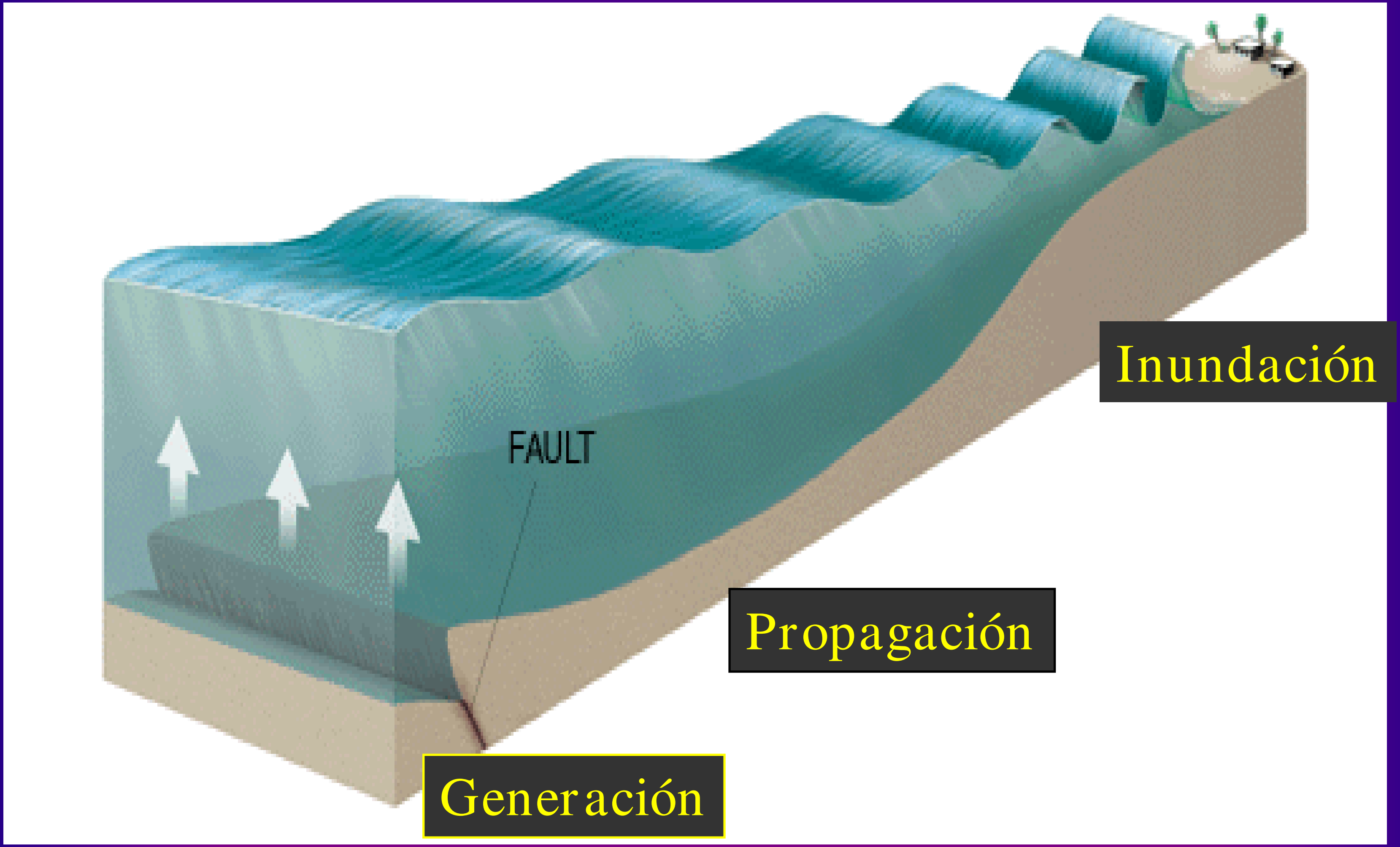
Origen del Tsunami

- Terremoto submarino o cercano a la costa.
- Volcán submarino.
- Derrumbe submarino.
- Impacto de meteorito en el mar.

Terremoto como rotura de una falla y emisión de ondas



Fases de un tsunami

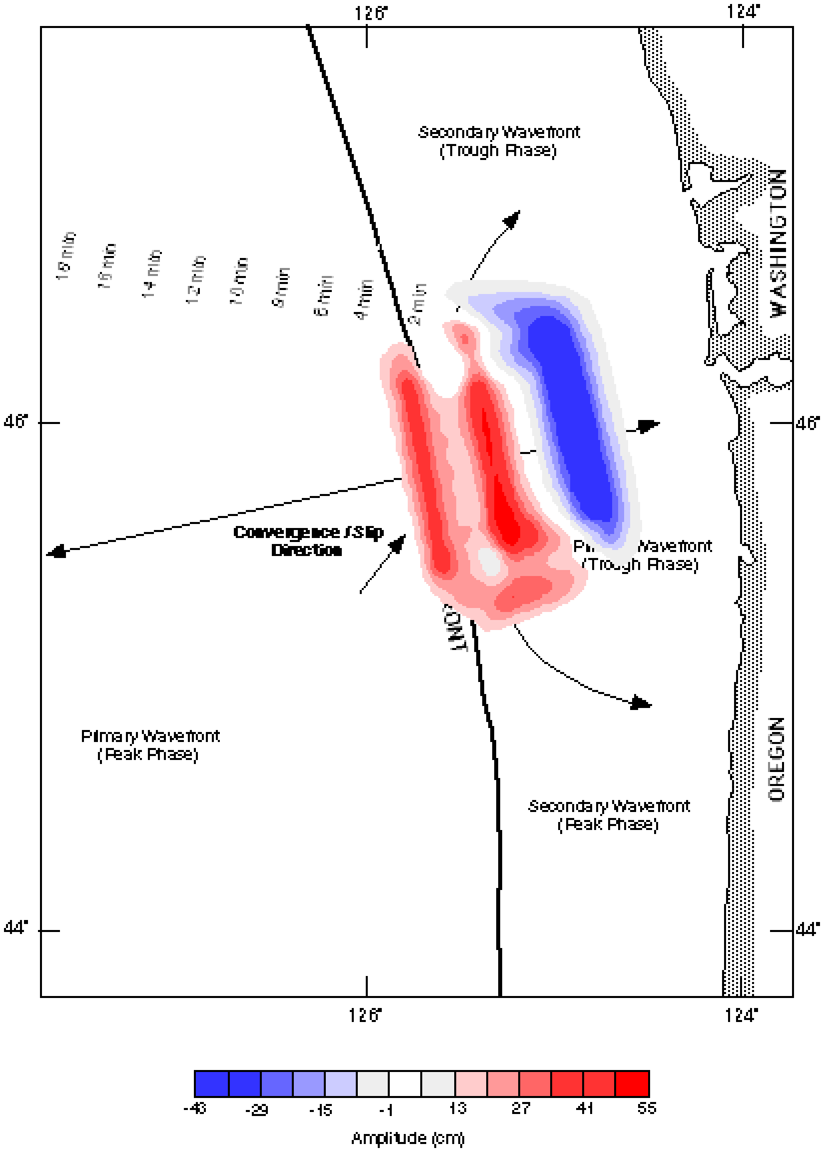


Inundación

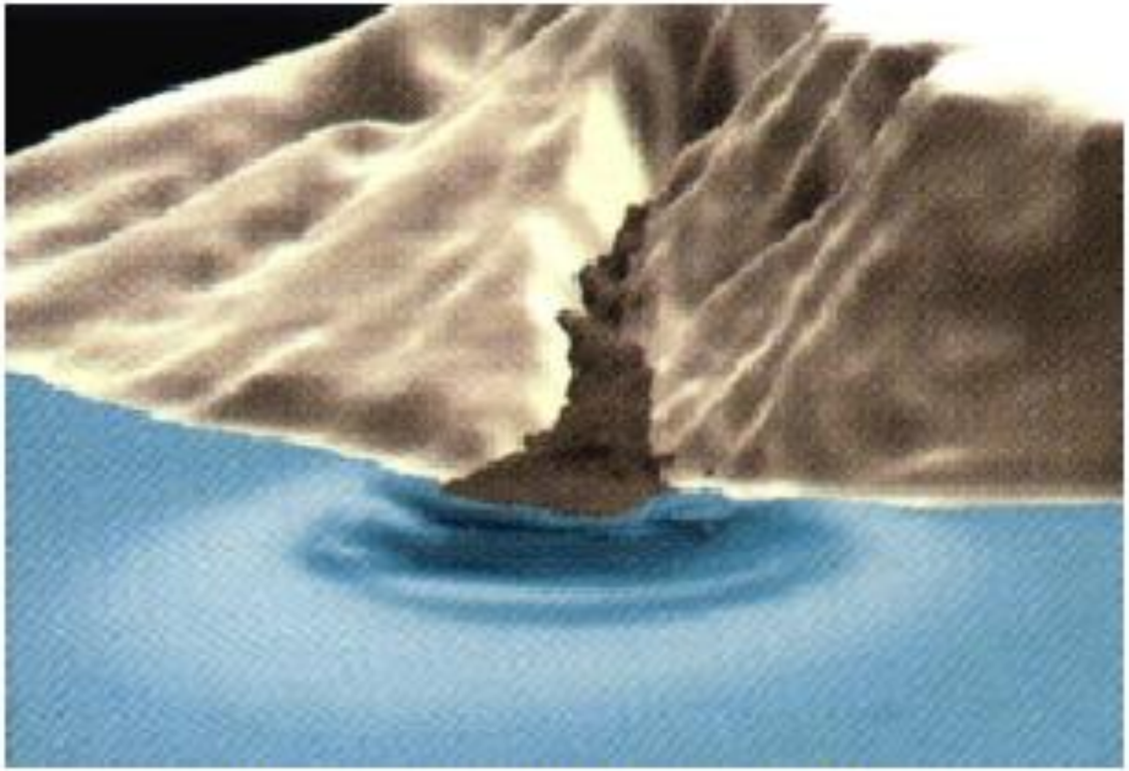
Propagación

Generación

Generación del tsunami por terremoto

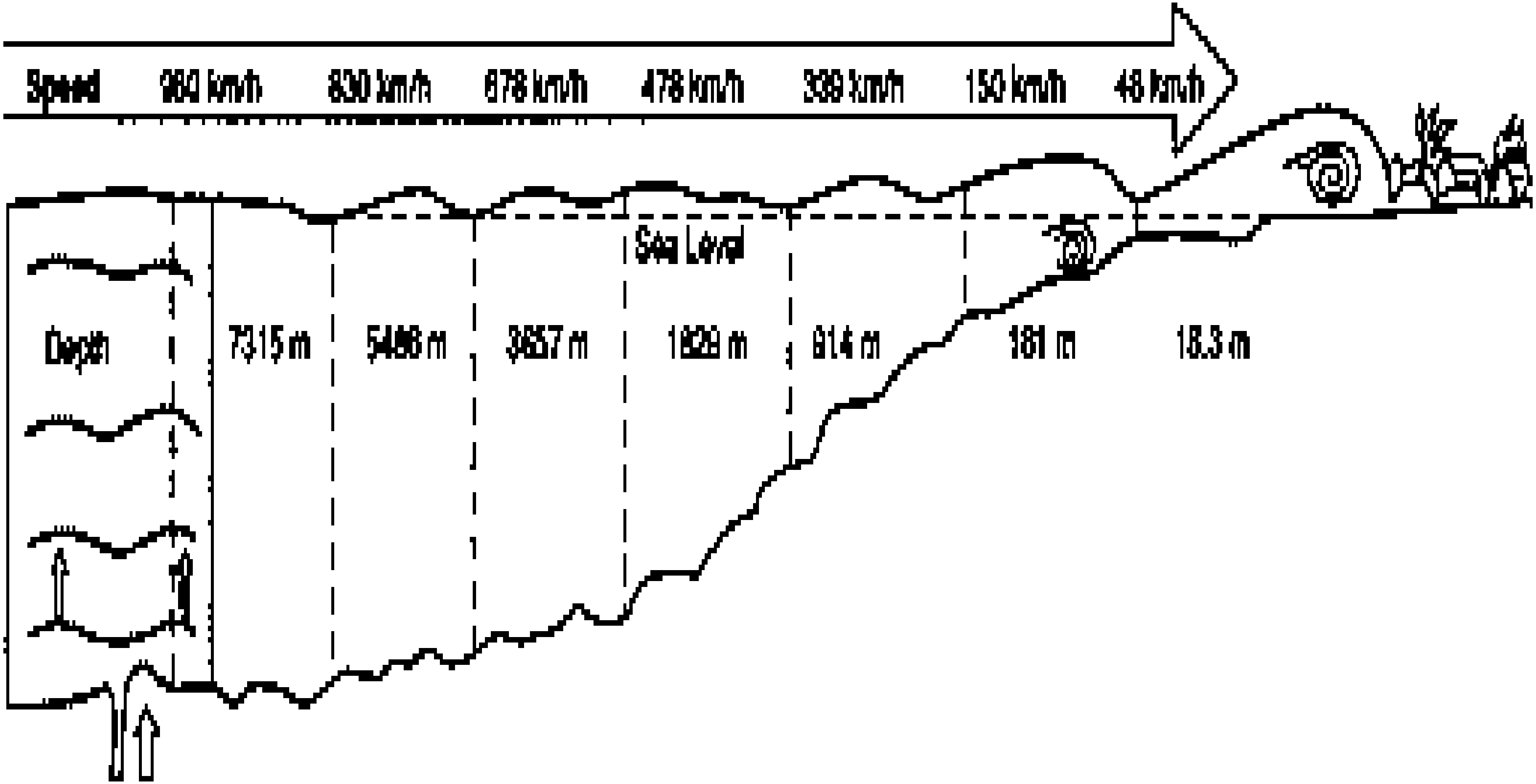

126°
124°
46°
44°
Secondary Wavefront
(Trough Phase)
18 min
16 min
14 min
12 min
10 min
8 min
6 min
4 min
2 min
WASHINGTON
Convergence / Slip
Direction
Wavefront
(Trough Phase)
CONT
Primary Wavefront
(Peak Phase)
Secondary Wavefront
(Peak Phase)
OREGON
-43
-29
-15
-1
13
27
41
55
Amplitude (cm)

Generación del tsunami por erupción volcánica.

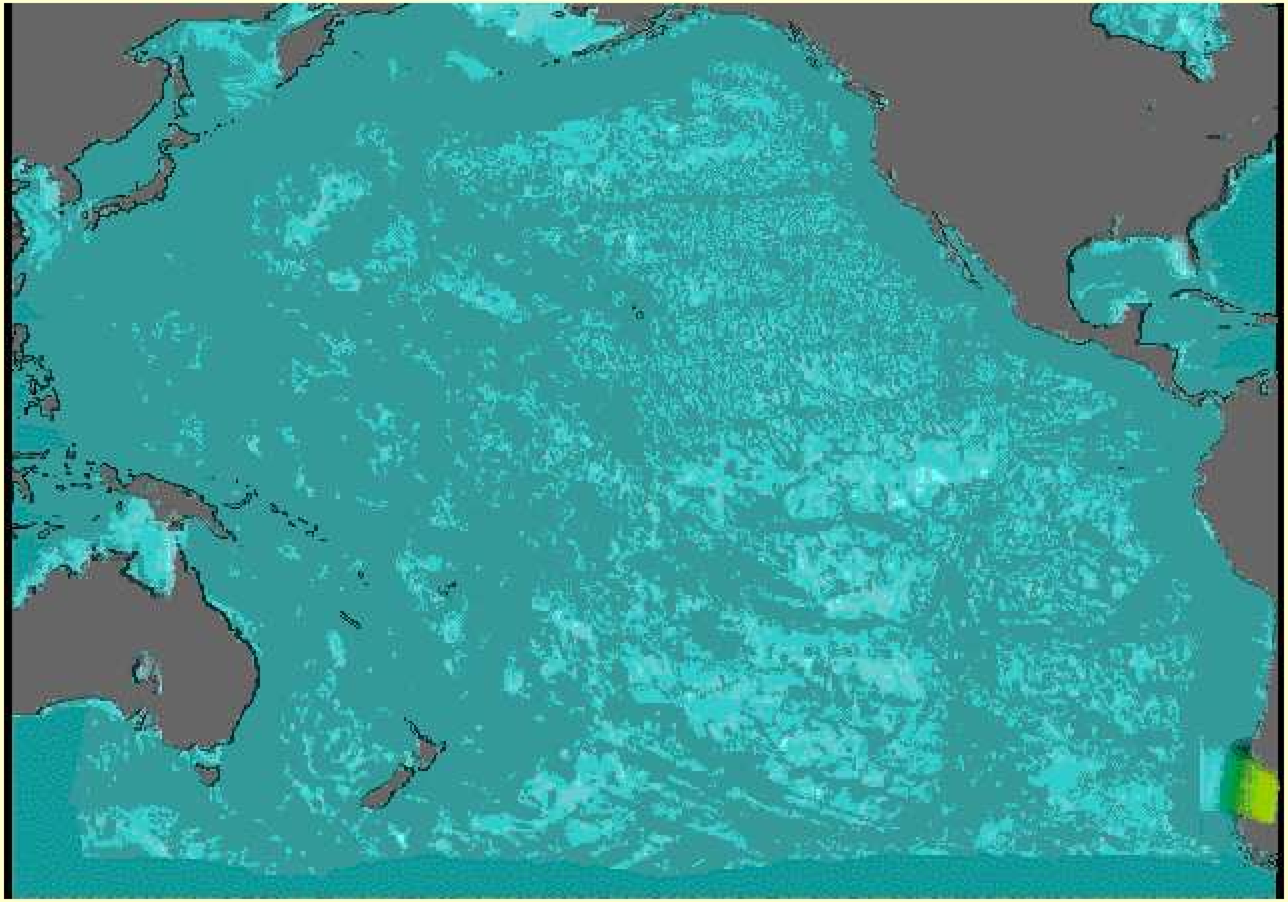


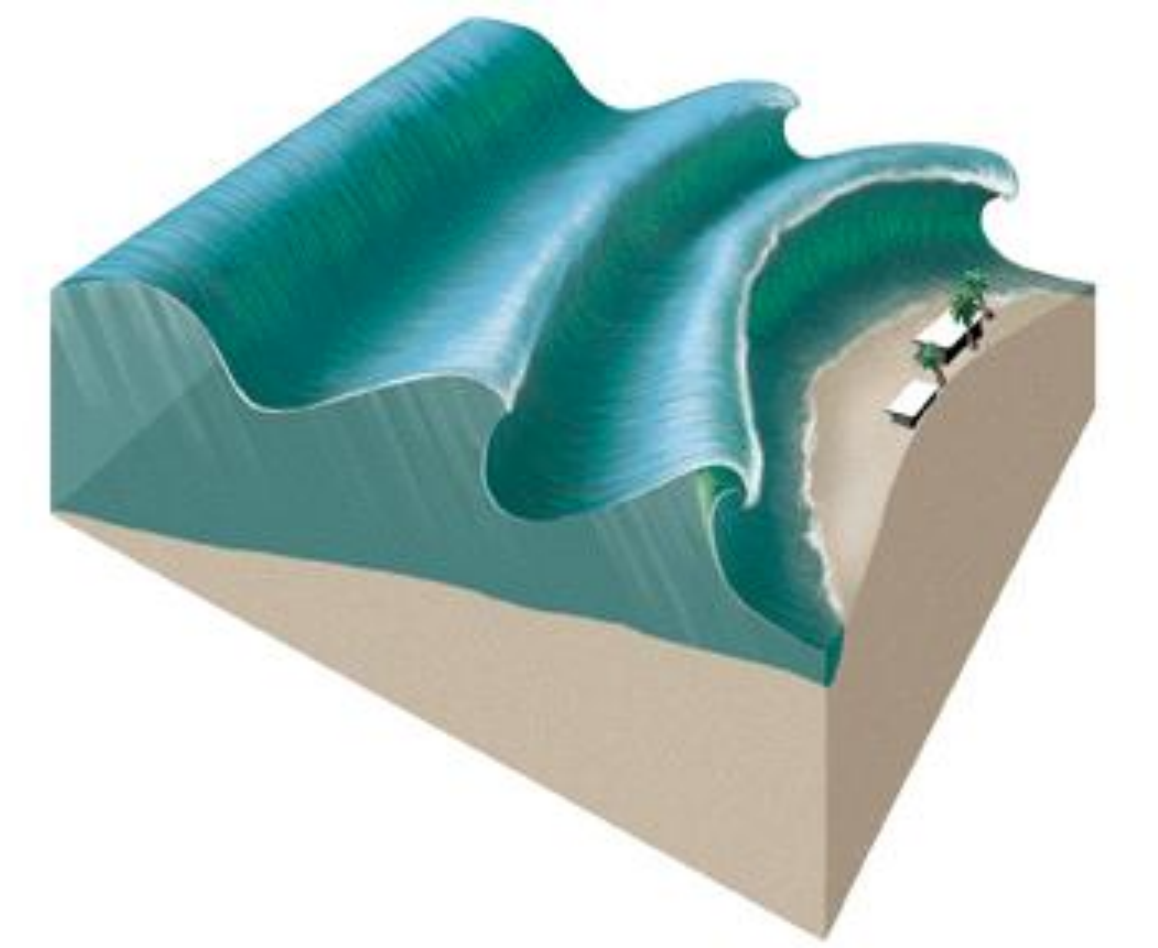
Tsunami generated by a pyroclastic flow

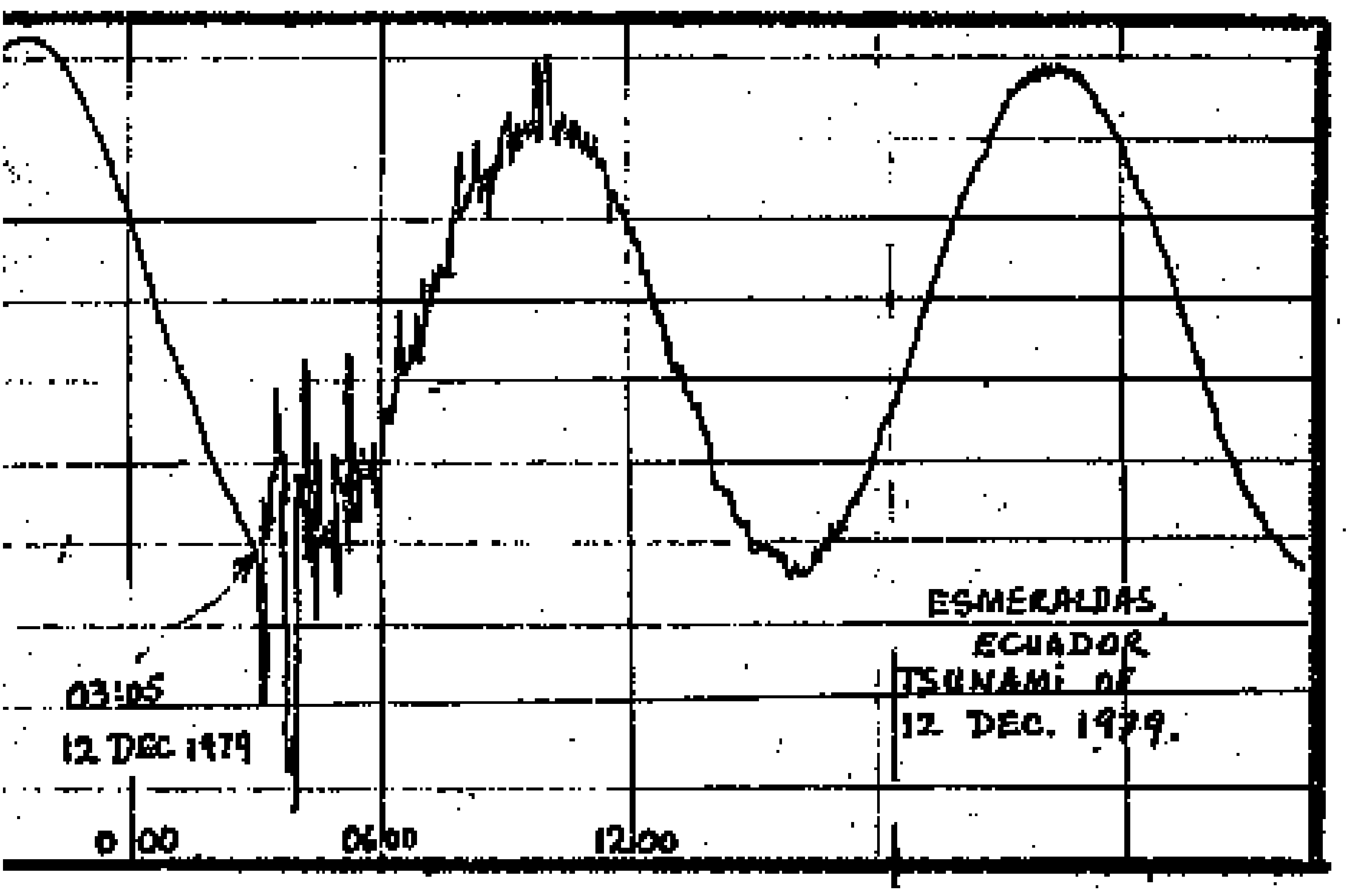
Propagación del tsunami



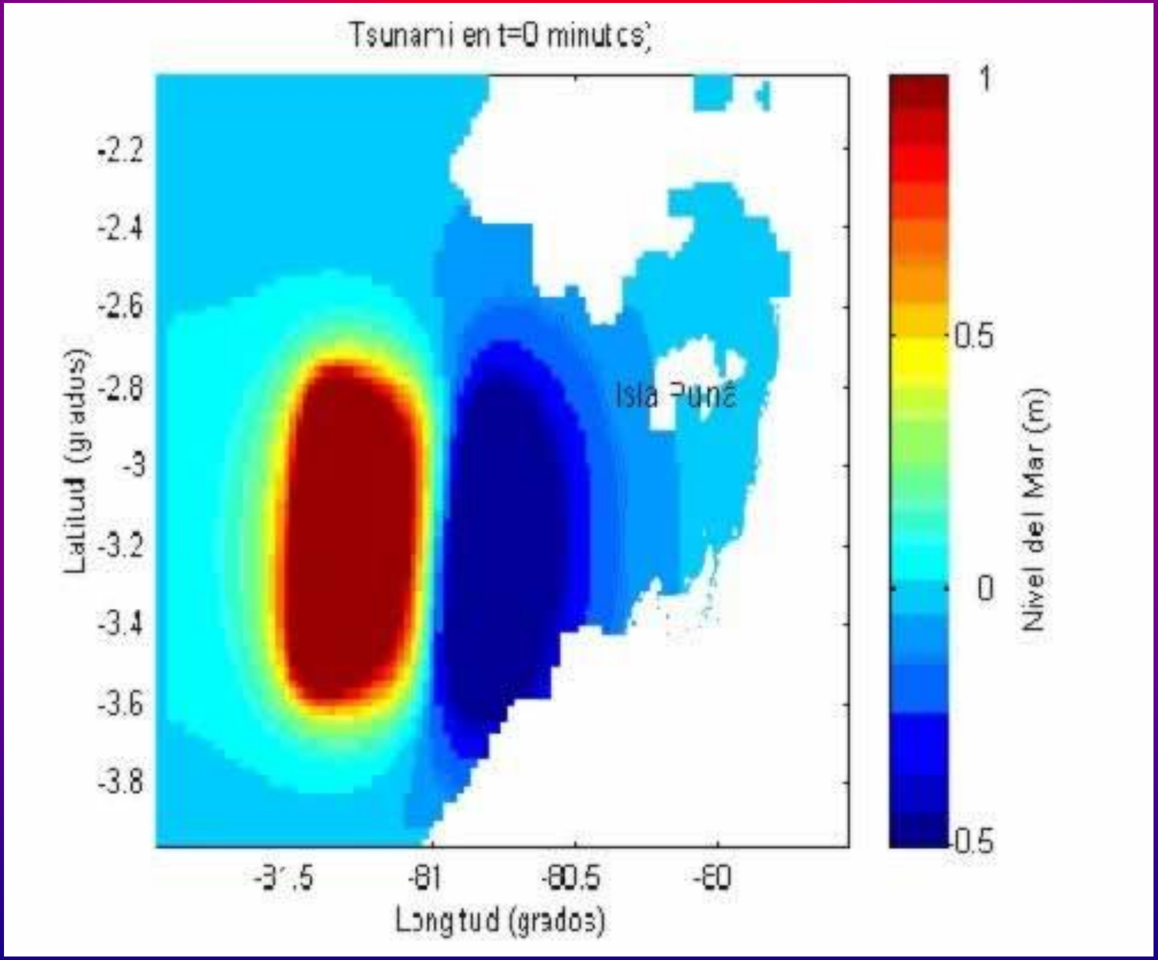
Propagación de tsunami en el O. Pacifico

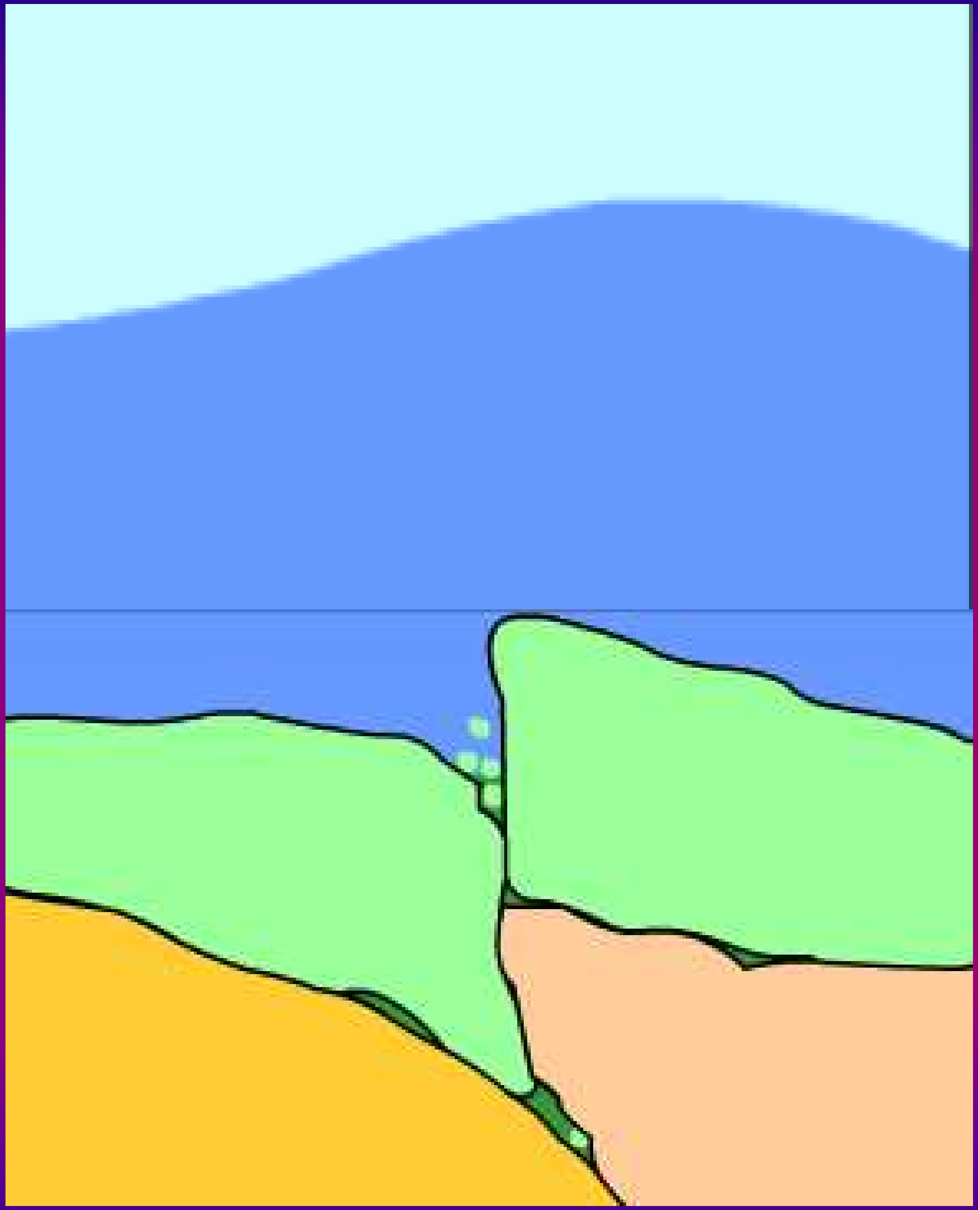





03:05
12 DEC 1979
0 00
06:00
12:00
ESMERALDAS,
ECUADOR
TSUNAMI OF
12 DEC. 1979.

Propagación de tsunami en el G. de Guayaquil (Estudio de INOCAR)





Riesgo de Tsunami

=

Peligrosidad x V̄ulnerabilidad

Elementos que intervienen en la Peligrosidad.

- Fuentes sismogenicas que afectan al emplazamiento
- Historia de inundaciones causadas por los tsunamis.
- Estadística de terremotos tsunamigénicos.
- Modelos numéricos de pronostico de inundaciones.

Elementos que intervienen en la vulnerabilidad.

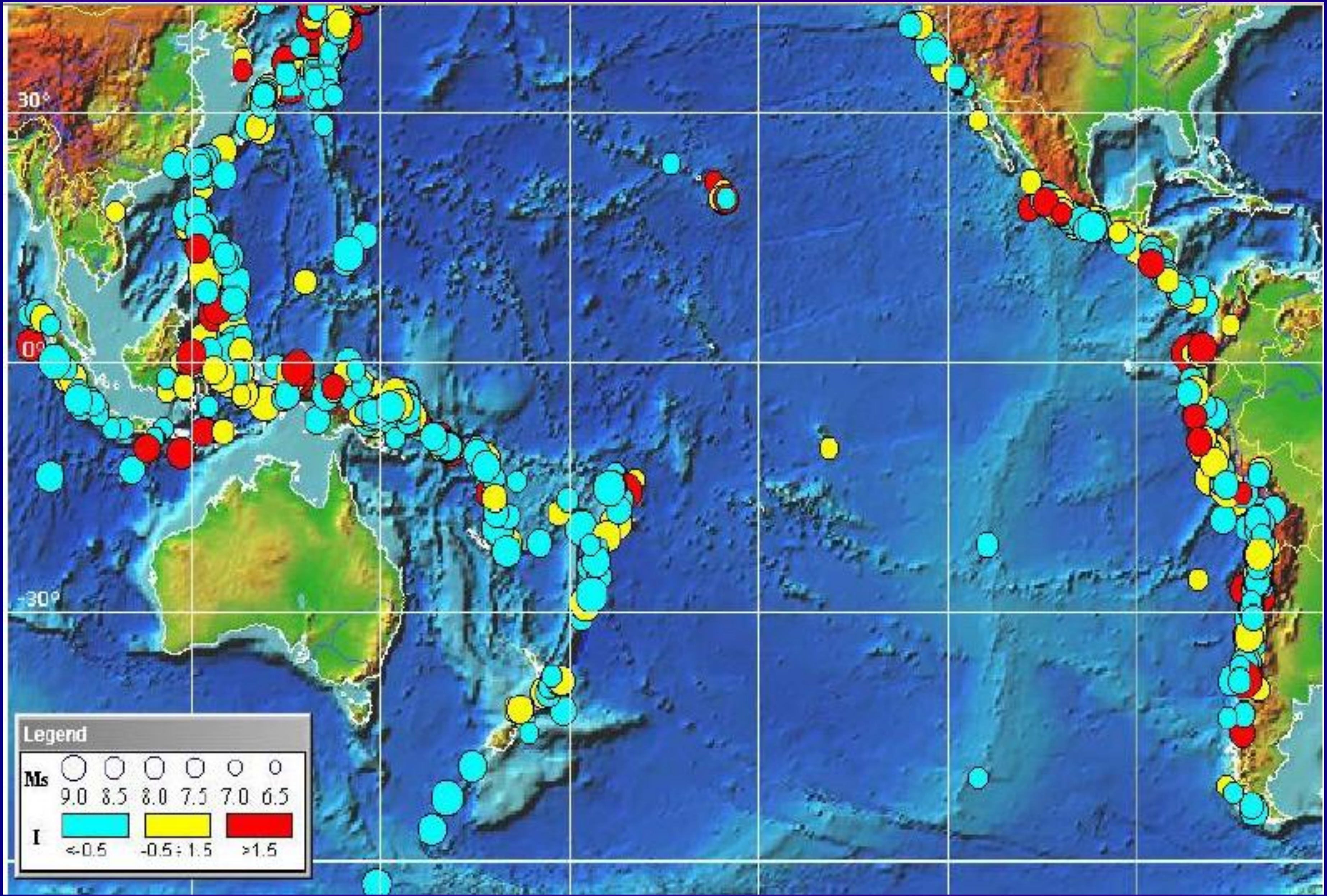
- Población expuesta.
- Estructura socioeconómica.
- Infraestructuras.
- Existencia de contramedidas. (Diques, barreras, etc.)

Mitigación del Riesgo de Tsunamis

- Asignación de la Peligrosidad de tsunami.
- Diseño de un sistema de alerta de tsunamis.
- Planificación de la Protección Civil.

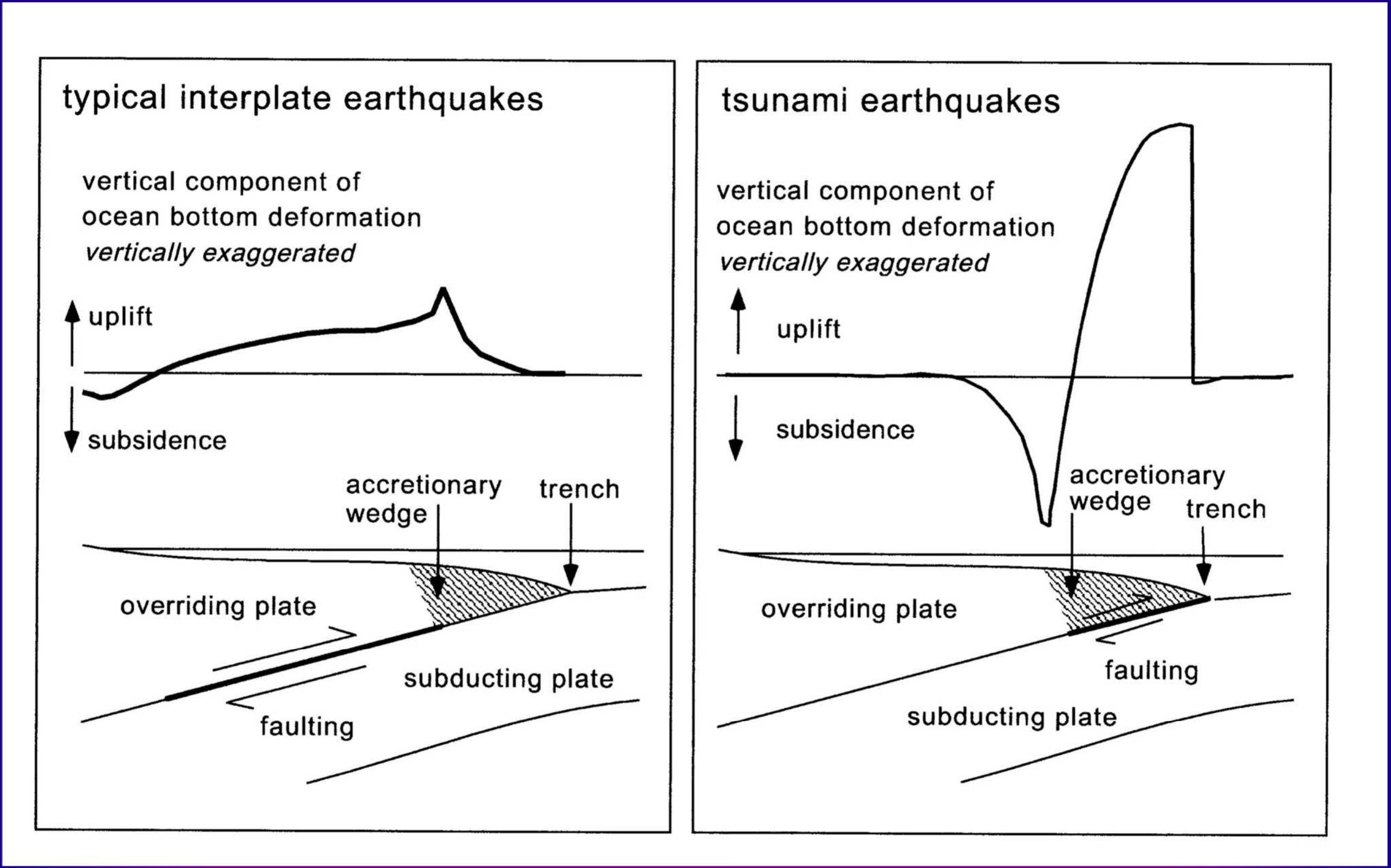
Sistema de Alerta

- Detección del terremoto.
- Determinación de las características tsunamigénicas.
- Confirmación de la propagación del tsunami.


30°
0°
-30°
Legend
Ms
9.0 8.5 8.0 7.5 7.0 6.5
I
<-0.5
-0.5 ÷ 1.5
>1.5

Clasificación de los terremotos productores de tsunami

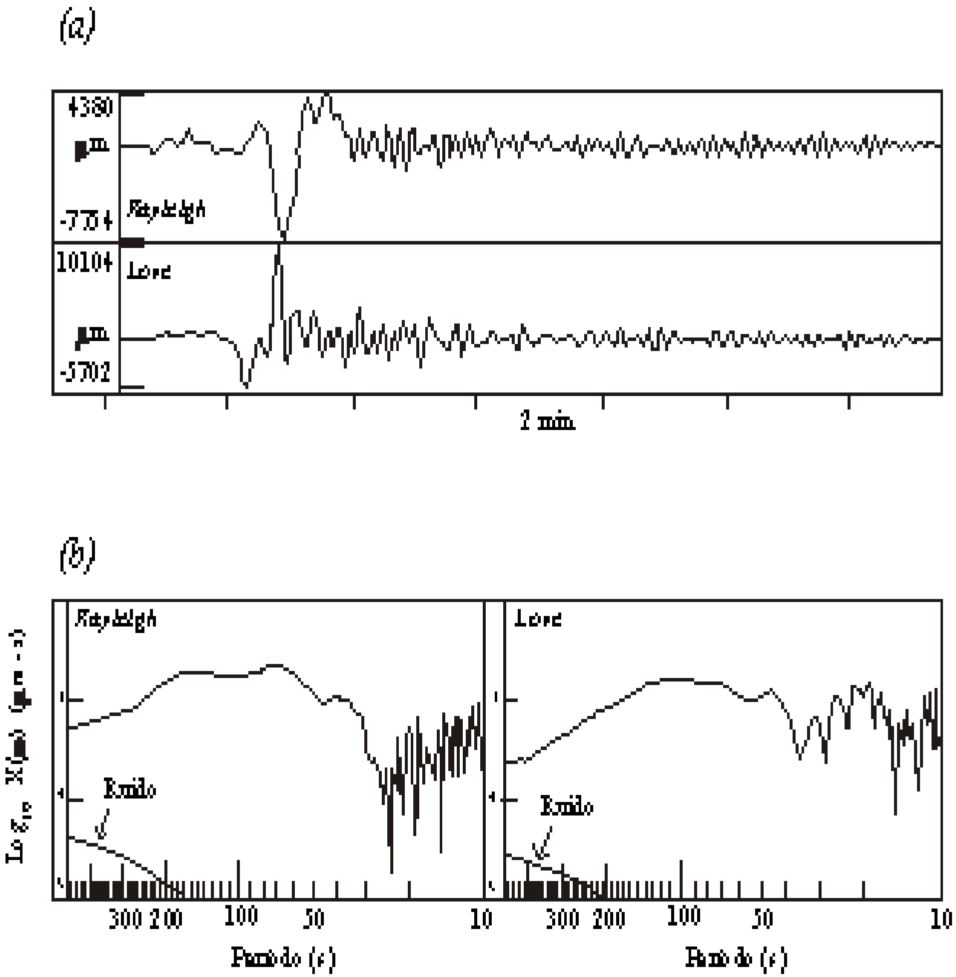
- Terremotos tsunamigenicos o “ rapidos “
- Terremotos tsunami o “ lentos “



T. Rápidos

T. Lentos

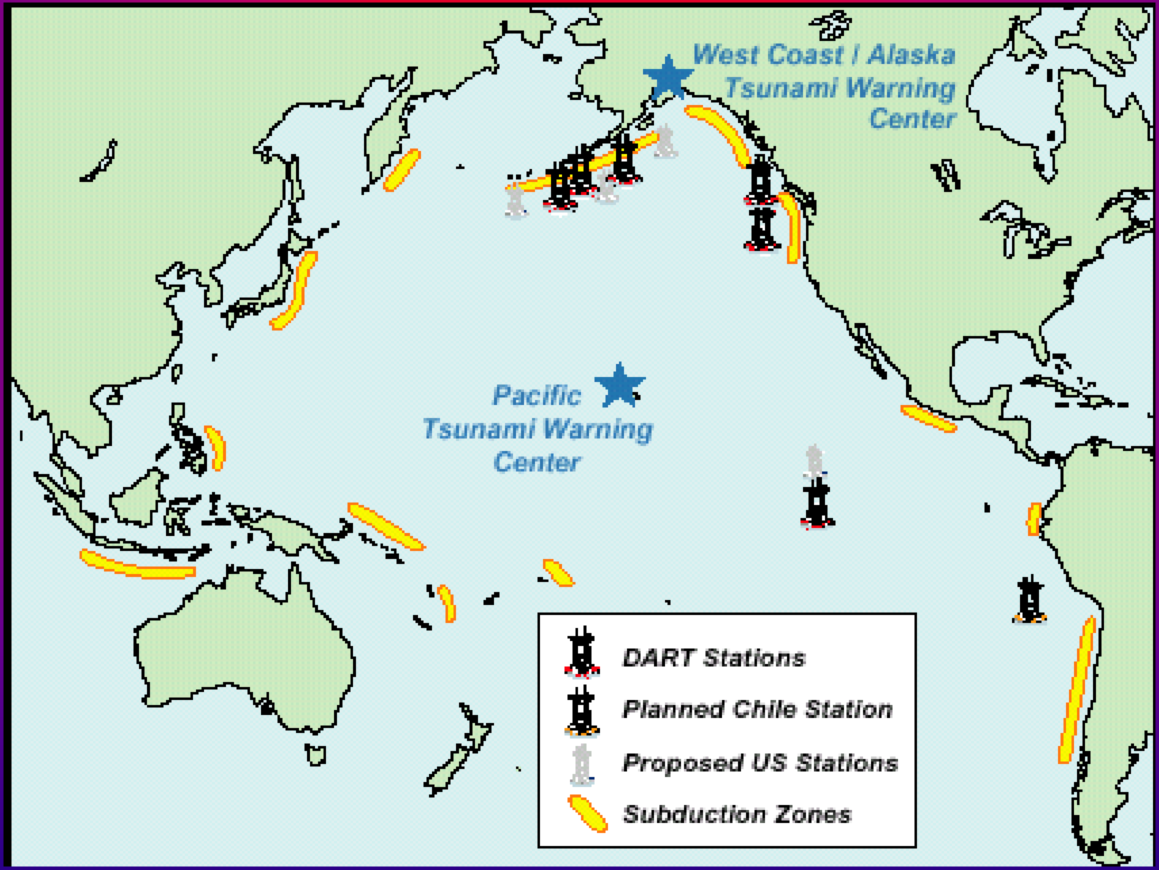
Sistema TREMORS

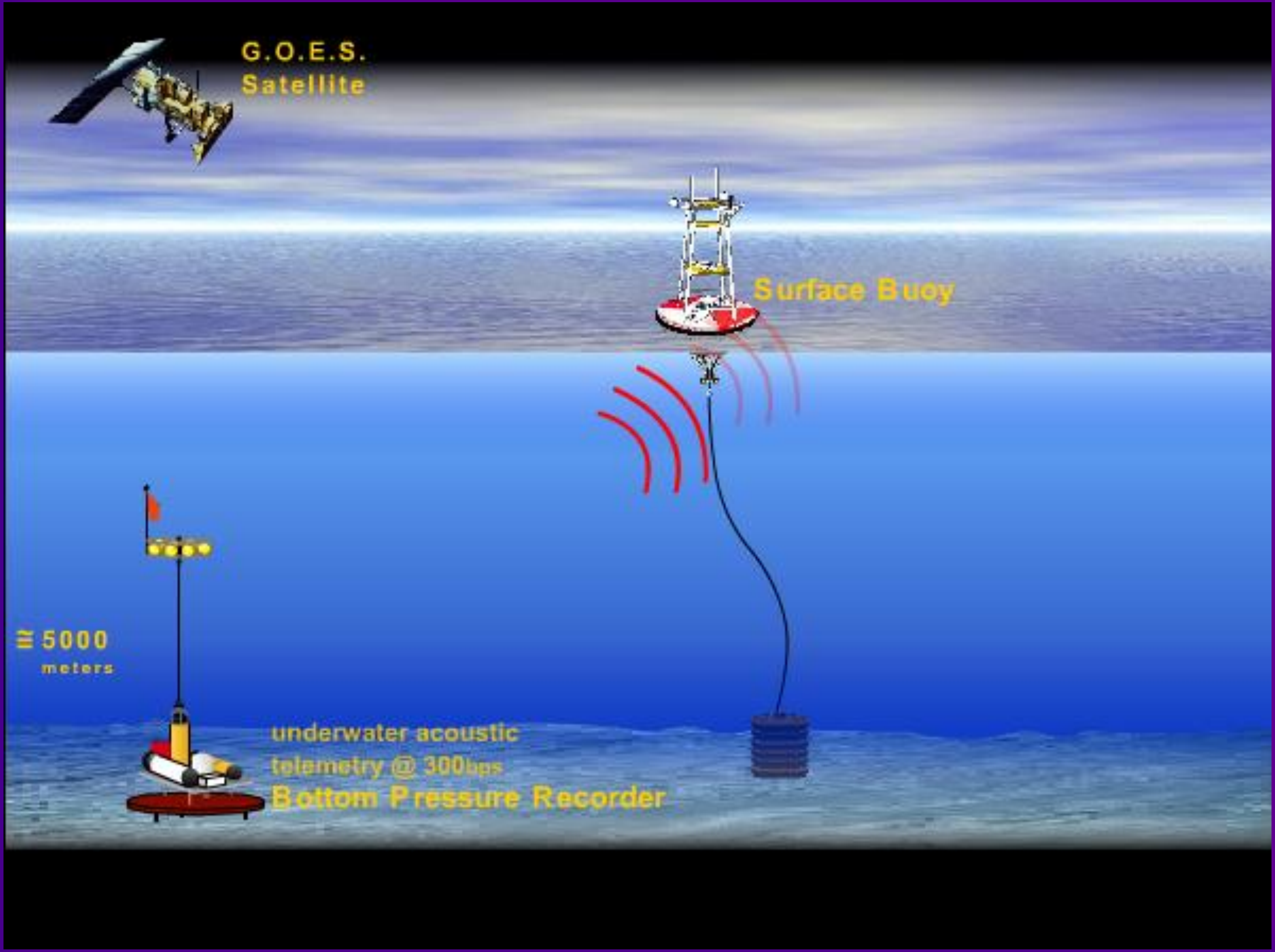


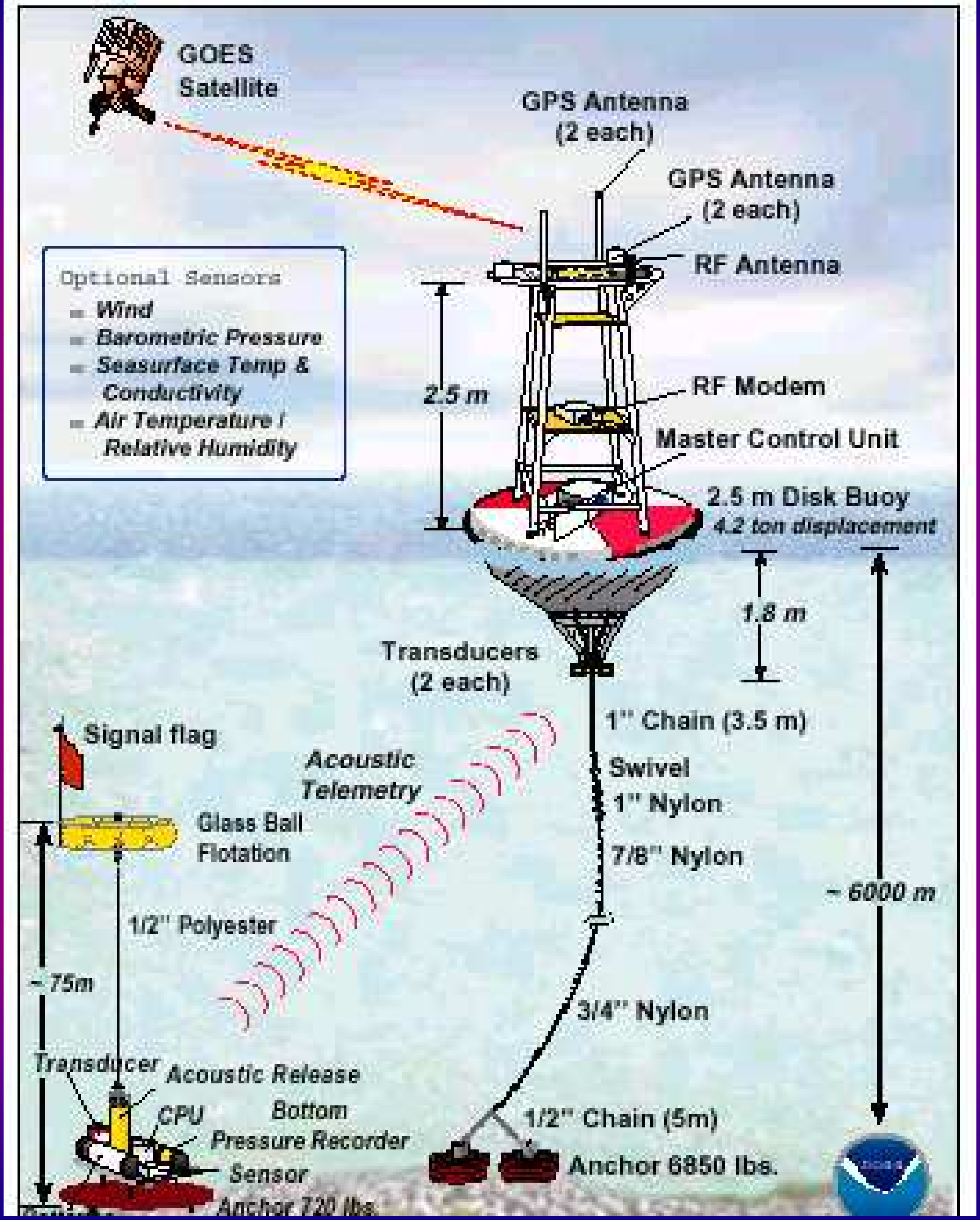
(c)

Período (s)	M_w	Momento 10^{20} N-m
273.	7.82	6.61
256.	7.81	6.46
213.	7.82	6.61
183.	7.81	6.46
160.	7.81	6.46
142	7.85	7.08
128.	7.88	7.59
116.	7.89	7.76
107.	7.90	7.94
98.	7.90	7.94
85.	7.91	8.13
75.	7.90	7.94
67.	7.93	8.51
61.	7.92	8.32
56.	7.89	7.76
51.	7.89	7.76

Sistema de seguimiento del tsunami DART




G.O.E.S.
Satellite
Surface Buoy
≅ 5000
meters
underwater acoustic
telemetry @ 300bps
Bottom Pressure Recorder

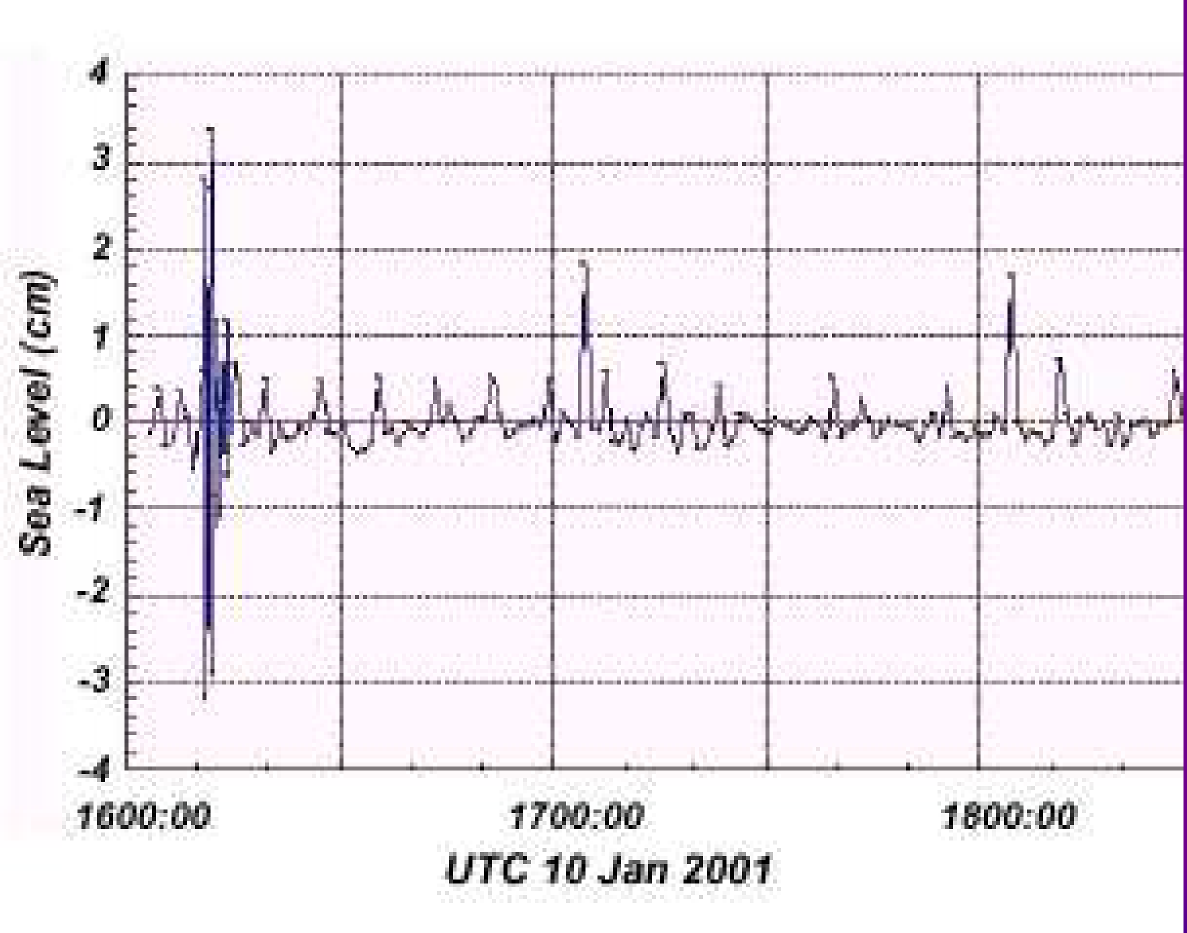

GOES Satellite
GPS Antenna (2 each)
GPS Antenna (2 each)
RF Antenna
Optional Sensors
Wind
Barometric Pressure
Seasurface Temp & Conductivity
Air Temperature / Relative Humidity
2.5 m
RF Modem
Master Control Unit
2.5 m Disk Buoy
4.2 ton displacement
1.8 m
Transducers (2 each)
1" Chain (3.5 m)
Signal flag
Acoustic Telemetry
Swivel
1" Nylon
Glass Ball Flotation
7/8" Nylon
~ 6000 m
1/2" Polyester
~ 75m
3/4" Nylon
Transducer
Acoustic Release
CPU
Bottom Pressure Recorder
Sensor
Anchor 720 lbs.
1/2" Chain (5m)
Anchor 6850 lbs.
NOAA

Terremoto 10 Enero Alaska M =6.9

Ho=07.03

Boletín informativo=07.08

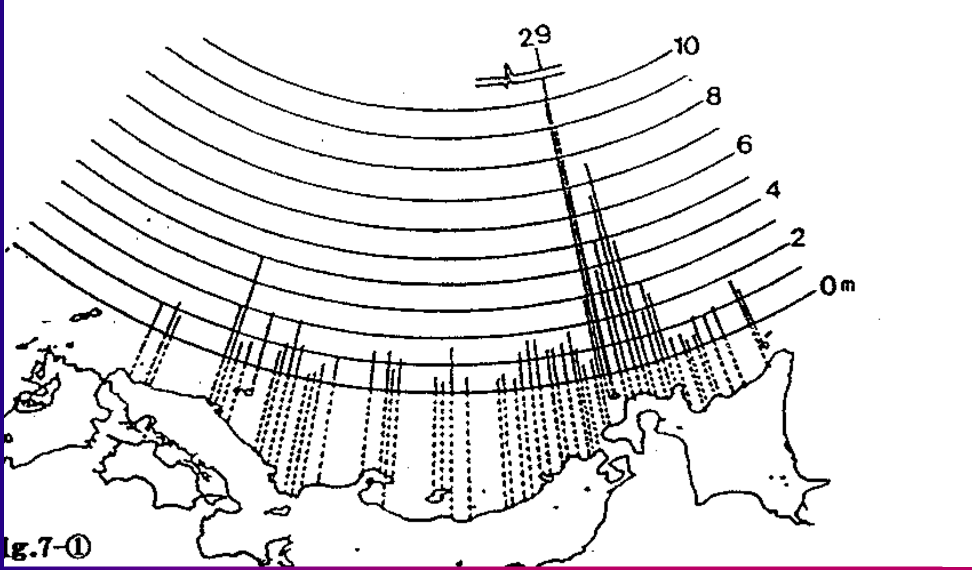
Confirmación DART=07.11 en estación en 51ºN 157ºO



Sistema JMA

- Determinación de las características de cada terremoto en tiempo real.
- Determinación por interpolación del tsunami esperado con indicación de tiempo de llegada y altura.
- Transmisión de la alerta vía satélite

Ejemplo. Tsunami de Hokkaido de 1993. M=7.8



ig.7-①

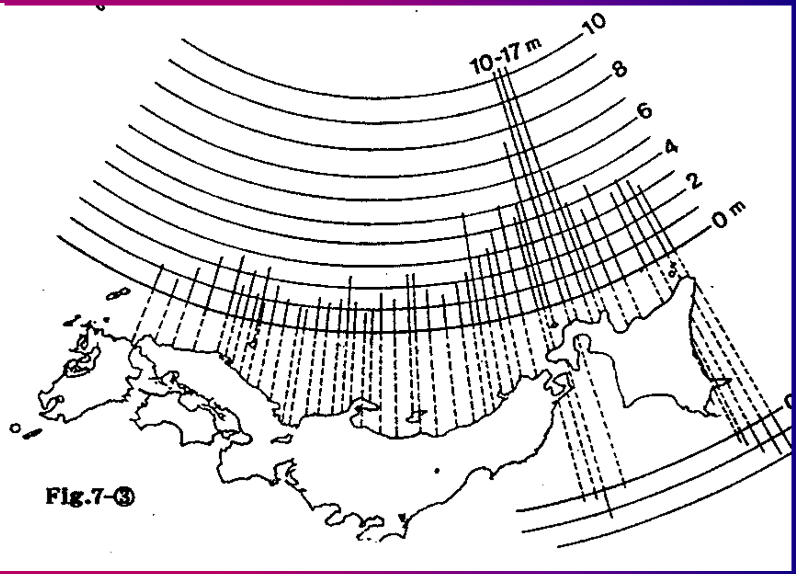
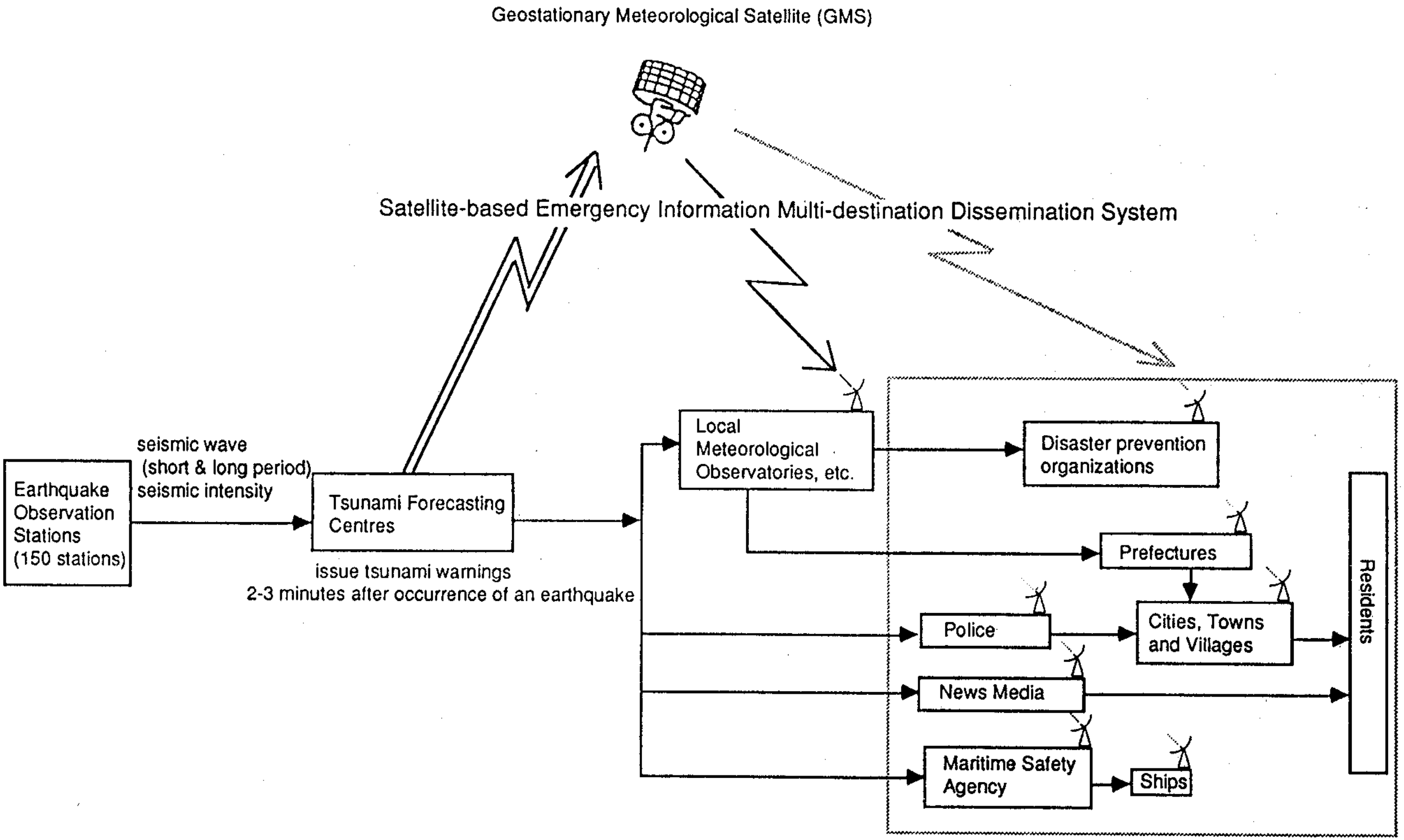


Fig.7-③



Geostationary Meteorological Satellite (GMS)

Satellite-based Emergency Information Multi-destination Dissemination System

Earthquake Observation Stations (150 stations)

seismic wave
(short & long period)
seismic intensity

Tsunami Forecasting Centres

issue tsunami warnings
2-3 minutes after occurrence of an earthquake

Local Meteorological Observatories, etc.

Disaster prevention organizations

Prefectures

Police

Cities, Towns and Villages

News Media

Maritime Safety Agency

Ships

Residents

Plan de reducción de daños por Tsunami

- Determinación de la Peligrosidad de tsunami en las zonas de estudio
- Instalación de redes de detección temprana de tsunamis (Sísmica, nivel del mar).
- Implementación de centros regionales de vigilancia.
- Generación de planes de emergencia, evacuación y adiestramiento de la población.