

## MINUTA EXCEPCIONAL VOLCÁNICA No. 001/2021

### 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

04 de enero de 2021

### 4. Análisis sísmológico

Con base en 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 de 2020 a las 20:30 UTC.

Desde la unidad OVDAS del Sernageomin se hace 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 del año 2020, 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 esta quincena, la autodetección de eventos se encuentra con promedios inferiores a los 170 sismos/día (Fig. 1), 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 del proceso que, en conjunto con la energía de la señal sísmica, evaluada a partir del parámetro RSAM, Fig. 1B, sugieren, que este prosigue su desarrollo, con sutiles fluctuaciones entorno al promedio visual (línea amarilla, Fig. 1B) y con la disminución a partir de noviembre.

De acuerdo con los registros instrumentales se puede observar una menor cantidad de sismos (Fig. 2). En el transcurrir de los días, siguen registrándose tanto en forma de eventos aislados, como en enjambres (grupos de sismos lapsos cortos de tiempo, fig. 2). Con base en los datos de 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 un sismo durante las últimas dos semanas (Figura 3). 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. 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 3B), 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.

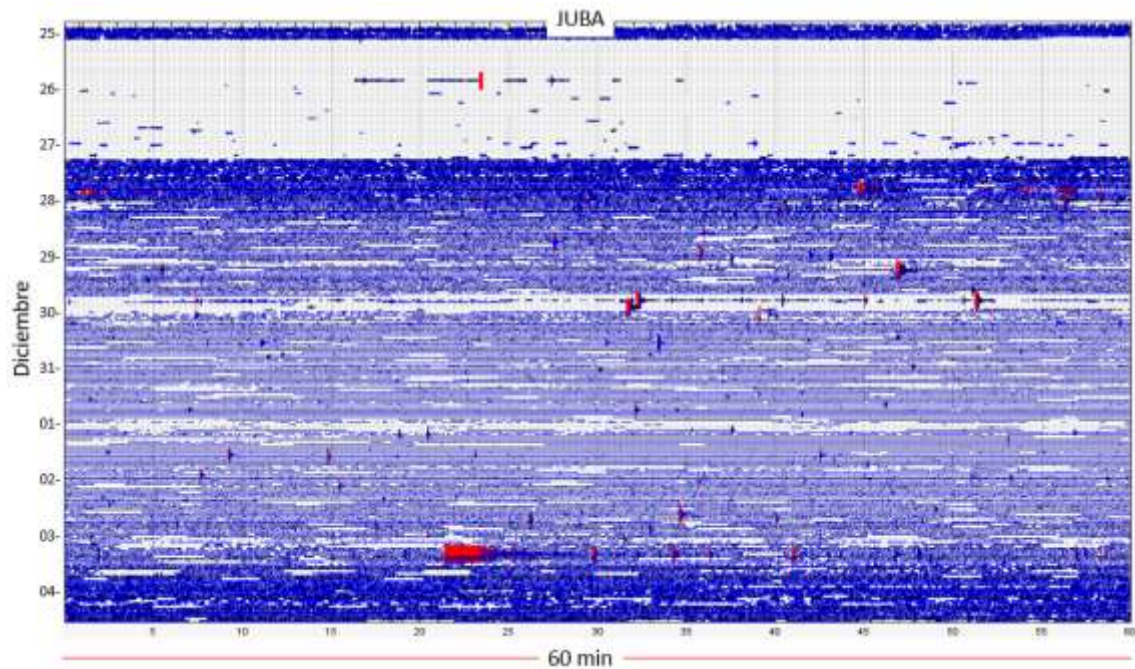
Un informe realizado por el Centro Sismológico Nacional de Chile (CSN, <http://www.csn.uchile.cl/wp-content/uploads/2020/12/reporte-Onemi-Bransfield-v2.pdf>), destaca varios aspectos muy importantes a referir. Claramente una disminución en la ocurrencia de sismicidad y en la energía de los eventos valorados 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), ellos 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.

De todos modos, las localizaciones sean del USGS o las obtenidas por el CSN, permiten corroborar la cercanía de los eventos con el edificio volcánico 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 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). Sin embargo, no se descarta la presencia de este tipo de sismicidad, debido a que la estación más próxima se encuentra distante (~25 km), situación desfavorable para puntualizar detalles de este tipo en los registros.

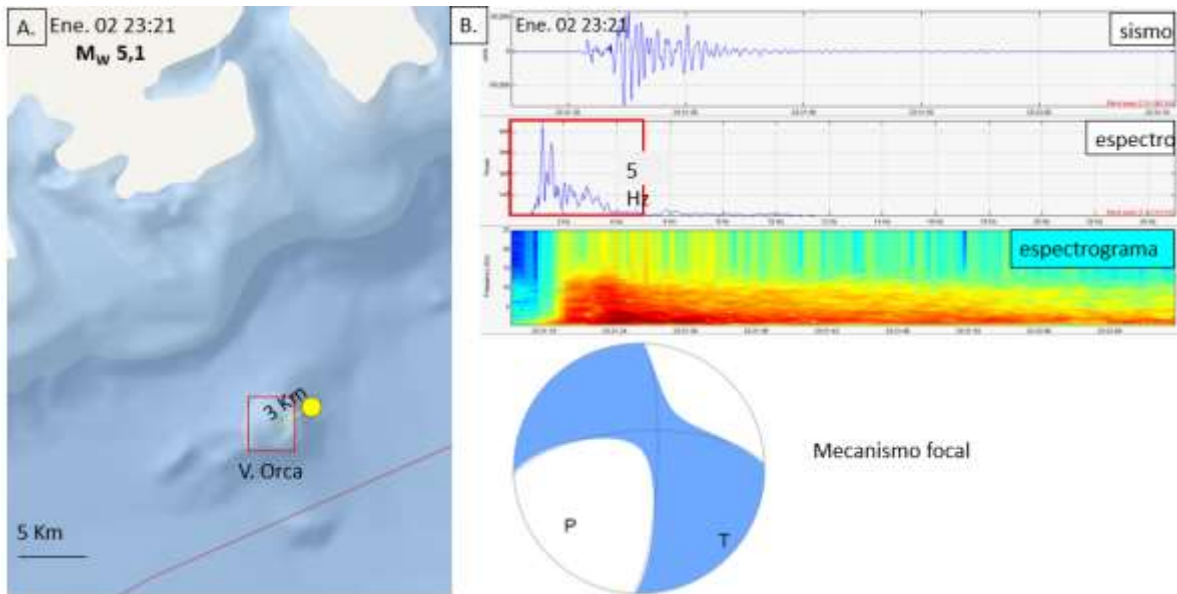


**Fig. 1.** Detección automática de sismicidad en estación JUBA, durante finales de diciembre de 2020 y principios de enero de 2021. En la parte superior (A) se indican los eventos por día (barras blancas) y número de sismicidad acumulada (línea continua roja). En la parte inferior (B.) se muestra la energía de la señal continua a partir del **Rudecindo Ortega #03850, Temuco - CHILE** - Fono:(56-2) 249 63300 - Página Web: [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl)

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 02 de enero se caracterizó por un leve incremento de la sismicidad (~150 sismos/día, flecha amarilla) con el registro de un sismo de magnitud 5,1.



**Fig. 2.** Sismograma de la estación JUBA diciembre 25 de 2020 a enero 04 de 2021. 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 volcán Orca. El día 2 de enero se caracterizó por un incremento en la ocurrencia de sismicidad y el registro de un sismo de magnitud de momento 5,1. Inconvenientes en sitio de origen ajenos al Sernageomin generó GAP o vacíos en los datos.



**Fig. 3.** Localización y aspecto del mayor sismo durante esta semana. A.) localización del evento a 3 km al noreste del volcán Orca. En B.) se destaca este sismo ejemplificando las características de su registro y contenido de frecuencias con energía importantes inferiores a los 5 Hz; El proceso de ruptura de este sismo presenta características similares a las mostradas por otros sismos durante semanas anteriores (observación extraída a partir del mecanismo focal).

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).