

Desarrollo de Tecnologías de Predicción y Mitigación de Daños causados por tsunamis

Grupo de Investigación de Tsunamis G2

1

Imaginemos de nuevo el desastre por tsunami.



2

Objetivos y Metas

- Evaluar el **posible de desastre por tsunami** y su **impacto** en la costa Peruana
- Desarrollar **tecnologías efectivas** para mitigar los riesgos de tsunami en el Perú
- Implementar los **planes estratégicos** para la mitigación de desastres por el gobierno Peruano
- Contribuir a las **estrategias para mitigación de desastres por tsunami en el Pacífico**

3

Miembros del grupo para tsunami

- Dr. Shunichi Koshimura (Univ. de Tohoku, Ing de Tsunamis, Líder del equipo)
 - Dr. Gaku Shoji (Univ. de Tsukuba, Ingeniería Estructural y Terremotos)
 - Dr. Yushiro Fujii (BRI, Sismología y modelado de Tsunami)
 - Dr. Yuji Yagi (Univ. de Tsukuba, Sismología)
 - Dr. Hideaki Yanagisawa (TEPSCO, modelado de Tsunamis)
 - Msc. Julio Kuroiwa (Líder, CISMID)
 - Guillermo Hasembank (Contralmirante, DHN)
 - Gilberto Tacilla (Téc., DHN)
 - Mr. Cesar Jiménez (Simulación Tsunami, DHN)
 - Carlos Marcos Villanueva (DHN)
 - Dr. Miguel Estrada (CISMID)
- Por: Prof. Carlos Alberto Zavala Toledo
en la reunión de apertura de tsunami
CISMID, 20 de Diciembre de 2009

4

Plan de Investigación- Fase científica-

- Evaluación histórica de tsunamis y su impacto en el Perú
 - Origen del Tsunami
 - Peligro de Tsunami (Generación del tsunami, propagación frente a la costa e inundación costera)
 - Daños (Víctimas, daños estructurales)
- Identificando posibles tsunamis y escenario en el peor de los casos
 - Configuración Tectónica y escenarios del origen de tsunami
 - Exposición potencial de tsunami (Población expuesta)
 - Impacto potencial
- Cartografía de los peligros de tsunami y su impacto
 - Modelado de inundaciones
 - Estimación de daños (Víctimas, daños estructurales)
 - Mapa de peligros, Cartografía

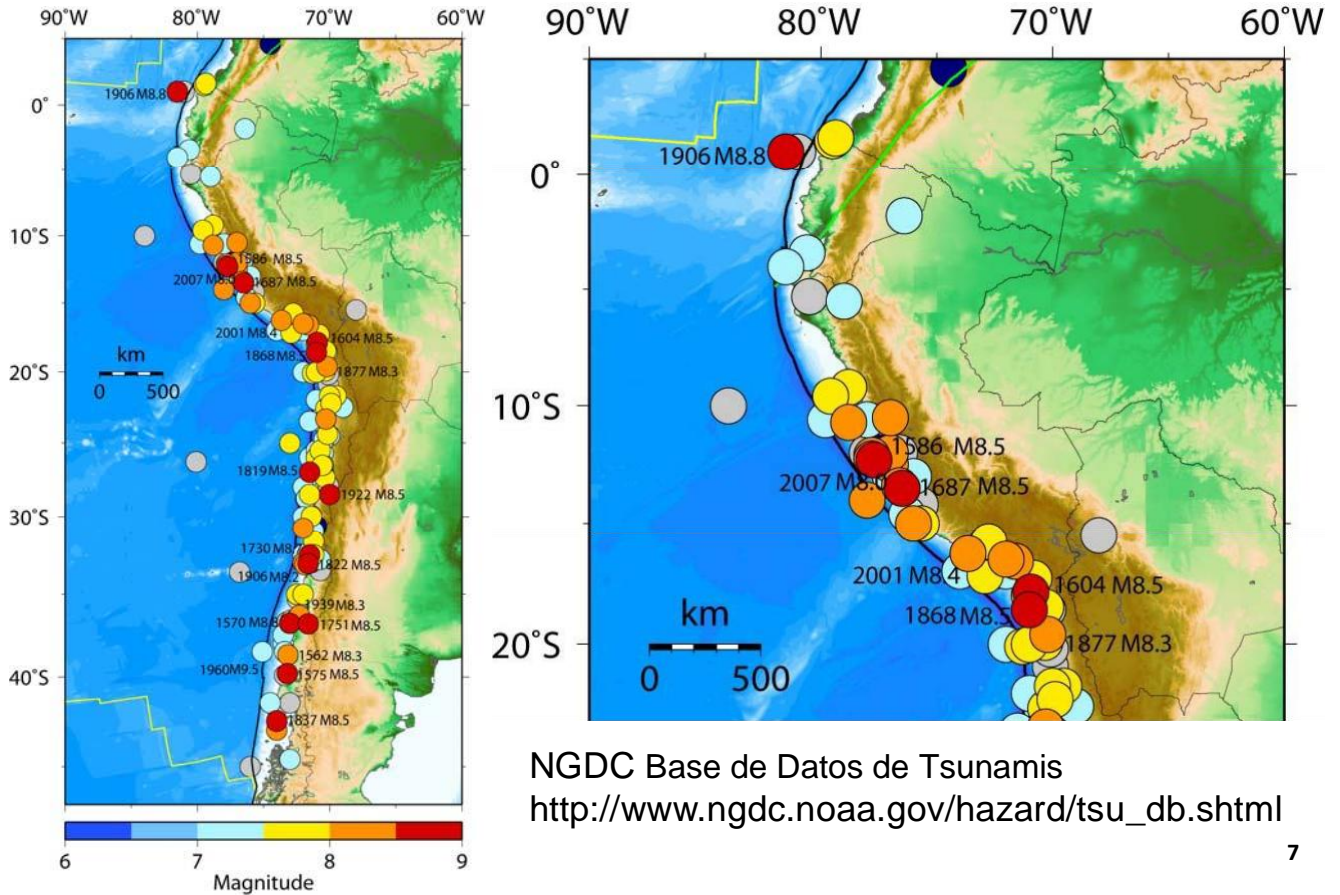
5

Plan de Investigación - Fase de Implementación -

- Desarrollo de un procedimiento fundamental para la asignación de peligros de tsunami
 - Programa de capacitación (Modelado del Tsunami y trazado de mapas)
 - Advertencia, orientación y educación pública
- Planificación estratégica para mitigar los peligros de tsunami y daños
 - Programa para mitigación de desastres por tsunami por el gobierno Peruano
 - Contramedidas para tsunamis
 - Diseño de instalaciones de evacuación por tsunami
 - Estrategias de evacuación por Tsunami

6

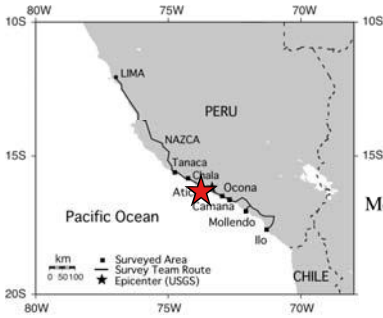
Eventos ocurridos en el Perú



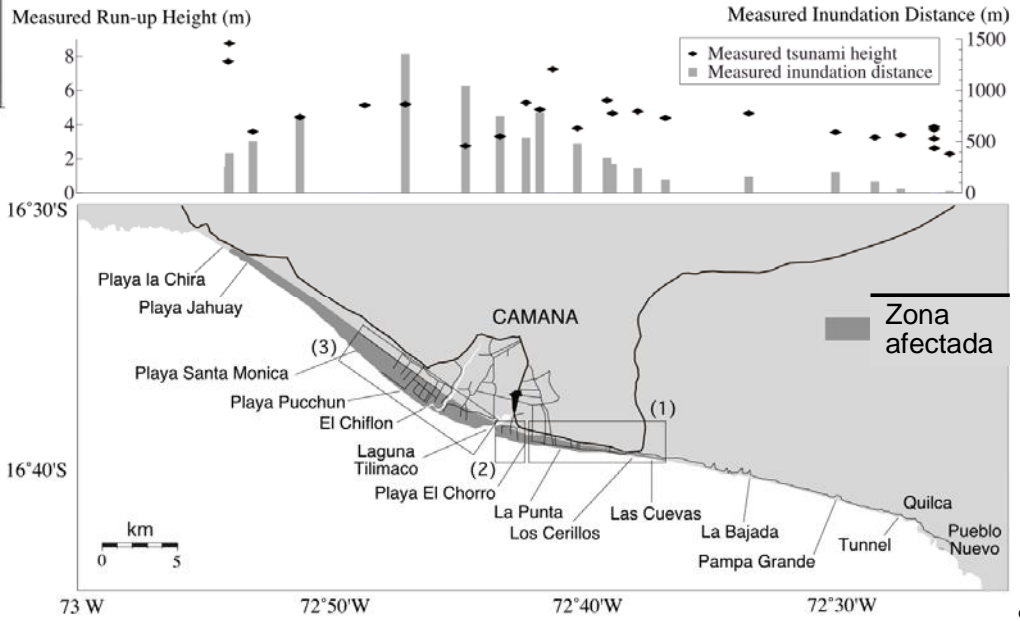
Daños en Camaná



Tsunami del 2001- Camaná, Perú -

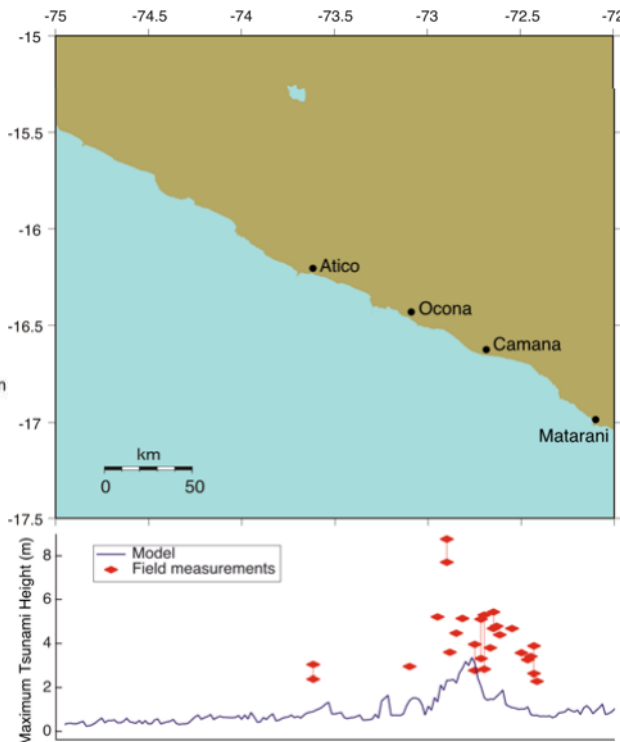
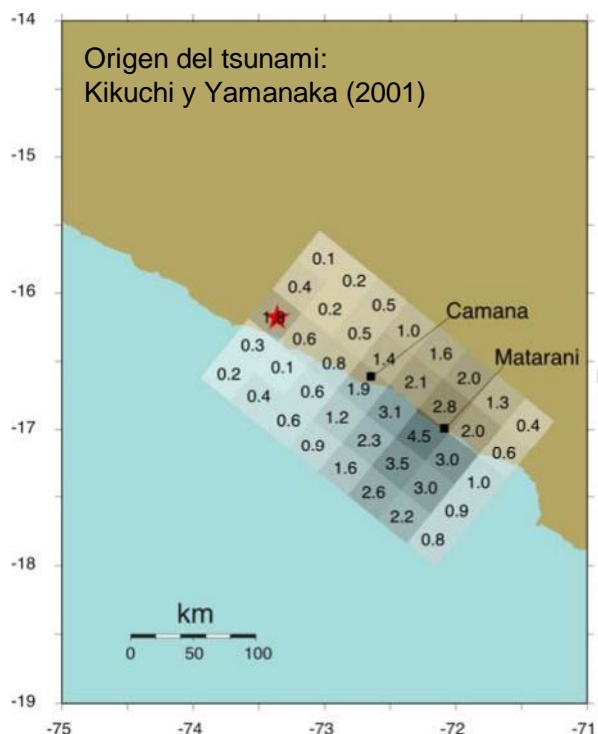


Victimas			Daño a viviendas	
Muertos	Desaparecidos	lesiones	Mayor/Menor	Derrumbados
24	62	41	760	2915



9

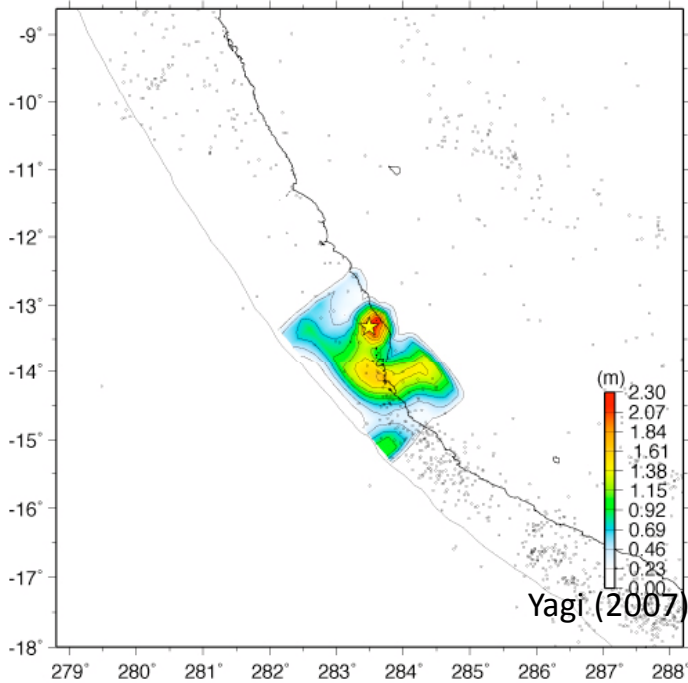
Modelado del tsunami del 2001 en el Perú



10

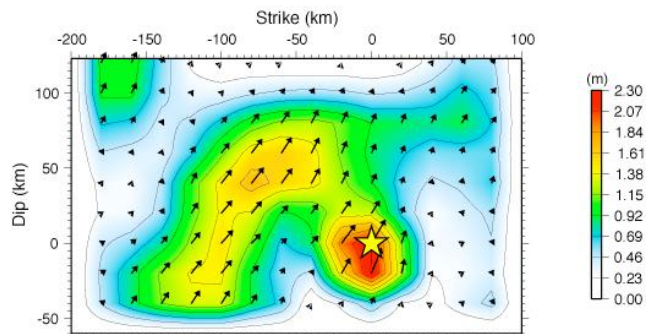
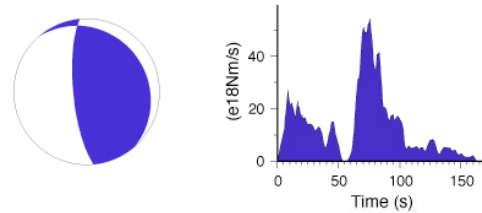
Proceso del origen del Terremoto de 2007 en el Perú, obtenido por la inversión del cuerpo de onda sísmica a distancia

Distribución de deslizamiento (Vista)

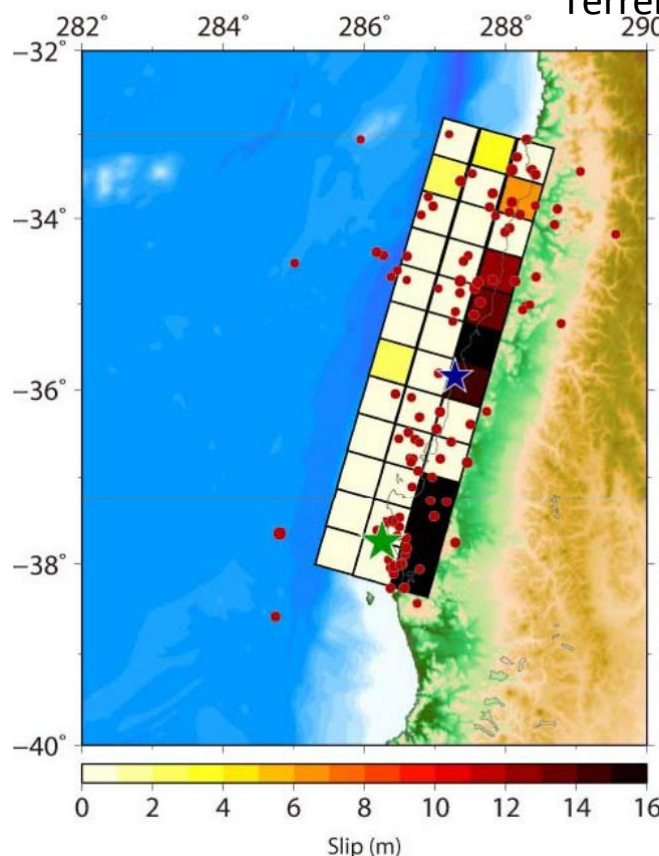


Mecanismo focal, función de tiempo de origen, distribución de deslizamientos en el plano de la falla

(Strike,Dip,Slip) = (320.0, 18.0, 56.8)
 Moment = 0.1998E+22(Nm); Mw = 8.1
 Variance = 0.20129
 Depth = 40.00(km); Vrmax = 1.75(km/sec)



Resultados de la inversión de la forma de onda del tsunami Terremoto del 2010 en Chile



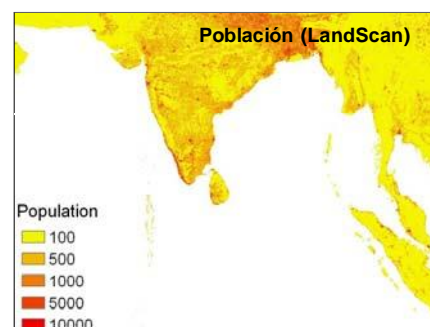
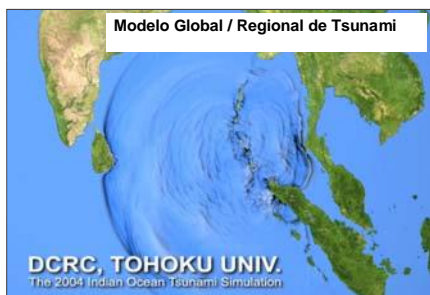
Extensión: 50 km
 Amplitud: 50 km
 por cada sub falla

Tecnología para modelado de Tsunami

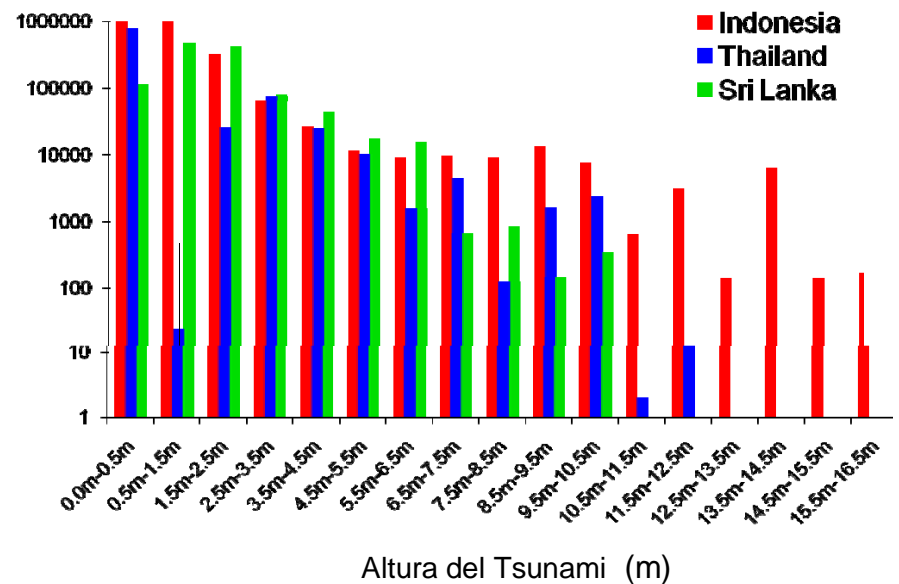
- Técnicas de modelado de tsunami (Código-Tsunami para simular la generación, propagación fuera/cerca de la costa e inundaciones costeras)



Exposición del posible tsunami

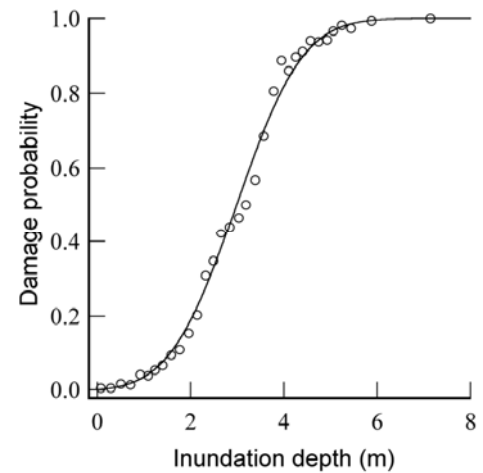
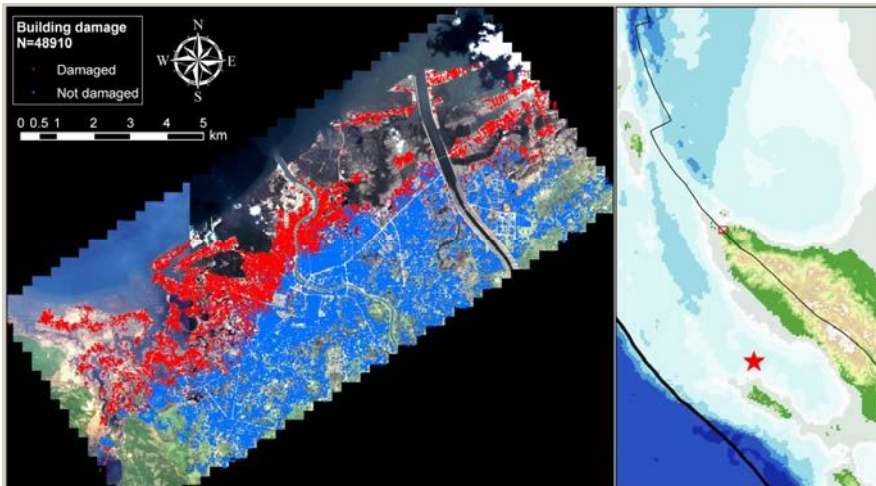


Población



Curvas de fragilidad del tsunami

- Probabilidad de daño estructural en términos de profundidad de flujo, velocidad de la corriente y fuerza hidrodinámica



Clarificación de los modelos de fallas de componentes estructurales por tsunami



Julio 17, 2006
Sur Java

Los temas a discutir están abiertos y se basan en la resolución de la reunión de apertura de tsunami [1]

- Área de estudio...
 - Un acontecimiento histórico para la verificación/validación del modelo (Camaná, Pisco)
 - Dos posibles escenarios (Callao, Chimbote, Pisco, puerto de Ilo, lugares comerciales en los puertos industriales más importantes y exposiciones)
- Datos Necesarios
 - Batimetría combinada / topografía de red en las zonas de estudio (Se requieren 30 metros de red desde el Norte de Pisco, se debe solicitar para el sur de Pisco, y Camaná ya está siendo preparada)
 - Resultados de los estudios de campo para la validación de modelos (Pisco, Camaná)
 - Construcción de un polígono para la estimación de daños estructurales
 - Datos de la población para la estimación de mortalidad

17

Los temas a discutir están abiertos y se basan en la resolución de la reunión de apertura de tsunami [2]

- Recursos humanos... ¿quién está trabajando en el modelado del tsunami? Programación?
- Lo que vamos a hacer en el 2010
 - Parte Japonesa
 - Modelado de la propagación de tsunami para identificar cuál es el escenario en el peor de los casos.
 - Evaluación de daños por tsunami (Koshimura, Yanagisawa, Shoji)
 - Recopilación de datos para estudios de campo (evento del 2001 en Camaná)
 - Parte peruana
 - Qué se ha hecho en Pisco y Camaná?
 - Problemas de tsunamis en el Perú (San Marcos Univ. Prof. Ocola, DHN , Sr. Jiménez)

18

Exposición Fatal por potenciales tsunamis

$$PTE = \sum_{i=1}^N (1/N) \times [Pop \times Fr(H)]_i$$

N : Numero de terremotos

Pop : Población

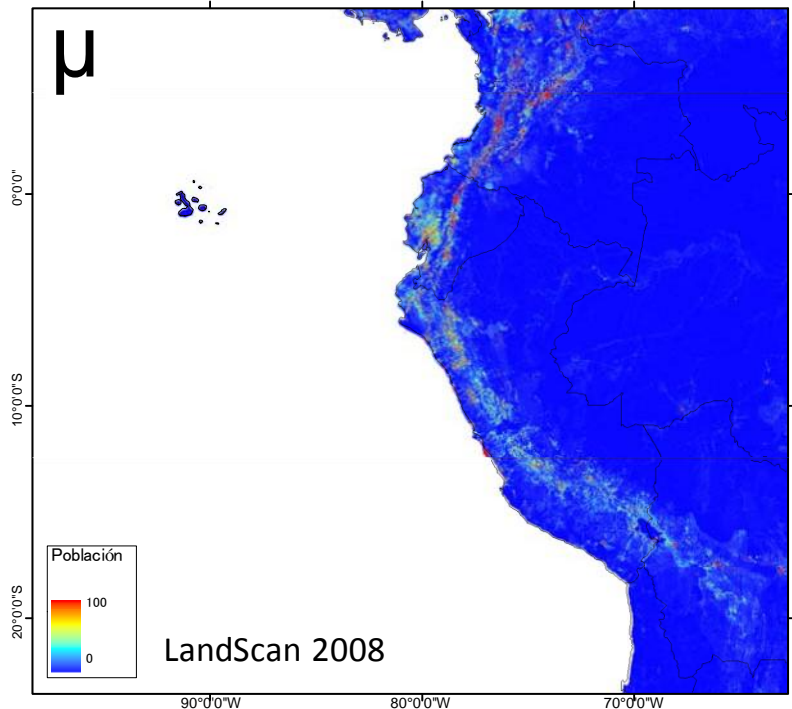
H : Altura máxima del tsunami

$Fr(x)$: Función de fragilidad de daños a humanos

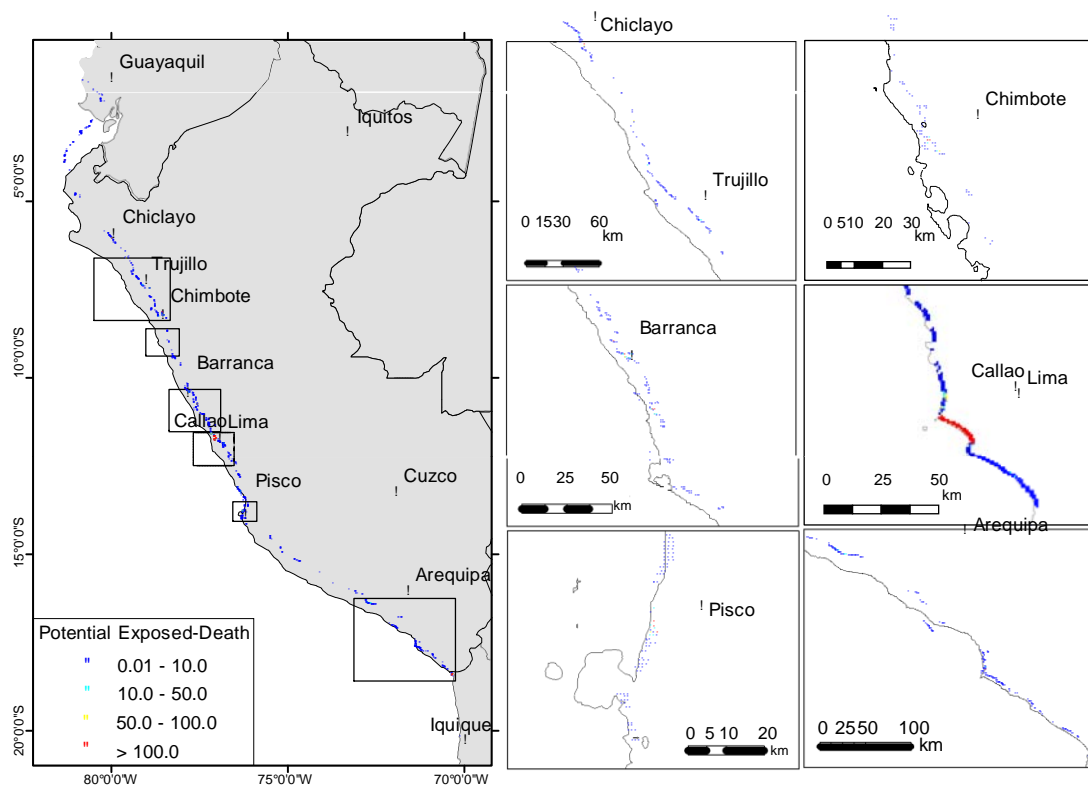
Koshimura et al.,(2009)

$$Fr(x) = \Phi \left[\frac{H - 5.37}{0.72} \right]$$

En este caso, la probabilidad de terremotos en la zona Norte ($> 9S^\circ$) se supone que es 100%.



El peligro de tsunamis en la costa del Perú – Versión provisional-



Objetivos y Metas

- Evaluar el **posible desastre por tsunami** y su **impacto** en la costa peruana
- Desarrollar **tecnologías efectivas** para mitigar los riesgos de tsunami en el Perú
- Implementar **planes estratégicos** para la mitigación de desastres por el gobierno Peruano
- Contribuir a las **estrategias para mitigación de desastres por tsunami en el Pacífico**