

## MINUTA EXCEPCIONAL VOLCÁNICA No. 006/2020

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  
26 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 continuar con el 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 este proceso sísmico con abundantes registros en las estaciones instrumentales cercanas al volcán Orca.

Desde la unidad OVDAS del Sernageomin se hace un seguimiento automático cuantitativo del proceso, donde se han detectado aproximadamente 65.400 eventos sísmicos (Fig. 1), usando los datos de la estación de la red mundial IRIS, ubicada en Base Permanente Antártica Argentina Carlini, en el sitio Jubany de las Islas Shetland del sur (JUBA). Durante la semana comprendida entre el 19 y 26 de octubre, el día con mayor ocurrencia de sismicidad fue el 24 de octubre con cerca de 2196 eventos (Fig. 1, círculo rojo). Igual que durante todo el proceso, el gráfico de la sismicidad acumulada (línea roja Fig. 1.) permite observar un desarrollo de sismicidad continuo y constante sin aparentes aceleraciones del proceso. Asimismo, la energía de la señal sísmica continua -evaluada a partir del parámetro RSAM- sugiere que el proceso prosigue de forma constante, solo con sutiles fluctuaciones entorno al promedio visual (línea amarilla, Fig. 1). Algunos cambios en la pendiente de la sismicidad acumulada (línea roja) y vacíos en los histogramas están relacionados con inconvenientes ajenos al Sernageomin producidos en el origen de los datos.

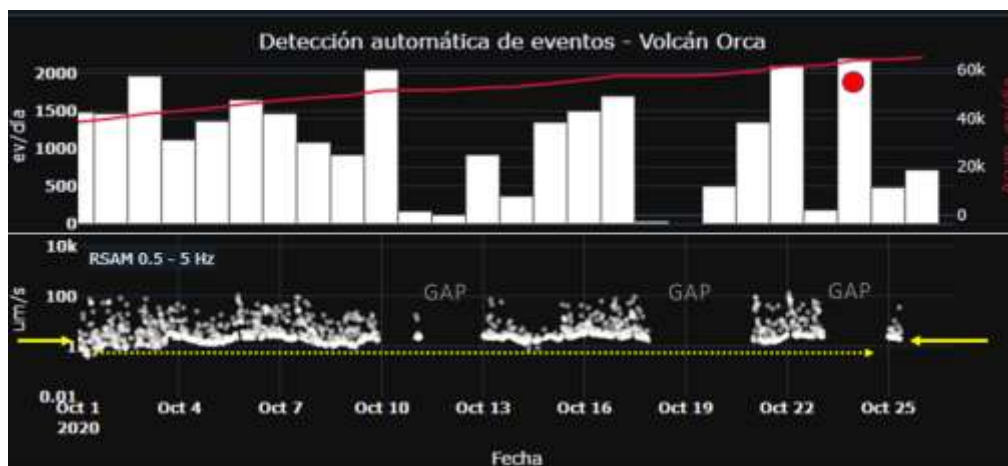
Sin una red de estaciones y basados en una sola estación sísmica ubicada a 25 km de distancia del volcán Orca, las siguientes son observaciones que merecen la pena destacar. Con relación al aspecto cualitativo de las formas de onda de los sismos, se percibe una continuidad en la característica del arribo de la onda P en el registro y una evolución de señales que lucen claramente como sismicidad de largo periodo (LP y/o híbridos). En general, la mayoría señales siguen presentando arribos claros de ondas P (primarias), S (secundarias) y superficiales (L y/o R) -Fig. 2- sugiriendo que sus procesos estarían asociados en primera instancia, con rupturas o fracturas de material frágil (corteza rígida). Es apropiado resaltar que continúan abundantes

registros sísmicos exhibiendo en la componente vertical del sensor, concentraciones con alta energía en las bajas frecuencias < 5Hz, ver detalle del sismo Fig.2. Se reitera esta observación porque esta característica en procesos volcánicos implica la presencia de una dinámica activa de fluidos al interior de los conductos por donde estos se movilizan. En cuanto a la ocurrencia, el proceso sísmico continúa con las características descritas en las minutas (MEV) anteriores; su principal rasgo es presentarse en forma de enjambres sin una presencia ordenada de sus magnitudes (Fig. 2), situación que es usualmente observada en algunos procesos con afinidad volcánica.

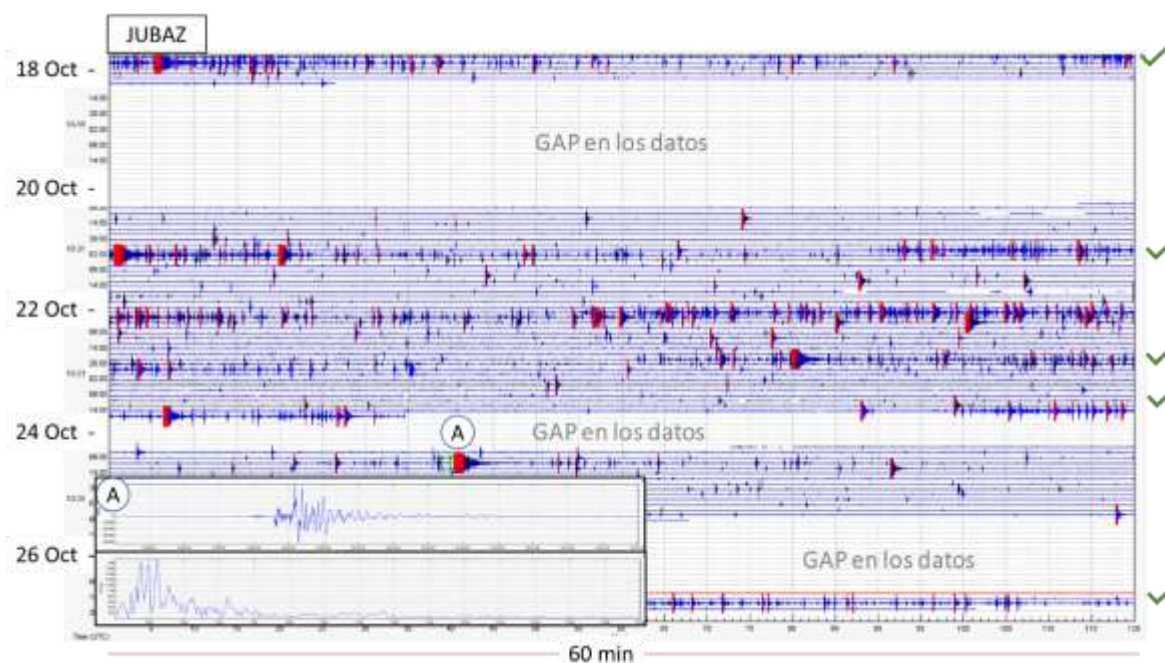
A partir de las localizaciones provistas en el sitio web del NEIC (<https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/earthquakes>), se observa que las soluciones epicentrales se concentran principalmente en el cuadrante noreste, en cercanías al edificio volcánico (Fig. 3). Al detallar y observar las formas de onda de la sismicidad, se sigue destacando una variedad en los arribos claros de las ondas P en la componente vertical del registro, ofreciendo arribos positivos (compresiones) o negativos (distensiones), distintos tamaños de la amplitud de este primer arribo P, y variadas formas de onda, sugiriendo que coexisten varias fuentes cercanas en su generación. La máxima magnitud calculada por el NEIC para la última semana, posterior al 19 de octubre fecha de la MEV 005, corresponde a los eventos del día 21 y 22 de octubre (02:00 y 19:19 UTC, respectivamente) con un valor de 5.1  $M_w$  (Fig. 3).

Una inspección visual a la concentración de epicentros de la sismicidad localizada por el NEIC sugiere, además, que la ocurrencia de eventos puede ser atribuida a procesos principalmente volcano-tectónicos, dada la cercanía al edificio volcánico. No se descarta la mayor presencia de sismicidad dominada por bajas frecuencias, debido a que la estación más próxima se encuentra distante (~25 km), situación desfavorable para puntualizar detalles de este tipo en los registros.

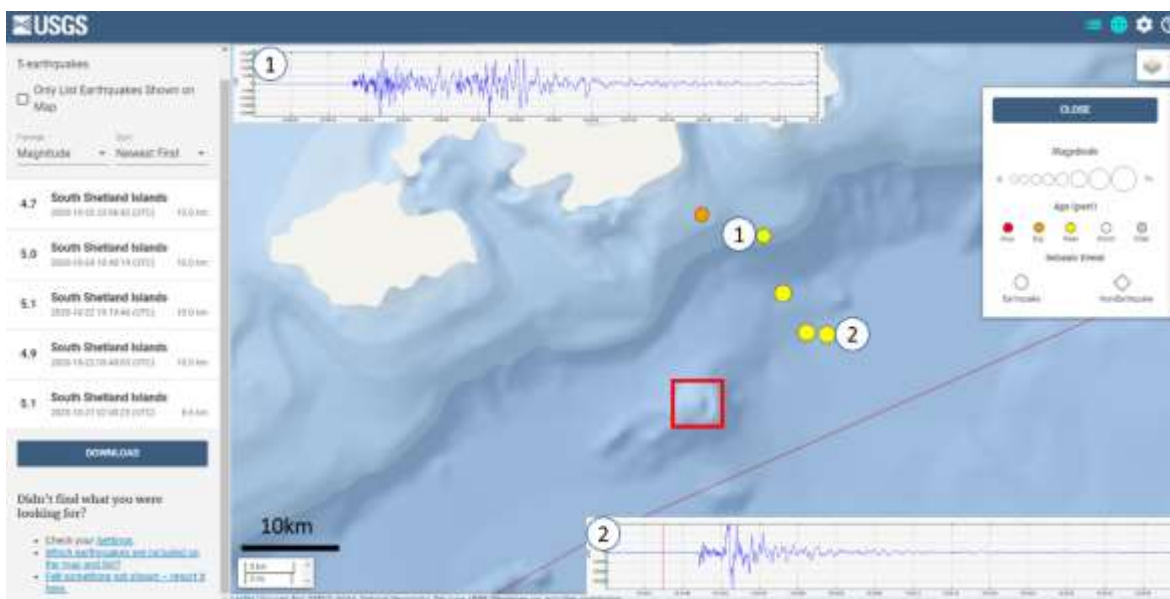
A pesar de que han ocurrido inconvenientes relacionados con el arribo de los datos sísmicos a la unidad OVDAS del Sernageomin; el proceso sísmico parece continuar en evolución de forma estable y sin aparentes aceleraciones.



**Fig. 1.** Detección automática de sismicidad en estación JUBA, octubre 1 al 26 de 2020. Gráficas que exhiben el conteo y detección automática 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); el círculo rojo indica el día con mayor sismicidad. En la parte inferior se muestra la energía de la señal continua a partir del concepto del RSAM. La pendiente de la línea roja (arriba), así como las flechas y línea discontinua de color amarillo, sugieren una estabilidad en el proceso. GAP, en el panel inferior, indica ventanas temporales con inconvenientes de datos en el origen (vacíos).



**Fig. 2.** Sismograma de la estación JUBA compartida por IRIS octubre 18 al 26 de 2020. Se destaca la ocurrencia de sismicidad en enjambres (símbolos verdes en la izquierda) sin un evento notorio principal. A) ejemplo de sismos que exhiben una forma de onda característica, con arribos de onda P claro y un enriquecimiento de bajas frecuencias. Cada línea horizontal representa 60 minutos de registro. La mayoría de los eventos en color rojo se localizan en torno al monte submarino Orca.



**Fig. 3.** Localización de la sismicidad con magnitud mayor a 2,5 desde el 19 de octubre 2020. Captura de los resultados obtenidos por el NEIC del USGS (5 sismos), entorno al volcán Orca (recuadro rojo), con distintos epicentros (círculos amarillo y naranja según la temporalidad, este último más reciente). En número 1 y 2 se señalan los sismos con magnitud igual a 5.1; nótese que son distintas ubicaciones y distintas formas de onda.

## 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. El proceso continúa evolucionando sin aumentos ni descensos en el número de eventos ni en las magnitudes de éstos.
- 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).