

MINUTA EXCEPCIONAL VOLCÁNICA No. 004/2020

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

12 de octubre de 2020

4. Análisis sismológico

A través de los datos sismológicos disponibles en las redes globales (NEIC y IRIS) y con base en la detección automática y despliegue visual del Sernageomin, ha sido posible hacer un seguimiento a la crisis sísmica actualmente desarrollada en el Estrecho de Bransfield. Desde el día 28 de agosto a las 20:30 UTC, se inició un proceso tectónico con abundante sismicidad en los registros de la estación (JUBA) ubicada a 25 km al norte del volcán Orca.

Esta sismicidad continua con las características descritas en las minutas (MEV) anteriores. Específicamente, esta sismicidad sigue registrándose en forma de enjambres aleatorios durante el tiempo (Fig. 1., recuadros amarillos), sin una presencia ordenada de sus magnitudes durante los enjambres, es decir, no existe un sismo mayor al inicio y réplicas posteriores de menor tamaño. Esta situación es usualmente observada en algunos procesos de afinidad volcánica.

Con respecto a las formas de onda de las señales sísmicas registradas en la estación JUBA, estas siguen presentando arribos claros de ondas P (primarias), S (secundarias) y superficiales (L y/o R) -Fig. 1 (detalles A y B, sismos mayores)- sugiriendo principalmente, que sus procesos están asociados con rupturas o fracturas de material frágil (corteza rígida). Abundantes registros sísmicos observados en la componente vertical del sensor en la estación JUBA, exhiben concentraciones con alta energía en las bajas frecuencias < 5Hz, ver detalle de los sismos A y B, Fig.1. Se destaca esta observación porque es una característica que en procesos volcánicos implica la presencia de una dinámica activa de fluidos al interior de los conductos por donde estos movilizan.

A partir de las localizaciones provistas en el sitio web del NEIC (<https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/earthquakes>), se observa que las soluciones concurren a un área, principalmente al norte y noreste, cercana al edificio volcánico (Fig. 2). Los últimos sismos localizados y cuantificados por el NEIC, no presentan una solución de mecanismos de foco, este cálculo permite comparar algunas características propias durante la generación de los sismos; sin embargo, al detallar y observar las formas de onda, se destacan una variedad en los arribos claros de las ondas P en la componente vertical del registro sísmico, ofreciendo arribos positivos (compresiones) y negativos (distensiones), como también

diferencias en el tamaño de la amplitud del primer ingreso de la señal, indicando que coexisten varias fuentes cercanas en su generación. La máxima magnitud calculada por el NEIC durante los últimos días posteriores al 5 de octubre, fecha de la minuta anterior (MEV 003), corresponde al evento del día 6 de octubre (13:56 UTC), la que alcanza un valor de 5.4 M_w , evento localizado a 10 km al noreste del centro de la caldera del volcán Orca (Fig. 2), coincidente además con el sector del máximo evento registrado durante el mes de octubre (M_w 5.8).

Sobre la base de algoritmos automáticos para detección sísmica, diseñados por personal del Sernageomin, se han detectado al 12 de octubre aproximadamente 52.000 eventos sísmicos provenientes del Estrecho de Bransfield, con un peak máximo el día 10 de octubre, cuando se detectaron cerca de 2042 sismos (Fig. 3). La sismicidad acumulada (línea roja Fig. 3.) permite observar un desarrollo de sismicidad continuo y constante sin aparentes aceleraciones del proceso. Por otra parte, la energía de la señal sísmica continua (sismicidad y señal de fondo) evaluada a partir del parámetro RSAM, sugiere que el proceso se genera de forma constante. Lo anterior se aprecia en las sutiles fluctuaciones entorno a la línea amarilla en la Fig. 3.

Una inspección visual de los registros sísmicos indica, además, la ocurrencia de eventos que pueden ser atribuidos a procesos principalmente volcano-tectónicos (dada la cercanía al edificio volcánico) con ausencia de sismicidad típica de baja frecuencia (tipo largo periodo, de muy largo periodo y tremor) que pudiera estar asociada con procesos volcánicos. 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.

Finalmente, durante los días 11 y 12 de octubre hubo inconvenientes relacionados con el arribo de los datos sísmicos al Observatorio Volcanológico de Sernageomin (OVDAS); no obstante, el proceso sísmico parece continuar en evolución de forma estable y sin aceleraciones aparentes.

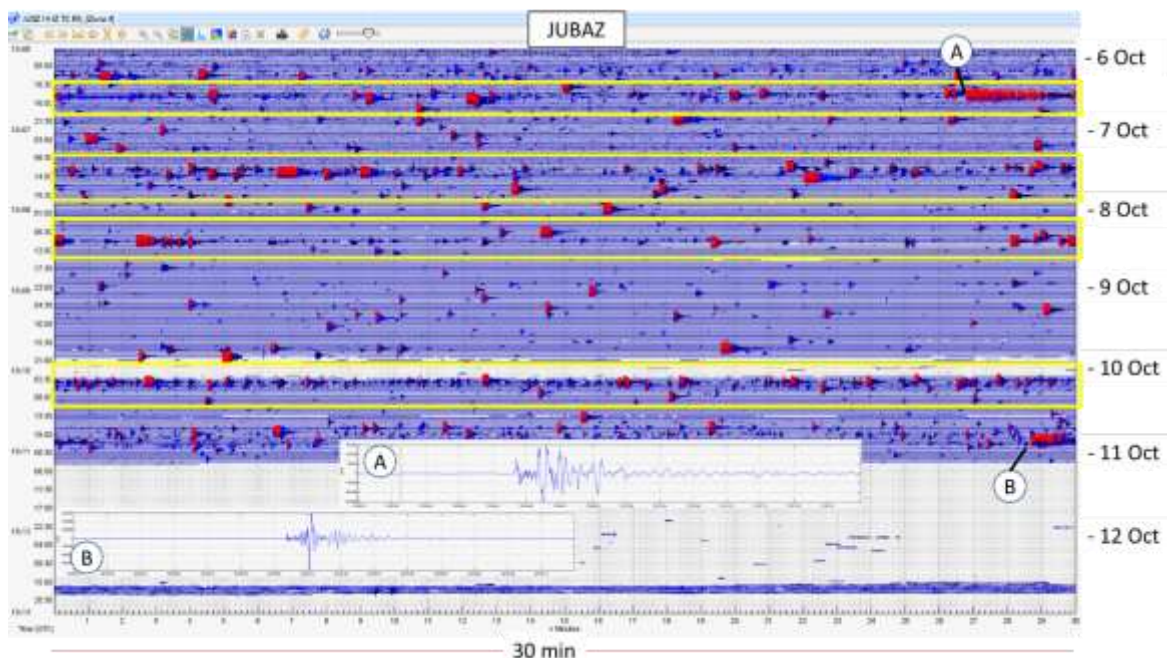


Fig. 1. Sismograma de la estación JUBA compartida por IRIS octubre 6 al 12 de 2020. Se destacan en los recuadros amarillos, la ocurrencia de sismicidad en enjambres, sin un evento notorio principal. A.) indica el sismo de magnitud 5.4 del 6 de octubre. En A.) y B.) se exhibe la forma de onda característica, con arribos de onda P distinta y un enriquecimiento de bajas frecuencias en los sismogramas. Cada línea horizontal representa 30 minutos de registro. La mayoría de los eventos en color rojo se localizan en torno al monte submarino Orca.

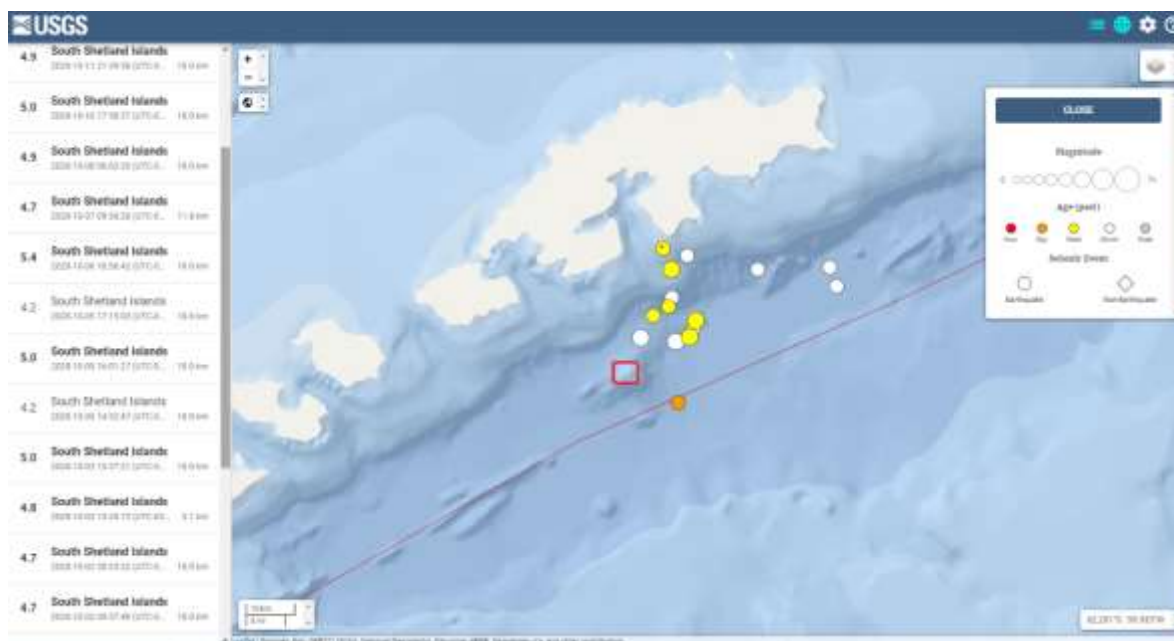


Fig. 2. Localización de la sismicidad con magnitud mayor a 4 desde el 6 de octubre 2020. Captura de los resultados obtenidos por el NEIC del USGS, entorno al volcán Orca (recuadro rojo), con distintos epicentros

(círculos blanco, amarillo y naranja según la temporalidad, este último más reciente). La escala en el extremo inferior derecho indica 10 km.

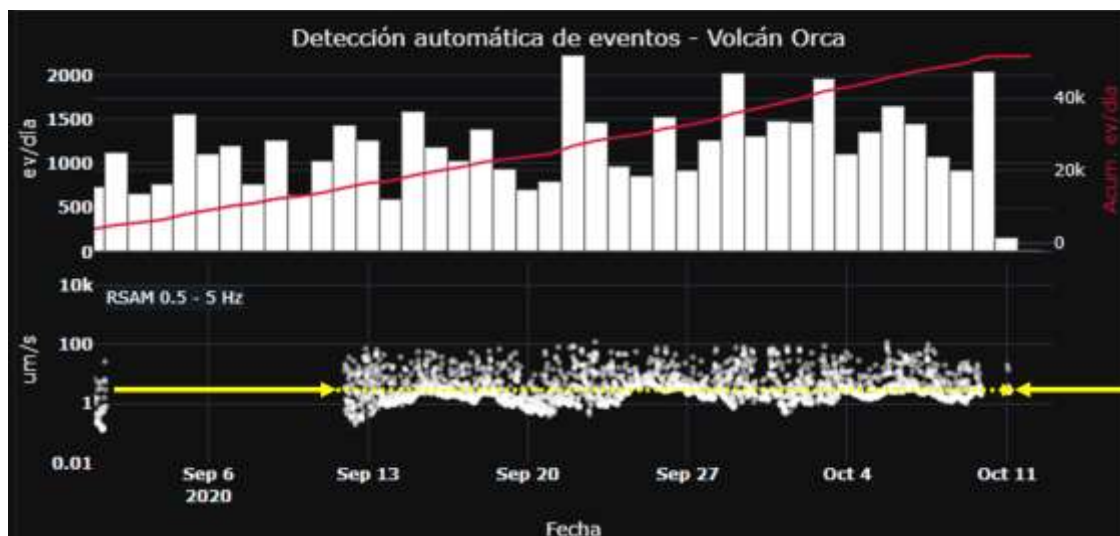


Fig. 3. Detección automática de sismicidad en estación JUBA, septiembre 5 a octubre 12 de 2020. Gráficas que exhiben el desarrollo en el conteo y detección de sismicidad proveniente del Estrecho de Bransfield. En la parte superior se indican los eventos por día (barras blancas) y número de sismicidad acumulada (línea roja). En la parte inferior se muestra el desarrollo de la energía de la señal continua a partir del concepto del RSAM; las flechas y línea interrumpida de color amarillos, sugieren una estabilidad en el proceso.

5. Recomendaciones.

- 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. En consecuencia, se realizarán minutas excepcionales volcánicas semanalmente o bien ante la ocurrencia de un evento o proceso geológicamente significativo.
- La escasez de estaciones limita establecer conclusiones contundentes con respecto a la actividad volcánica. Por lo tanto, es deseable adicionar instrumental con el fin de comprender de mejor manera la evolución y orígenes de fenómenos sísmicos y volcánicos en la zona.
- Se sugiere continuar las mesas técnicas con los organismos pertinentes para discutir el desarrollo y los potenciales efectos de una reactivación volcánica en la zona (actividad explosiva, dispersión y caída de ceniza, tsunamis de origen volcánico, entre otros fenómenos).