

Volcanismo en Chile, en la Región del Maule y en la comuna de San Clemente



**Gobierno
de Chile**

Álvaro Amigo, Geólogo, PhD

Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV)
Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)



I. Contexto: Volcanismo en Chile

II. La Red Nacional de Vigilancia Volcánica de SERNAGEOMIN

III. Volcanes en esta zona





Chile posee cerca de **90** volcanes geológicamente activos en el territorio continental. Se agregan algunos en las islas oceánicas y en el Territorio Antártico.

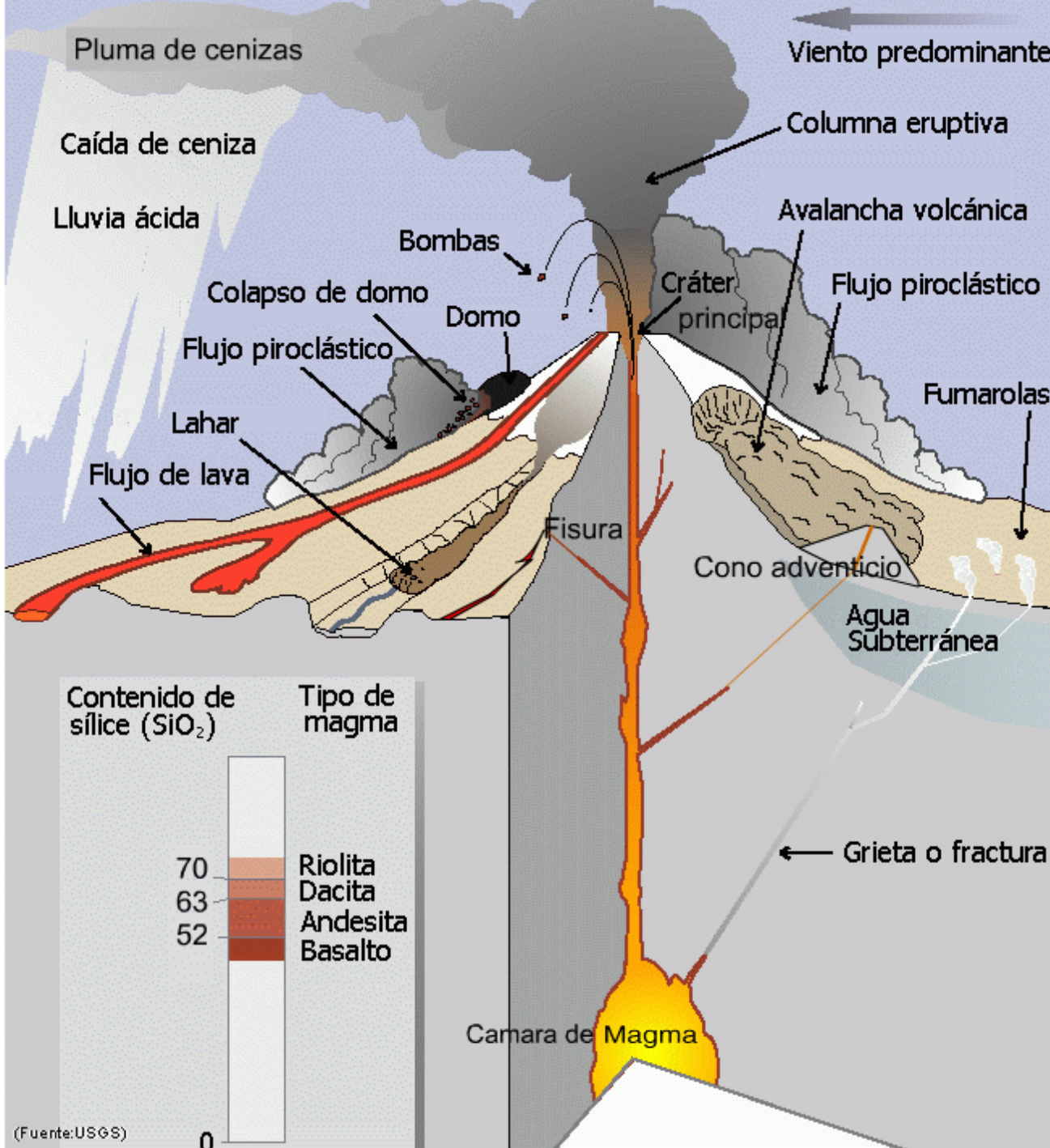
Aproximadamente el **16%** del territorio nacional está en áreas de influencia directa de los volcanes activos y hasta un **50%** podría verse afectado de alguna forma, en algún momento.

Desde el siglo XVI, se ha documentado **413** eventos volcánicos.

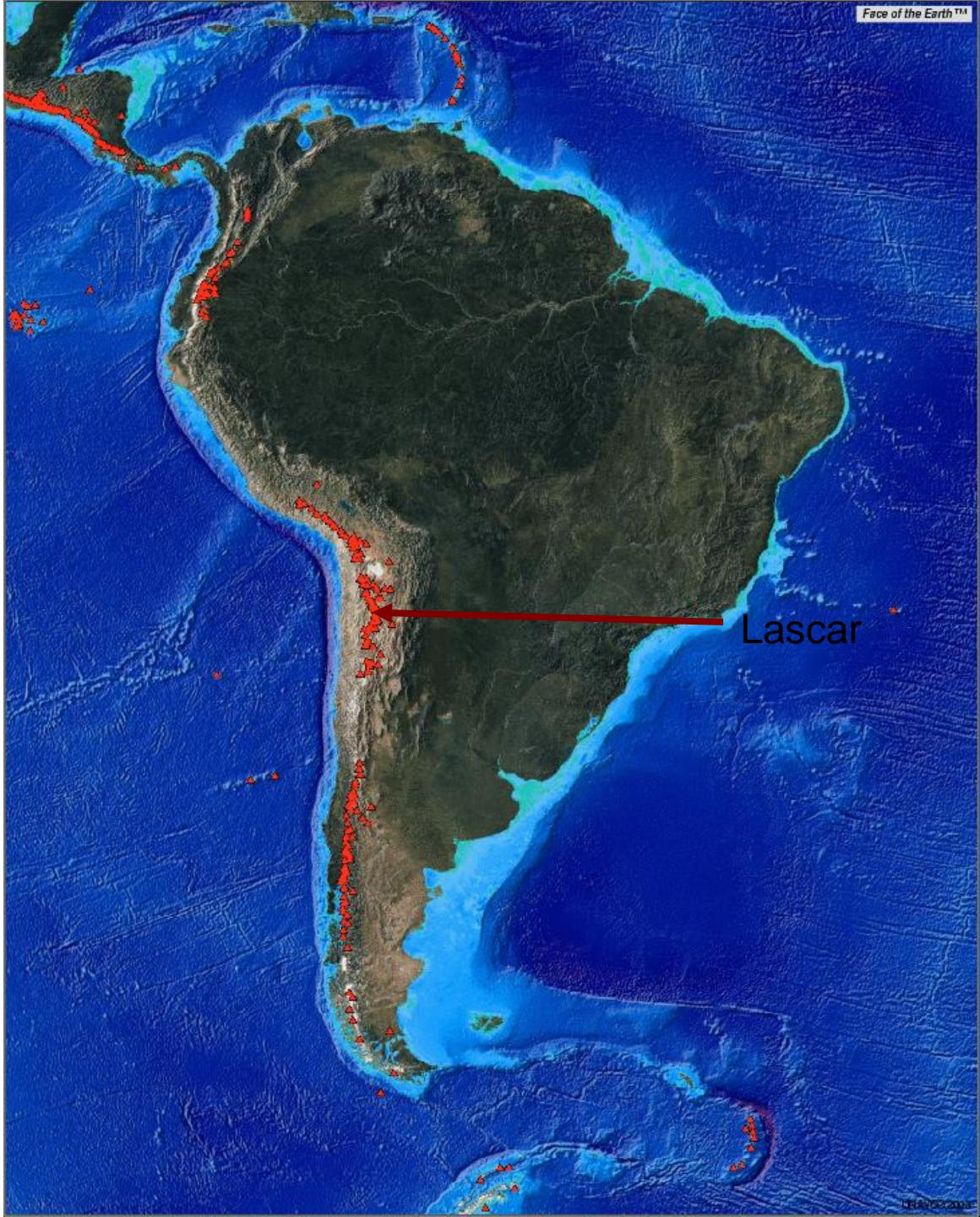
Se estima que en Chile ocurre una erupción significativa cada 8-10 años



Tipos de productos de un volcán



Láscar
Abril 1993



Lonquimay
1989 - 1990



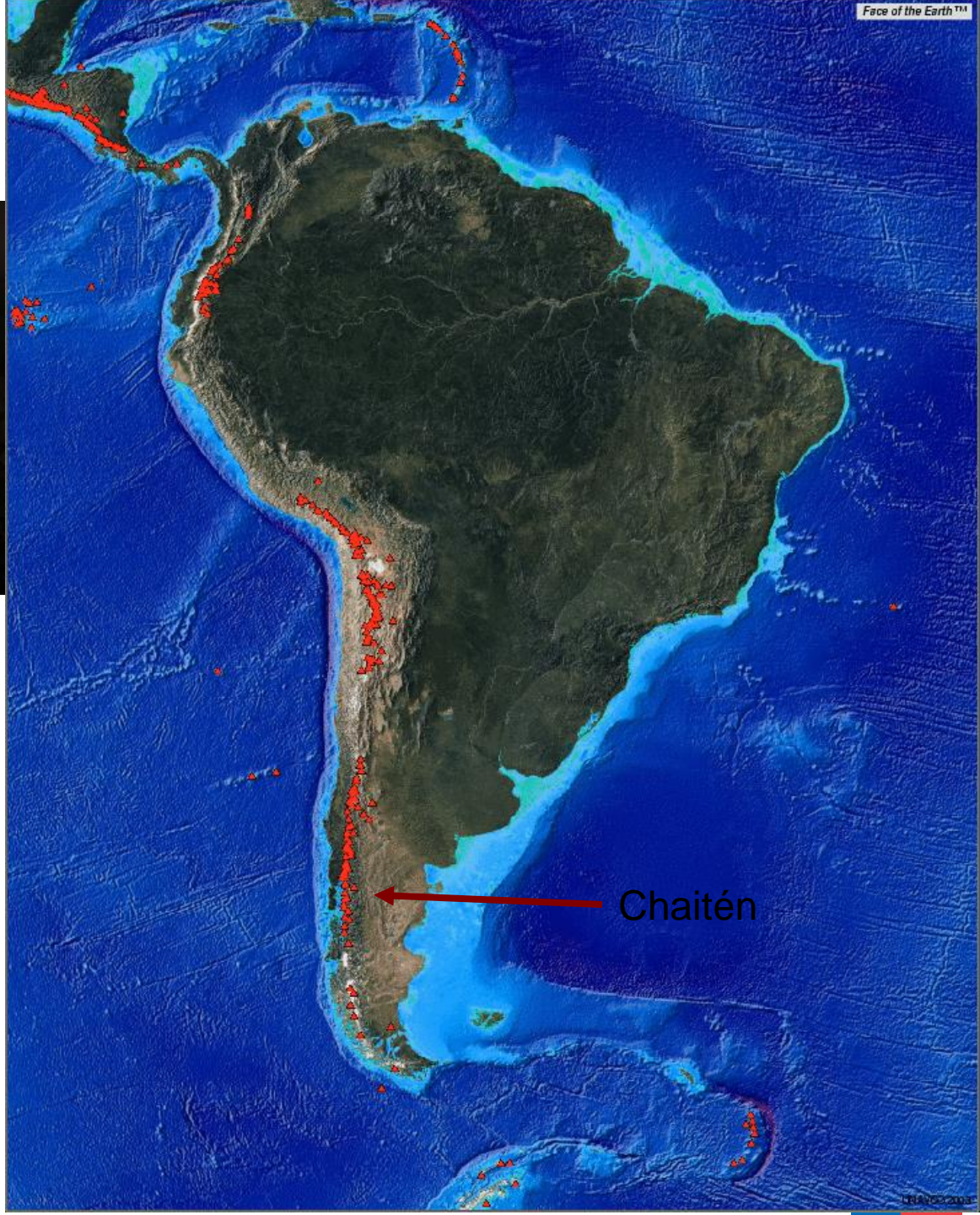
Lonquimay

Cordón Caulle

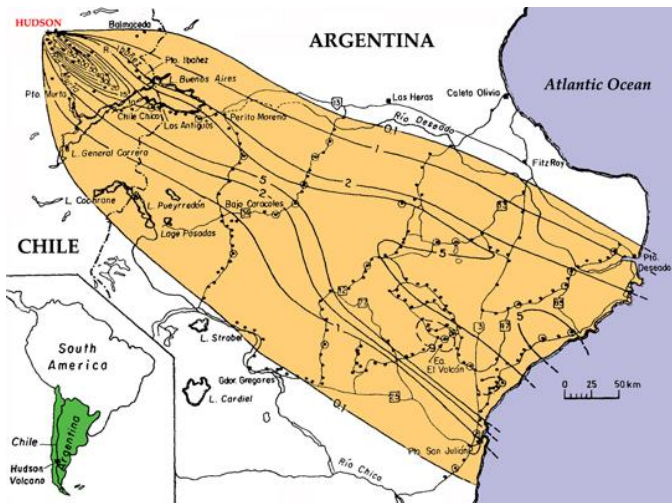
2011 - 2012



Chaitén
2008 - 2009



Hudson Agosto 1991



Hudson





I. Contexto: Volcanismo en Chile

II. La Red Nacional de Vigilancia Volcánica de SERNAGEOMIN

III. Volcanes en esta zona

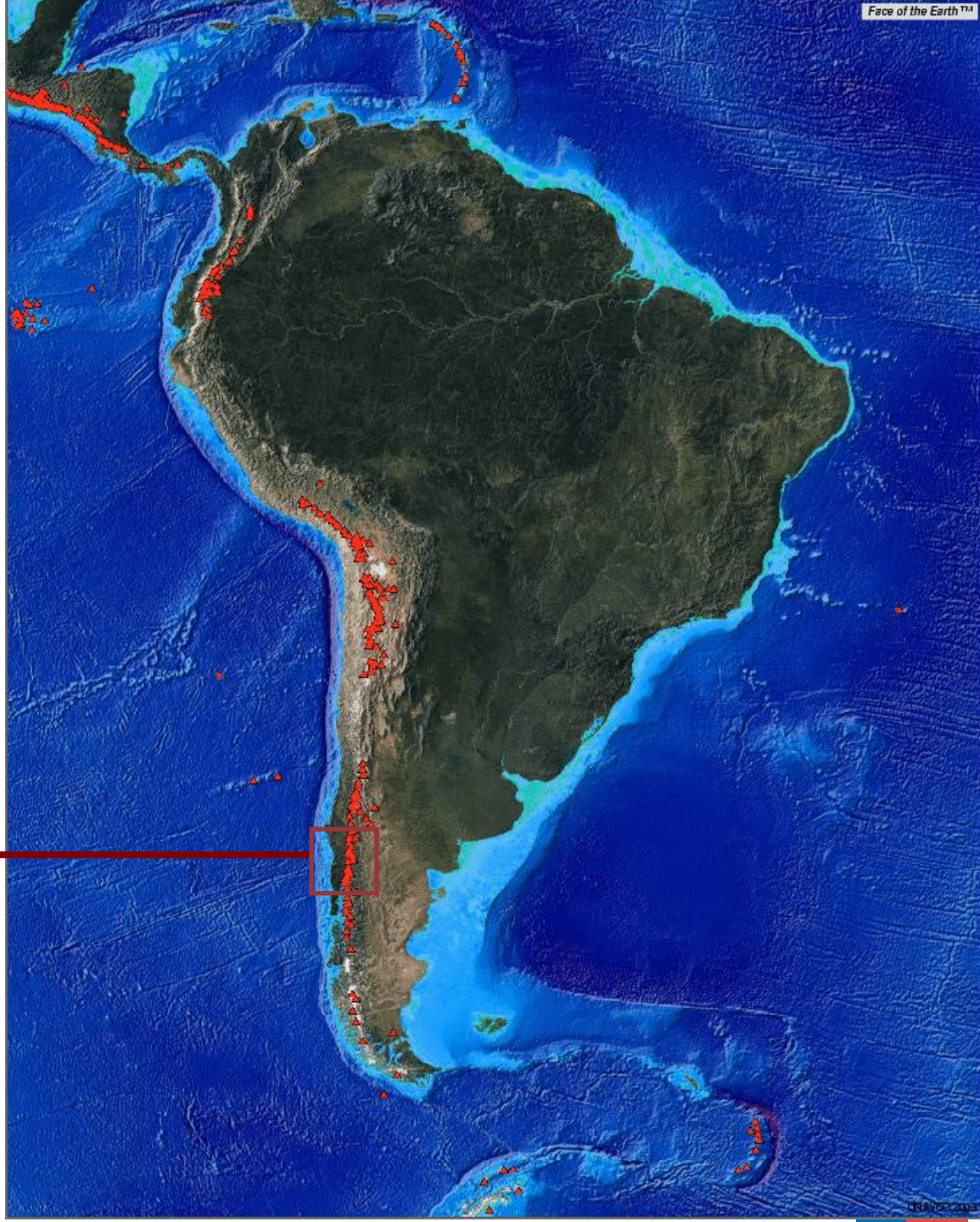


En 1996, se creó el Observatorio Volcánico de los Andes del Sur (OVDAS), con base en Temuco.



A principios de 2008, sólo **seis** volcanes eran monitoreados en tiempo cuasi- real

- Lonquimay (1)
- Llaima (2 + 3) – **en erupción!**
- Villarrica (2)
- Mocho-Choshuenco (1)
- Osorno (1)
- Calbuco (1)



Erupción del Chaitén: Mayo 2008

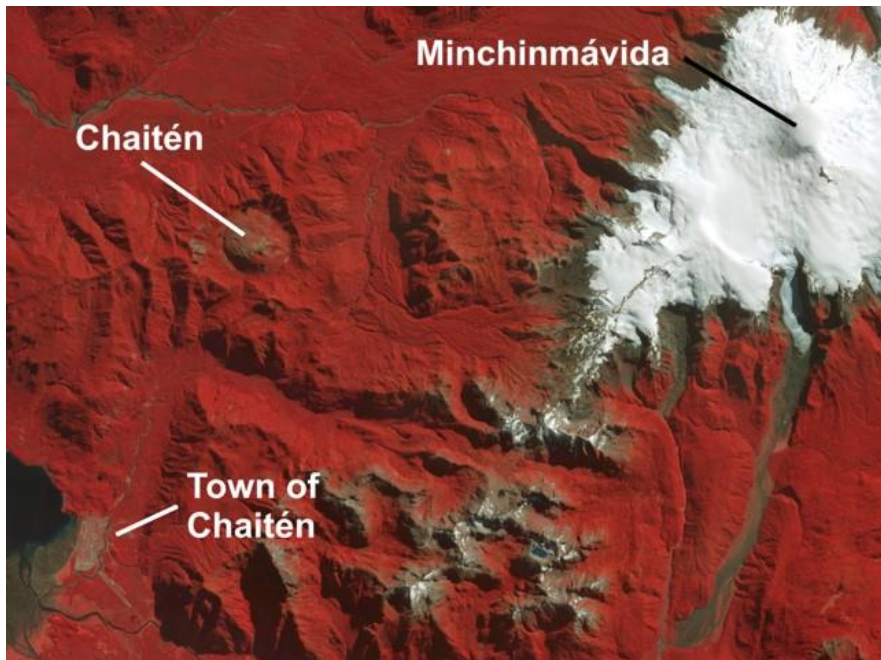


Secuencia de sismos fueron reportados en el pueblo de Chaitén desde la tarde del 30 de April, 2008. Esto correspondió a la primera alerta de incremento de actividad volcánica en el área...

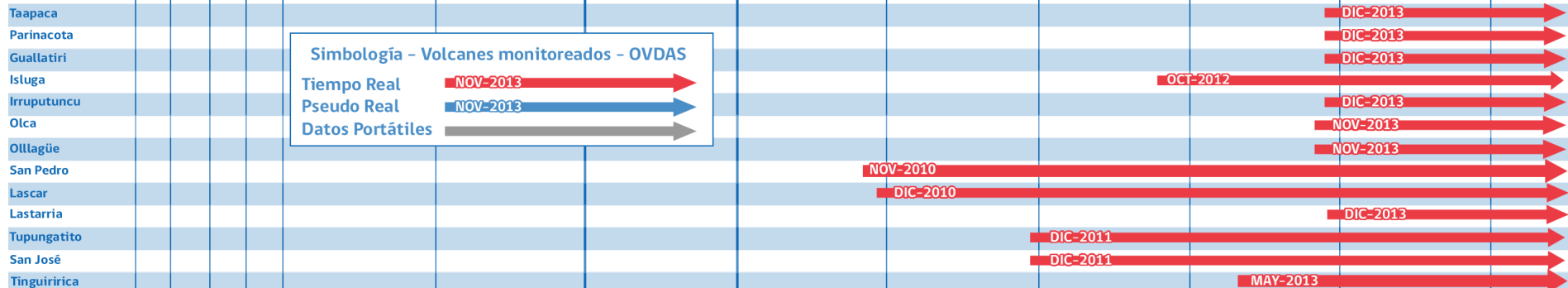
En ese momento, muy poco se conocía sobre el volcán, el cual no se encontraba monitoreado.

Entre el 2 y 10 de Mayo 2008 se produjo una erupción explosiva que finalmente destruyó el pueblo de Chaitén.

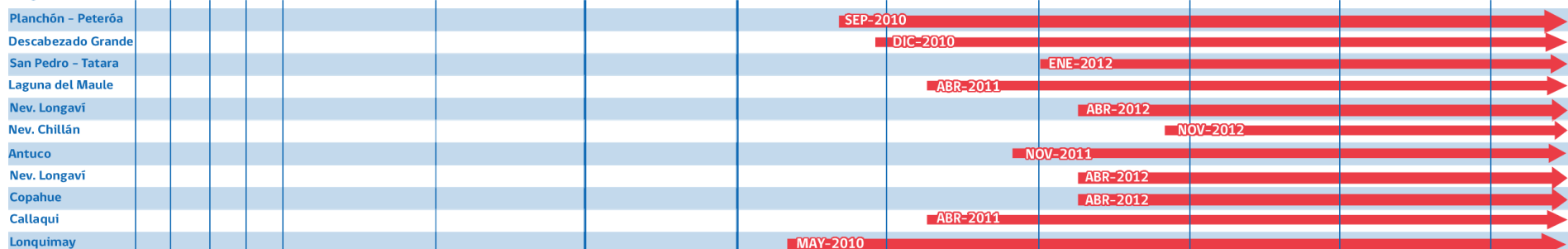
**El volcán Chaitén es nuestro Mt St. Helena:
Nace un nuevo programa de
monitoreo y de peligros volcánicos**



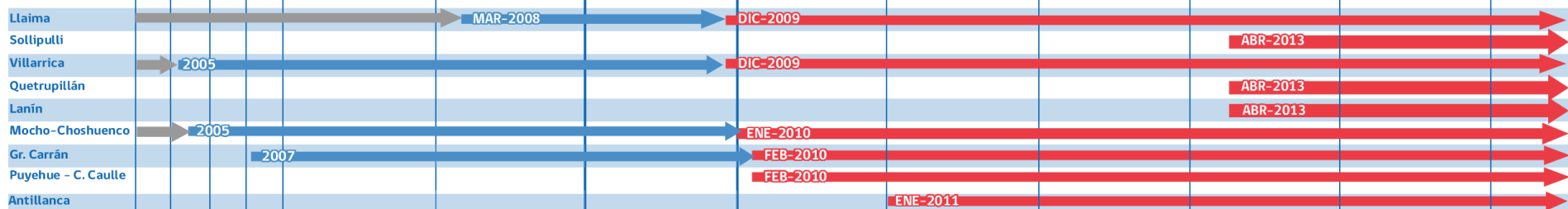
ZONA 1



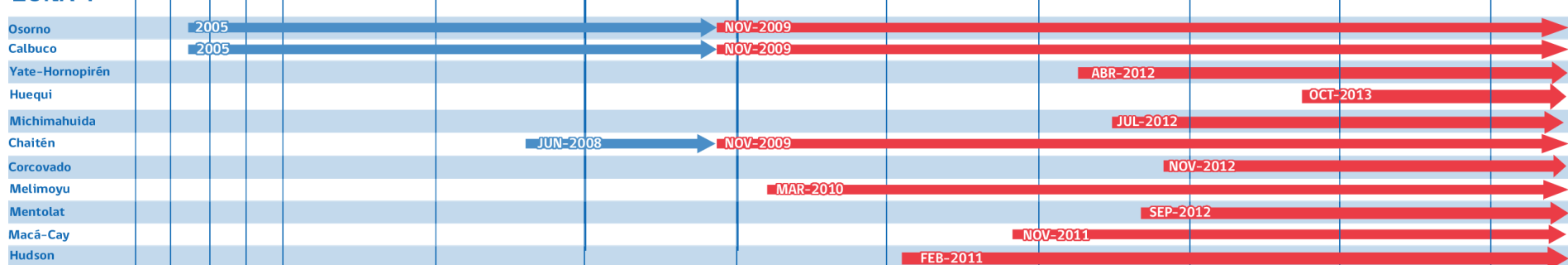
ZONA 2

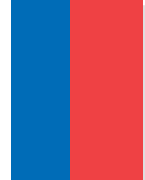


ZONA 3



ZONA 4





Observatorio Volcanológico OVDAS



Red Nacional de Vigilancia Volcánica del Sernageomin

Tipo de estación	Estaciones sismológicas	Cámaras IP (WEB)	Cámaras infrarrojas	Estación GPS	Estación inclinométrica	Camaras de gases (SO ₂)	Estación acústica infrasonido	Antena de radio repetidora	Nodos informáticos PC Internet	Nodos satelitales Antena satelital	Totales parciales	Total RNVV ³
Totales OVDAS ¹	116	39	3	23	14	11	2	50	43	6	307	361
Totales OTC ²	24	0	0	0	0	0	0	17	13	0	54	
Totales parciales	140	39	3	23	14	11	2	67	56	6	361	

219

Estaciones de vigilancia

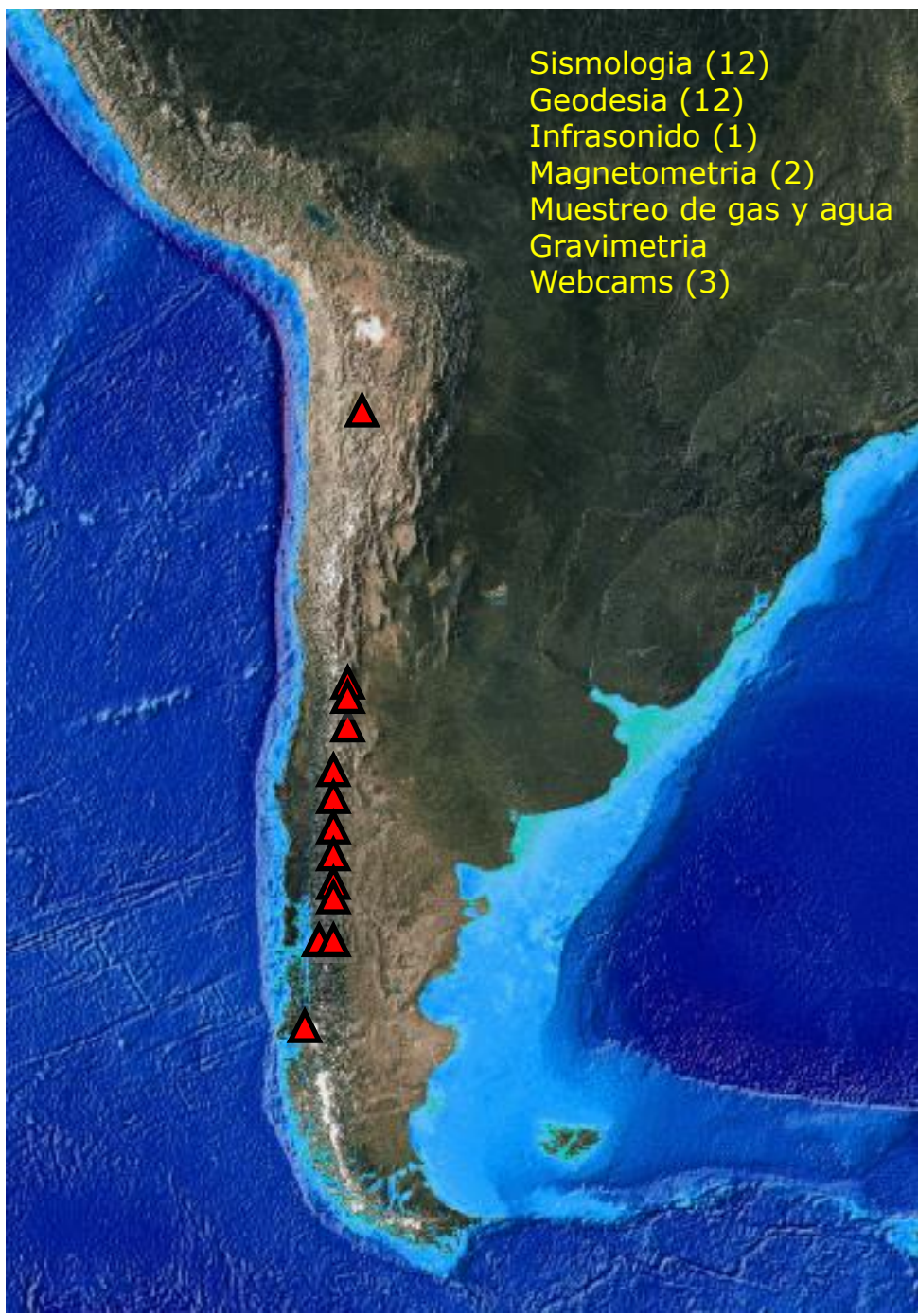
129

Transmisión de datos

¹ Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) | ² Oficina Técnica de Geotécnica (OTG) | ³ Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV)



Sismología (12)
Geodesia (12)
Infrasonido (1)
Magnetometría (2)
Muestreo de gas y agua
Gravimetría
Webcams (3)



Volcanes categoría 1

1. Láscar
2. Tupungatito
3. Descabezado Grande -Quizapu
4. Nevados de Chillán
5. Antuco
6. Llaima
7. Villarrica
8. Mocho-Choshuenco
9. Puyehue-Cordón Caulle
10. Calbuco
11. Michinmahuida
12. Chaitén
13. Hudson

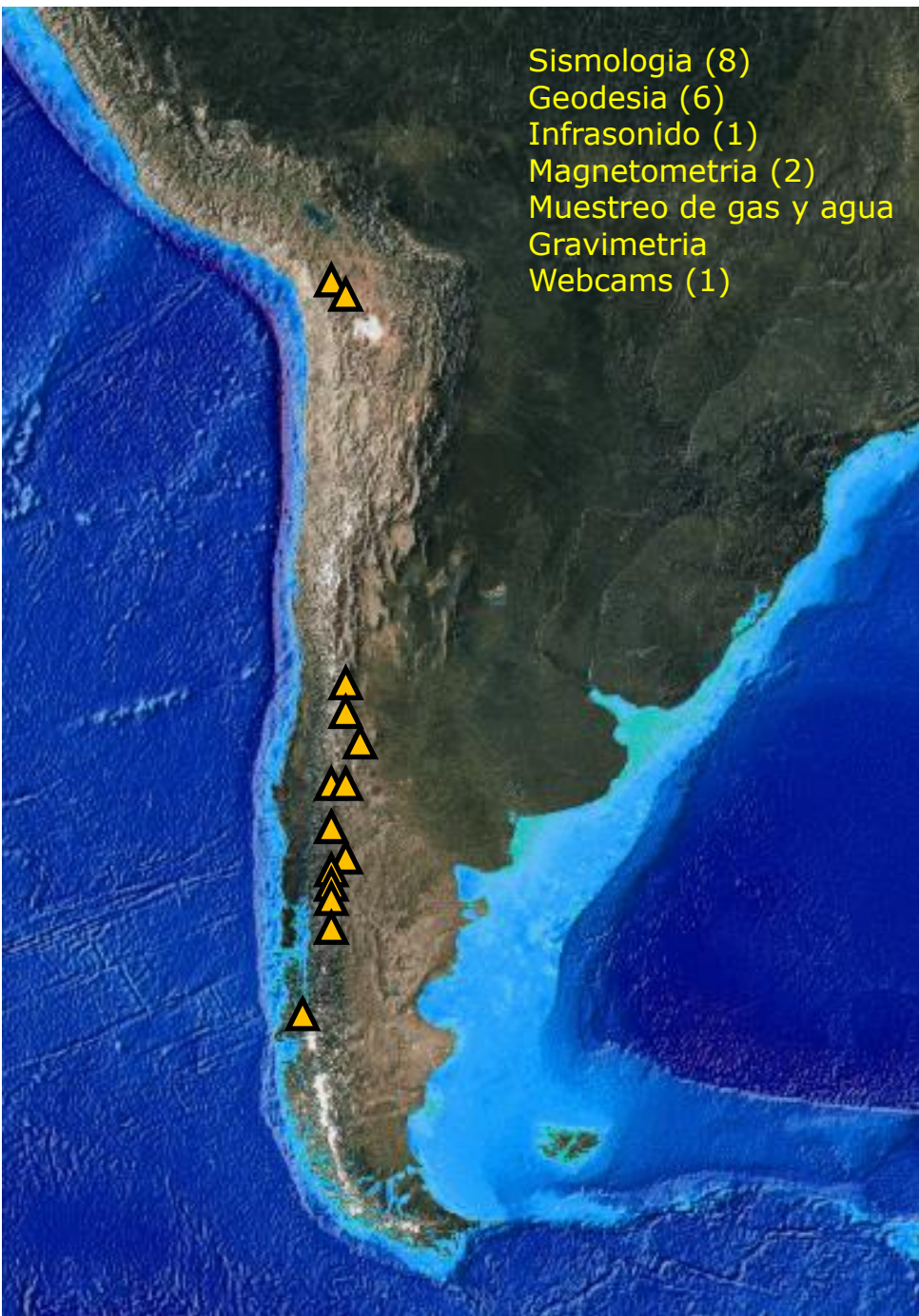


Sismología (12)
Geodesia (12)
Infrasonido (1)
Magnetometría (2)
Muestreo de gas y agua
Gravimetría
Webcams (3)



Volcanes categoría 1


- 1. Láscar**
2. Tupungatito
3. Descabezado Grande -Quizapu
- 4. Nevados de Chillán**
5. Antuco
- 6. Llaima**
- 7. Villarrica**
8. Mocho-Choshuenco
- 9. Puyehue-Cordón Caulle**
- 10. Calbuco**
11. Michinmahuida
- 12. Chaitén**
- 13. Hudson**

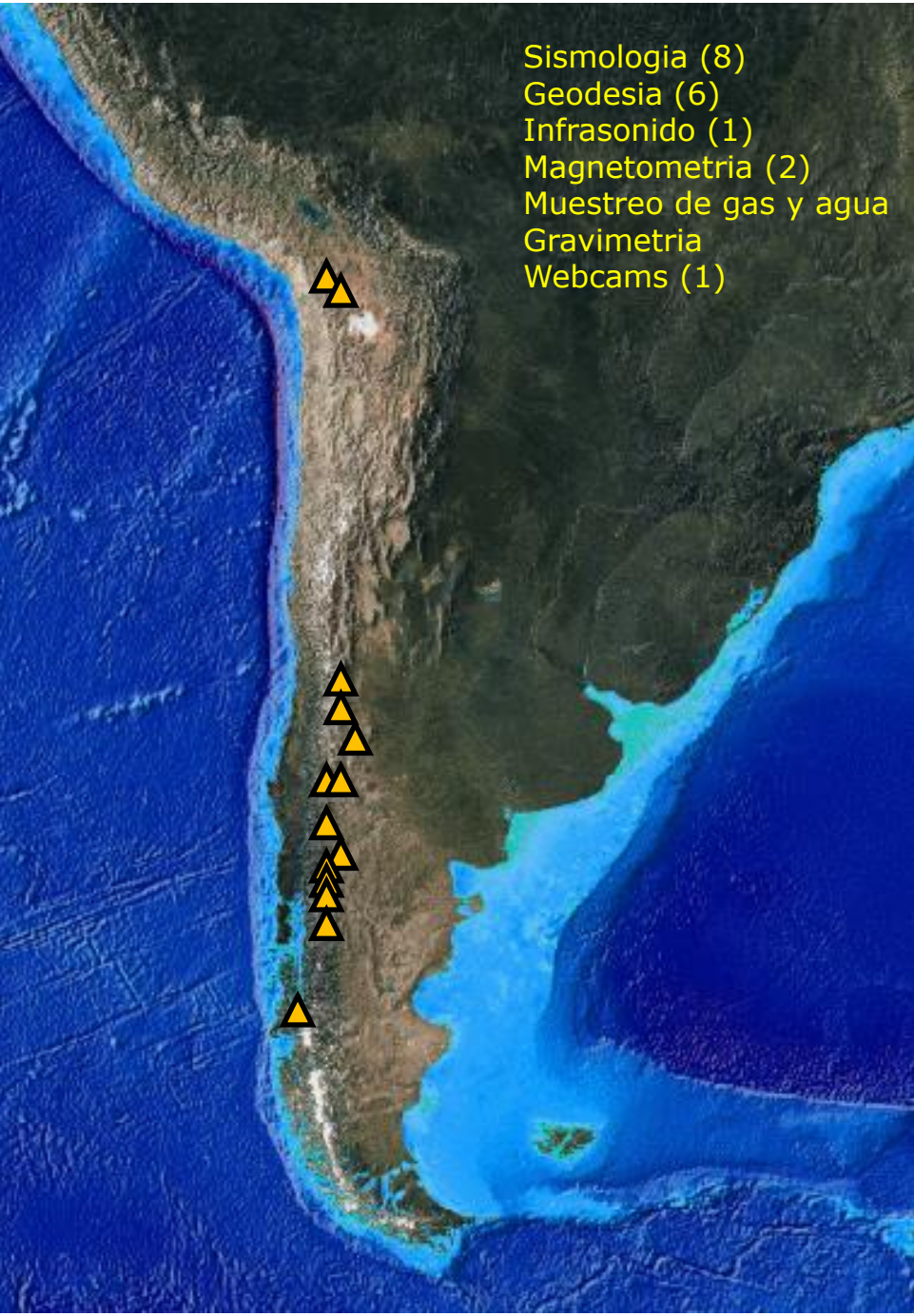


Sismología (8)
Geodesia (6)
Infrasonido (1)
Magnetometría (2)
Muestreo de gas y agua
Gravimetría
Webcams (1)



Volcanes categoría 2

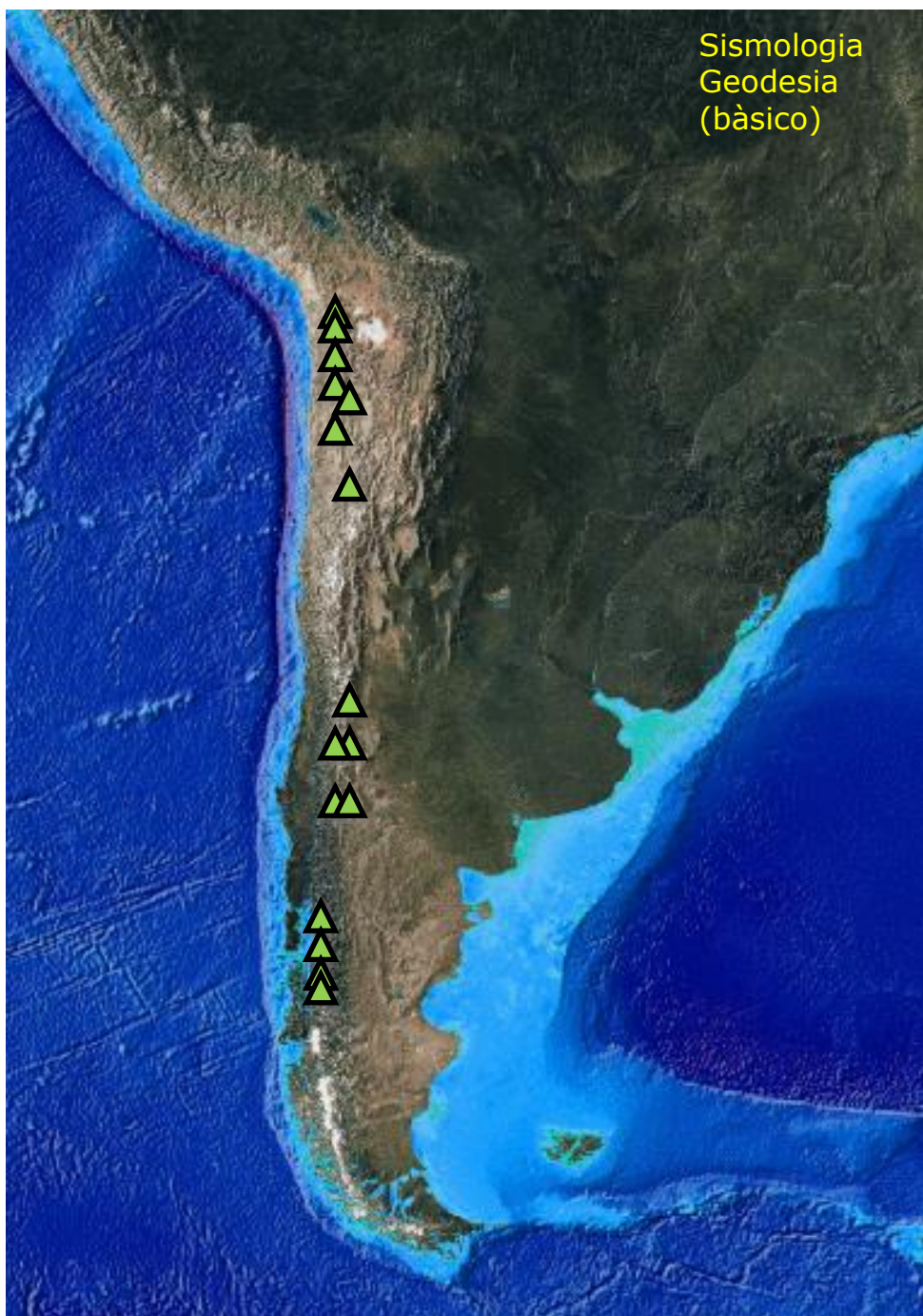
1. Taapaca
 2. Parínacota
 3. San José
 4. Planchón-Peteroa
 5. Laguna del Maule
 6. Callaqui
 7. Copahue
 8. Lonquimay-Tolhuaca
 9. Sollipulli
 10. Carrán- Los Venados
 11. Casablanca-Antillanca
 12. Osorno
 13. Yate-Hornopirén-Apagado
 14. Macá - Cay
- 



Sismología (8)
Geodesia (6)
Infrasonido (1)
Magnetometría (2)
Muestreo de gas y agua
Gravimetría
Webcams (1)

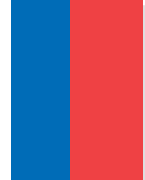
Volcanes categoría 2

1. Taapaca
2. Parinacota
3. San José
- 4. Planchón-Peteroa**
- 5. Laguna del Maule**
6. Callaqui
- 7. Copahue**
8. Lonquimay-Tolhuaca
9. Sollipulli
10. Carrán- Los Venados
11. Casablanca-Antillanca
12. Osorno
13. Yate-Hornopirén-Apagado
14. Macá - Cay



Volcanes categoría 3

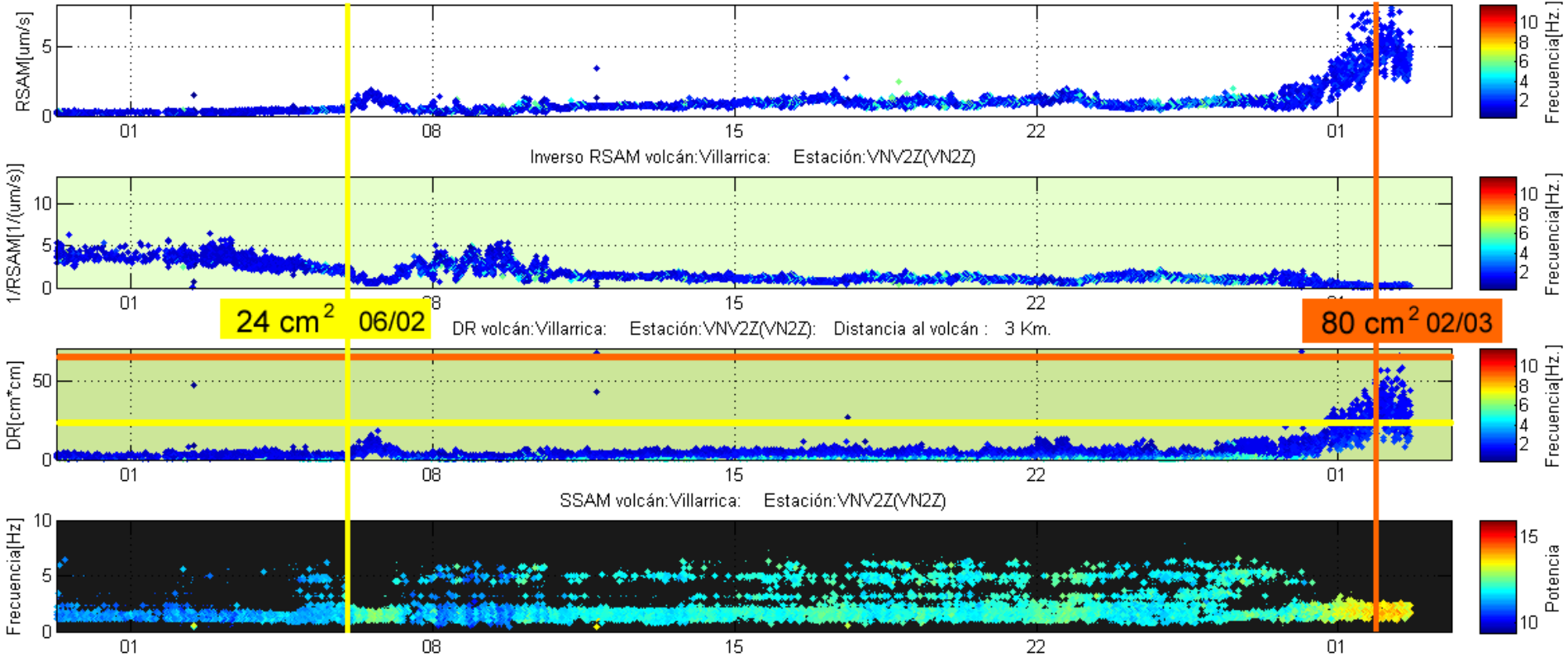
1. Guallatiri
2. Isluga
3. Irruputuncu
4. Olca
5. Ollagüe
6. San Pedro
7. Lastarria
8. Tinguiririca
9. Tatara-San Pedro
10. Nevado de Longaví
11. Quetrupillán
12. Lanín
13. Huequi
14. Corcovado-Yanteles
15. Melimoyu
16. Mentolat



Crisis Vn Villarrica

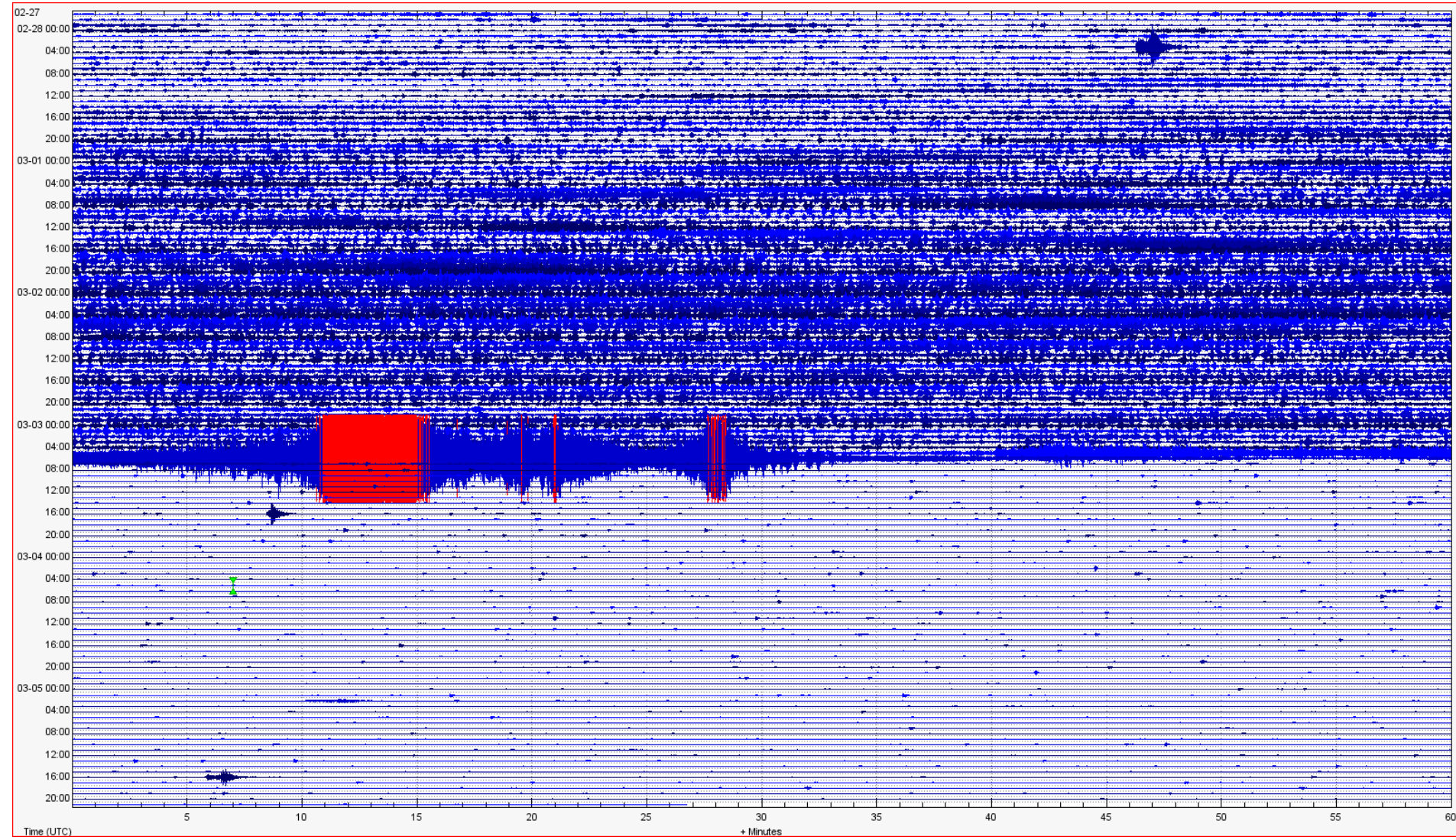
02-Mar-2015

RSAM volcán: Villarrica: Estación: VNV2Z(VN2Z): Filtro entre: 0.4 y 12 Hz.



Crisis Vn Villarrica

Sismograma



RED NACIONAL DE VIGILANCIA VOLCÁNICA

Niveles de alerta volcánica

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

Niveles de alerta volcánica del Sernageomin

@Sernageomin

Alerta	Estado de actividad	Tiempo para erupción mayor	Escenario posible
Roja	<p>Ir a Zona Segura</p>	Erupción mayor inminente o en curso. Reporte diario. Horas/ Erupción en progreso	Erupción mayor inminente o en desarrollo, cuyo clímax se podría alcanzar en un lapso corto, generalmente en las próximas horas. Esta podría ser efusiva (emisión de lava) y/o explosiva (emisión de piroclastos y ceniza), y contemplar más de un episodio. El proceso en curso o esperado implica alta amenaza para la población. El tiempo de preparación y respuesta es muy corto.
Naranja		Probable erupción mayor o retorno después de etapa eruptiva. Reporte diario. Días/ Semanas	Variación significativa del comportamiento volcánico, caracterizada por la inestabilidad, con dos situaciones posibles: 1) Incremento con alta probabilidad de evolucionar en evento(s) eruptivo(s) mayor(es) de carácter efusivo (emisión de lava) y/o explosivo (emisión de piroclastos y cenizas). 2) Erupción menor, con eventual amenaza limitada hacia la población e infraestructura. Posibles lahares.
Amarilla	<p>Revisar plan de contingencia</p>	Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica. Reporte quincenal. Semanas/ Meses	Volcán con actividad sobre su línea de base, inestable e intermitente. Pueden registrarse enjambres sísmicos más frecuentes, emisión de ceniza y de piroclastos (erupciones débiles), cambios morfológicos, ruidos, olor a gases volcánicos, etc. Sólo afecta a la zona directa alrededor del cráter activo.
Verde		Volcán activo, con comportamiento estable. Sin riesgo inmediato. Reporte mensual. Meses/ Años	Volcán con actividad dentro de su línea de base, en reposo o quietud. Podría registrarse actividad sísmica (incluyendo enjambres sísmicos esporádicos) y fumarola u otra manifestación superficial, que afecta a la zona inmediata o próxima al centro de emisión, sin peligro para la población y actividad económica de su zona de influencia.

Servicio Nacional de Geología y Minería - Red Nacional de Vigilancia Volcánica

RED NACIONAL DE VIGILANCIA VOLCÁNICA

Reportes e Informes

TIPO	NIVEL	Periodicidad	Público Objetivo	Objetivo general
RAD	Independiente del nivel	Diario	Profesionales del Observatorio	Evaluación diaria de la actividad
RAV		Mensual	Comunidad, ONEMI, Organismos gubernamentales, Personal científico	Comunicar estado y niveles de actividad
		Quincenal		
		Diario		
IAV	Independiente del nivel	Mensual (Página WEB - en progreso)	Comunidad, ONEMI, Organismos gubernamentales, Personal científico	Informe de carácter científico realizado con el fin de realizar una evaluación más profunda del fenómeno volcánico, basado en el seguimiento temporal y espacial de los datos provenientes de las redes de vigilancia
REAV	En casos especiales	Dependiente del tipo de eventos, podría ser horaria.	Público en general, entes gubernamentales, ONEMI, medios de comunicación, comunidades, personal científico, y en general todos los actores directos e indirectos.	Informar oportunamente sobre eventos súbitos: sismos sentidos o de magnitud importante, emisiones de ceniza e inclusive erupciones volcánicas.



I. Contexto: Volcanismo en Chile

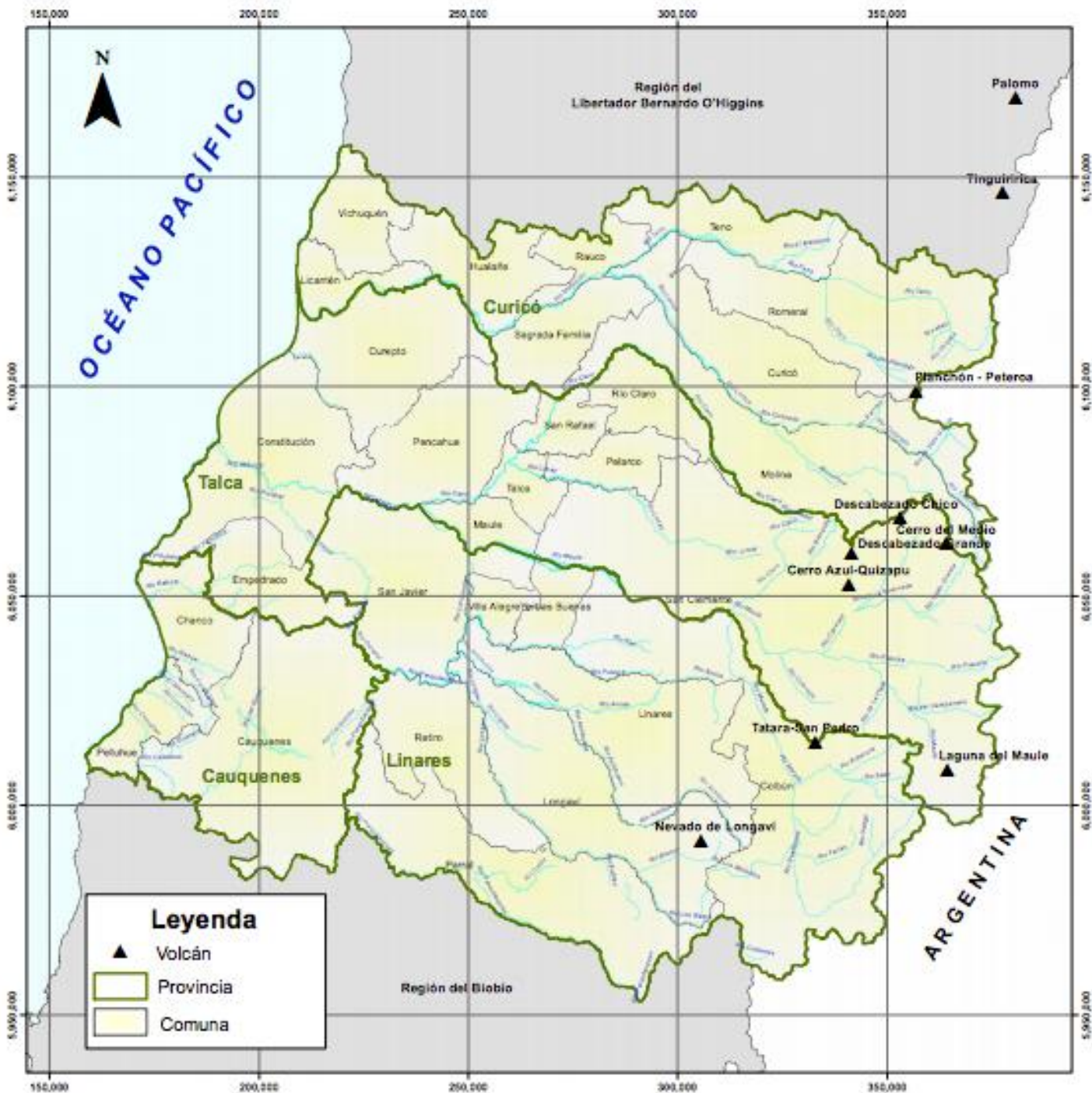
II. La Red Nacional de Vigilancia Volcánica de SERNAGEOMIN

III. Volcanes de la comuna



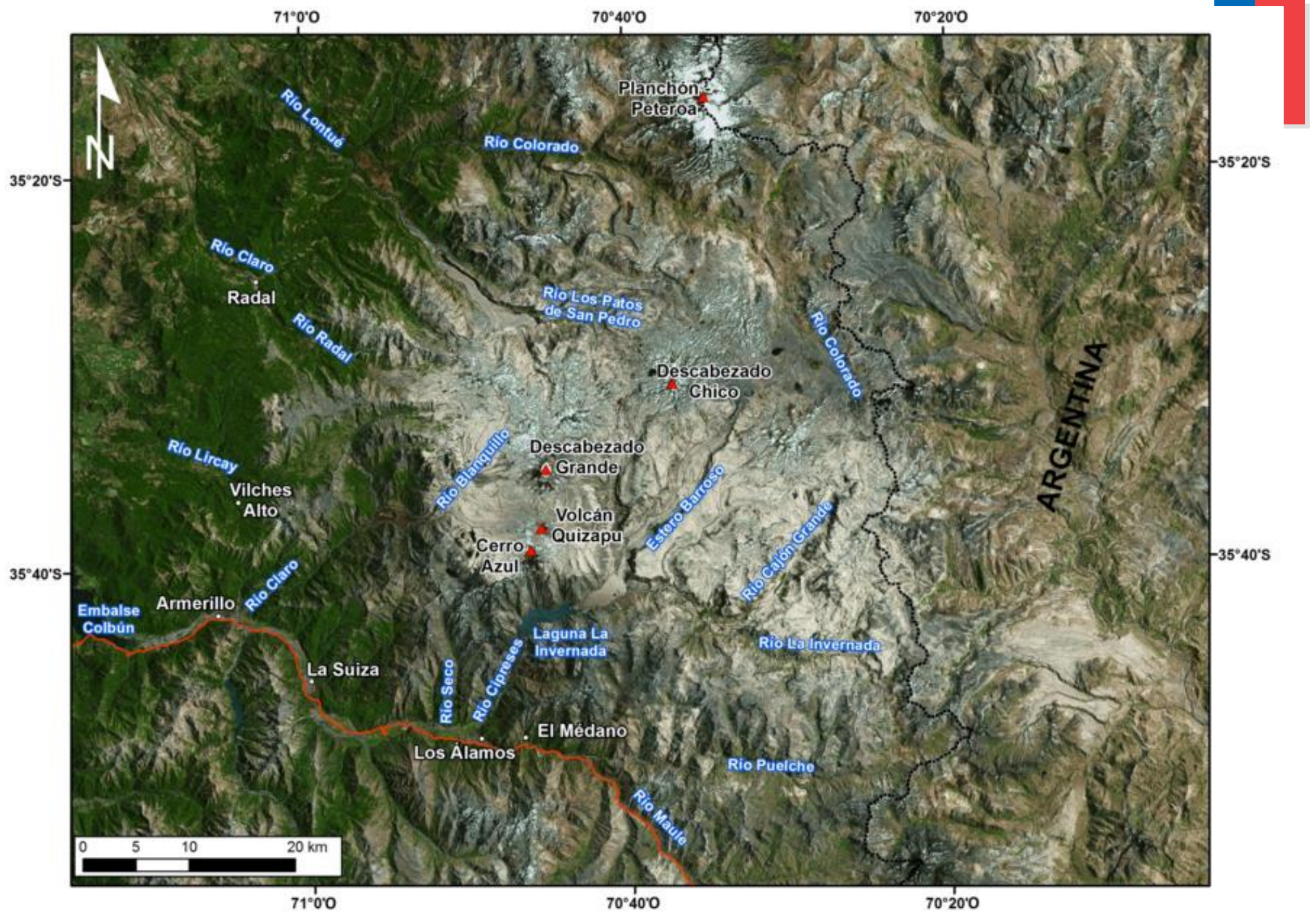


Volcanes en la Región del Maule

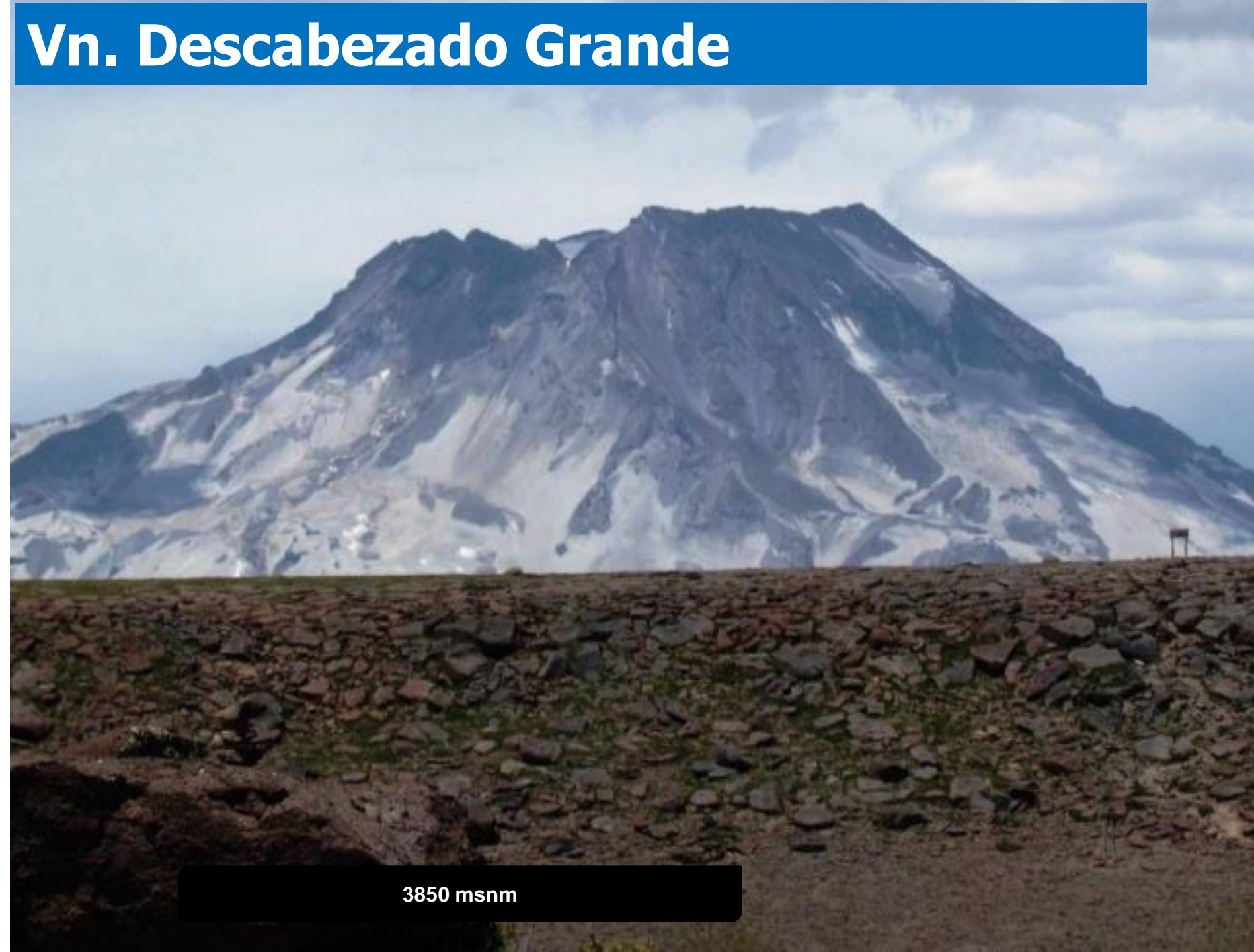




Volcanes en San Clemente



Vn. Descabezado Grande



3850 msnm

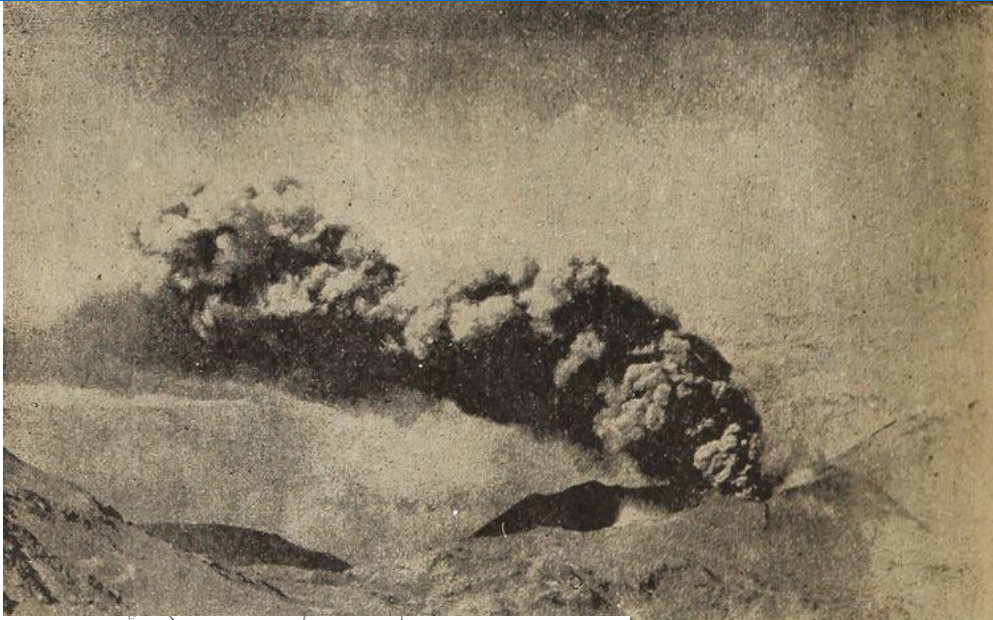
Cráter "respiradero" activo en el siglo XX



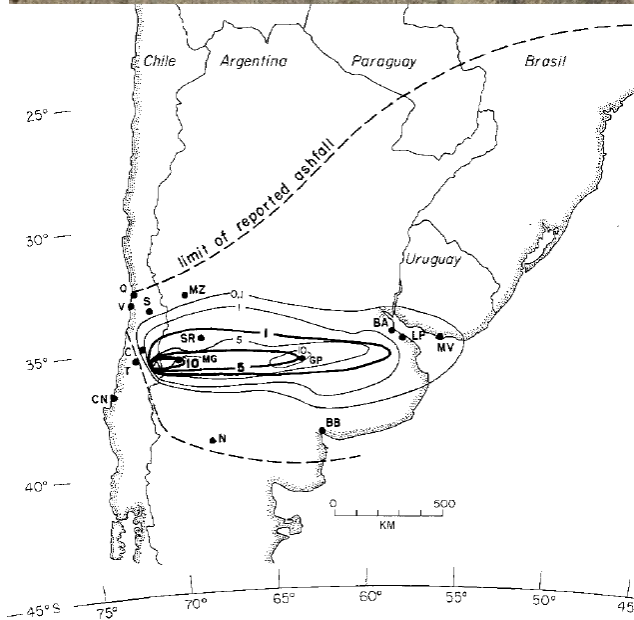
Vn. Co. Azul - Quizapu



Sitio de la mayor erupción ocurrida en tiempos históricos en el país (abril 1932)



AU CHILI, SOUS LA CENDRE DES VOLCANS
A 110 kilomètres du centre de Valparaiso - le port et les rues de Curico.
Photographie Anselmi Peris et Escobar.



memoriachilena.cl





Hudson 1991
4 - 5 km³



Chaitén 2008
0,5 - 1 km³



Cordón Caulle 2011
0,5 - 1 km³



Calbuco 2015
0,3 km³



Lascar 1993
0,1 km³



Villarrica 2015
< 0,1 km³



Lonquimay 1989
< 0,1 km³



Hudson 1991
4 - 5 km³



Chaitén 2008
0,5 - 1 km³



Cordón Caulle 2011
0,5 - 1 km³

Quizapu 1932
10 km³



memoriachilena.cl



Calbuco 2015
0,3 km³



Lascar 1993
0,1 km³



Villarrica 2015
< 0,1 km³



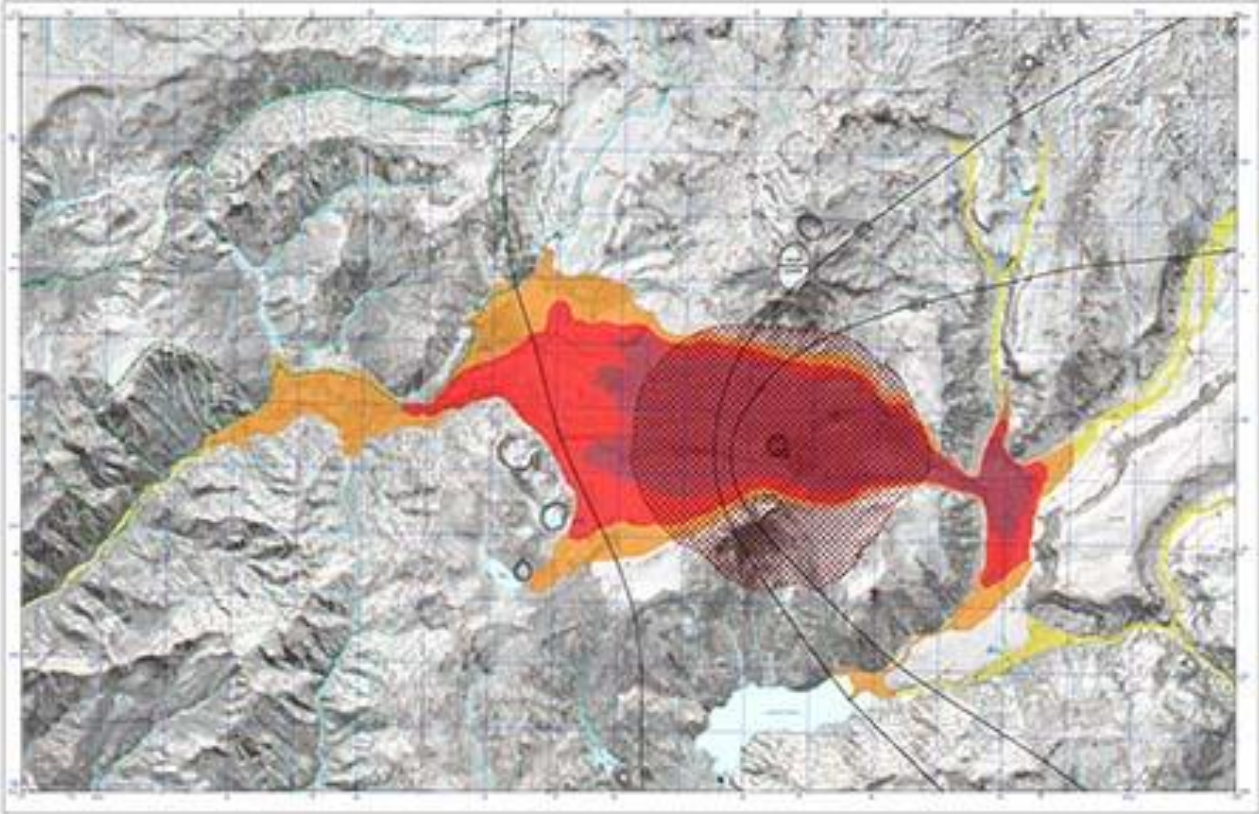
Lonquimay 1989
< 0,1 km³



Mapa de peligros volcánicos:



PELIGROS DEL VOLCAN CERRO AZUL-QUEFENO



SÍMBOLOS



DESCRIPCIÓN

Este mapa muestra el área de peligro volcánico del Cerro Azul-Quefeno, considerando los riesgos de caída de cenizas, bombas y bombas de cenizas, y flujos de lava. El área de peligro está dividida en zonas de alto, medio y bajo peligro, basadas en la proximidad al cono y la actividad del volcán.

OBJETIVO

El objetivo de este mapa es proporcionar información sobre el nivel de peligro volcánico en el área de estudio, para que las autoridades y la población puedan tomar las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

ALCANCE

El alcance de este mapa es el área de estudio, que incluye el cono del Cerro Azul-Quefeno y las zonas de influencia inmediata.

LEGENDA

La leyenda describe los símbolos utilizados en el mapa para representar los diferentes tipos de peligros y características geográficas.

ESCALA

La escala del mapa es de 1:50,000, lo que permite visualizar los detalles del terreno y las zonas de peligro.

PROYECTIVO

El mapa fue elaborado utilizando el sistema de proyección UTM, zona 18 S.

FECHA DE ELABORACIÓN

Este mapa fue elaborado en el año 2010.

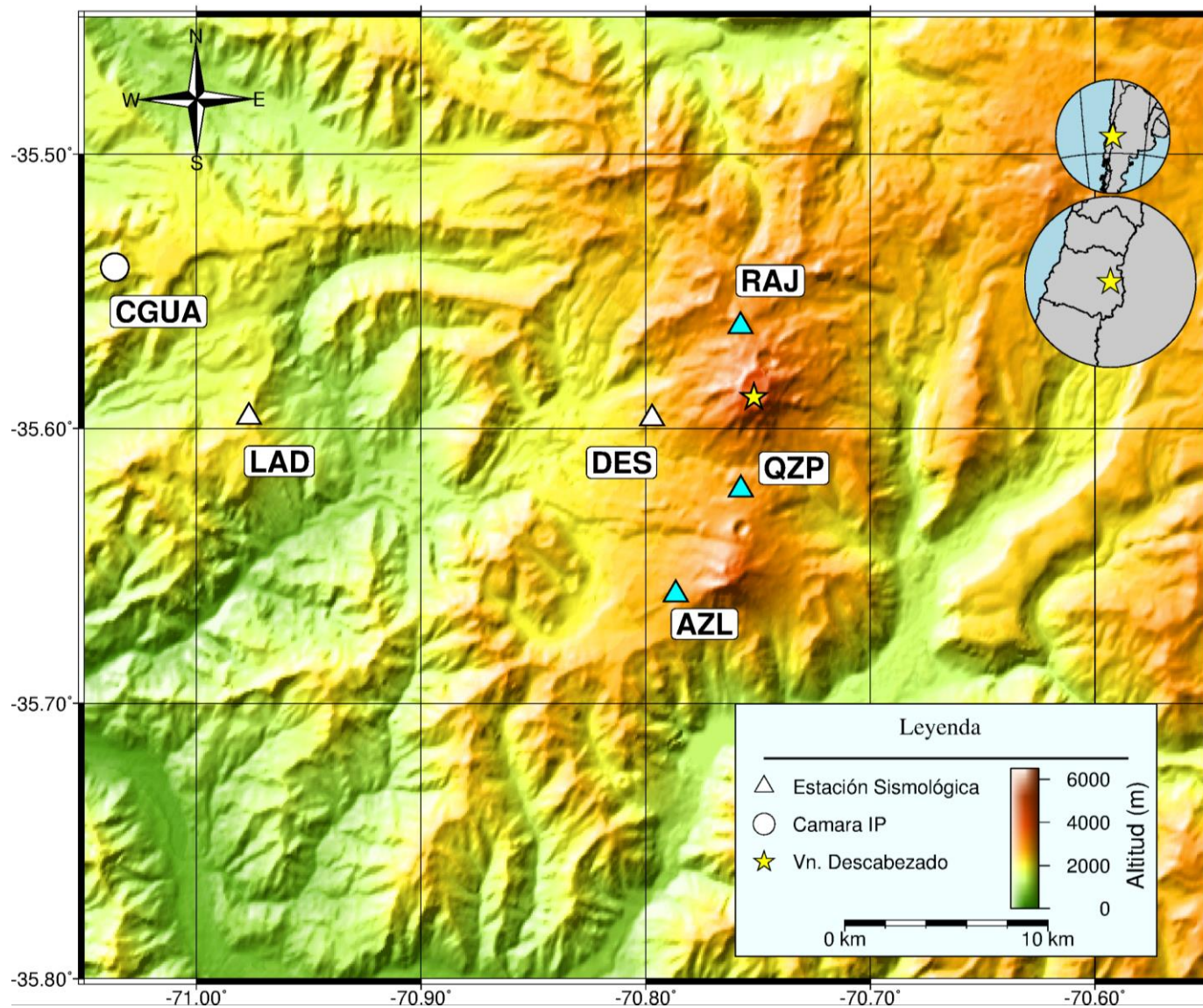
PELIGRO DE ACUMULACIÓN REGIONAL DE FINCAJOTES DE LAVA DEL VOLCAN CERRO AZUL-QUEFENO



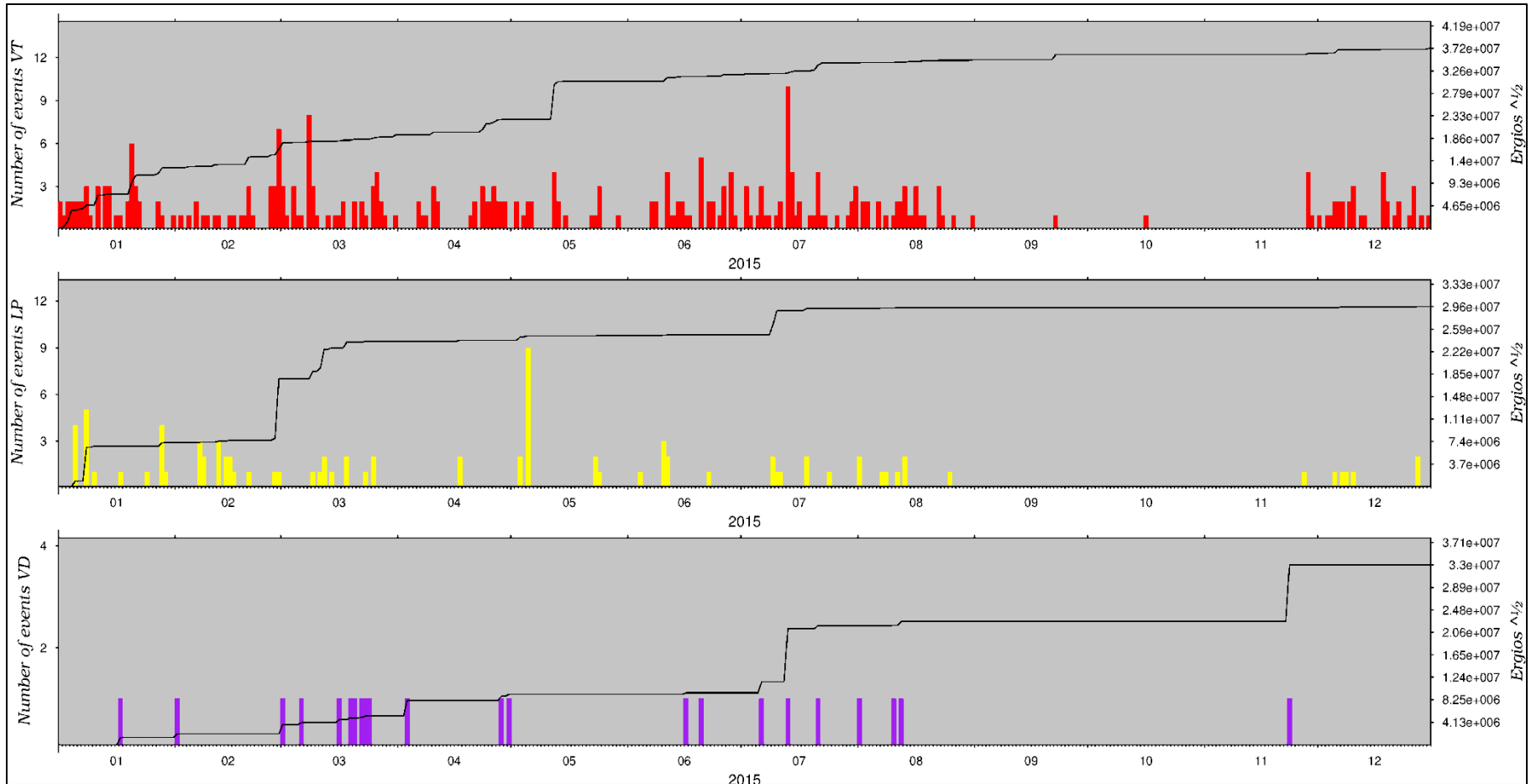
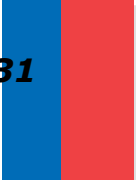
PELIGRO DISTALES DEL VOLCAN CERRO AZUL-QUEFENO



Red de Monitoreo



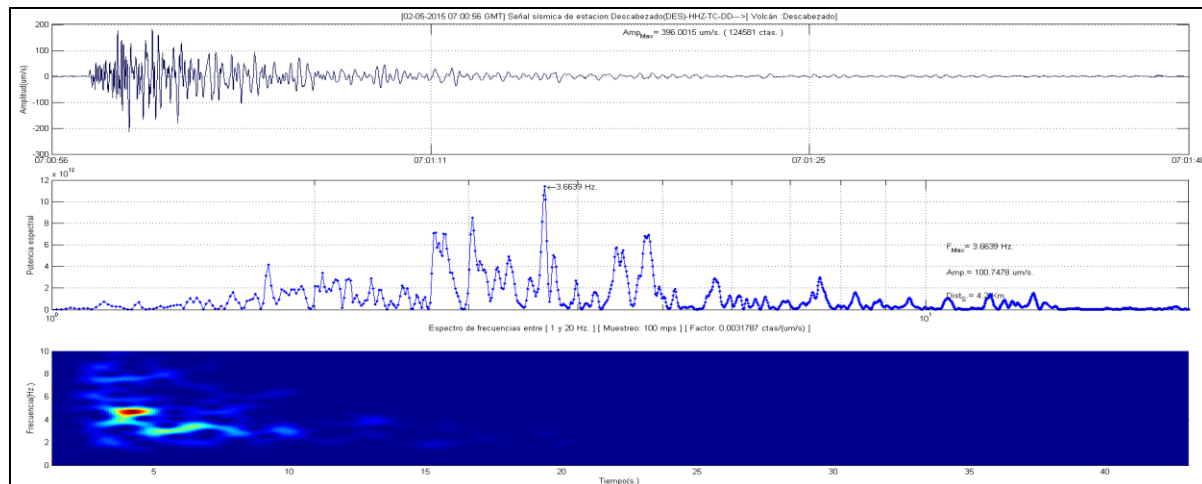
Evolución de la sismicidad en volcán Descabezado Grande entre 01 enero 2015 y 31 Diciembre 2015



Tipo	Número Eventos		Localizados /Atenuados
	Ocurrencia mensual promedio	clasificados	
VT	25	303	73
LP	6	76	4



Reporte Especial Actividad Volcánica (02/05/2015)



Hora	seg	Lat	Lon	z	mg	#f	Gp	Dm	Rms	Erh	Erz	cal	#e	ML
0700	56.86	-35-35.22	-70-45.04	3.35	2.42	15	134	4.3	0.07	0.3	0.4	B1	08	05020700.DWT D JQJ 3.1 dist_DESC= 0.2Km al ESE



Servicio Nacional de Geología y Minería – SERNAGEOMIN
Red Nacional de Vigilancia Volcánica – RNVV
Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur – OVDAS

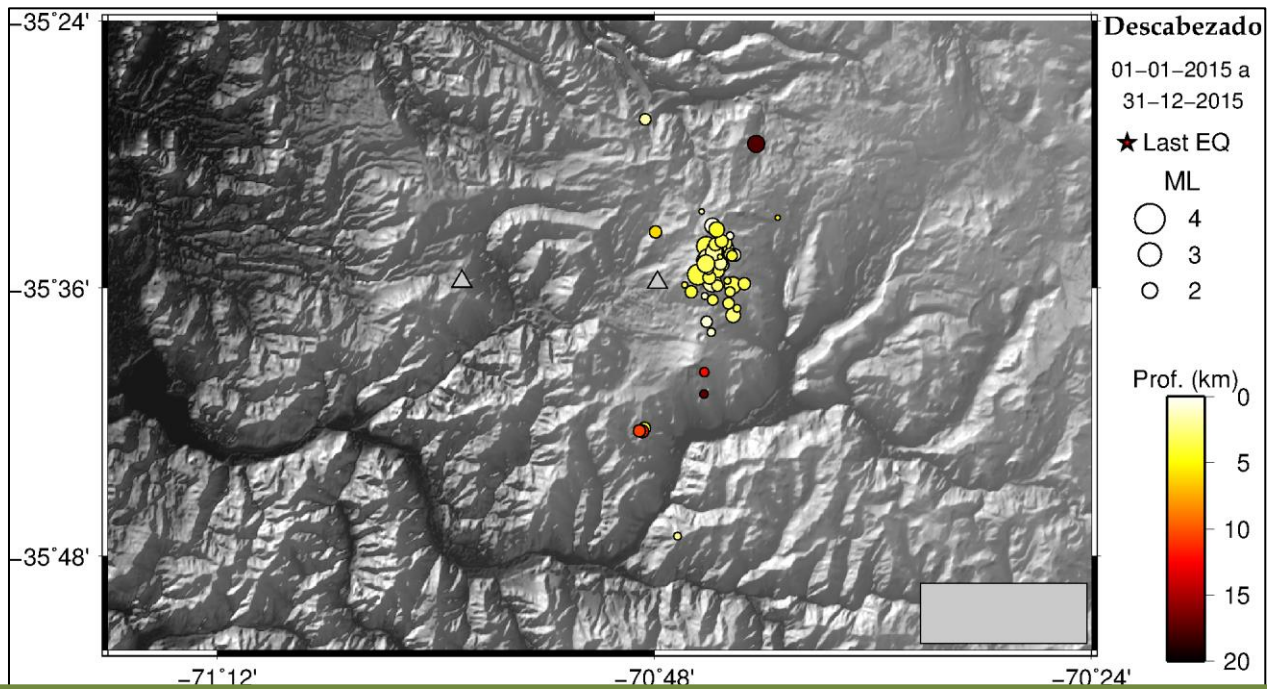
Reporte Especial Actividad Volcánica (REAV) REGIÓN DEL MAULE Año 2015 mayo 02 04:30 HL

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) - Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS), comunica que hoy sábado 02 de mayo de 2015 a las 04:00 hora local (07:00 GMT), las estaciones de monitoreo instaladas en las inmediaciones del volcán Descabezado Grande, registraron un (1) sismo asociado a fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico), localizado epicentralmente en el cráter principal.

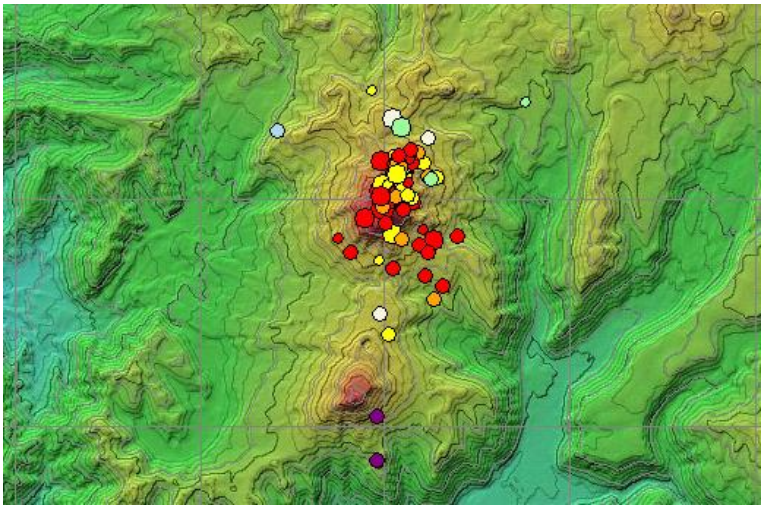
La localización obtenida fue la siguiente:

TIEMPO ORIGEN: 04:00 hl (GMT -3)
LATITUD: -35° 35' 15.00" Sur
LONGITUD: -70° 44' 53.40" Oeste
PROFUNDIDAD: 3,3 km
MAGNITUD LOCAL: 3,1 (M_L)





Localizaciones ubicadas en su totalidad sobre el edificio volcánico, con distancias epicentrales de 2 Km y profundidades predominantes de 4-5 Km.



Vn. Descabezado Chico



Vn. Cerro del Medio



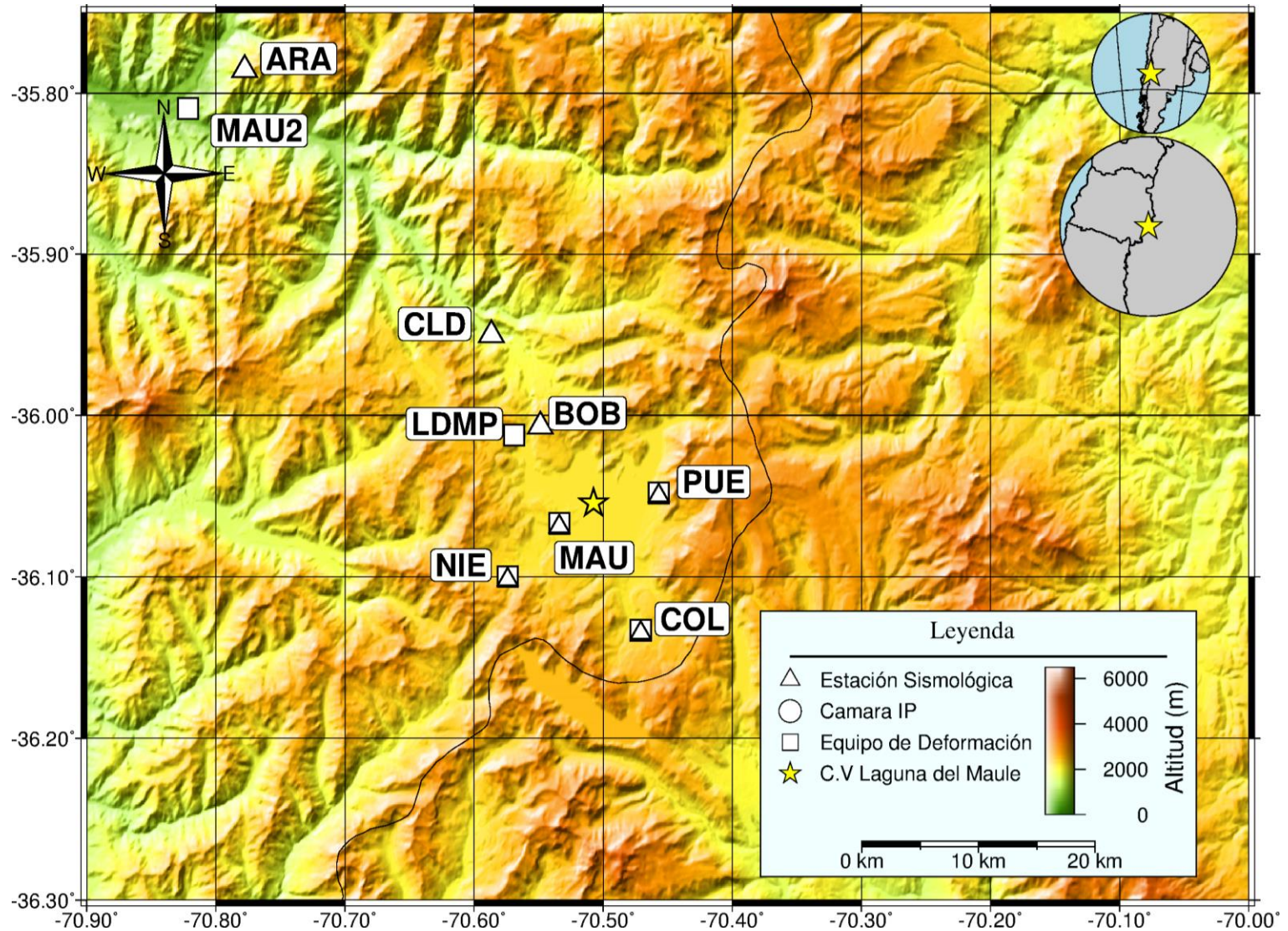
Vn. Tatara-San Pedro



Complejo Volcánico Laguna del Maule



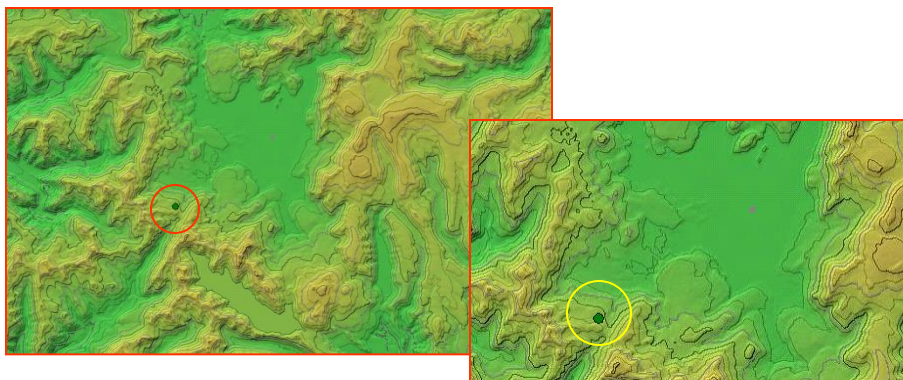
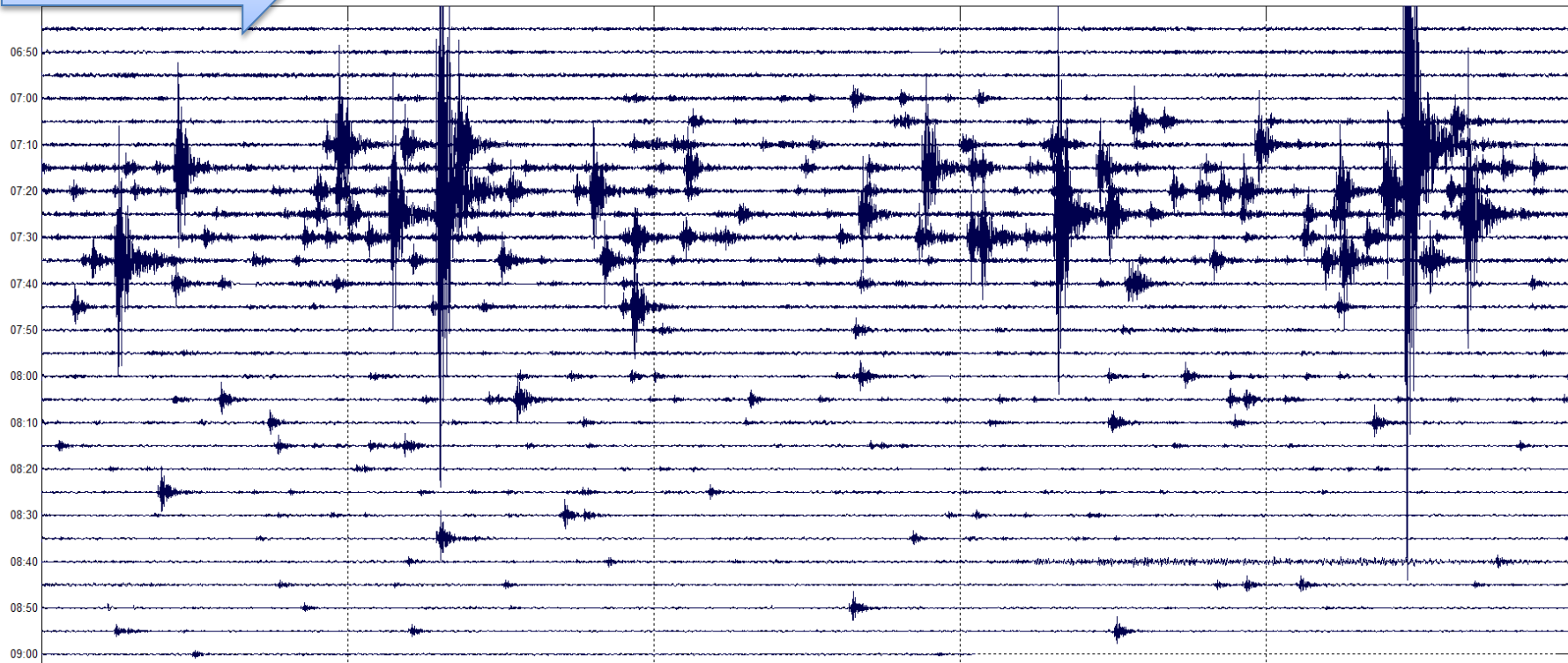
Red de Monitoreo



Enjambre sísmico → REAV

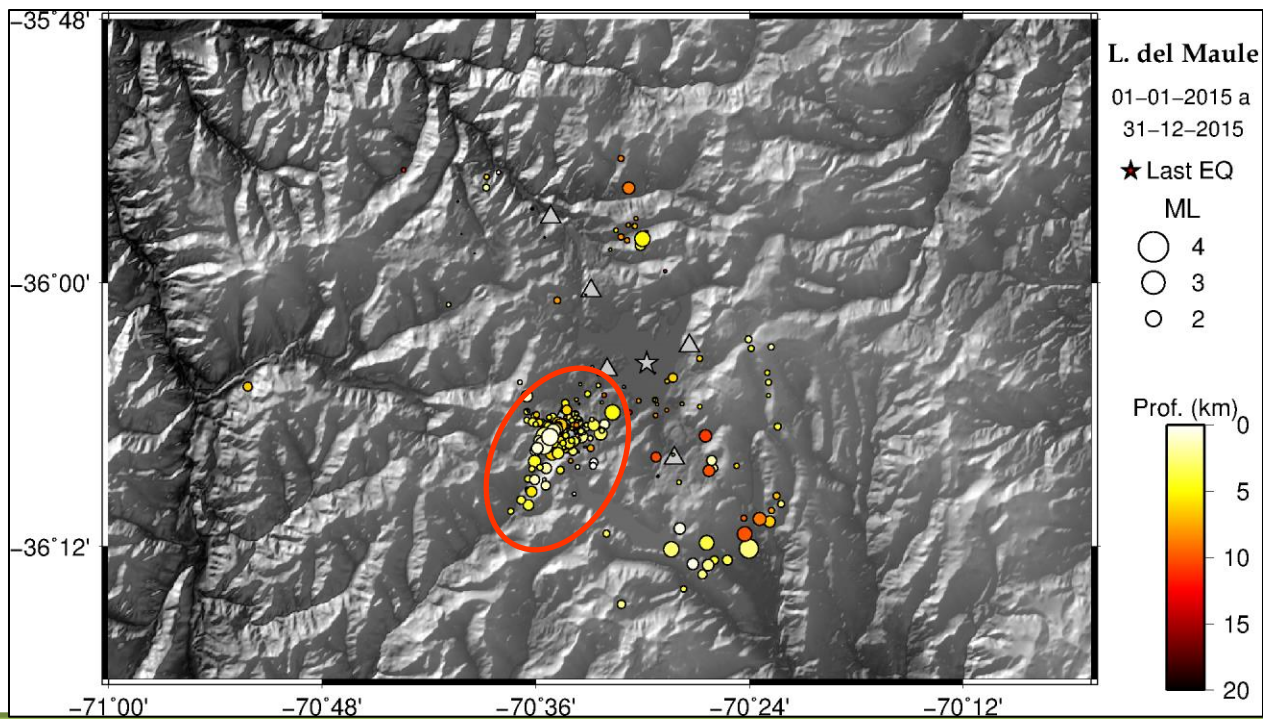
2 Diciembre

estación(NIEZ)-HHZ-TC-MM. volcán_Laguna_e_l_m_aule[Periodo :02-12-2015 06:45:00 - 02-12-2015 09:15:00 GMT][Señal filtrada entre 0.7 y 12 Hz.][Muestreo: 100 mps][entre líneas: 3 um/s.][Fc.:0.00040182 (um/s/ccta.)

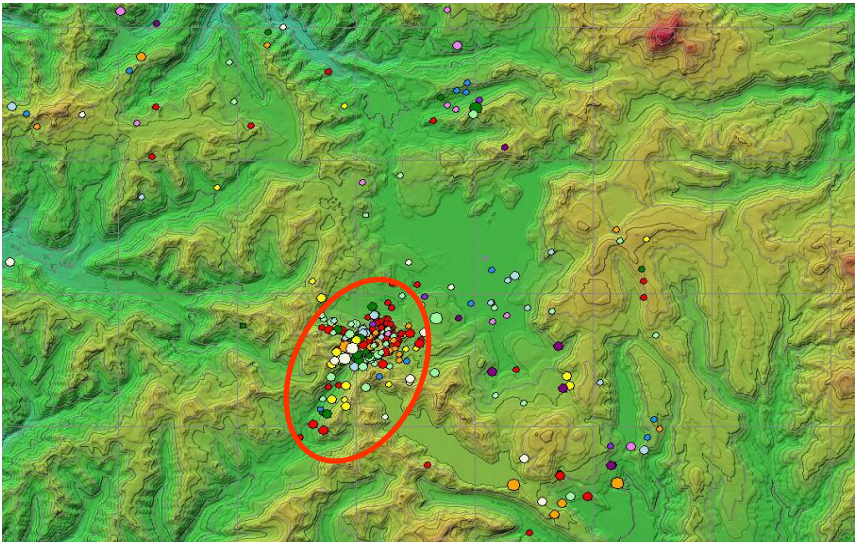


Desde las 07:02 a 09:00 GMT (2 hrs
Con 258 eventos guardados, SOLO 1
localizados.
La mayoría se veía solo en NIE y algunos en
BOB.

MAYOR: 1.7 ML 9.6 km al SO del centro de la
laguna profundidad 5.7 Km.



Localizaciones ubicadas mayoritariamente al Sur de centro de la laguna, con distancias epicentrales máximas de 13 Km y con un claro foco de localización de los enjambres sísmicos.



○ ZONA DE ENJAMBRES





Hudson 1991
4 - 5 km³



Chaitén 2008
0,5 - 1 km³



Cordón Caulle 2011
0,5 - 1 km³

Quizapu 1932
10 km³



memoriachilena.cl



Calbuco 2015
0,3 km³



Lascar 1993
0,1 km³



Villarrica 2015
< 0,1 km³



Lonquimay 1989
< 0,1 km³





Hudson 1991
4 - 5 km³



Chaitén 2008
0,5 - 1 km³



Cordón Caulle 2011
0,5 - 1 km³

Quizapu 1932
10 km³



memoriachilena.cl



Calbuco 2015
0,3 km³



Lascar 1993
0,1 km³

Laguna del Maule max inferido
20 km³ o mäs?



Villarrica 2015
< 0,1 km³



Lonquimay 1989
< 0,1 km³





FIN

