

“Proyecto de investigación de mejoramiento tecnológico para el desarrollo de una comunidad con resiliencia a Tsunami”



**Ministerio de
Obras Públicas**

Proyecto de cooperación tecnológica entre
Chile - Japón

Eduardo Mesina Azócar
Jefe División de Proyectos
Dirección de Obras portuarias
04 de Julio de 2012

Tabla de Contenidos



- 1.- Introducción
- 2.- Chile y Japón: Similitudes y diferencias
- 3.- Proyecto de cooperación tecnológica entre Chile y Japón





1.- Introducción





Resiliencia:

Capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellas.

Fuente: Diccionario de la Real Academia Española

Shikata ga nai:

“Es inevitable”, “No hay más remedio”, “no puede hacerse nada al respecto”





2.- Chile y Japón: Similitudes y diferencias



Similitudes entre Japón y Chile



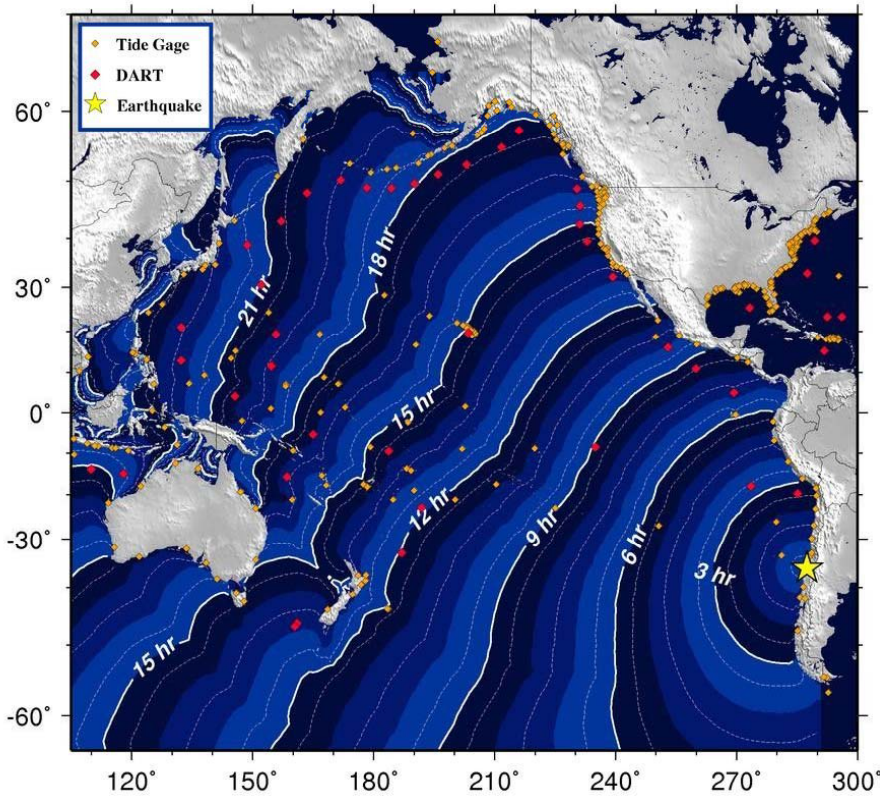
Sello Postal de
Commemoración 100 años
de relación Chile - Japón



Tsunami en Chile, 27 de Febrero del 2010



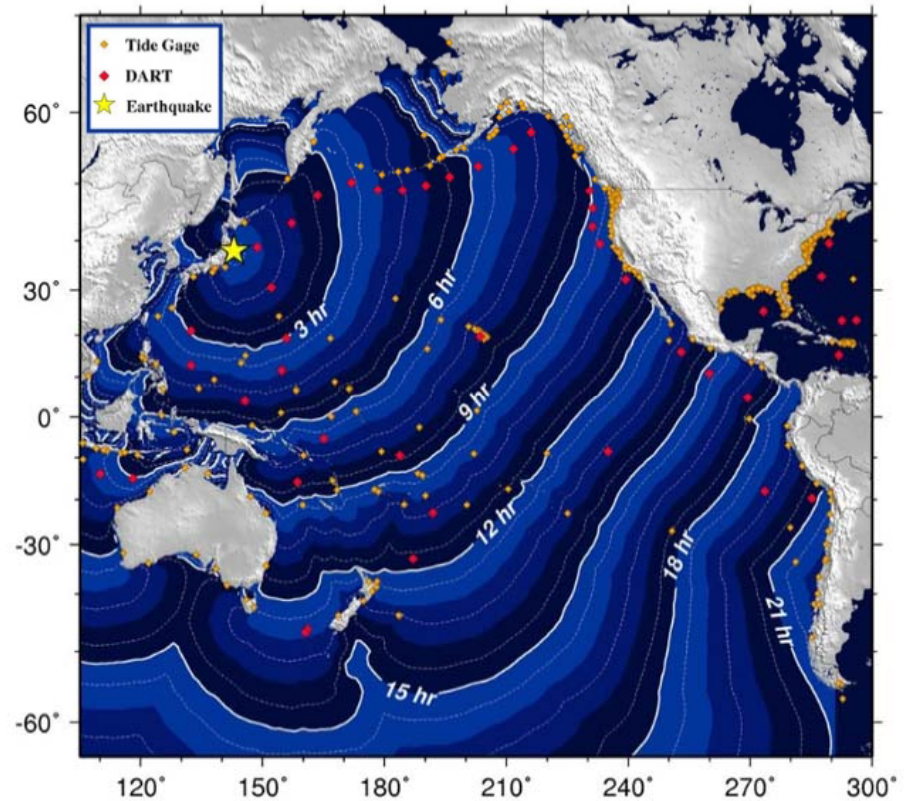
Tsunami Travel Times



GMT 2010 Feb 27 06:51:18 UTC

Tsunami en Japón, 11 de Marzo del 2011

Tsunami Travel Times



Japón y Chile: Dos países sísmicos

Desastres naturales Japón

- Tienen lugar más de **5.000** movimientos sísmicos al año, de los cuales **1.000** son percibidos por la población, y de ellos sólo unos cuantos son terremotos violentos.



Japón y Chile: Dos países sísmicos

Desastres naturales Chile

San Antonio, 1985 - 7,7 °Richter

From V to VI regions

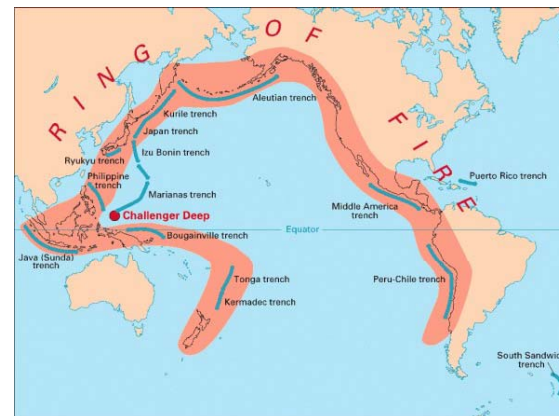
Cobquecura, 2010 - 8,8 °Richter

From V to IX Regions

Valdivia, 1960 - 9,6 °Richter

From VII to X Regions

- Chile es considerado uno de los países más activos sísmicamente, debido a su ubicación en el Cinturón de fuego del Pacífico.



Source:Ministry of Public Works



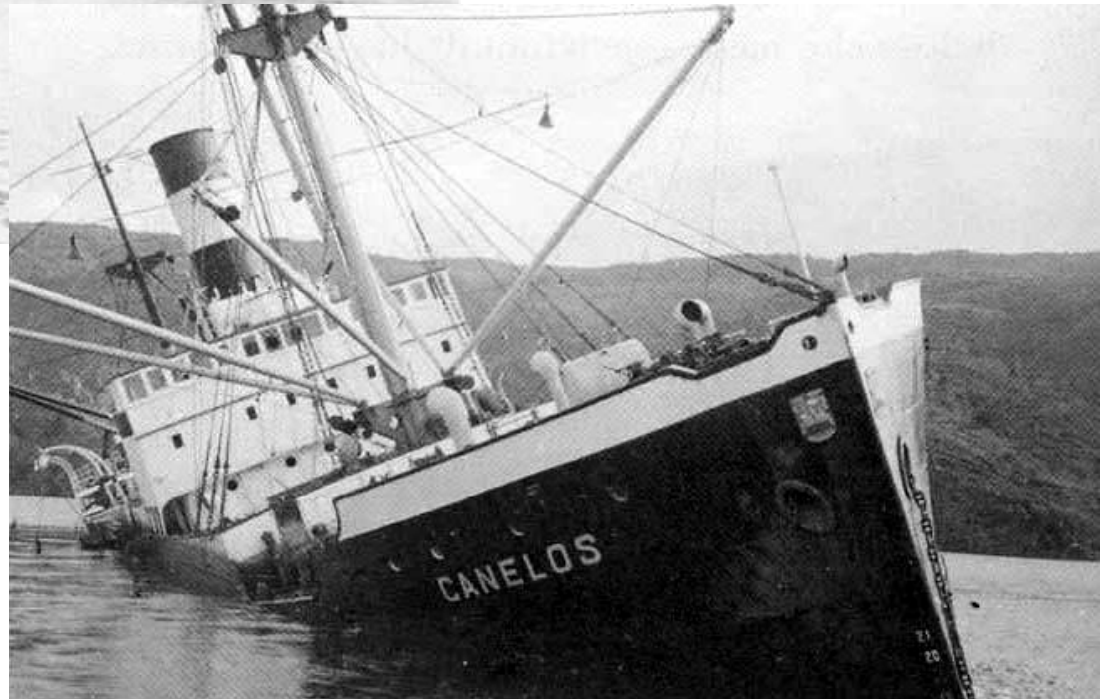
Terremotos de mayor magnitud mundial



1. **Valdivia, 22 de Mayo de 1960, Chile**
9,5 en escala Richter. 1.655 víctimas fatales  Con generación de Tsunami
2. Alaska, 28 de Marzo de 1964, Estados Unidos
9,2 en escala Richter. 128 víctimas fatales.  Con generación de Tsunami
3. Isla de Sumatra, 26 de Diciembre 2004
9,0 en escala de Richter. 227.898 víctimas fatales.  Con generación de Tsunami
4. **Tohoku, 11 de Marzo de 2011, Japón**
9,0 en escala de Richter. 14.941 víctimas fatales.  Con generación de Tsunami
5. Kamchatka, 4 de Noviembre 1952, Rusia
9,0 en escala de Richter. Sin víctimas fatales.
6. **Concepción 27 de Febrero de 2010, Chile**
8,8 en escala de Richter.  Con generación de Tsunami



Valdivia, 20 de Mayo de 1960 Efectos del tsunami en Chile

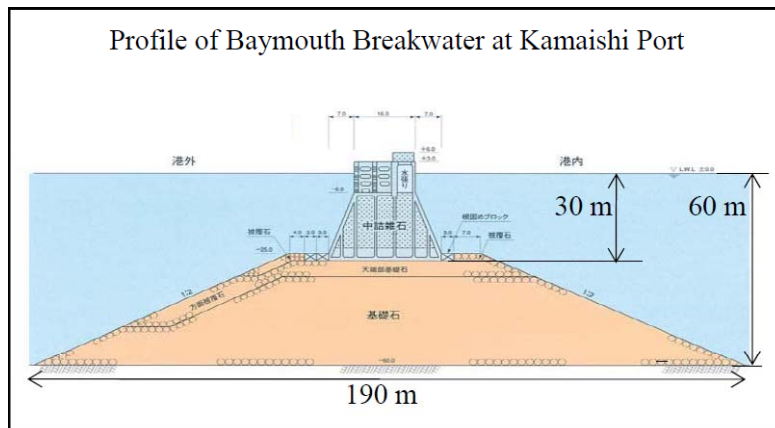


Japón, 21 de Mayo de 1960

Efectos del tsunami de Chile en Japón



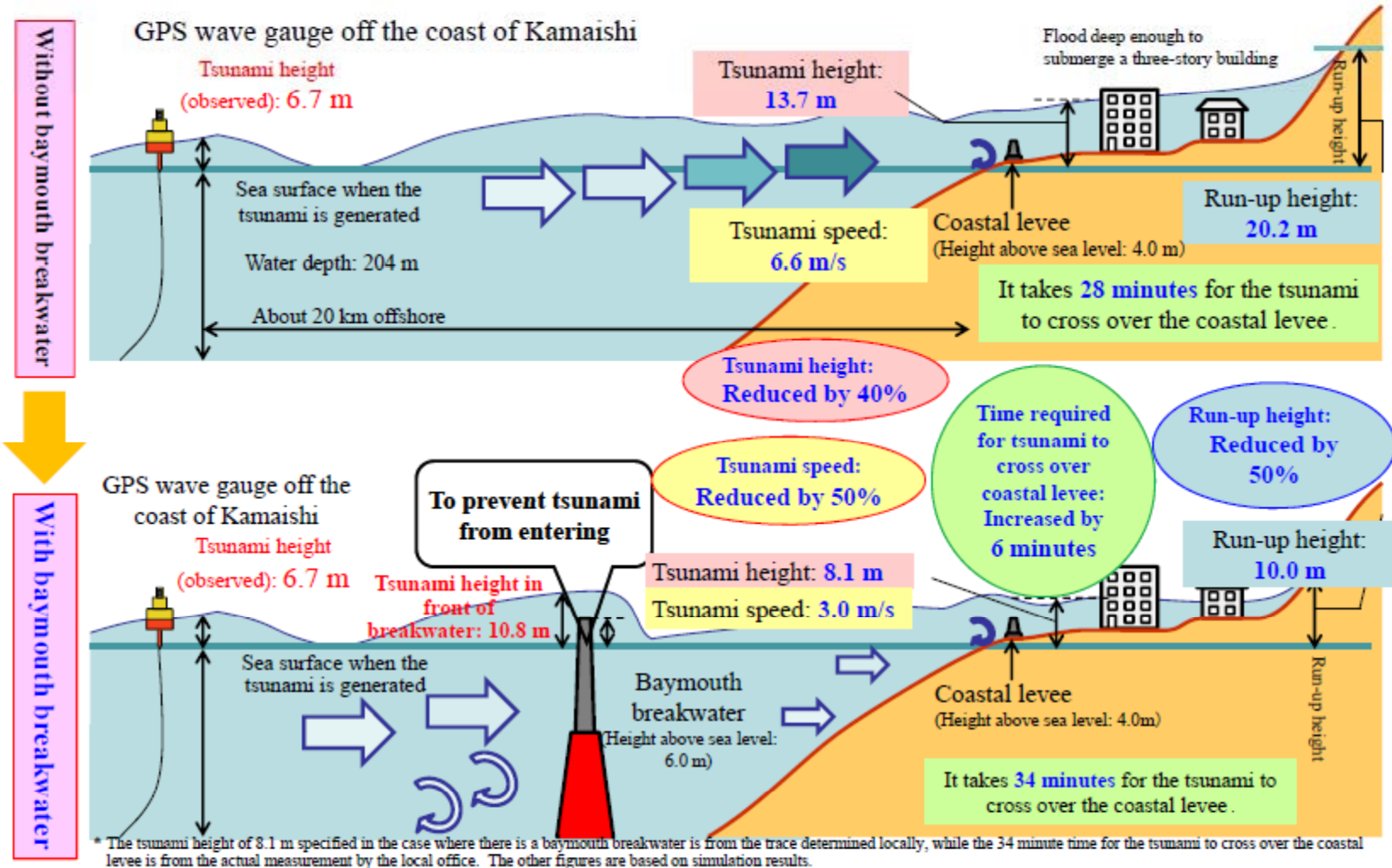
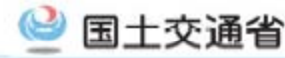
...Y Algunas diferencias



...Y Algunas diferencias



Effects of Baymouth Breakwater at Kamaishi Port



FUENTE: MLITT



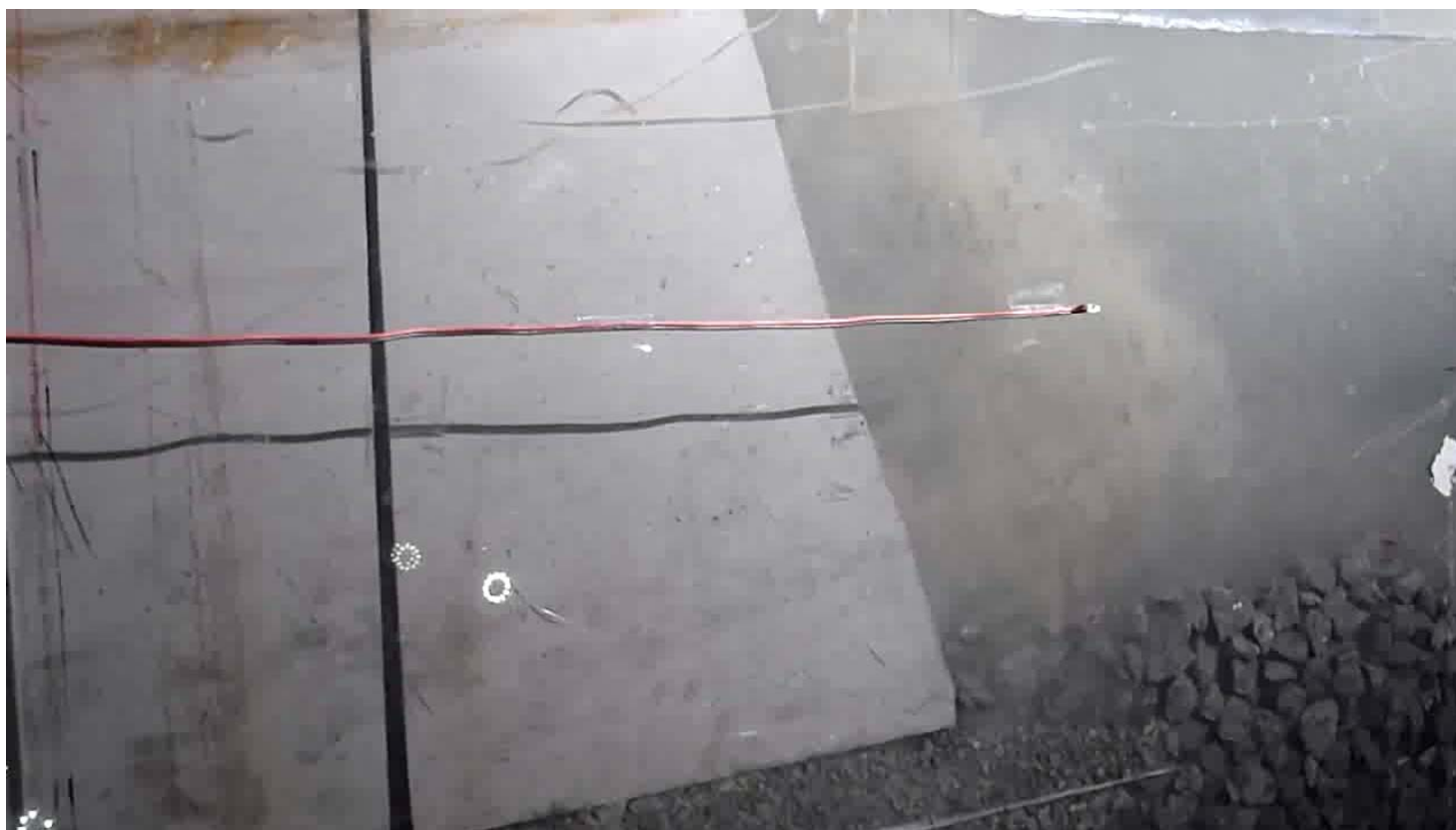
...Y Algunas diferencias



Ensayo modelo Físico en PARI



...Y Algunas diferencias



Ensayo modelo Físico en PARI

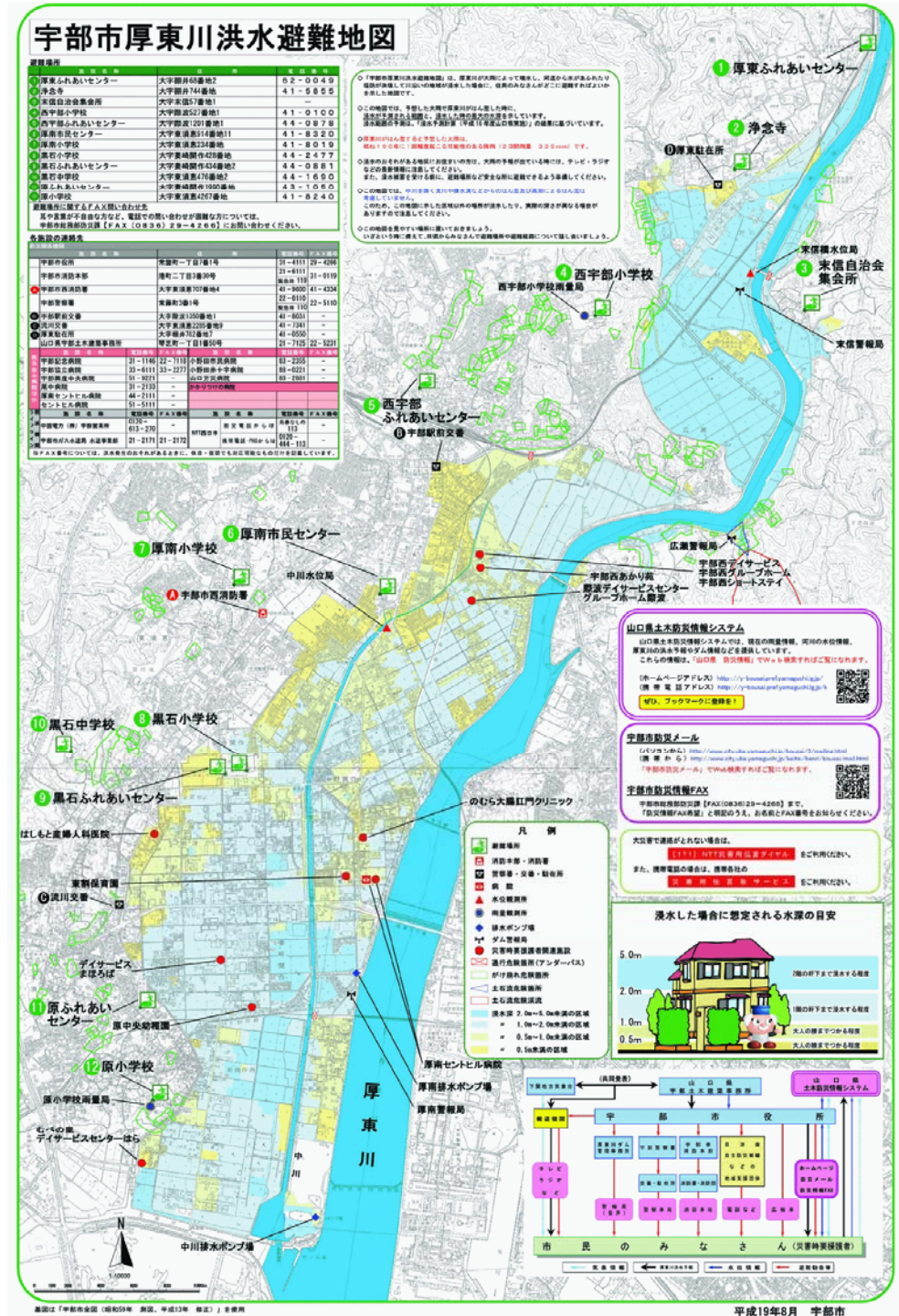


...Y Algunas diferencias

Mapas de riesgo:

Gobiernos locales cuentan con muchas clases de mapas de riesgo, como la intensidad sísmica, inundaciones, erupciones volcánicas, etc.

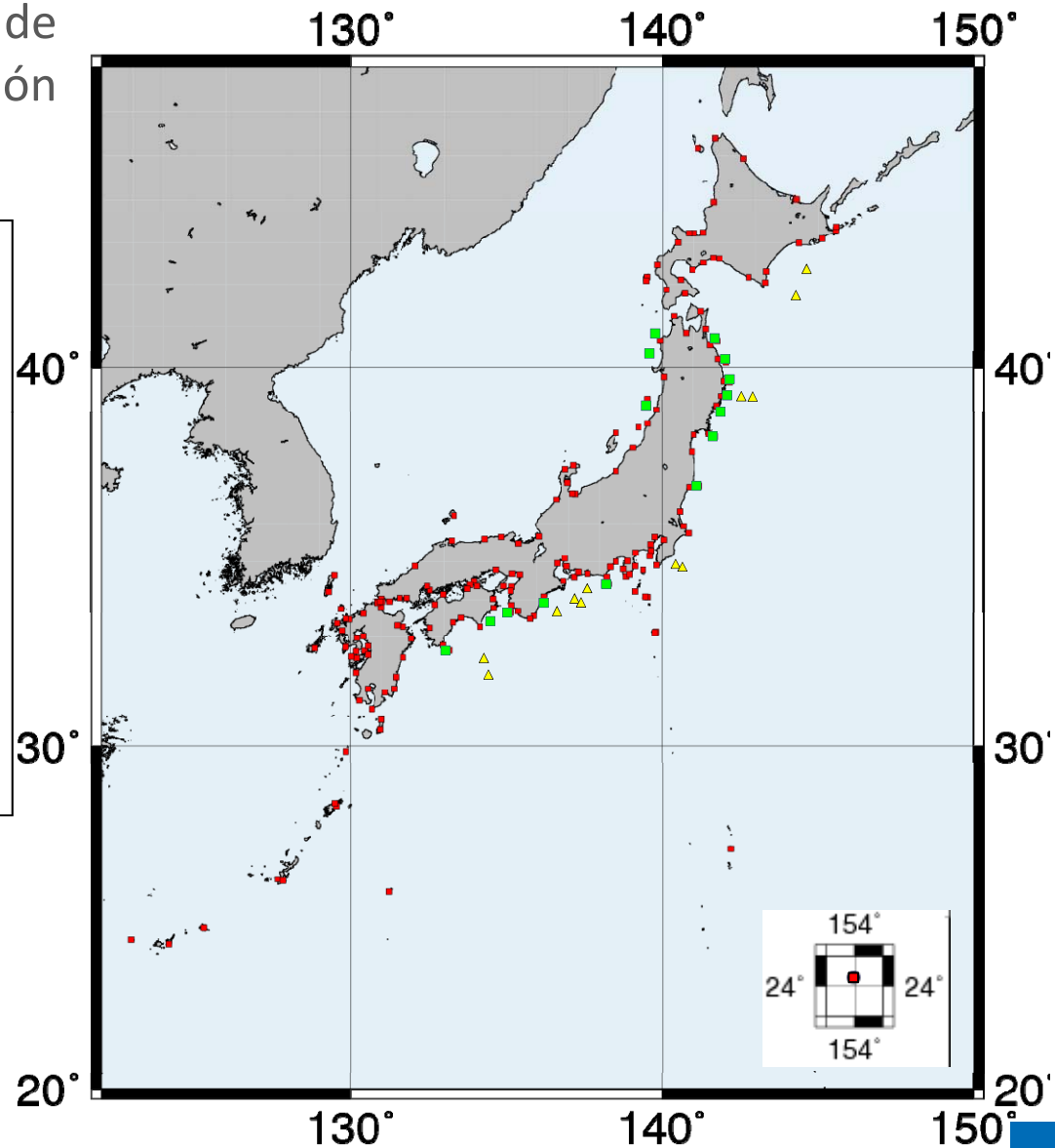
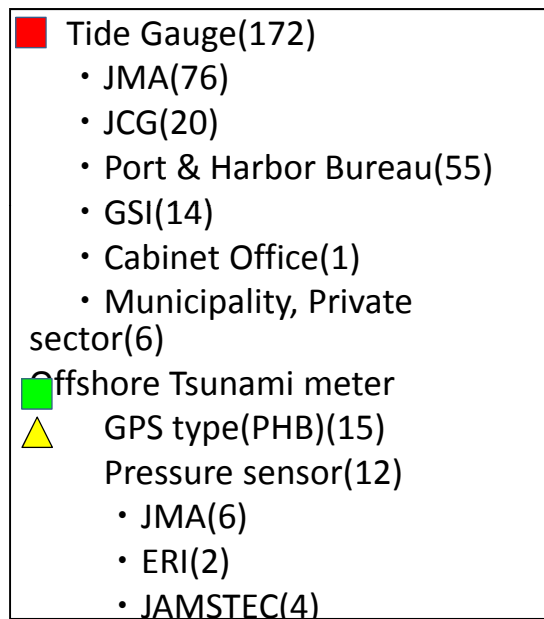
FUENTE: DR. FUSAMORI MIURA





...Y Algunas diferencias

Importante cantidad de instrumentos de medición de nivel del mar



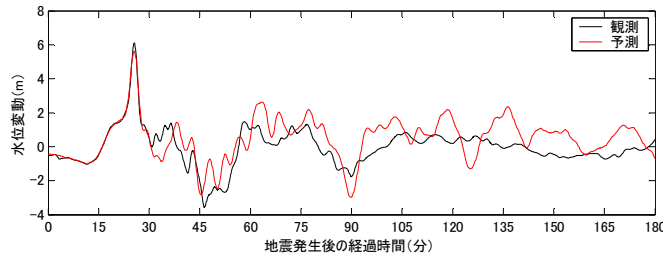
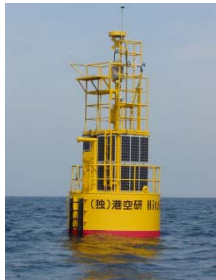
FUENTE: JMA





...Y Algunas diferencias

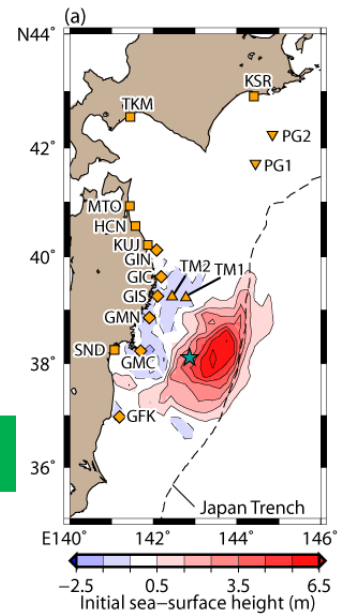
Offshore waveforms observed by GPS buoys



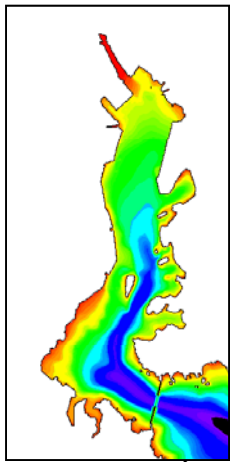
Inversion Method

Linear Long Wave Approximation

Tsunami Source



Boundary Condition



(Ofunato Port)

Superposition of unit tsunami waves of DB

Non-linearity
Inundation on land

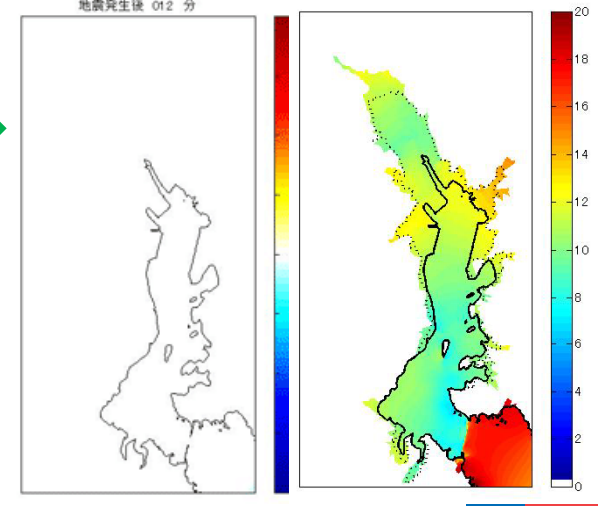
Numerical integration



Graphical Processing Unit (GPU)

FUENTE: PARI

Tsunami Inundation



Motivación



- 156 personas muertas
- Olas de sobre 8 m. En promedio.
- 4 regiones con daños.
- 1.835 km de borde costero.
- 80% del principal astillero dañado.





- 17 Caletas de pescadores dañadas.
- 2 puertos principales con serios daños.
- Miles de casas destruidas.







3.- Proyecto de cooperación tecnológica entre Chile y Japón



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunamis



- Producto de las relaciones entre Chile y Japón, JICA (Agencia de cooperación internacional Japonesa), ofreció a Chile realizar en forma conjunta un proyecto de investigación de mejoramiento tecnológico para el desarrollo de una comunidad con resiliencia a Tsunami.
- Con la firma entre las partes Chilenas y Japonesas del “MoU” (memorandum of understanding), el día 26 de enero recién pasado se dio por iniciado el proyecto, el cual tendrá una duración de 4 años.

Propósito del proyecto:

Estudiar y desarrollar medidas para mejorar la preparación y resiliencia de comunidades frente a Tsunamis en Chile, Japón y otros países.



Quienes integran el proyecto



Por la parte Chilena:

- Director del Proyecto: Director Nacional de Obras Portuarias, del Ministerio de Obras Públicas.
- Gerente Técnico: el Dr. Rodrigo Cienfuegos, de la PUC.
- Lo integran investigadores y profesionales de distintas instituciones de gobierno y universidades.
 - Dirección de Obras Portuarias
 - Instituto Nacional de Hidráulica
 - ONEMI
 - SHOA
 - Pontificia Universidad Católica de Chile
 - Universidad de Valparaíso
 - Universidad Técnica Federico Santa María
 - Universidad Católica de la Santísima Concepción
 - Universidad de Chile



Quienes integran el proyecto



Por la parte Japonesa:

- JICA, Japan international cooperation agency.
- PARI, Port and Airport Research Institute.
- JST, Japan Science and Technology agency.
- MLIT, Ministry of land, infrastructure, transport and tourism of Japan.
- JMA, Japan Meteorological Agency.
- JAMSTEC, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
- Universidades del Japón.

Por la parte de Japón, el proyecto considera además, dos expertos Japoneses con permanencia en Chile durante la realización del proyecto. Estos profesionales están orientados, uno a la coordinación general del proyecto y el otro al área de desarrollo de infraestructura marítimo portuaria.



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunami



Objetivo del proyecto: Desarrollar tecnologías para mejorar las comunidades y personas en Chile, Japón y otros países para estar bien preparados y resilientes frente a los tsunamis

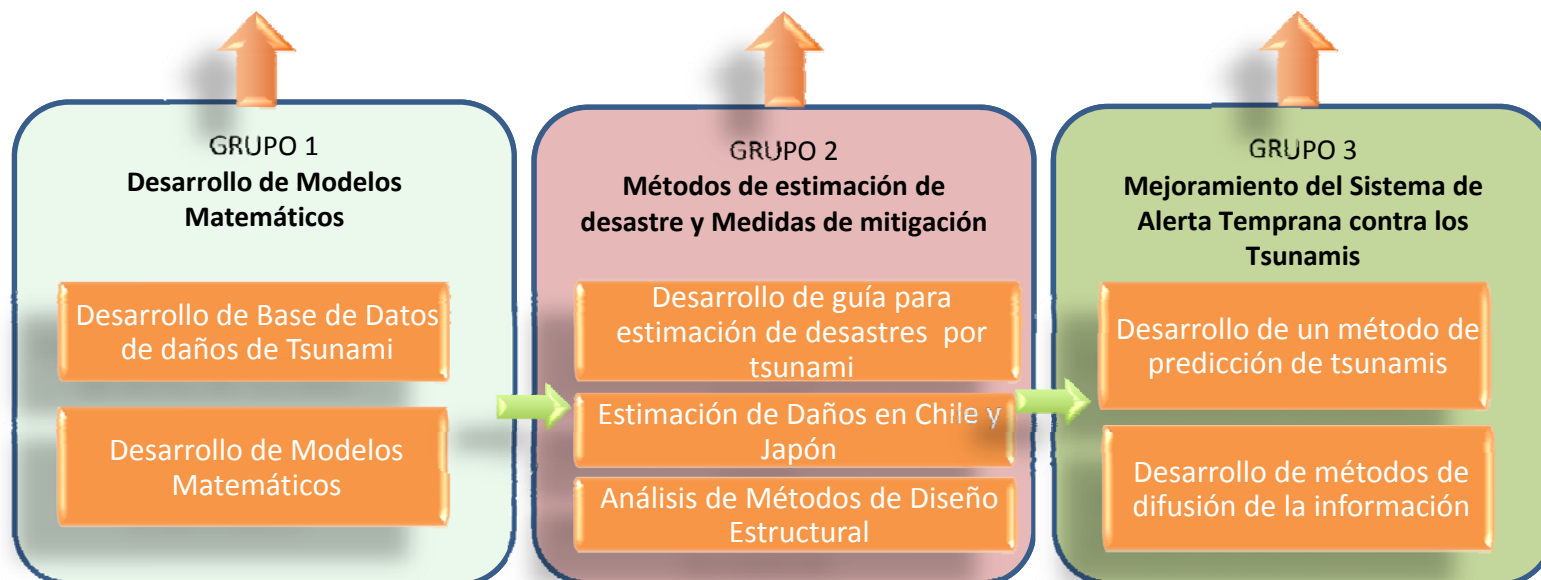
Grupo 4

Propuesta de Programa para crear personas y comunidades bien Preparadas/Resilientes

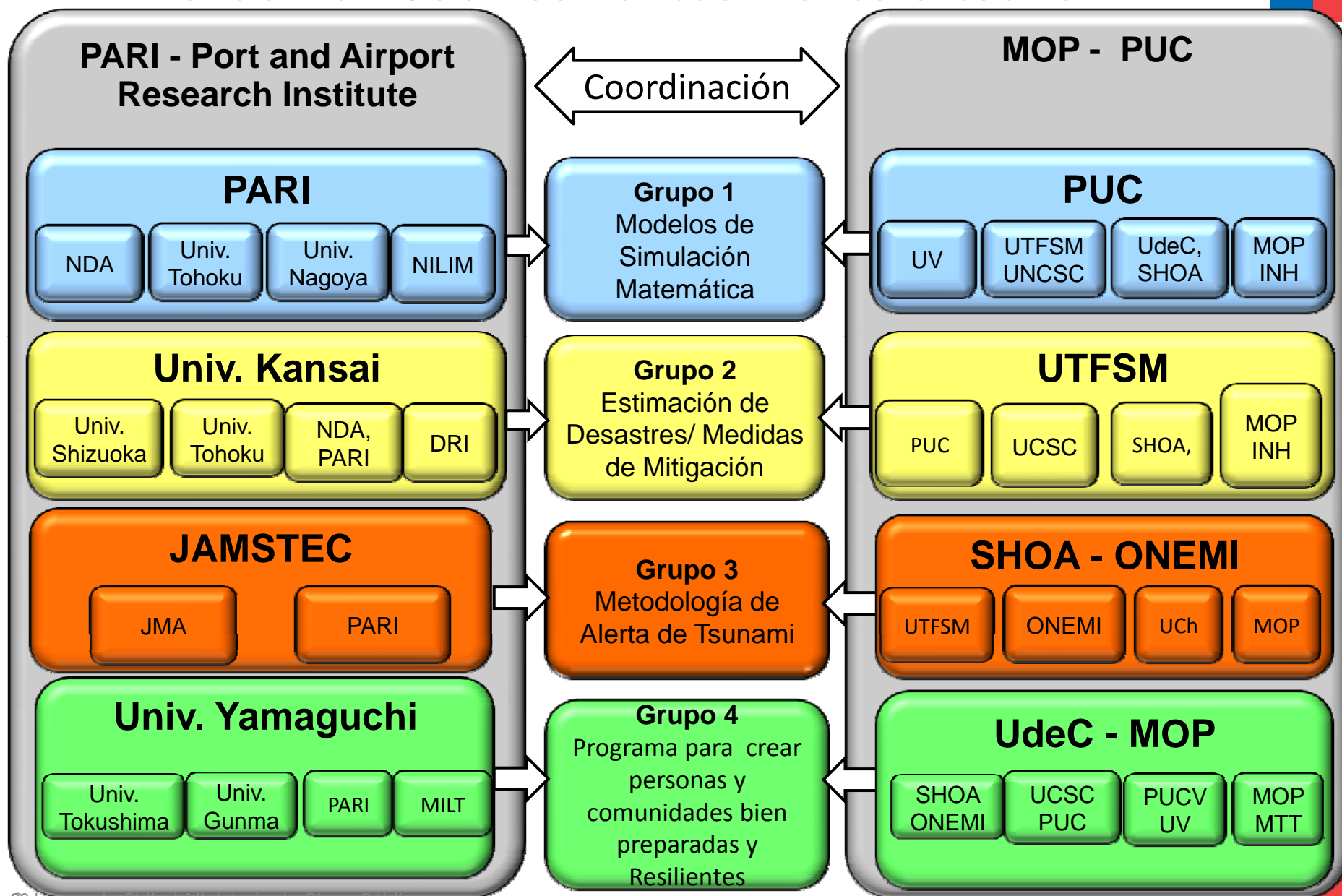
Desarrollar un programa para formar comunidades resilientes y bien preparadas.

Desarrollo de un método para utilizar los puertos en un período de emergencia

Investigación de un método de planificación para un sistema de gobierno local que permita ser funcional después de los desastres



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunami



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunamis



GRUPO 1: Desarrollar métodos de simulación matemática para estimar daños producidos por tsunamis:

Desarrollo de una Base de Datos del Tsunami de 2010

Obtener mapas digitales en formato GIS con diferentes capas de información:

a) Información batimétrica y topográfica a nivel regional para sitios específicos donde se desarrolló la inundación por tsunami.

b) Información Hidrodinámica (áreas inundadas, run-up, profundidad de flujo, tiempos de llegada, etc.)

c) Información del impacto del Tsunami en términos de daños (instalaciones portuarias, infraestructura, edificios y viviendas).



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunamis



GRUPO 1: Desarrollar métodos de simulación matemática para estimar daños producidos por tsunamis:

Implementación y validación de modelos numéricos:

Los modelos numéricos de propagación de tsunami abordarán diferentes tópicos:

- Zona ruptura sísmica, propagación, run-up, áreas de inundación, comportamiento de elementos flotantes como contenedores, vehículos, etc.

Estos serán validados y calibrados usando los datos del tsunami de 2010 .

Análisis y validación de modelos numéricos para la estimación de daños:

Los modelos numéricos serán desarrollados y validados para estimar los daños estructurales provocados en una localidad piloto (Talcahuano).



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunamis



GRUPO 2: Determinar medidas de estimación y mitigación de desastres por tsunamis.

Elaboración de una guía para la obtención de una mapa de riesgo de tsunamis:
Análisis y propuestas de metodologías para estandarizar la evaluación de riesgo de tsunami, como insumo para la planificación urbana, la mitigación de los tsunamis y los códigos de construcción.

Análisis de códigos de diseño y construcción para la infraestructura costera y Edificaciones:

Evaluar el desempeño de los códigos y del estado de la técnica y las fórmulas de cálculo, para analizar mejoras y propuestas en el diseño de infraestructura costera y edificaciones.



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunamis



GRUPO 3: Desarrollar métodos precisos de alerta de tsunami.

Desarrollar un método de pronóstico preciso de tsunami.

Generar base de datos para escenarios sísmicos pre-modelados, desarrollado sobre la base de la experiencia japonesa, para su integración en el sistema de alerta temprana contra tsunamis.

Desarrollar una metodología para difundir información de alerta de tsunami.

Mejorar la coordinación y comunicación entre el SHOA y la ONEMI a fin de reducir el tiempo de respuesta. Poner en práctica una estrategia eficaz para difundir la alerta y llegar a la comunidad.



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunami



GRUPO 4: Desarrollar un programa para formar comunidades resilientes y bien preparadas.

Grupo 4a: Desarrollar una metodología educativa para formar personas bien preparadas, y formar lideres en la comunidad:

- Formación de científicos, profesionales y líderes de la comunidad.
- Desarrollo de programas de educación en la prevención del desastre del tsunami dirigido a estudiantes.



- Desarrollo de un programa de extensión comunitaria para mejorar la preparación contra los tsunamis.
- Mejora de los procedimientos de evacuación y coordinación de las diferentes instituciones durante el desastre.



Mejoramiento de la Tecnología para el Desarrollo de la Comunidad resilientes frente a tsunami



GRUPO 4: Desarrollar un programa para formar comunidades resilientes y bien preparadas.

Grupo 4b: Desarrollar un procedimiento para utilizar los puertos en la fase de rescate después de un desastre / tsunami.

Catastro de funcionamiento de los puertos durante el terremoto y el tsunami de 2010. Análisis experiencia Japonesa.

Desarrollo de un método para utilizar los puertos en una fase de rescate después de un desastre/tsunami. Implementación en situación piloto.

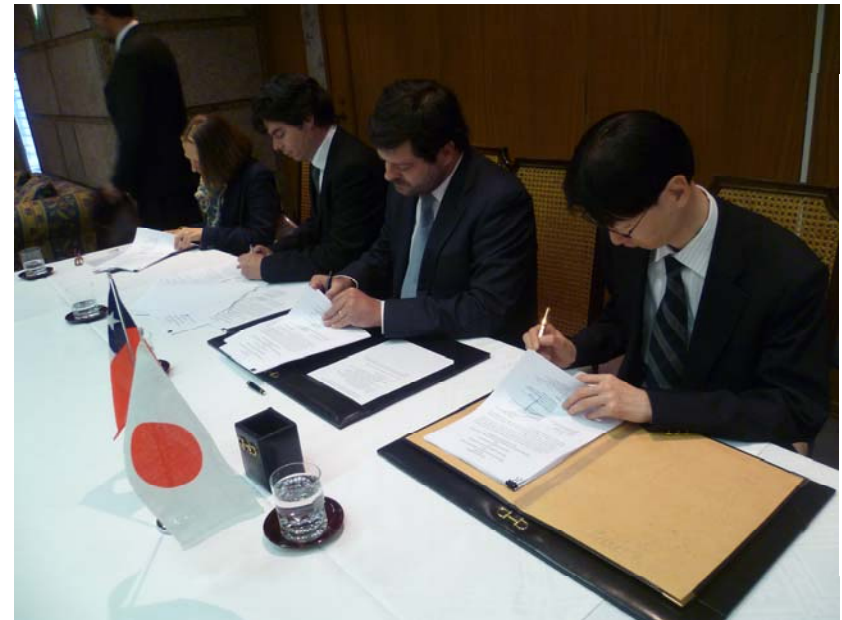
Propuesta para generar un Business Continuity Plan (BCP) en base a la experiencia Japonesa y las condiciones de nuestro país.



Actividades realizadas



- Reuniones de coordinación inicial entre Chile y Japón, 17 al 24 de agosto del 2011
 - Se firma la minuta de acuerdos
 - Delegación Japonesa visita Concepción e Iquique



Actividades realizadas



- Firma del registro de discusiones el 17 de noviembre del 2011



Actividades realizadas



- Conformación del comité de coordinación, firma del MoU e inicio del proyecto, 26 Enero 2012
 - Visitas a Dichato, Tome y Talcahuano
 - Visitas a puertos de Talcahuano y San Vicente
 - Visitas a puertos de Mejillones
 - Visita a Antofagasta
 - Seminario sobre tsunamis en PUC.
 - Reuniones de coordinación con Servicio aerofotogramétrico de la Fach.



Actividades realizadas



- Visita a Japón de la parte Chilena entre el 9 y 20 de marzo
 - Visitas a las zonas afectadas por el tsunami en Japón del 11 de marzo del 2011
 - Conocimiento del estado de la reconstrucción en Japón
 - Seminario internacional de tsunamis en Sendai
 - Seminario y reuniones entre JICA – PARI y Chile
 - Visitas a instituciones Japonesas



Muchas gracias.....

