

Tsunamis y Terremotos: Peligros Latentes en PR

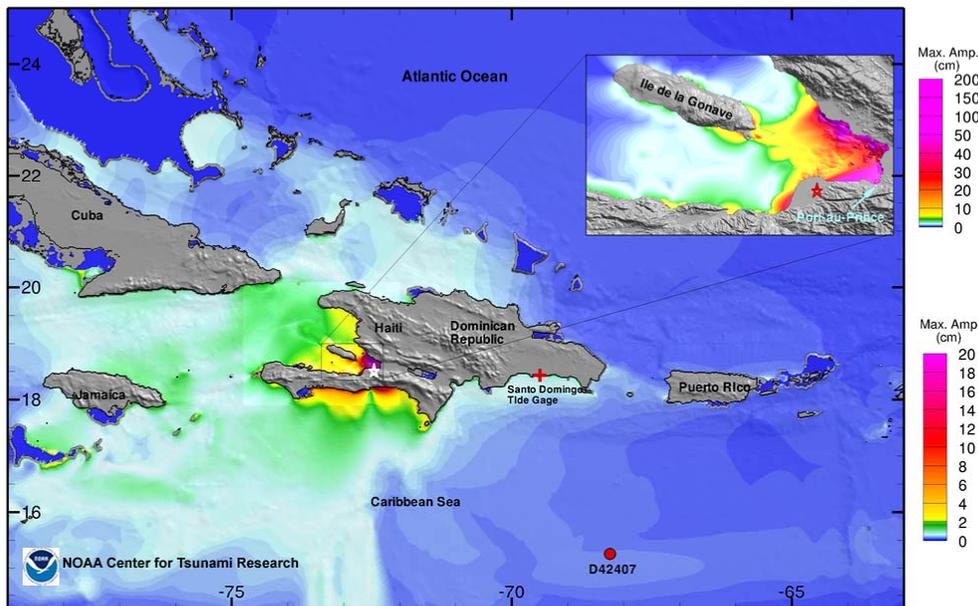
**Conversatorio sobre Vulnerabilidad a Terremotos
y otros Desastres**

ACODESE
5 de Junio de 2010

Geóloga Christa G. von Hillebrandt-Andrade, M. Sc.
Directora
Programa de Alerta de Tsunamis del Caribe
Servicio Nacional de Meteorología, NOAA

Terremoto y Tsunami de Haití

Enero 12, 2010, Mw 7.0, > 200,000 víctimas (EQ)



The tsunami took the lives of at least seven villagers in the town of Petit Paradis, on Haiti's western coast.

Indication of tsunami runup in Jacmel, southern coast of Haiti



LA CIFRA DE MUERTOS AUMENTA. SOLO EN LA ZONA DEL MAULE HAY 586 MUERTOS

El maremoto en Chile dejó más víctimas que el propio terremoto

En algunos puertos del sur chileno solo se sintió un remezón, pero el maremoto los sorprendió con el pijama puesto y no lograron escapar.

► **Rodrigo Bustamante, Maule, BBC.** Cinco días después del terremoto de 8,8 grados Richter que afectó a la zona centro-sur de Chile, el número oficial de muertos es de 795, pero el panorama es de pesimismo cuando se observa la destrucción que el tsunami dejó en la zona costera, donde se teme que haya muchas más víctimas.

Cada vez hay más voces que indican que el número de muertes causadas por el maremoto posterior al sismo es mayor que el provocado por el propio terremoto.

Localidades como Iloca, Dichato, Constitución o Pelluhue en la región del Maule sufrieron los efectos del maremoto y quedaron devastadas. La ola gigante entró de madrugada y destruyó todo lo que encontró a su paso, incluyendo a muchos que no alcanzaron a huir hasta los sectores altos.

La región del Maule registra al



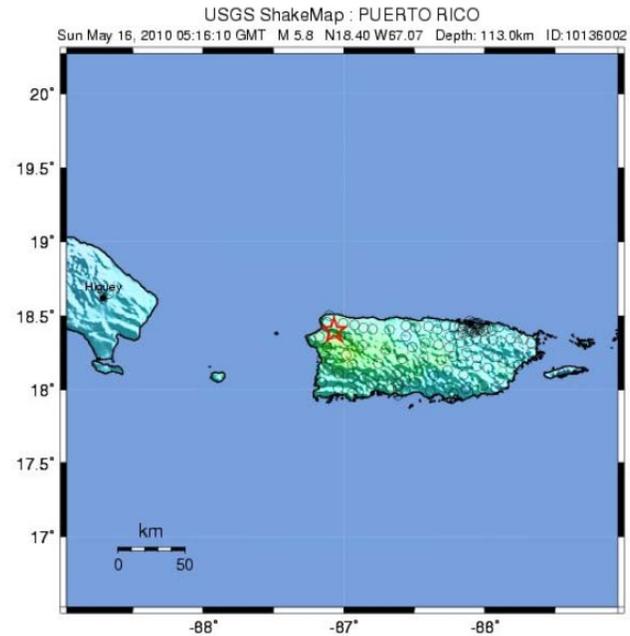
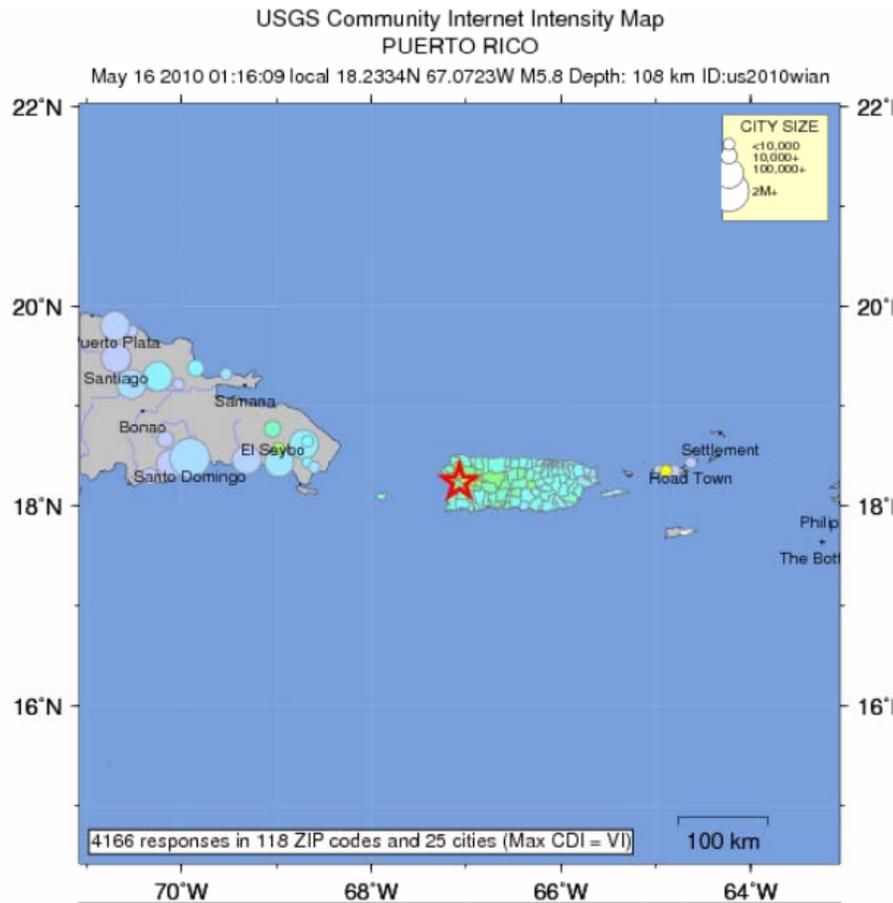
NAUFRAGIO. Una vecina de Maule busca sus pertenencias entre los escombros de lo que fue su hogar. Las olas arrastraron a la nave hasta el techo de su casa.

Sismo Moderado del 16 de Mayo de 2010

1:16 AM, M 5.8, Prof. 108 km.

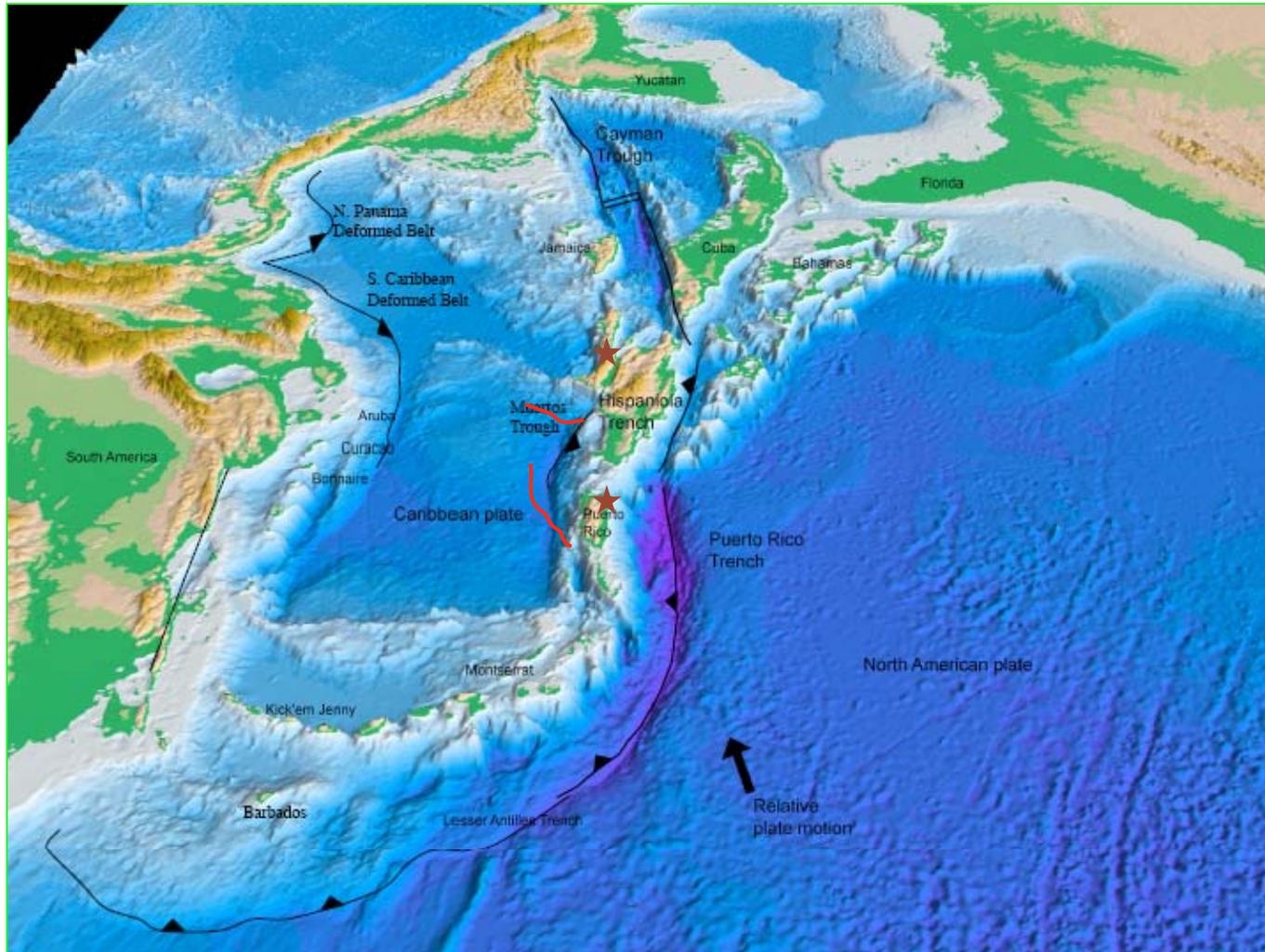


¿Cómo fue sentido?

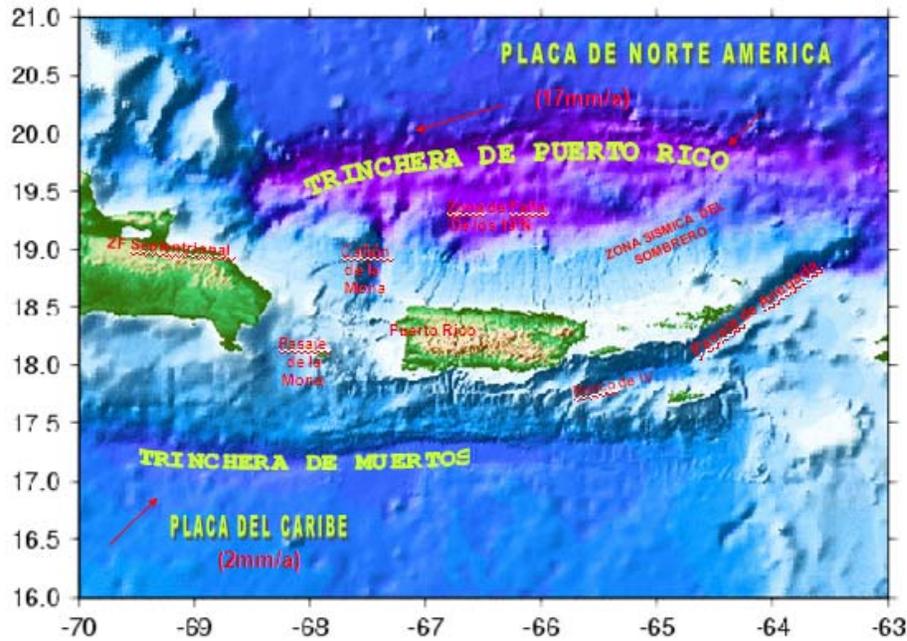


PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
PEAK VEL.(cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Area Caribe: Fuentes de Terremotos y Tsunamis

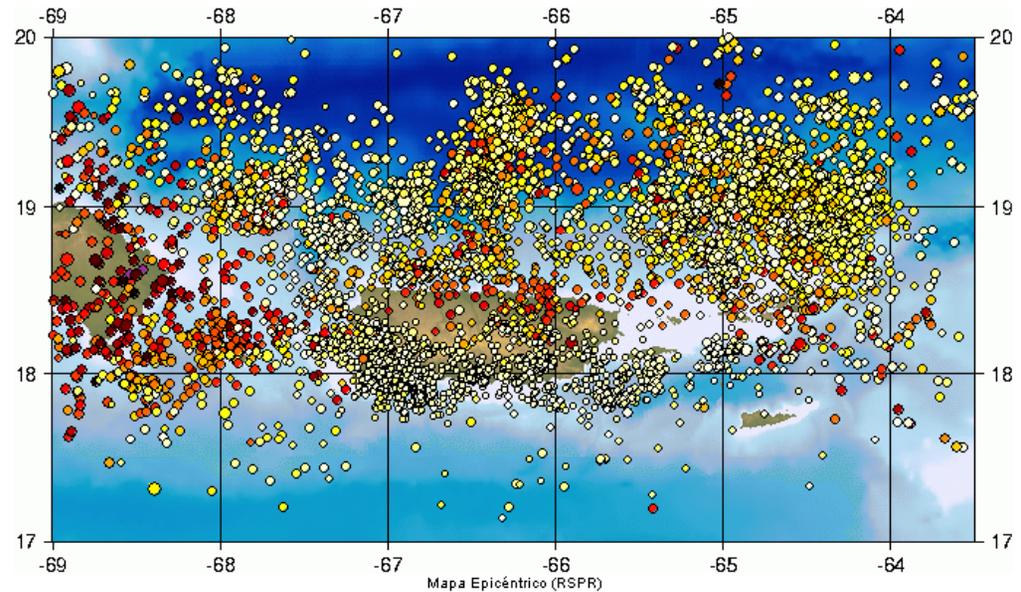


Fuente: U. ten Brink, USGS

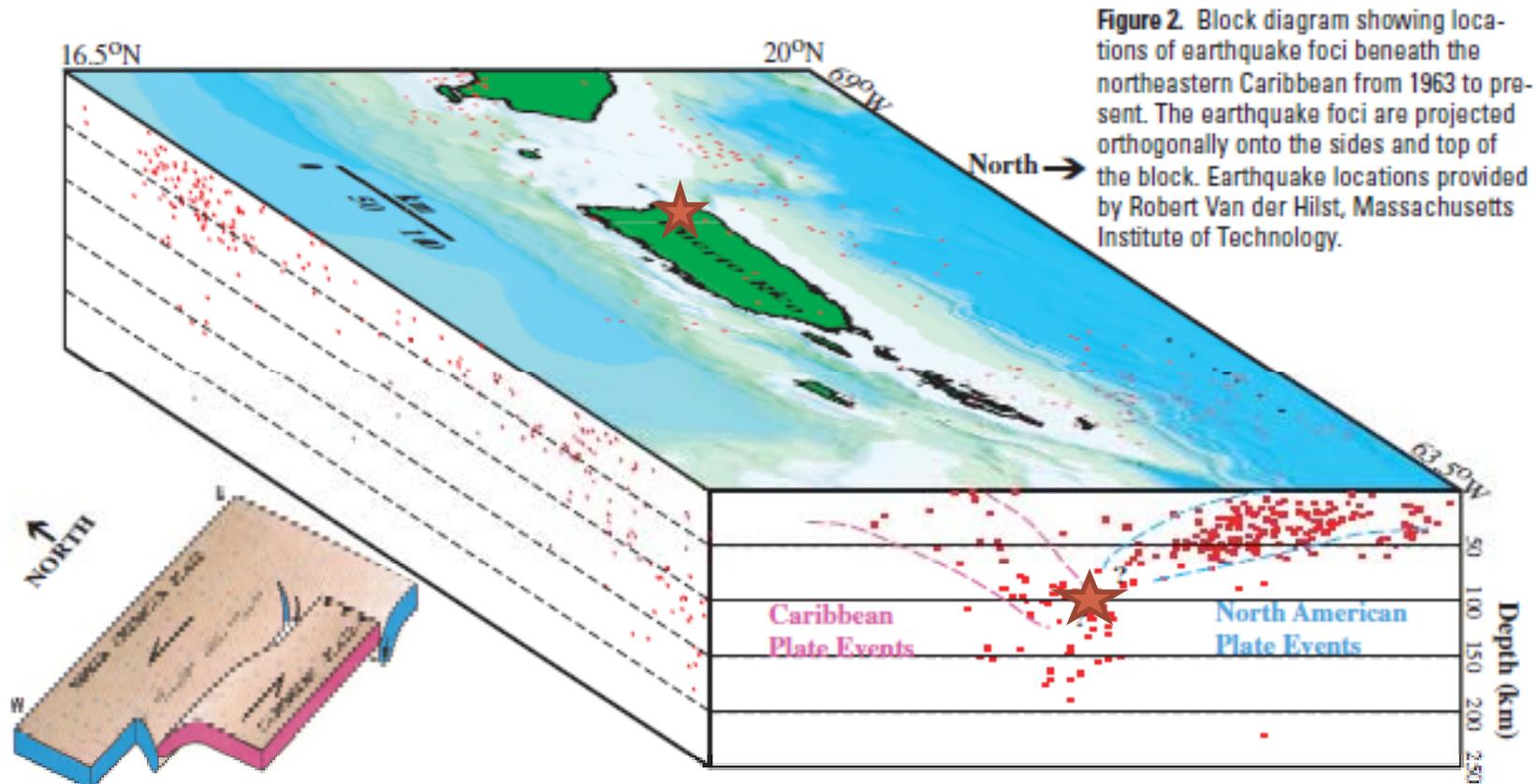


Fuentes de Terremotos y Tsunamis en Puerto Rico

Sismicidad 2006-2009
7513 Temblores



Fuentes de Terremotos y Tsunamis en Puerto Rico



Algunas lecciones del Temblor del 16 de Mayo de 2010

Lección 1

Importancia de los Centros Alerta y Comunicaciones de Emergencias 24 Horas



Lección 2

Importancia de tener múltiples maneras para recibir y diseminar mensajes 24 horas

- Debilidades de internet
- Líneas telefónicas congestionadas
- Mensajes de texto son mas efectivos
- Mayoría estaciones de radio sin personal
- No se activó EAS
- Confusión entre alarmas de carro/negocios con sirena de tsunamis



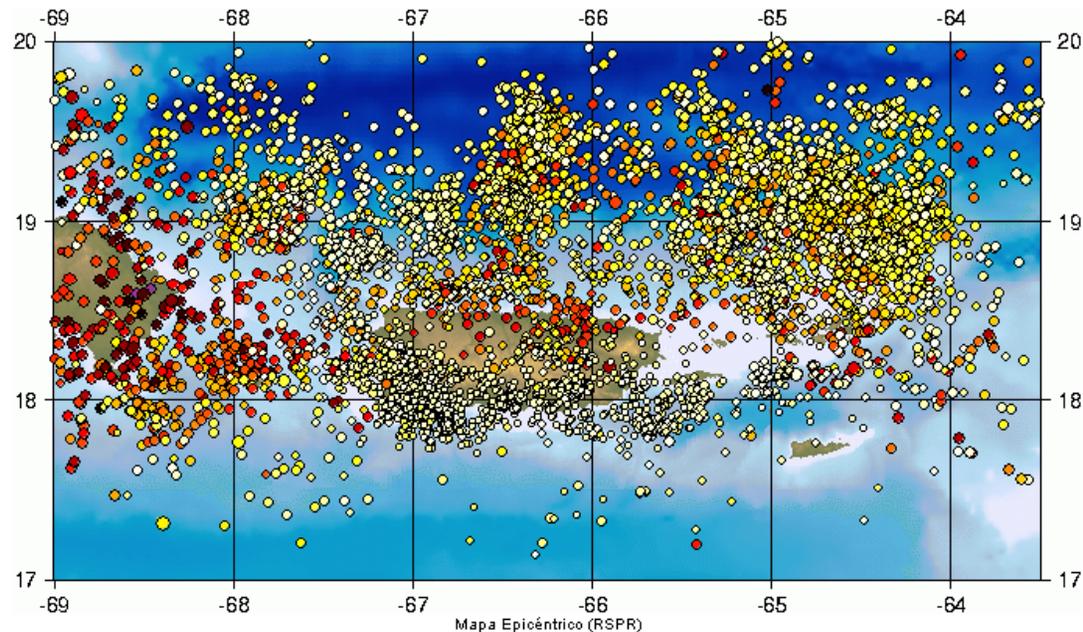
Lección 3

- Educacion, reconocer senales naturales
 - Terremoto tan fuerte que uno no se puede mantener en pie, la estructura se agrieta
 - Cambio repentino en el nivel de mar



Lección 4

- Falta de conocimiento de criterios sísmicos para la generación de tsunamis
 - $\geq M 6.5$
 - ≤ 100 km
 - A menos de 100 km de la costa (puede ser tierra adentro)



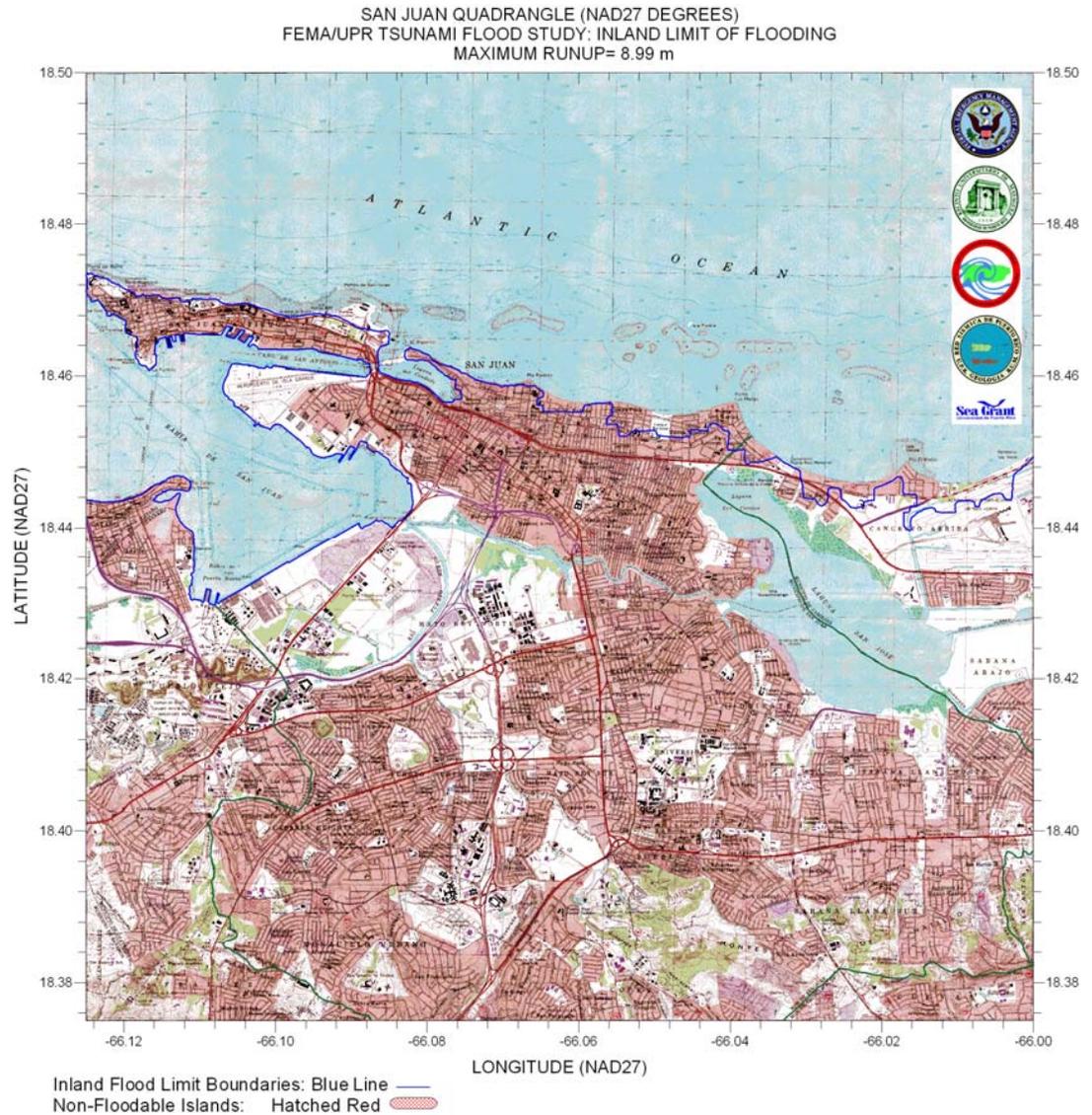
Lección 5

- Falta educar mas sobre respuesta adecuada durante el terremoto
 - Personas desalojaron durante el terremoto, esp. preocupante edificios altos o lugares con muchas personas (cines)
 - Confusión sobre triangulo de vida



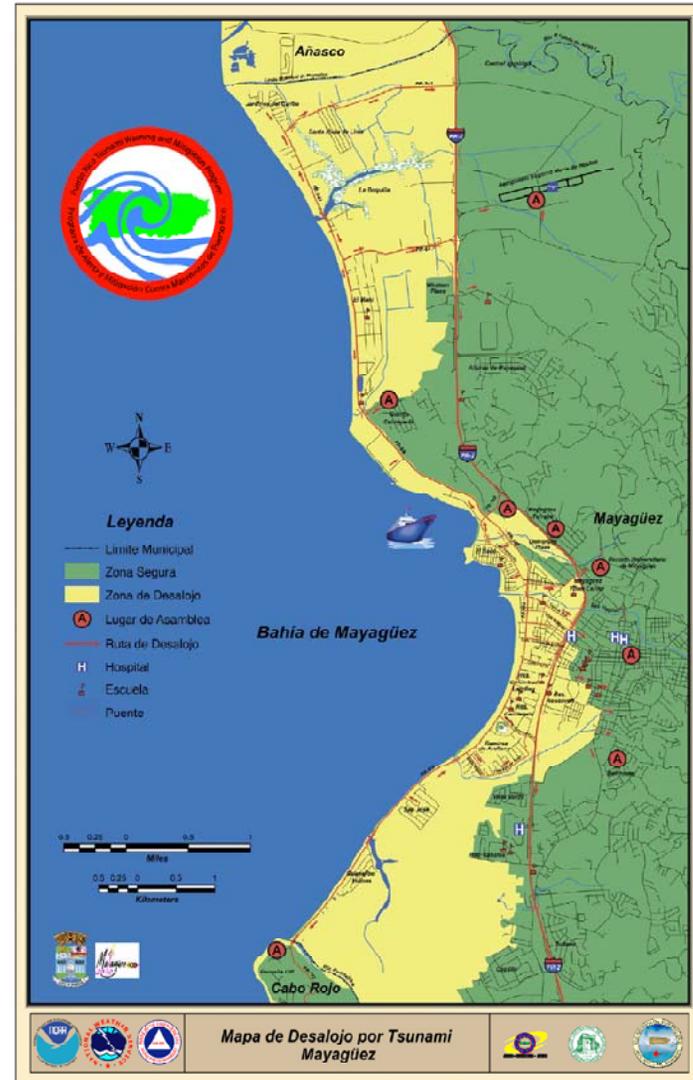
Lección 6

- Importancia de conocer las áreas de peligro



Lección 7

- Personas necesitan conocer los puntos de asamblea mas cercanos



Lección 8

- Necesidad de plan de respuesta, cuando hay aviso de tsunamis
- Necesidad de plan de respuesta, cuando la gente percibe que hay un peligro de tsunami, aun cuando el mismo no existe

Red Sísmica de Puerto Rico
<http://redsismica.uprm.edu> Teléfono: 787-833-8433
Centro de Alerta de Tsunami de la Costa Oeste & Alaska
<http://wcawc.arh.noaa.gov>
4 Niveles de Mensajería de Tsunami

Aviso

- ¡Peligro!
- ¡Corra a tierras altas!
- Siga las instrucciones de emergencia.

Advertencia

- Posibles corrientes locales fuertes y peligrosas.
- Manténgase escuchando las instrucciones locales de emergencia.

Vigilancia

- Peligro potencial.
- Permanezca alerta para más información.

Declaración de Información

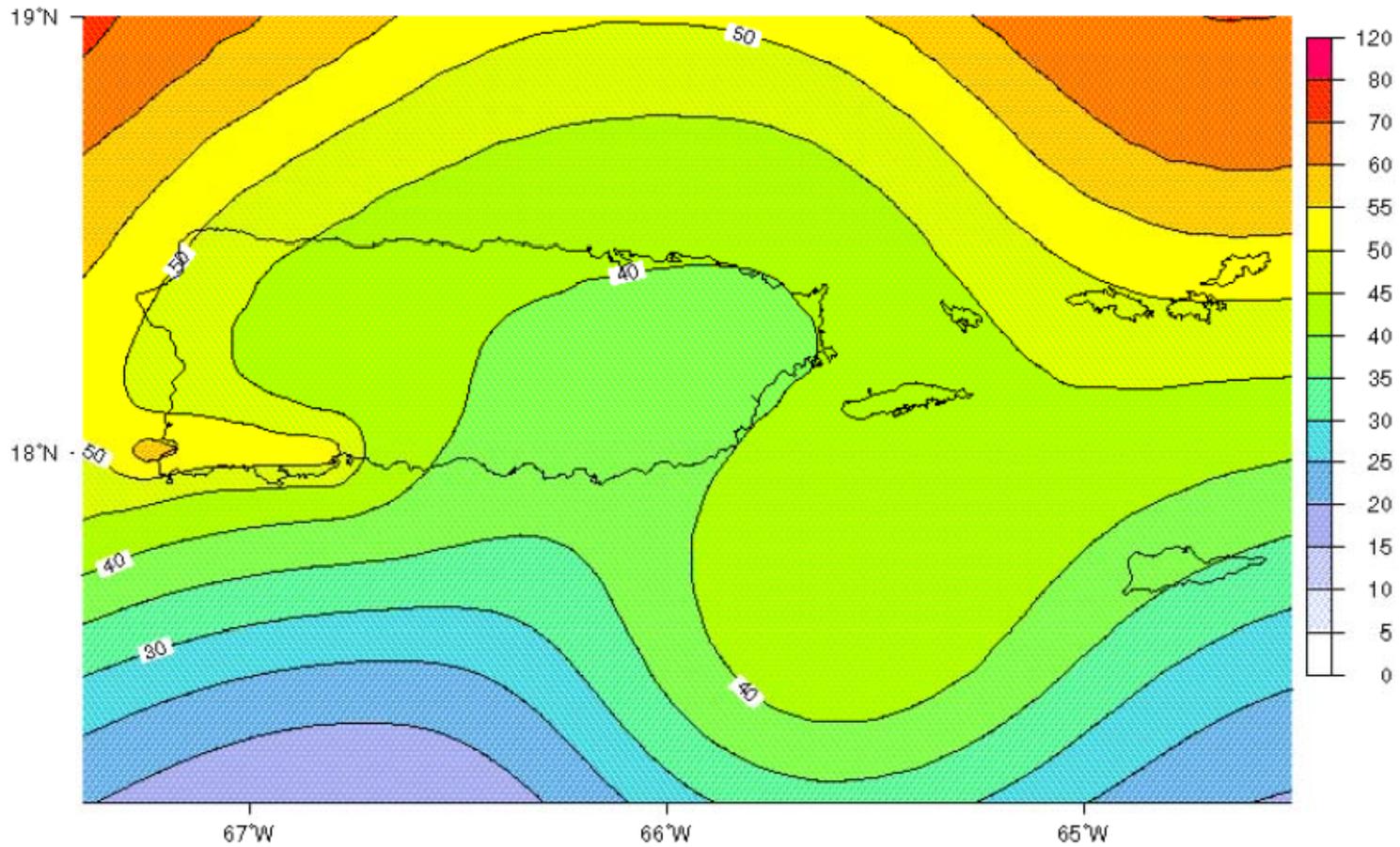
- Permanezca tranquilo.
- No hay peligro.
- Una cuenca oceánica distante puede estar en riesgo.

WEST COAST & ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER

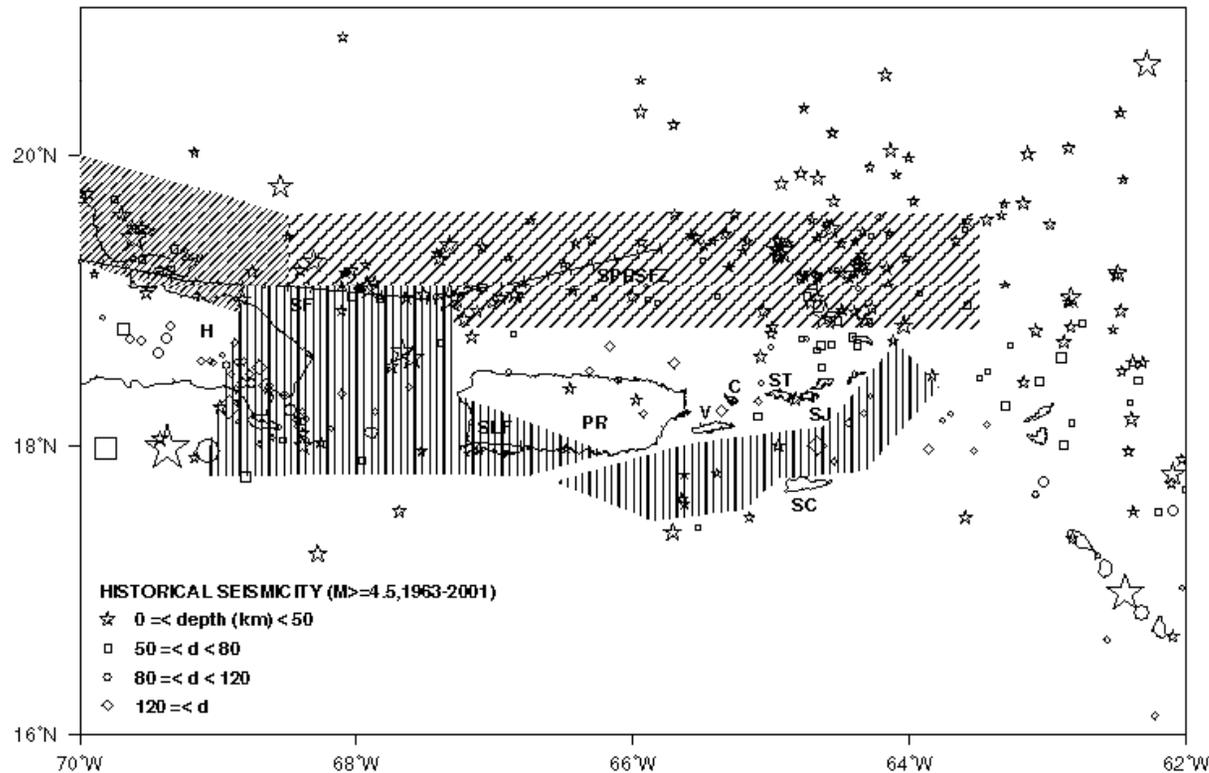
¿Qué más podemos hacer?

- Los terremotos y tsunamis son inevitables, la destrucción y muerte NO, por lo tanto hay que:
 - Definir el peligro y el riesgo
 - Monitorear y alertar
 - Comunicar información
 - Mitigar los posibles efectos

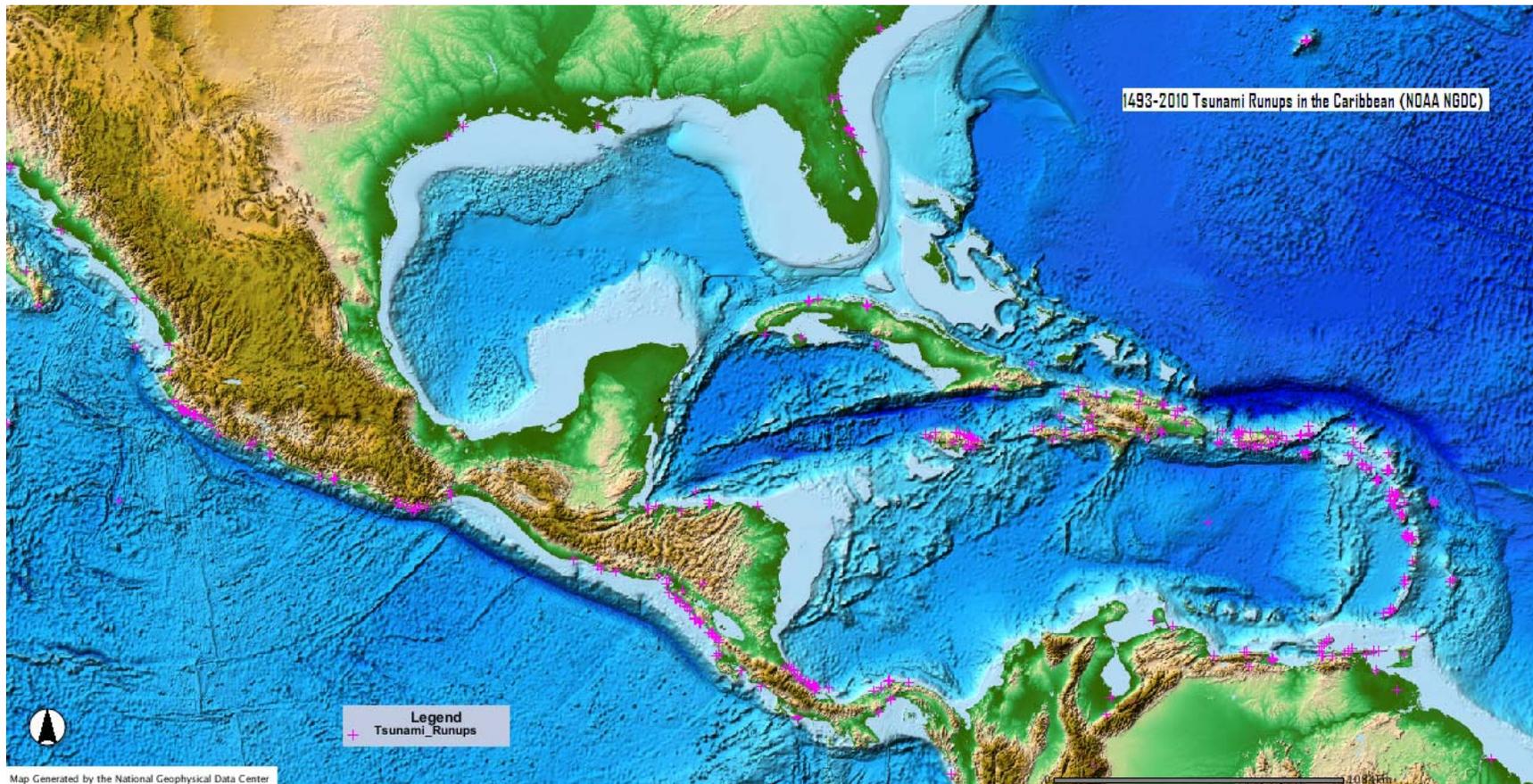
PGA 2% Probabilidad de no Excedencia en 50 años (USGS, 2003)



Fuentes que se tomaron en consideración para el estudio de amenaza sísmica del USGS

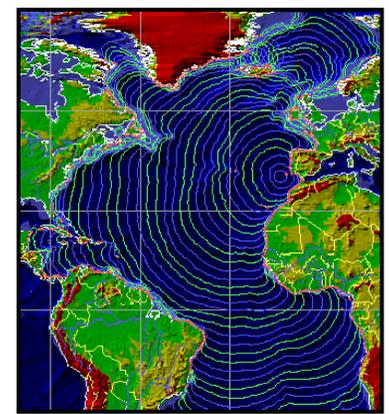
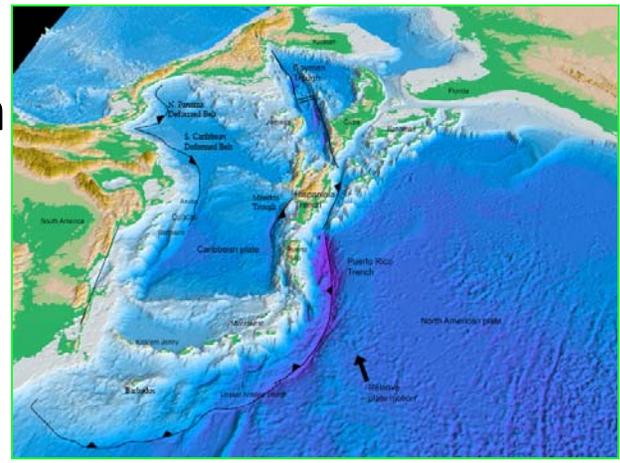
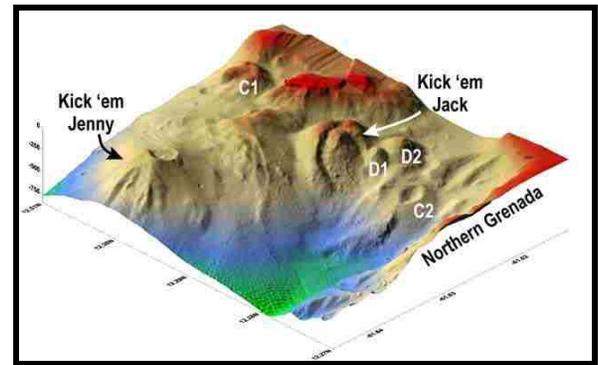
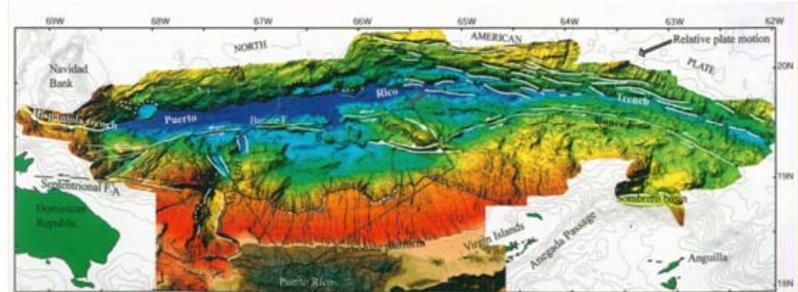
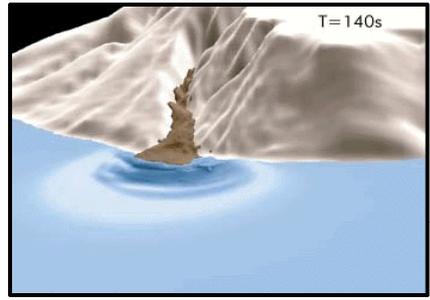


> 100 Tsunamis han sido observados en el Caribe

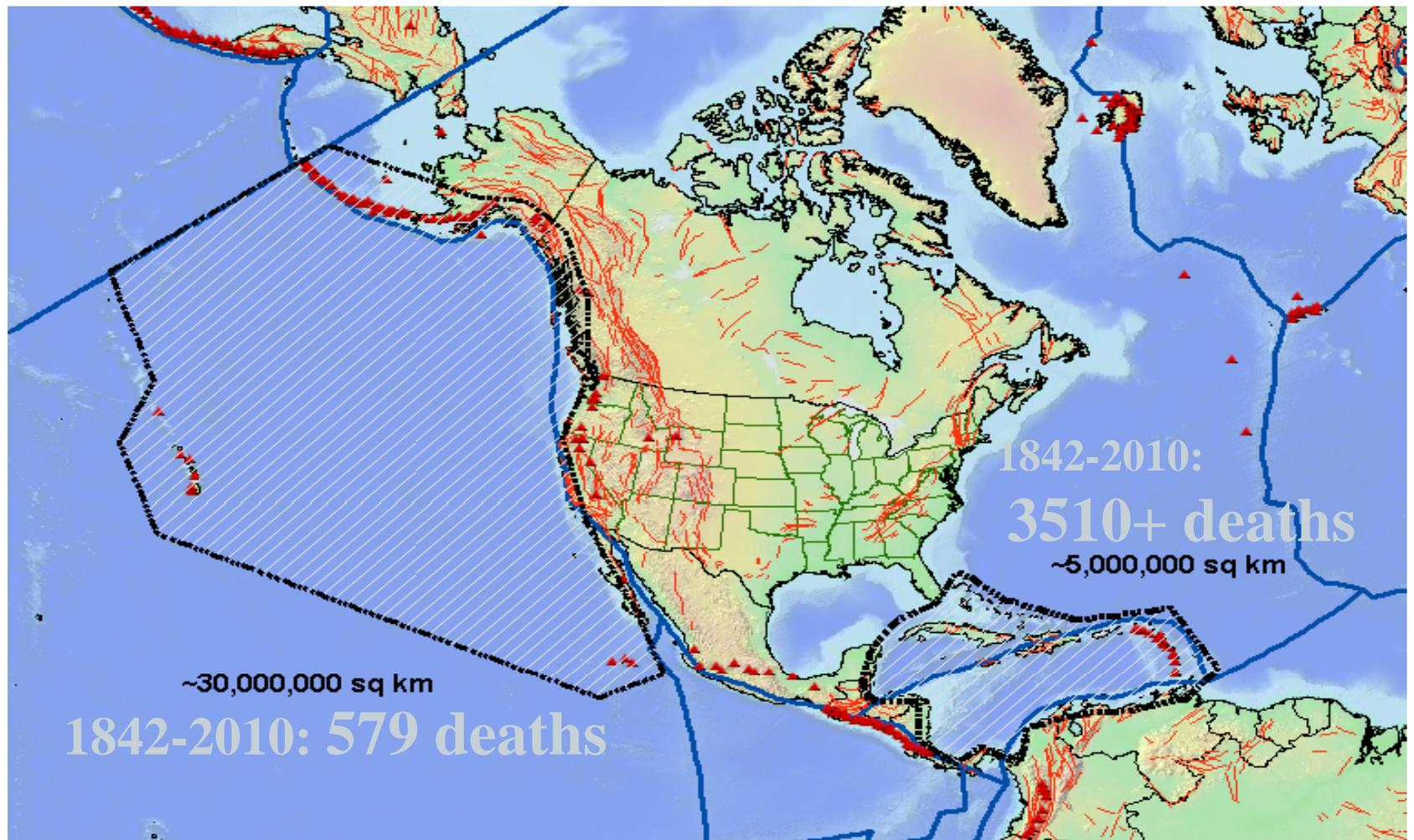


Fuentes de Terremotos y Tsunamis en el Caribe

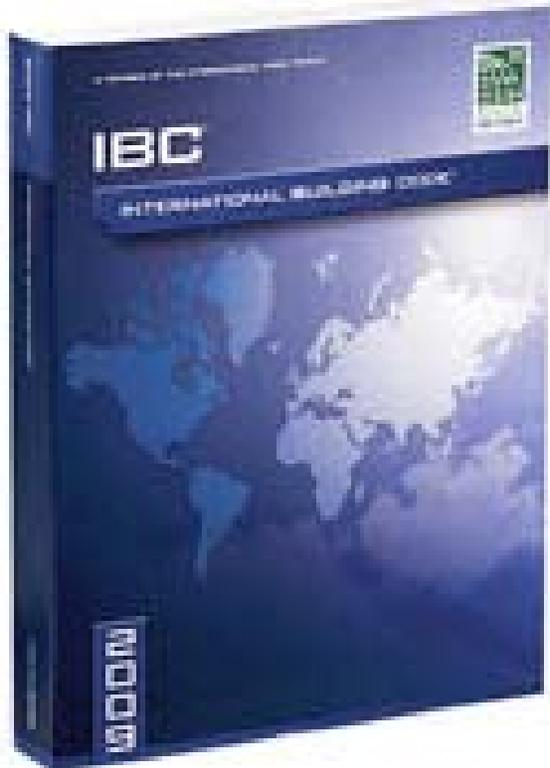
- Fallas activas en el Caribe
- Deslizamientos Submarinos
- Erupciones Volcánicas Subaéreas Volcán Soufriere Hills, Montserrat
- Volcanes Submarinos Volcán Kick 'em Jenny
- Fallas circum Atlánticos



Desde 1842 en dos áreas claves, el Pacífico Nororiental (Alaska, Hawaii, Estados de la Costa Oeste) & la Cuenca del Caribe (incluye Puerto Rico e Islas Vírgenes). **El Caribe con 1/5 del area had tenido 6x mas muertes!**



Códigos y Guías de Diseño y Construcción



Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis

FEMA P646 / June 2008



NOTA: El código representa requisitos mínimos, p. ej. NO reglamenta el área de paredes, lo que en Chile, donde se usa 5-7% de área de pared a planta, ayudó a mitigar los efectos.

Para más información...

- RSPR
 - <http://redsismica.uprm.edu>
- NOAA
 - <http://tsunami.gov>
- PRTWMP con mapas de inundacion de tsunamis
 - <http://poseidon.uprm.edu>
- UNESCO IOC Caribe EWS

BIENVENIDOS

SISMOS SIGNIFICATIVOS MAS RECIENTES

Magnitud	Agencia	Hora Local (GMT-4)	Latitud	Longitud	Prof.	Región
3.7MI	PRSN	2010-02-21 10:55:02	18.858	-88.983	128	ZONA ORIENTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
2.52MI	PRSN	2010-02-13 14:39:40	18.190	-88.899	15	REGION CENTRAL DE PUERTO RICO
2.59MI	PRSN	2010-02-04 00:08:38	18.056	-88.759	17	REGION SUR DE PUERTO RICO
3.61MI	PRSN	2010-02-01 21:01:09	19.373	-88.218	87	ZONA SISMICA DEL SOMBRERO
3.1MI	PRSN	2010-01-31 00:23:15	18.919	-88.128	8.8	ZONA SISMICA DEL SOMBRERO
3.56MI	PRSN	2010-01-30 23:45:30	18.878	-88.699	185.9	ZONA ORIENTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
3.51MI	PRSN	2010-01-28 20:22:17	18.245	-88.594	74.9	ZONA ORIENTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
2.6MI	PRSN	2010-01-26 13:08:28	18.202	-88.955	13.5	REGION CENTRAL DE PUERTO RICO
2.78MI	PRSN	2010-01-24 04:50:26	19.116	-88.426	15	ZONA DE FALLA DE LOS 19° N
6.1Mwp	PRSN	2010-01-20 07:03:44	18.428	-72.875	9.9	HAITI

February 9, 2007

CARIBBEAN TSUNAMI HAZARD
 Proceedings of the NSF Caribbean Tsunami Workshop
 San Juan, Beach Hotel, Puerto Rico 30 - 31 March 2004

edited by Aurelio Mercado-Irizarry (University of Puerto Rico, USA) & Philip Liu (Cornell University, USA)

This book aims to present the overall existing tsunami hazard in the Caribbean Sea region, a region which is typically only associated with hurricanes. It initially presents an overview of all of the existing tsunami-causing factors found in the region: earthquakes, sub-aerial and submarine landslides, and submarine explosions. This is followed by field evidence of recent and pre-historic tsunami events, which gives credibility to all of this effort. The next section is a description of the tsunami hazard mitigation efforts being carried out locally and in collaboration with national and international programs. The final part is dedicated to the presentation of related recent research results.

August 28, 2008

TSUNAMI THE FORGOTTEN DANGER
VIDEO DOCUMENTARY
NEW DVD VERSION AVAILABLE FOR DOWNLOAD!

The tsunami documentary produced in Puerto Rico. This video includes the history, hazards, and protective measures concerning tsunamis. The video was prepared by JAM Media (San Juan, P.R.) and it has been freely distributed to many schools, governmental and private agencies. To obtain copies of the documentary (VHS or DVD) contact the Puerto Rico Seismic Network. Teléfonos: 787-833-8433, 787-265-5452.

Three DVD quality versions available for download. On IE right button click on image and select "Save Target As...". Warning: This are very large files! Broadband (DSL or Cable Internet) recommended. If you're on dial-up use a download manager.

West Coast and Alaska Tsunami Warning Center

Latest Event

2010/02/23 12:57:45 (UTC)
 Swathless / Magnitude 4.7
 Latitude: 21.724 Longitude: -175.470
 Location: 25 miles/40 Km S of Adak, Alaska
 201004

Please click [here](#) to see the area-of-responsibility (AoR) for the WC/ATWC and the PTWC.

The NWS operates two Tsunami Warning Centers and the International Tsunami Information Center

West Coast/ Alaska Tsunami Warning Center (WC/ATWC)

The WC/ATWC provides tsunami warning guidance for all U.S. coastal states (except Hawaii), the Canadian coastal provinces, Puerto Rico, and the Virgin Islands.

Richard H. Hagemeyer Pacific Tsunami Warning Center (PTWC)

The PTWC provides tsunami warning guidance for Hawaii and countries in the Pacific Ocean, Indian Ocean, and Caribbean Sea.

International Tsunami Information Center (ITIC)

Operated by the NWS on behalf of the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, the ITIC supports the IOC's Tsunami Program which focuses on the coordination of tsunami warning and mitigation systems globally. The ITIC provides direct support to Member States in the Pacific by monitoring and recommending operational improvements to the Tsunami Warning System in the Pacific, and by working with countries to increase tsunami awareness and preparedness, and promote education and research.

Is your community prepared for the next destructive tsunami?

TsunamiReady Program

A program designed for recognition for Communities that have met certain standards of tsunami preparedness.

Muchas gracias por su atención...