

MINUTA EXCEPCIONAL VOLCÁNICA No. 007/2020

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
2 de noviembre de 2020
4. Análisis sismológico

A través de los datos sismológicos públicos y 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 desarrollada en el Estrecho de Bransfield, la cual inicio el día 28 de agosto a las 20:30 UTC, con abundantes registros en las estaciones sísmicas cercanas al monte submarino Orca.

Desde la unidad OVDAS del Sernageomin se continua el seguimiento automático cuantitativo del proceso a través de 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). A la fecha se han detectado aproximadamente 78.645 eventos sísmicos (Fig. 1), mientras que durante la semana comprendida entre el 26 de octubre y el 2 de noviembre, el día con mayor ocurrencia de sismicidad fue el 29 de octubre con cerca de 4038 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 continuo y constante sin aparentes aceleraciones del proceso que, en conjunto con la energía de la señal sísmica continua evaluada a partir del parámetro RSAM, sugieren, que este 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 (GAP, Fig. 1) están relacionados con inconvenientes ajenos al Sernageomin producidos en el origen de los datos.

Basados en la estación sísmica ubicada a 25 km de distancia del monte submarino Orca y sin una red de estaciones en campo cercano (<10 km, con relación al cráter), las siguientes son las observaciones más destacadas: la forma como se produce la sismicidad en el tiempo continúa manifestándose con las características descritas en las minutas (MEV) anteriores, al presentarse en forma de enjambres (Fig. 2, ticks verdes) y sin una presencia ordenada de sus magnitudes, situación que es usualmente observada en algunos procesos con afinidad volcánica (Fig. 2, círculos amarillos).

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 con un aspecto de 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). Se resalta que continúan abundantes registros sísmicos exhibiendo en la componente vertical del sensor, concentraciones con alta energía en las bajas frecuencias $< 5H$ (ver detalle en Fig. 3). Esta observación es una característica observada en procesos volcánicos lo cual implica la presencia de una dinámica activa de fluidos al interior de los conductos por donde estos movilizan. En particular, el espectrograma de algunos sismos seleccionados permite observar el contenido energético involucrado en la generación de las frecuencias más representativas (Fig. 3), donde es posible observar en colores cálidos (amarillos, naranja y rojos) mayores energías para ese contenido frecuencial por debajo inclusive de los 2 Hz.

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 26 de octubre fecha de la MEV 006, corresponde al sismo del día 28 de octubre a las 22:00 UTC, con un valor de 5.4 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, con una notable ausencia de sismicidad 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).

Finalmente, cabe señalar la ocurrencia de inconvenientes menores relacionados con el arribo de los datos sísmicos desde las estaciones hacia el Observatorio Volcanológico. No obstante, el proceso sísmico continua en evolución de forma estable y sin aparentes aceleraciones.

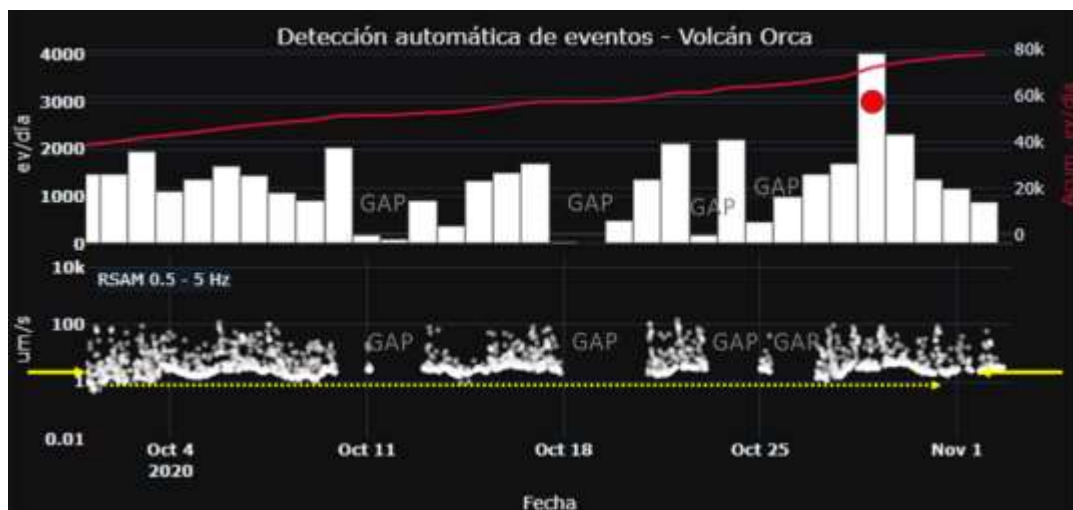


Fig. 1. Detección automática de sismicidad en estación JUBA, 1/oct al 2/nov de 2020. Gráficas que exhiben el conteo y detección automática de sismicidad proveniente del Estrecho de Bransfield. En la parte superior se indican los eventos por día (barras blancas) y número de sismicidad acumulada (línea roja); el círculo rojo indica el día con mayor sismicidad (29 de octubre). En la parte inferior se muestra la energía de la señal continua a partir del concepto del RSAM. Tanto la pendiente de la línea roja (arriba), así como las flechas y línea discontinua de color amarillo, sugieren una estabilidad en el proceso. GAP indica ausencia de datos desde el origen.

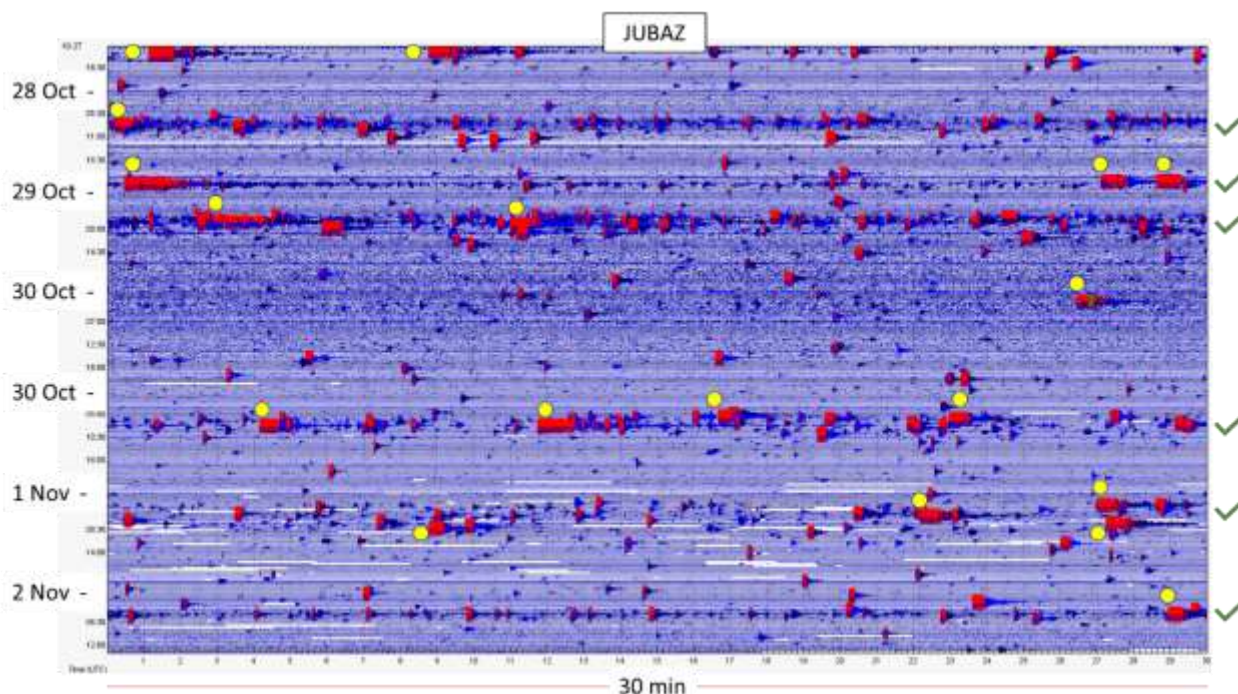


Fig. 2. Sismograma de la estación JUBA, datos compartidos por IRIS, entre el 27 de octubre al 2 de noviembre de 2020, donde cada línea horizontal representa 30 minutos de registro. Se destaca la ocurrencia de sismicidad en enjambres (ticks verdes), sin un evento notorio principal (sismos mayores señalados con círculo amarillo). La mayoría de los eventos en color rojo se localizan en torno al volcán Orca.

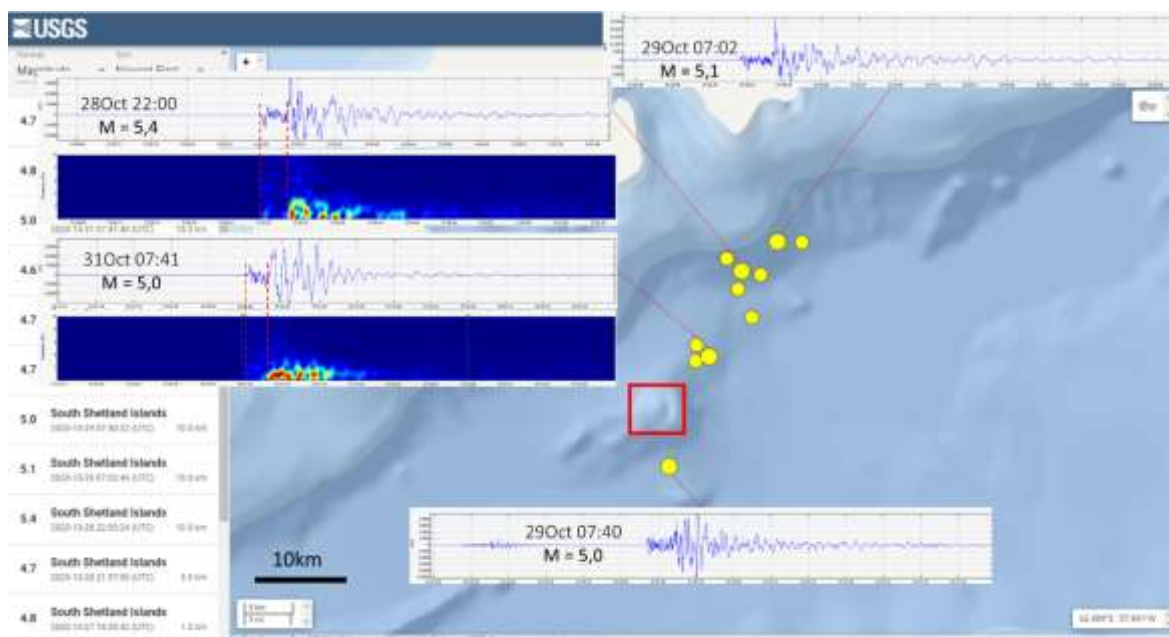


Fig. 3. Localización de la sismicidad con magnitud mayor a 4,6 desde el 26 de octubre 2020. Captura de los resultados obtenidos por el NEIC del USGS (11 sismos) entorno al monte submarino Orca (señalado en recuadro rojo). Distintas concentraciones epicentrales de sismicidad, así como distintas formas de onda, sugieren variadas fuentes de generación (nótese las distintas formas de los sismos). Los sismos del 28 y 31 de octubre (parte superior izquierda) están acompañados por su espectrograma, revelando las bajas frecuencias dominantes (eje Y); las líneas rojas discontinuas señalan los posibles arribos P y S de estos sismos escogidos como ejemplos.

5. Recomendaciones.

- a. 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. 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.
- c. 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).