



Información Sísmica en la Evaluación de Peligro de Maremoto: Perspectiva de SHOA

Carlos Zúñiga A.
Capitan de Corbeta
Jefe de Departamento de Oceanografía
SHOA



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

Temario

- I. Fundamentos legales y Misión
- II. Fuentes oficiales
- III. Procedimientos Operacionales Estándar
- IV. Video SNAM



Fundamento Legal y Misión



Decreto Supremo N° 26

“Evaluar la posible generación de tsunamis causados por eventos sísmicos asociados al proceso de subducción con base en la información sísmica y de nivel del mar , difundiendo oportunamente su evaluación a ONEMI, a las Autoridades Navales y Marítimas para que tomen las correspondientes medidas de mitigación”.



Principios de Operación

- I. Robustez.
- II. Redundancia.
- III. Alto nivel de entrenamiento y capacitación.
- IV. Mejora continua.



Procedimientos Operacionales Estándar (POE)

Recepción de la Información

Fuentes Oficiales.

Activación

Personal, puestos y tiempos.

Evaluación

Flujo de acción y toma de decisiones.

Difusión

Equipos y comunicaciones.

Monitoreo

Boyas DART y Estaciones de Nivel del Mar.

Cancelación

Cancelación: Flujo y consideraciones



Recepción de la Información

Intensidad

(Campo Cercano)

ONEMI

Fuentes Oficiales.



Armada
(Red DATAMAR2)



Recepción de la Información

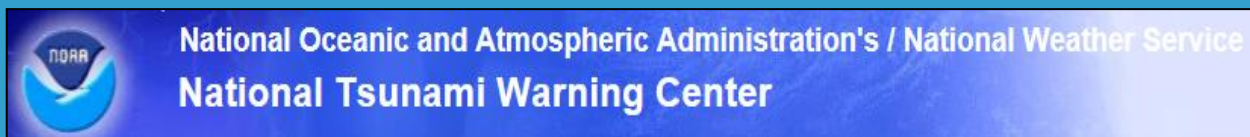
Magnitud
Localización (lat, long)
Tiempo de origen

Magnitud

(Campo Cercano y Lejano)



Internacionales



Nacional



Recepción de la Información



CISN California Integrated Seismic Network
 California's Partner to the **ANSS** Advanced National Seismic System



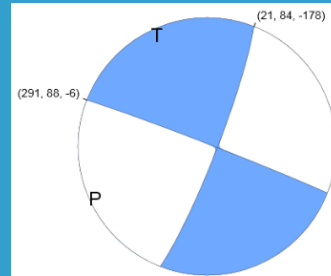
== INFORME PRELIMINAR DEL TEMBLOR ==
 U.S. Geological Survey Earthquake Hazards Program
<http://earthquake.usgs.gov>

Versión: Este informe reemplaza cualquier informe anterior sobre este temblor. Esto es un mensaje originado por computadora y todavía no ha sido repasado por un sismólogo.

PARÁMETROS PRINCIPALES DEL TEMBLOR

Magnitud : 6.5
 Fecha Y Hora Del Temblor : 19 May 2015 18:25:21 hora local
 19 May 2015 15:25:21 UTC
 Coordenadas : 54.301S, 132.110W

Profundidad : 7 miles (12 km)
 2151 km (1334 mi) N of Siple, Mount, Antarctica
 3891 km (2412 mi) WSW of Puerto Natales, Chile
 3912 km (2425 mi) WSW of Punta Arenas, Chile
 3983 km (2469 mi) WSW of Ushuaia, Argentina
 3250 km (2015 mi) S of Adamstown, Pitcairn



TSUNAMI BULLETIN NUMBER 001
 PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
 ISSUED AT 0623Z 17 SEP 2014

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC OCEAN AND ADJACENT SEAS... EXCEPT ALASKA... BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON... OREGON AND CALIFORNIA.

... TSUNAMI INFORMATION BULLETIN ...

THIS BULLETIN IS FOR INFORMATION ONLY.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 0618Z 17 SEP 2014
 COORDINATES - 13.7 NORTH 144.6 EAST
 DEPTH - 172 KM
 LOCATION - MARIANA ISLANDS
 MAGNITUDE - 7.1

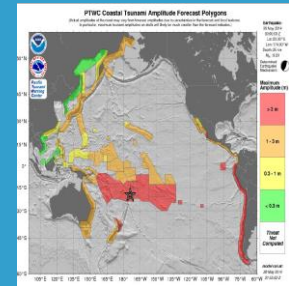
EVALUATION

A DESTRUCTIVE TSUNAMI WAS NOT GENERATED BECAUSE THIS EARTHQUAKE IS LOCATED TOO DEEP INSIDE THE EARTH.

THIS WILL BE THE ONLY BULLETIN ISSUED FOR THIS EVENT UNLESS ADDITIONAL INFORMATION BECOMES AVAILABLE.

THE JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY MAY ALSO ISSUE TSUNAMI MESSAGES FOR THIS EVENT TO COUNTRIES IN THE NORTHWEST PACIFIC AND SOUTH CHINA SEA REGION. IN CASE OF CONFLICTING INFORMATION... THE MORE CONSERVATIVE INFORMATION SHOULD BE USED FOR SAFETY.

THE U.S. NATIONAL TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA... BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON... OREGON... CALIFORNIA.



FROM PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER

THIS IS PRELIMINARY DATA, NOT FOR PUBLIC DISSEMINATION. COMPLETE INFORMATION CAN BE OBTAINED FROM THE USGS/NEIC TELEPHONE (303) 273-8500

H 06:11:26Z APR 25 2015Z LAT 28.1N LONG 84.6E DEPTH 10.0km Mm 7.6 (0 STATIONS)

NEPAL

NIL P 061406.4 KBL P 061453.4 CHTO P 061510.4 CM01 P 061516.5
 AAK P 061519.3 MK31 P 061545.4 SONA0 P 061659.5 ULN P 061701.9
 BRVK P 061708.7 GSI P 061730.6 ARU P 061808.9

== PRELIMINARY EARTHQUAKE REPORT ==
 West Coast and Alaska Tsunami Warning Center/NOAA/NWS
<http://wcatwc.arh.noaa.gov>

Versión 0: This report supersedes any earlier reports about this event. This event has been reviewed by a seismologist.

PRINCIPAL EARTHQUAKE PARAMETERS

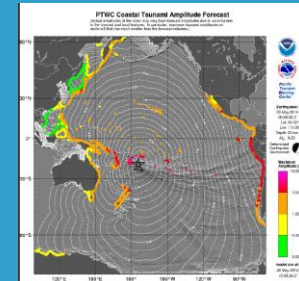
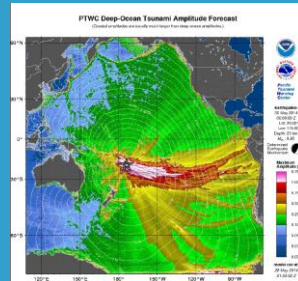
Magnitude : 6.6 M (A strong earthquake)
 Event Date & Time: 2015/05/19 15:25:18.000 GMT
 2015/05/19 15:25:18.000 GMT
 Coordinates : 55.526 S, 133.405 W
 55 deg 31.56 min S, 133 deg 24.30 min W
 Depth : 20.0 km (12.4 miles)

2111 miles (3398 km) S of ADAMSTOWN, Pitcairn Islands
 2437 miles (3921 km) WSW of Punta Arenas, Chile

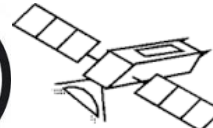
More information about this event and other earthquakes is available at <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter>

ADDITIONAL EARTHQUAKE PARAMETERS

Number of phases : 35
 RMS misfit : 0.60 seconds
 Horizontal location error : N/A
 Vertical location error : N/A
 Maximum azimuthal gap : 295 degrees
 Distance to nearest station: 899.9 km
 Event ID : at00no1565



Recepción de la Información



Informe Preliminar de Sismo
#####

Hora UTC : 2015/02/11 18:57:19
 Hora Loc : 2015/02/11 15:57:19
 Retardo : 4.83 Min
 Coord : Lat : -23.180 Lon : -66.730
 MAG : 6.3 Mw
 PROF : 209.0 km.
 Localidad : 127 km al E de Socaire

Informe Final de Sismo
#####

Hora UTC : 2015/02/11 18:57:19
 Hora Local : 2015/02/11 15:57:19
 Retardo : 23.83 Min
 Coordenadas : Lat : -23.166 Lon : -66.860
 Magnitud : 6.6 Mw
 Profundidad : 237.7 km.
 Localidad : 115 km al E de Socaire



SSUCH WPhase Moment Solution ¹

Origin time: 2015 / 2/11 18:57:19.00
 Latitude: -23.1700
 Longitude: -66.8600
 Depth: 237.7000 [km]
 Wmag: 6.75

SSUCH WPhase Centroid Moment Tensor

Centroid: -23.1700, -66.8600
 Depth: 237.7000 Km
 Number of channels: S1: G003, G003, PB16, PB16, AP01, AP01, AC04, AC05, AC05, AC05, CO01, CO01, CO01, G004, G004, CO03, CO03, CO03, CO02, CO02, VA03, VA03, VA03, PEL, PEL, PEL, MT02, MT05, MT05, DG01, LME1, LME1, LME1, B102, NNA, B103, VA04, LC01, LL02, LL02, G007, G006, OTAV, G009, EFI, G010, PAYG, RCBR, GRGR, BBGH, HOPE

Moment Tensor [dyn cm]

$M_{xx} = -6.826268e + 25$	$M_{41} = 4.647371e + 23$
$M_{yy} = 6.779794e + 25$	$M_{42} = -6.020146e + 24$
$M_{zz} = -1.502191e + 26$	$M_{43} = -6.489920e + 24$

Principal Axis

$T = 0.01668$	$N = 0.00014$	$P = -0.01682$
---------------	---------------	----------------

Best Double Couple

$M_0 = 1.6747e + 26$

NP1:	$\phi = 170.2$	$\delta = 13.6$	$\lambda = -101.5$
NP2:	$\phi = 1.9$	$\delta = 76.7$	$\lambda = -87.2$



GEOFON alert: M 7.4, Nepal
 === Preliminary Earthquake Report ===

Region	Nepal
Time	2015-04-25 06:11:26 UTC
Magnitude	7.4
Epicenter	28.23 N 84.74 E
Depth	10 km
Event-ID	gfz2015istp

Disclaimer:
 This is an automatically generated report, i.e. this event has not yet been reviewed by a seismologist. Automatically determined earthquake locations may be erroneous.



Recepción de la Información

Activación de las Boyas DART
Iquique
Caldera
Estaciones del Nivel del Mar

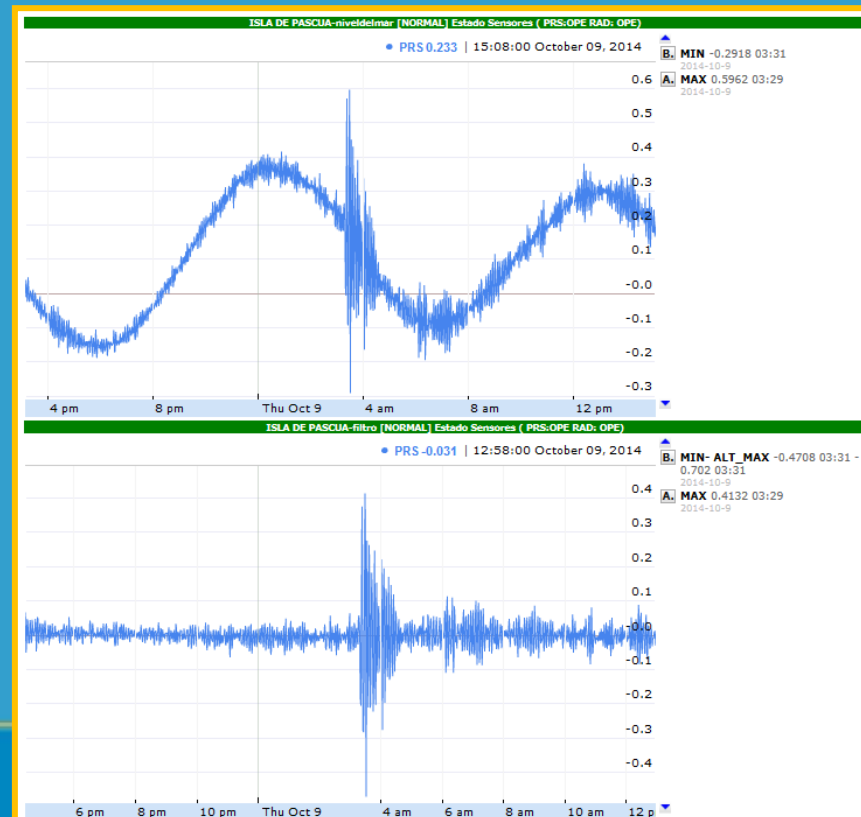
08/10/2014 Isla Pascua

M 6,8 z=126,4 [km]

M 7,2 z=10,1 [km]

Amplitud tsunami 0,41 [m]

Amplitud Máxima de tsunami -0,47 [m]



Activación

Campo Cercano

Intensidad \geq VI

Magnitud \geq 6.0

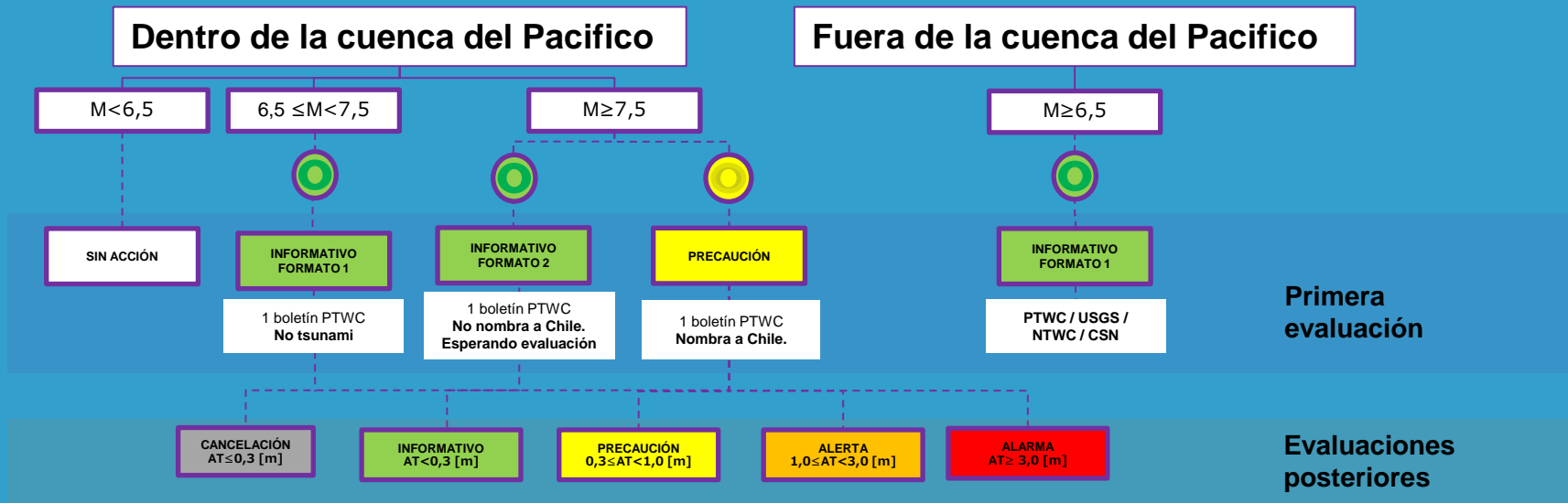
Campo Lejano

Magnitud \geq 7.0

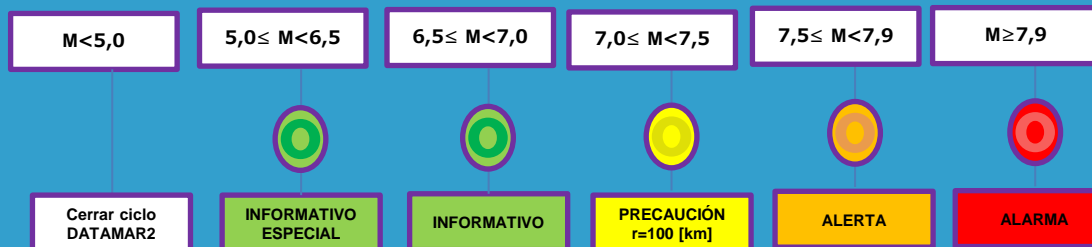


Evaluación

Campo Lejano por Magnitud



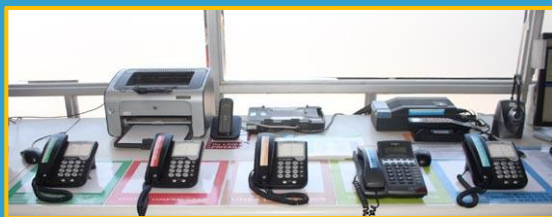
Campo Cercano por Magnitud



Difusión



Aplicación SNAM
Sistema de mensajería



Teléfonos líneas fijas y satelitales



VHF ONEMI / SSN



Fax SNAM



3er equipo VHF Onemi - SHOA



Comunicaciones jefe de Servicio



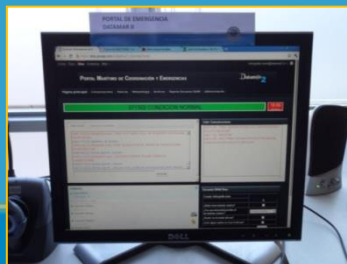
VHF MARÍTIMO



Estación DATAMAR



Telefonía fija, satelital y radio móvil.



SISTEMA DATAMAR2 TSUNAMI



Maleta DATAMAR



Intercomunicadores

Tecnología, equipamiento
Sistema de comunicaciones satelitales
radiales, telefonía y fax

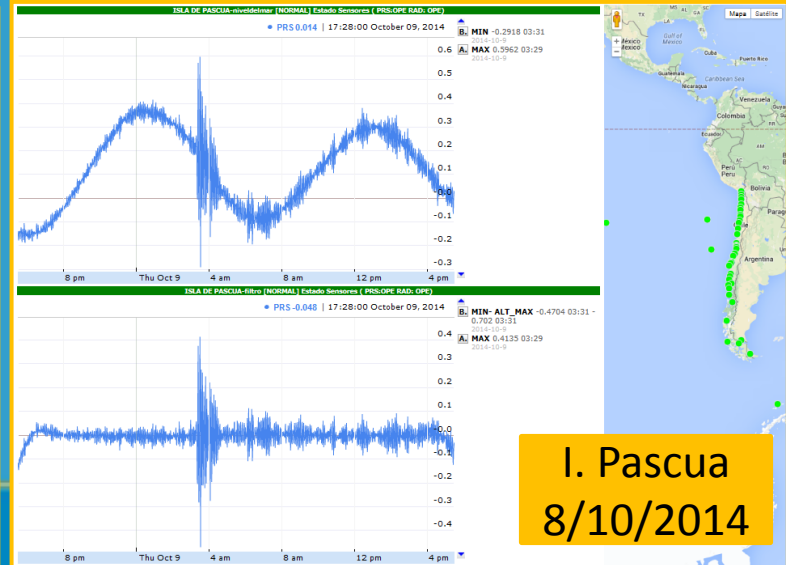
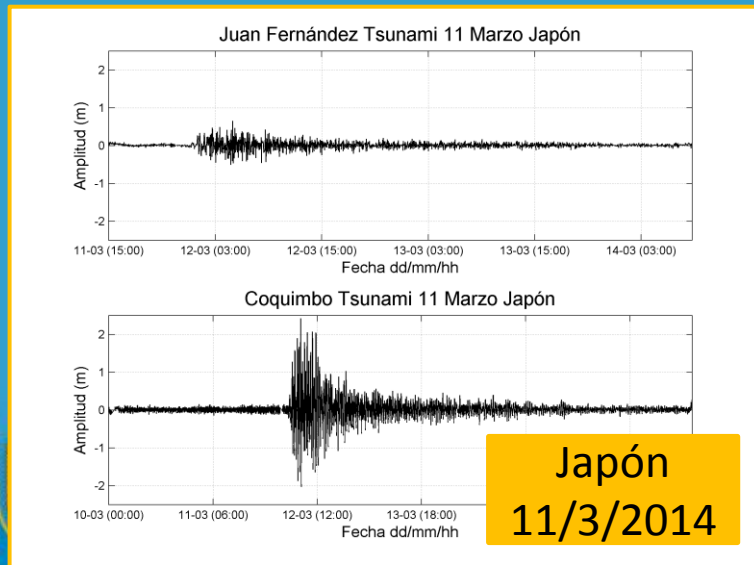
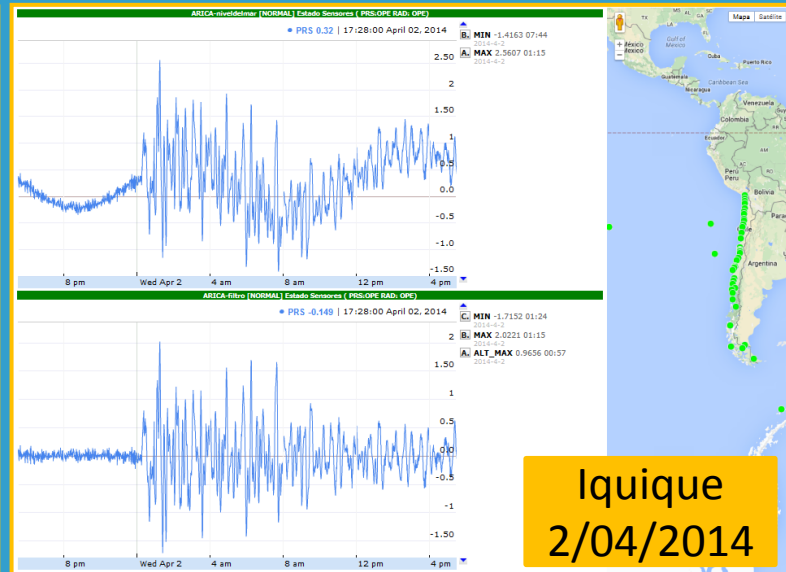
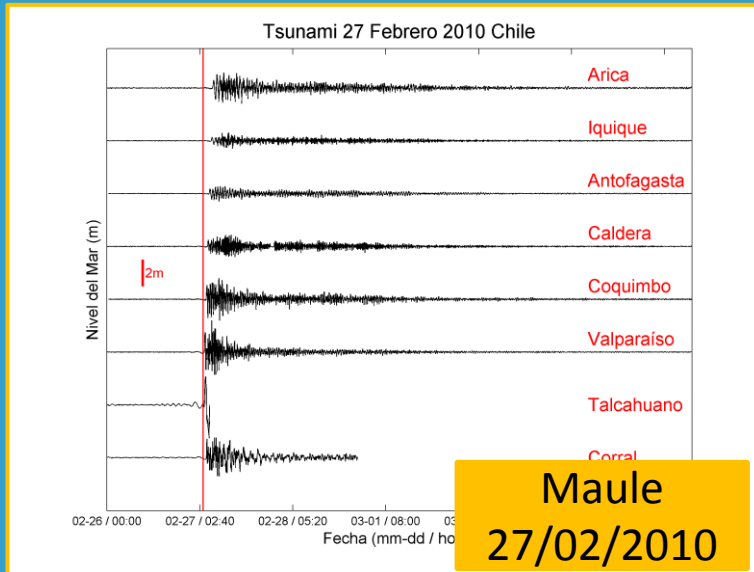


Monitoreo

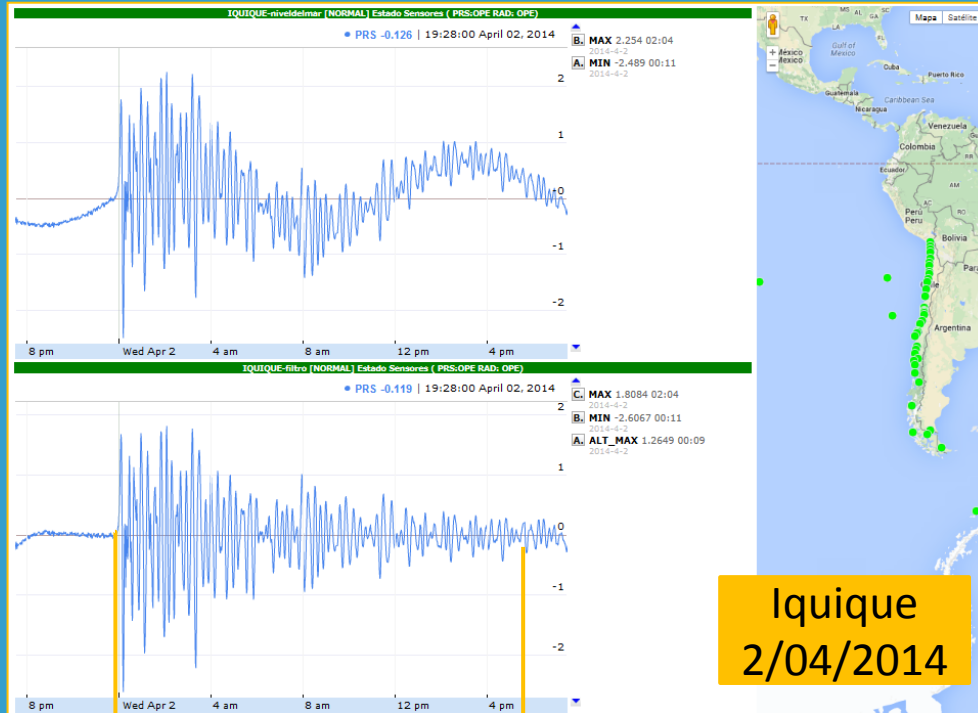
40 Estaciones del nivel del mar
02 Estaciones auto contenidas
02 boyas DART



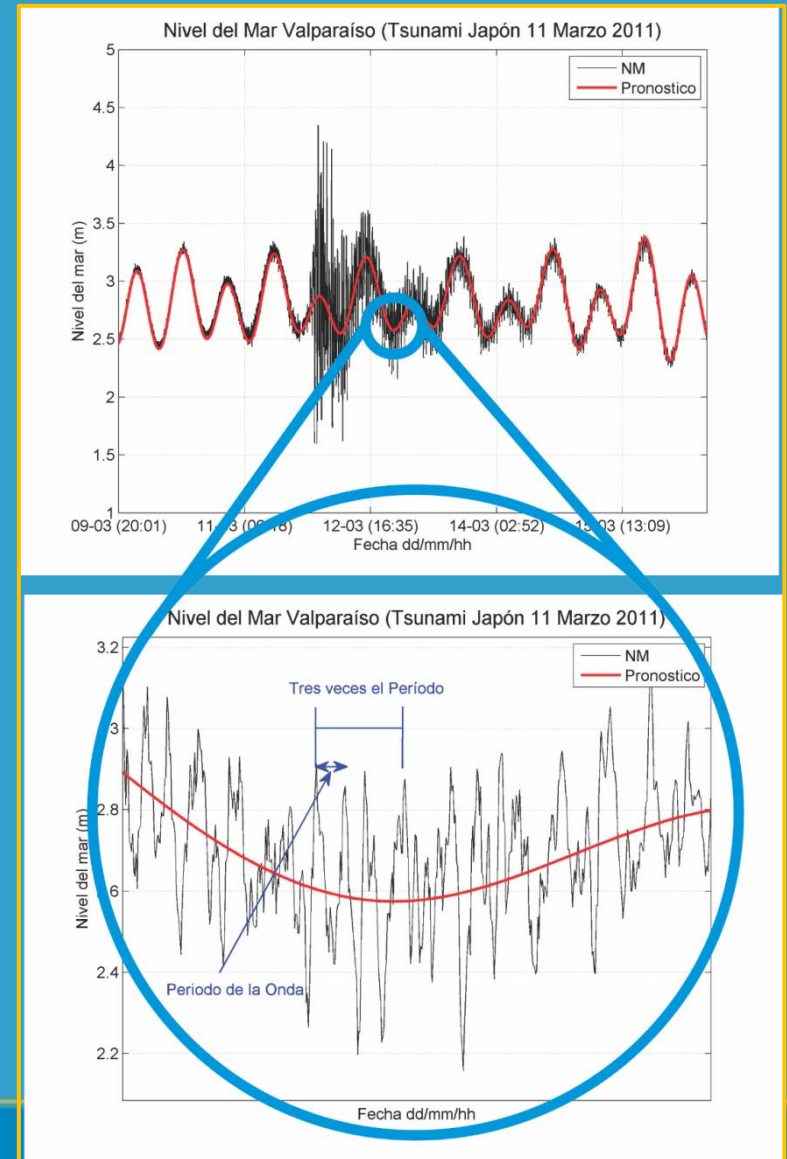
Monitoreo



Cancelación



18 horas de Tsunami, $AT < 0,3$ [m].



Sistema Nacional de Alarma de Maremotos SNAM



Conclusiones

- El SNAM debe estar en un proceso de mejora continua bajo una óptica crítica y objetiva. Existe un trabajo diario y permanente en estos aspectos.
- El estado actual del SNAM en entrenamiento, equipos y procedimientos está en un alto nivel, sin embargo, la implementación de un sistema de soporte de decisiones lo posicionará en un nivel superior, como nuestro país se merece.
- Una educación consistente en temas relativos a riesgos naturales, es la mejor herramienta para la mitigación de este tipo de fenómenos naturales.
- No debemos olvidar lo ocurrido en eventos de tsunamis anteriores, la amenaza está presente y lo seguirá estando en el futuro.



GRACIAS

Carlos Zúñiga A.
Capitan de Corbeta
Jefe de Departamento de Oceanografía
SHOA

