



## CLASIFICACION PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD SISMICA ASOCIADA AL VOLCAN OSORNO, BASADA EN REGISTROS OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO ENERO-DICIEMBRE DE 2001

PEÑA, P. <sup>1</sup> , FUENTEALBA, G. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur . Servicio Nacional de Geología y Minería ( OVDAS-SERNAGEOMIN ) Correo Ñielol s/n, Sector Antenas. Temuco. Chile. [ovdassis@chilesat.net](mailto:ovdassis@chilesat.net); [paola@surnet](mailto:paola@surnet)

<sup>2</sup> Universidad de La Frontera. Avda Francisco Salazar 01145. Temuco. [gustavo@ufro.cl](mailto:gustavo@ufro.cl) ; [gfuentealba@surnet.cl](mailto:gfuentealba@surnet.cl)

### ABSTRACT

Seismic activity associated to Osorno volcano between January-December 2001 was analyzed. The data was recorded by a seismological short period station located, at 1170 m.o.s.l, in the Ski Center “La Burbuja”; three kind of signal that may be associated to volcanic activity were choose: tremors; long period events (LP) and hybrid events. By the other hand, signal associated to “icequakes” and events perhaps associated with ice slips were recorded.

### INTRODUCCIÓN

El volcán Osorno se ubica entre el Lago Todos Los Santos, al este, y el lago Llanquihue, al oeste (Fig. 1). El estratovolcán Osorno, de forma cónica casi perfecta (Foto 1) , salvo una pequeña prominencia que se encuentra en la falda oeste ( Petit-Breuilh, M.E 1998), alcanza una altura de 2660 m.s.n.m, está formado preferentemente, por lavas de composición basáltica y andesítica – basáltica, con un estilo eruptivo mas efusivo que explosivo, de tipo hawaiano, estromboliano y, ocasionalmente, freatomagmático, vulcaniano y subpliniano. Su cima presenta un extenso glaciar , además se han desarrollado varios centros eruptivos parásitos durante los últimos 200 mil años (López, L., Moreno, H., Tagiri,, M., Notsu, 1992 ).

La historia eruptiva del volcán Osorno, establece que las tres últimas erupciones mayores ocurrieron en los años 1790, 1835 y 1869 (Darwin, Ch., "Darwin en Chile 1832-1835) . Hasta la fecha han transcurrido 129 años, sin que el volcán Osorno halla presentado una erupción y, actualmente, sólo tiene una débil actividad fumarólica bajo el hielo de la cima. Antes de la mayoría de las erupciones de gran magnitud han ocurrido precursores principalmente ruidos subterráneos, actividad sísmica perceptible y pequeñas explosiones de cenizas. Los productos de estas erupciones han sido lavas, lahares y caídas de piroclastos ( Moreno, H., Varela, J., Lopez, L., Munizaga, F., y Lahsen, A. 1985).

La vigilancia sísmica en forma continua, comenzó en el volcán Osorno en noviembre del año 1999, cuando personal del Observatorio Volcanológico de Los Andes del Sur, Unidad Técnica del Servicio Nacional de Geología y Minería (OVDAS-SERNAGEOMIN) con apoyo logístico de la Oficina Puerto Varas del SERNAGEOMIN, instaló una estación sísmológica uniaxial en el Centro “La Burbuja” a 1170 m.s.n.m. Los primeros meses fueron de “marcha blanca”

considerándose este periodo hasta diciembre de 2000. A partir del mes de enero de 2001 se comienza con la clasificación de eventos lo que se detalla en este trabajo.

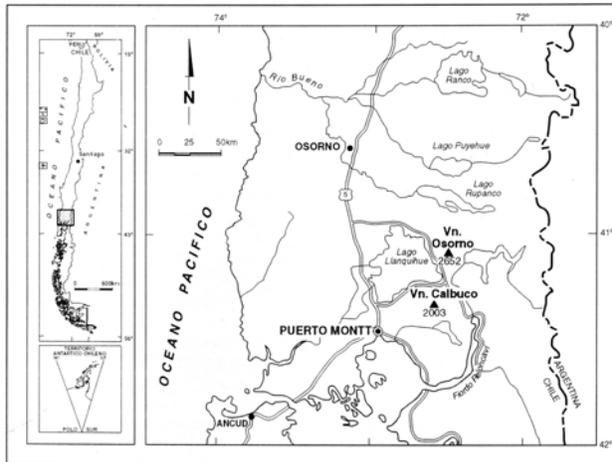


FIG. 1. Mapa de ubicación del volcán Osorno



Foto 1. Vista general del volcán Osorno (fotografía en la X Región de los Lagos. Gentileza OVDAS)

## INSTRUMENTAL

El instrumental instalado en el Centro de Ski “La Burbuja”, de coordenadas UTM 707,41 E ; 5444,54 N a 1170 m.s.n.m, consiste en una estación sismológica uniaxial con telemetría digital, el sismómetro es un Mark L4C (1 Hz); desde este punto la información es transmitida via radio hasta la ciudad de Puerto Varas (Oficina Regional del SERNAGEOMIN) y posteriormente, enviada vía telefónica al OVDAS en Temuco (Fig 2)

La estación ejecuta un registro continuo con una velocidad de 50 muestras por segundo haciendo uso de una tarjeta conversora análogo digital de 16 bit. Los datos registrados fueron procesados y analizados, dando como resultado una identificación y clasificación de las señales de acuerdo a su forma, frecuencia y duración.

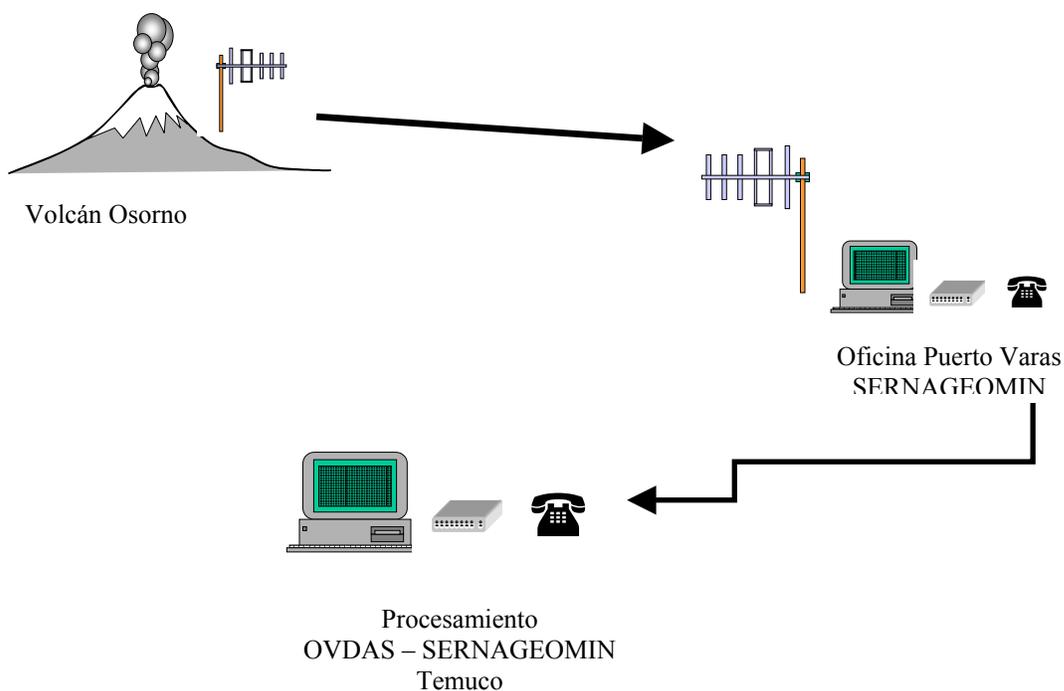


FIG. 2. Esquema estación telemétrica uniaxial instalada en el volcán Osorno, Centro de ski “La Burbuja”

### CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SISMICIDAD

El volcán Osorno tal como otros volcanes activos, presentan una gran variedad de señales sísmicas que pueden tener diferentes orígenes, sin embargo, en general son los eventos sísmicos de periodo largo (LP) los que juegan el rol mas importante cuando se trata de hacer un diagnóstico de la actividad volcánica (Neuberg, J. 2000). Estas señales sísmicas tienen una frecuencia en el rango 0.8 – 6.0 Hz y presentan determinadas características que las convierten en buenas señales precursoras como por ejemplo: la ocurrencia en enjambres de sismos precediendo a las erupciones volcánicas ( Lahar,J., Chouet, C., Stephens, C., Power, J. And Page, R. 1994.) .

Para la actividad registrada en el periodo de estudio, se establecieron las siguientes características:

- a) En general, todos los eventos registrados son de baja energía y baja frecuencia.
- b) En el registro diario, aparece en forma permanente tremors con un rango de frecuencia entre 1.3 y 2.2 Hz y sin mayores variaciones en su amplitud. (Fig. 3)
- c) Los eventos que se han clasificado como periodos largos (LP) (Fig. 4), presentan una primera fase emergente, el rango de energía oscila entre 0.8 y 6.0 Hz. En general, la presencia de eventos LP en un volcán se asocia al desplazamiento de fases fluidas por conductos internos, esto es fácil de verificar en volcanes con conductos abiertos, pues permite establecer una correlación entre la aparición de la señal en el sismograma, con la emisión de estos fluidos por los cráteres. En el caso del volcán Osorno no es evidente la presencia de conductos

abiertos directamente a la atmósfera, sin embargo, de acuerdo a observadores en algunas oportunidades es posible observar emisión de gases, los que seguramente escapan por fisuras del edificio volcánico.

- d) En forma esporádica, es posible observar el registro de eventos híbridos con frecuencias en el rango 1.3 -3.2 Hz, estos eventos pueden ser asociados a microfracturas acompañadas de posteriores desplazamientos gaseosos por los conductos internos (Fig. 5).
- e) Finalmente, es posible encontrar señales que no están relacionadas directamente con la actividad volcánica, como por ejemplo, fracturas en el hielo (Fig. 6) y deslizamiento de masas de hielo.

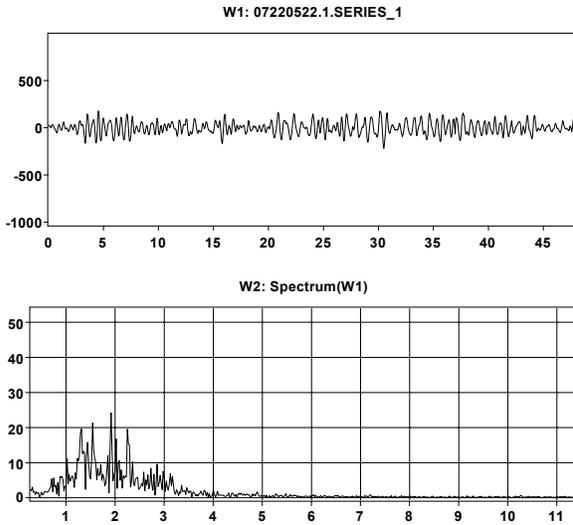


FIG. 3. Tremor (22/07/2001), abajo su espectro frecuencia

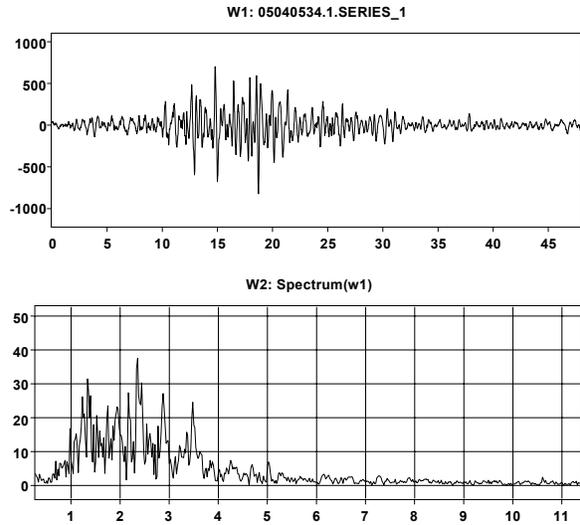


FIG. 4. Evento período largo (LP) (04/05/2001), abajo su espectro frecuencia.

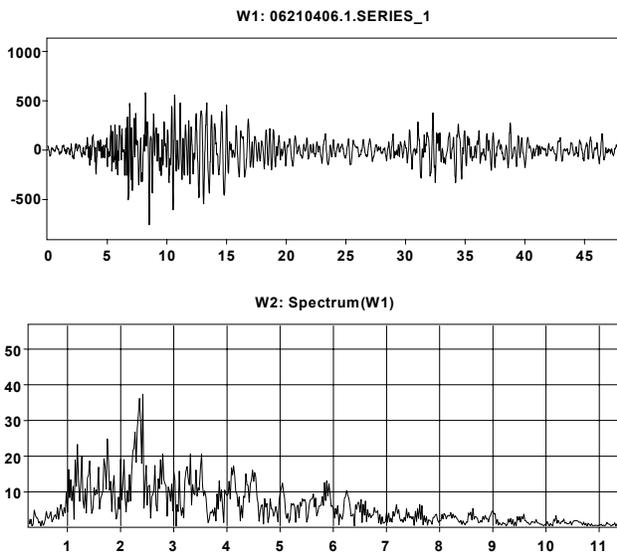


FIG. 5. Evento híbrido (21/06/2001), abajo su espectro Frecuencia.

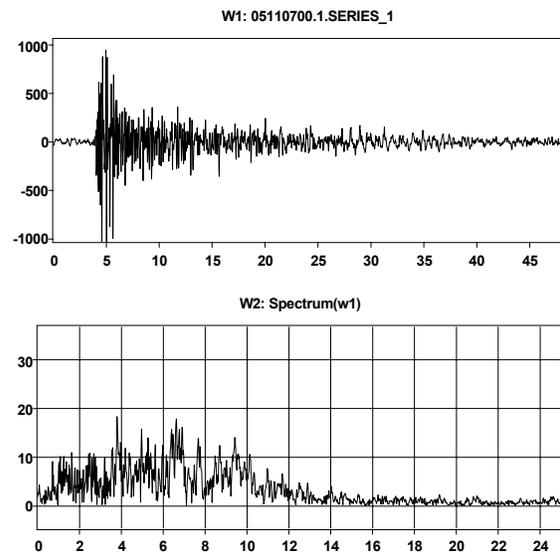


FIG. 6. Evento originado por una fractura en el hielo, abajo su espectro frecuencia

## **REFERENCIAS**

- Petit-Breuilh, M.E 1998 "Cronología eruptiva histórica de los volcanes Osorno y Calbuco". Servicio Nacional de Geología y Minería. Boletín. N° 53, 45p. Sgto.
- López, L., Moreno, H., Tagiri, M., Notsu, 1992 K. Actas V Congreso Geológico Chileno Tomo III, pp. 355-377
- Darwin, Ch., "Darwin en Chile (1832-1835), Viaje de un Naturalista Alrededor del Mundo". Editorial Universitaria, segunda edición (1996), preparada por David Yudilevich Levy y Eduardo Castro Le-Fort.
- Moreno, H., Varela, J., Lopez, L., Munizaga, F., y Lahsen, A. 1985. "Geología y Riesgo Volcánico del volcán Osorno y centros eruptivos menores. Departamento de Geología y Geofísica, Universidad de Chile-Endesa, Central Petrohué.
- Neuberg, J. 2000 "Characteristics and causes of shallow seismicity in andesite volcanoes" Phil. Trans. R. Soc.Lond. A 358, 1533-1546
- Lahar, J., Chouet, C., Stephens, C., Power, J. and Page, R. 1994. " Earthquake, classification, location and error analysis in a volcanic environment: implication for the magmatic system of the 1989-1990 eruptions at Redoubt Volcano, Alaska. J.Volcanol. Geothermal. Res. 62, 137-151