

MINUTA EXCEPCIONAL VOLCÁNICA No. 012/2020

1. Zona de evaluación
Estrecho de Bransfield, Territorio Antártico Chileno
2. Región involucrada
Región de Magallanes y de Antártica Chilena
3. Fecha de la minuta
21 de diciembre de 2020
4. Análisis sísmológico

A través de los datos sísmológicos públicos y disponibles en las redes globales (USGS-NEIC y IRIS) y usando una detección automática con despliegue visual diseñados en el Sernageomin, ha sido posible continuar con el seguimiento a la crisis tectónica desarrollada en el Estrecho de Bransfield, la cual inició el día 28 de agosto a las 20:30 UTC.

Desde Sernageomin se realiza un seguimiento automático cuantitativo del proceso (Fig. 1) y se analizan algunos aspectos cualitativos, usando los datos de la estación de la red mundial IRIS, ubicada en Base Permanente Antártica Argentina Carlini, en el sitio Jubany (JUBA) de las Islas Shetland del Sur. El proceso tectónico iniciado en agosto ha experimentado un descenso en su actividad desde noviembre, posiblemente ocasionado por la liberación de alta energía, con sismos de magnitud importante, como el ocurrido el día 6 de noviembre (ver MEV anteriores, M_w 6.0); así y para las últimas semanas, la autodetección de eventos se encuentra con promedios inferiores a los 300 sismos/día (Fig. 1) y un reajuste de parámetros automáticos permitió destacar más de 45.000 sismos ocurridos en la zona. Cabe destacar que, durante el proceso, el gráfico de la sismicidad acumulada (línea roja Fig. 1A.) ha permitido inferir un desarrollo continuo y constante sin aparentes aceleraciones que, en conjunto con la energía de la señal sísmica, evaluada a partir del parámetro RSAM, Fig. 1B, sugieren, que este suceso prosigue su desarrollo, con sutiles fluctuaciones entorno al promedio visual (línea amarilla, Fig. 1B), aunque con la citada disminución a partir del mes de noviembre.

Los registros instrumentales permiten inferir una menor cantidad de sismos (Fig. 2), los que se registran tanto en forma de eventos aislados, como en enjambres (grupos de sismos en un lapso determinado, fig. 2). Cabe señalar que a través de los datos procedentes desde una sola estación (JUBA) ubicada a 25 km de distancia del volcán Orca y sin una red de estaciones en campo cercano (<10 km, con relación al cráter), las características de las señales sísmicas prevalecen tal y como se ha descrito en las minutas (MEV) anteriores.

Debido a la mencionada disminución, el sitio web del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/earthquakes>), ha localizado solo dos sismos durante las últimas dos semanas. La mayoría de las señales sísmicas siguen presentando arribos claros de ondas P (primarias), S (secundarias) y superficiales (L y/o R) (Fig. 3), sugiriendo que sus procesos estarían asociados en primera instancia, con rupturas o fracturas de material frágil (corteza rígida). A pesar de estas características, aún continúan

abundantes registros sísmicos exhibiendo en la componente vertical del sensor, concentraciones con alta energía en las bajas frecuencias < 5Hz (ver ejemplos en figura 3). Esta observación es importante, ya que es una particularidad común observada en sismicidad volcánica, que para tales casos implica la presencia de una dinámica activa de fluidos al interior de los conductos por donde estos movilizan; cálculos realizados para sismicidad como, espectro y espectrogramas (figura 3), permiten destacar la más alta concentración de energías (colores cálidos amarillo, naranja y rojo) donde se agrupan las frecuencias por debajo de los 5 Hz.

Un informe realizado por el Centro Sismológico Nacional de Chile (CSN, <http://www.csn.uchile.cl/wp-content/uploads/2020/12/reporte-Onemi-Bransfield-v2.pdf>), destaca varios aspectos muy importantes a referir. Claramente una disminución en la ocurrencia de sismicidad y en la energía de los eventos valorados a partir de su magnitud; algunas re-localizaciones indican una estructura orientada NE-SW como responsable de esta crisis sísmica, con soluciones de foco que sugieren un mecanismo extensivo, siendo coherentes con algunos rasgos descritos en la literatura científica. De igual forma y basados en datos de redes globales de posicionamiento satelital (GNSS), se calculan tasas de deformación las cuales han variado desde agosto de 2020, de milímetros a centímetros, lo cual implica una componente contundente más de ámbito tectónico que volcánico.

No obstante, las localizaciones obtenidas por el USGS y por el CSN, permiten corroborar la cercanía de los eventos con el edificio volcánico monte Orca, con distancias que están en un rango entre 1 y 30 km con referencia al centro del cráter, sugiriendo la posibilidad de involucrar una componente volcánica en su generación o bien como detonante para futuros eventos volcánicos. Al momento se destaca una notable ausencia de sismicidad volcánica típica de baja frecuencia (largo periodo LP, de muy largo periodo VLP y/o tremor).

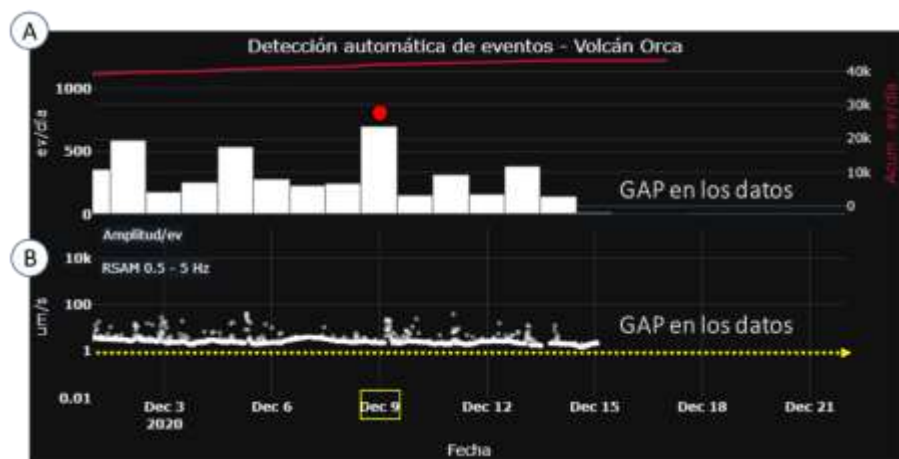


Fig. 1. Detección automática de sismicidad en estación JUBA, durante diciembre de 2020. En la parte superior (A) se indican los eventos por día (barras blancas) y número de sismicidad acumulada (línea continua roja). En la parte inferior (B.) se muestra la energía de la señal continua a partir del concepto del RSAM. Tanto la pendiente de la línea roja (arriba), como el valor del RSAM (abajo), sugieren una estabilidad en el proceso. El día 9 de diciembre se caracterizó por abundante sismicidad (~700 sismos/día, punto rojo).

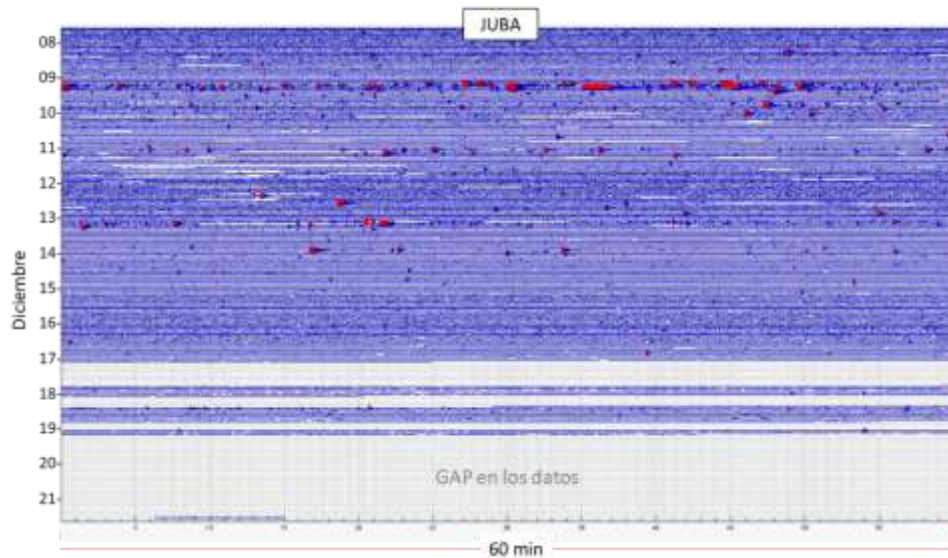


Fig. 2. Sismograma de la estación JUBA diciembre 7 a 21 de 2020. Con datos compartidos por el IRIS, se sigue percibiendo una disminución en la ocurrencia de sismicidad desde noviembre. Cada línea horizontal representa 60 minutos de registro y los días se ubican en el eje Y. La mayoría de los eventos en color rojo son eventos sísmicos que se localizan en torno al monte submarino Orca. El día 9 de diciembre se caracterizó por una alta ocurrencia de sismicidad. Inconvenientes en sitio de origen ajenos al Sernageomin generó GAP o vacíos en los datos.

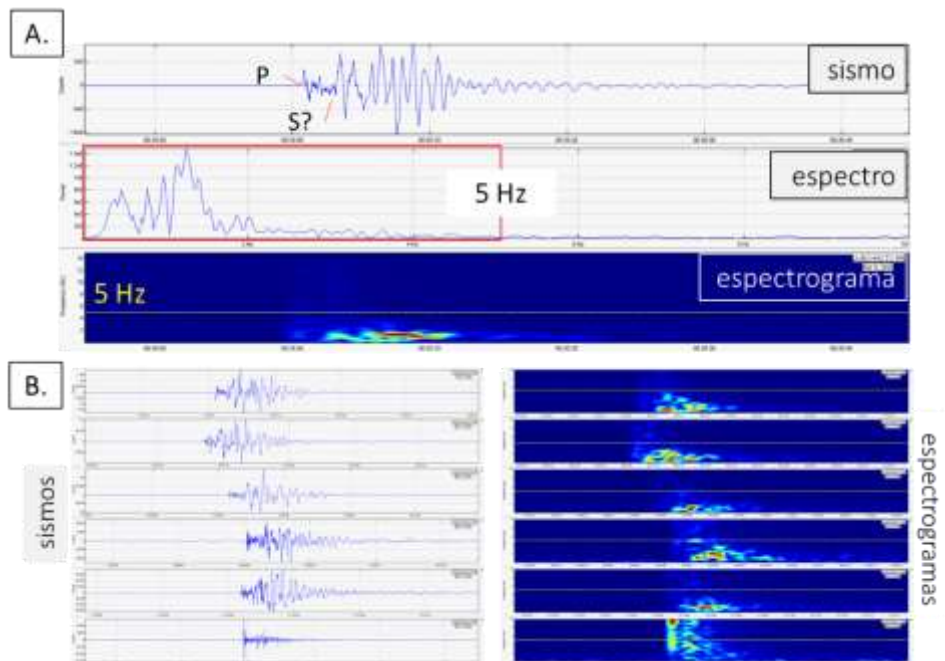


Fig. 3. Ejemplos de algunos sismos durante diciembre 2020. A.) Sismo del 9 de diciembre de magnitud 4.9 M_w , localizado al noreste del volcán Orca, se destacan las fases P y S, así como las bajas frecuencias. En B.) se destacan algunos ejemplos de sismicidad para evidenciar distintas formas de onda de las señales sísmicas (izquierda) y su contenido de frecuencias con energía importantes, algunas inferiores a los 5 Hz (derecha).

5. Recomendaciones.
 - a. Aunque las evaluaciones y actual desarrollo permiten inferir un desarrollo con una alta componente netamente tectónica, se continuará con la observación instrumental de la sismicidad ocurrida en el Estrecho de Bransfield, en particular en torno al monte submarino Orca, a través de redes sismológicas globales.
 - b. Aunar esfuerzos para obtener un despliegue instrumental que permita evaluar y complementar acertadamente el proceso sísmico y de deformación.
 - c. Se sugiere continuar las mesas técnicas involucrando una mayor cantidad de actores pertinentes, conducentes a discutir el desarrollo del actual proceso tectónico y los potenciales efectos de una activación volcánica en el caso de presentarse (actividad explosiva, dispersión y caída de ceniza, tsunamis de origen volcánico, entre otros fenómenos).