



Reporte 2. Actividad sísmica registrada en la estación AM.R4DE2 Isla Rey Jorge (Shetland del Sur), Antártida 29 de noviembre a 25 de diciembre del 2020

Leda Sánchez Bettucci¹, Judith Loureiro Olivet^{1,2}, Oscar Alberto Castro Artola³, Enrique Latorres^{1,4}

OPEN ACCESS

Edited by:
DINAMIGE
Uruguay

Reviewed by:
Pablo Nuñez Demarco
Facultad de Ciencias
Uruguay

Corresponding author:
Leda Sánchez Bettucci
leda@fcien.edu.uy

Received: Dic 2020
Accepted: Jan 2021
Published: Feb 2021

Citation:
Sánchez Bettucci
et al (2021) Reporte 2.
Actividad sísmica registrada
en la estación AM.R4DE2
Isla Rey Jorge (Shetland
del Sur), Antártida 29
de noviembre a 25 de
diciembre del 2020. Revista
Investigaciones. Uruguay.
3(2):19-26

1 Observatorio Geofísico del Uruguay. Facultad de Ciencias, UDELAR
2 Dirección Nacional de Minería y Geología, Ministerio de Industria Energía y Minería.
3 Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático. Centro de Monitoreo Vulcanológico y Sismológico de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
4 Universidad ORT.

Resumen

La isla Rey Jorge se encuentra en la microplaca Shetland del Sur y está rodeada de diferentes tipos de límite de placas. A ca. 100 km al Norte encontramos un límite de subducción con la placa de Phoenix, mientras que al Sur, con dirección SO-NE, se encuentra una zona de extensión (back-arc) conocida como cuenca de Bransfield. En la cuenca extensional Bransfield existen diversos tipos de aparatos volcánicos y junto con la actividad tectónica constituye la fuente de la mayor parte de los eventos sísmicos. En el área de análisis han sido estudiados enjambres sísmicos como el que se inició el 26 de agosto del 2020. De este último enjambre sísmico se parametrizan 420 eventos de ML mayor a 4, entre el 29 de noviembre y el 25 de diciembre de 2020 registrados por la estación sismológica AM.R4DE2 instalada en la Base Científica Antártica Artigas (BCAA: -62.1802, -58.8853) perteneciente a la red UY del Observatorio Geofísico del Uruguay. La mayoría de los eventos sísmicos están vinculados al movimiento producido por fallamiento. Estas estructuras presentan direcciones ENE limitando la cuenca de Bransfield. Otras estructuras superficiales importantes mapeadas previamente presentan direcciones NNO en la que se incluye también a la falla Artigas que limita dos bloques de distinto espesor cortical, en la placa Shetland del Sur.

Este trabajo constituye la continuación del procesamiento de datos de eventos sísmicos que ocurrieron en la isla Rey Jorge, islas Shetland del Sur (Antártida) presentado por Loureiro Olivet et al. (2021, in prep) y Loureiro Olivet et al. (2021 en este volumen) para el enjambre sísmico que inició el 26 de agosto de 2020. En este trabajo se estudiaron los terremotos ocurridos en el periodo 29 de noviembre a 25 de diciembre de 2020. La información tectónica puede verse en el trabajo de Loureiro Olivet et al. (2021 en este volumen). En el área de análisis han sido estudiados diversos enjambres sísmicos a lo largo del tiempo. En el periodo 29 de noviembre a 25 de diciembre del 2020 se parametrizan 118 eventos de M_L mayor a 4. Todos los registros sísmicos fueron examinados visualmente y parametrizados por su forma de onda y tiempos de arribo S-P. Los programas utilizados para el cálculo de la magnitud local y la localización fueron SAC, Seisan y Seisgram. La distancia hipocentral y la localización fue calculada a partir la diferencia en los tiempos de arribo de las ondas P y S (Tsp) utilizando el modelo de velocidades propuesto por Robertson et al. (2003) y descrito en Loureiro Olivet et al. (2021, in prep) de la cuenca de Bransfield. Los valores de V_p media y constante de Omori utilizados son 6,92 km/s y 7,44 respectivamente (Sánchez Bettucci et al. 2021, in prep).

Los valores de M_L (magnitud local; Richter 1935, 1958) se calcularon mediante la siguiente fórmula:

$$M_L = \log_{10}(A) + 2.76 \cdot \log_{10}(D) - 2.48$$

donde D es la distancia desde el foco hasta la estación medida en kilómetros, y A es la máxima amplitud del sismograma entre sus componentes horizontales en mm, simulando una respuesta instrumental de un sismómetro tipo Wood Anderson.

A continuación presentamos los los eventos sísmicos con M_L mayor a 4 adquiridos de la estación AM.R4DE2 en el periodo 29 de noviembre a 25 de diciembre de 2020 (ver Tabla 1).

Un total de 118 eventos sísmicos de M_L mayor a 4 fueron (Figura 1, Tabla 1) parametrizados para el periodo analizado. El número promedio de terremotos por día es 4, con un máximo de 24 el día 340 (5 de diciembre). La Figura 2 muestra la distribución de la magnitud local de acuerdo a su frecuencia de ocurrencia mientras que en la Figura 3 se presenta la distribución de la magnitud local de los sismos en el tiempo.

Los eventos son fácilmente reconocibles en los sismogramas por presentar una llegada de ondas P y S clara en la componente vertical y en las horizontales (NS y EO). respectivamente. Este conjunto de 118 eventos que se presentan sigue correspondiendo a la secuencia de numerosos sismos de tamaño similar y de una misma región. Algunos eventos, en relación a la frecuencia de onda, presenta valores entre 12 y 15 hz donde las fases son claramente identificables (ver Figura 4). La Figura 5 muestra algunos ejemplos de sismogramas de eventos

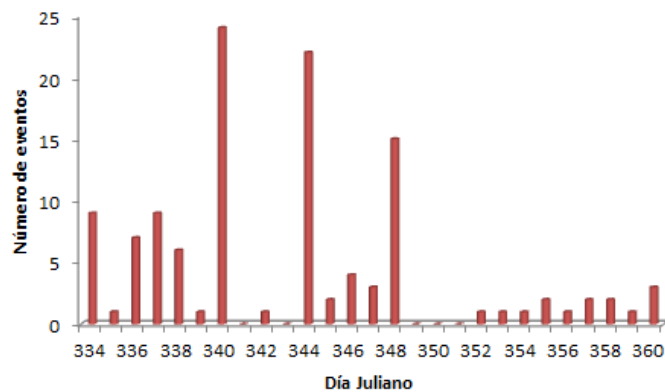


Figura 1. Conteo diario de terremotos en la estación AM.R4DE2

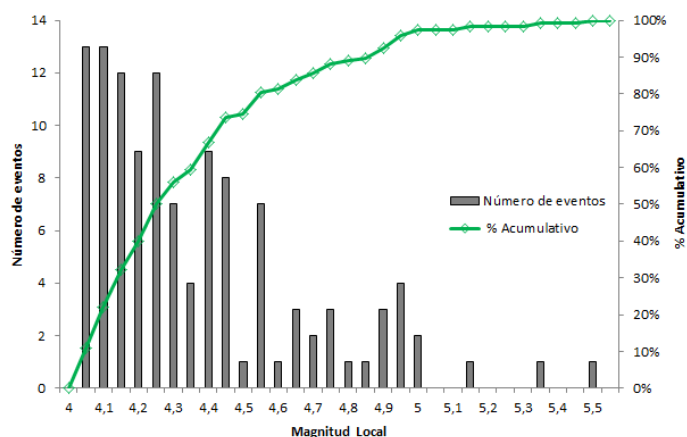


Figura 2. Histograma de magnitud local con curva de porcentaje acumulativo sobrepuesta (curva en verde).

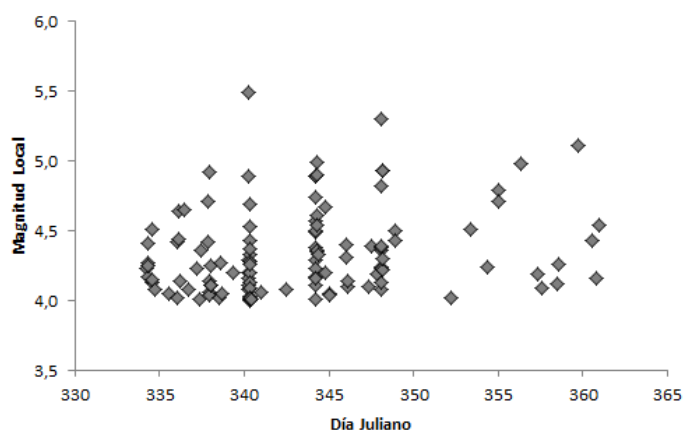


Figura 3. Distribución de magnitud local en el periodo 1 al 28 de noviembre.

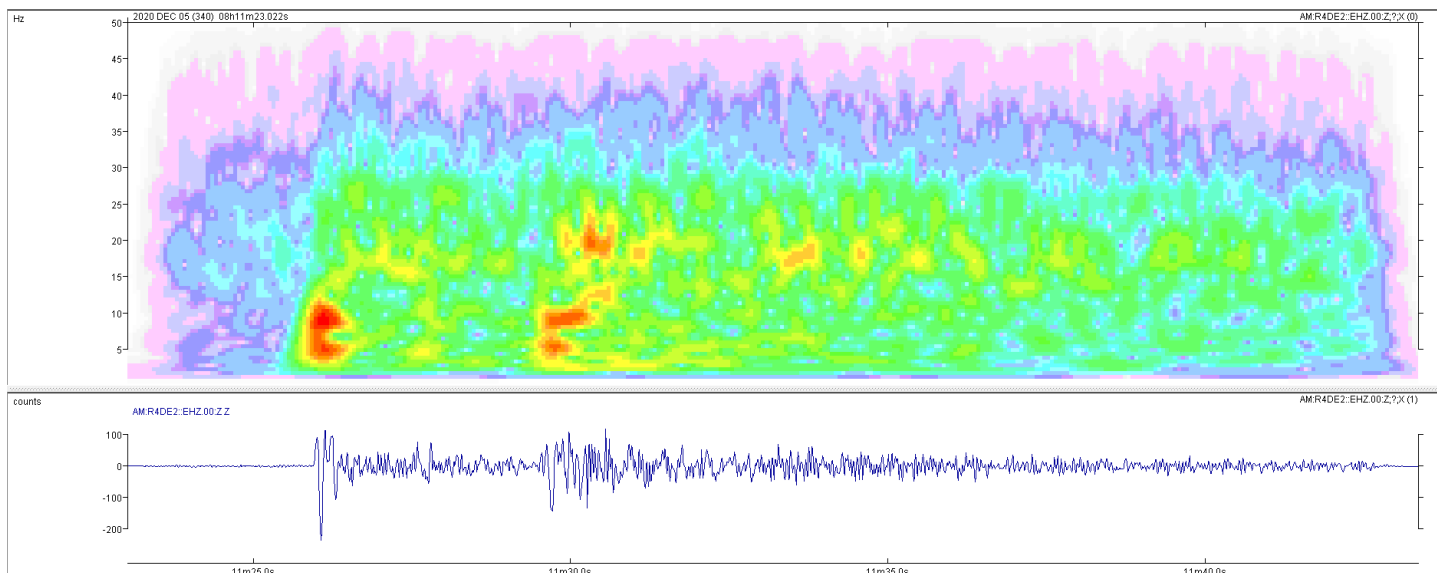


Figura 1. Evento ocurrido el día 5 de diciembre (340) a las 08:11:23 con ML 4.0, donde se puede el espectro de frecuencias y la llegada de las ondas P y S.

sísmicos registrados en la estación AM.R4DE2.

La mayoría de los terremotos tienen diferencias de tiempo de arribo ($T_{s,p}$) en el rango de 3.3 - 5.4 s en AM.R4DE2 (Figuras 6 y 7), con una media 3.9 s. Cantidades significativas de otros terremotos, demasiado pequeñas, no se consideraron debido a una identificación de fase poco confiable. Además, los registros diarios presentan varios huecos que van desde unos segundos a varios minutos. En cuanto a las distancias hipocentrales se encuentran entre 25 km y 40 km para las magnitudes locales mayores a 4. La profundidad de este conjunto de eventos se encuentra entre 12 y 38 km, con una profundidad media de 26 km. La distancia epicentral media es de 29 km como puede observarse en las Figuras 8 y 9.

Los epicentros de los terremotos ubicados entre el 29 de noviembre y el 25 de diciembre se muestran en la Figura 10. Los epicentros de los sismos localizados en las proximidades del monte submarino Orca representan el grupo mayoritario y podrían estar relacionados con el movimiento del magma en la cuenca de Bransfield y con las rupturas relacionadas con las fallas normales listricas de dirección ENE-OSO, tal como fuera sugerido por Loureiro Olivet et al. (2021 en prep) y Loureiro Olivet et al. (2021 este volumen) para los periodos 28 de agosto al 11 de septiembre y 1 a 28 de noviembre del 2020. Adicionalmente, algunos epicentros están relacionados

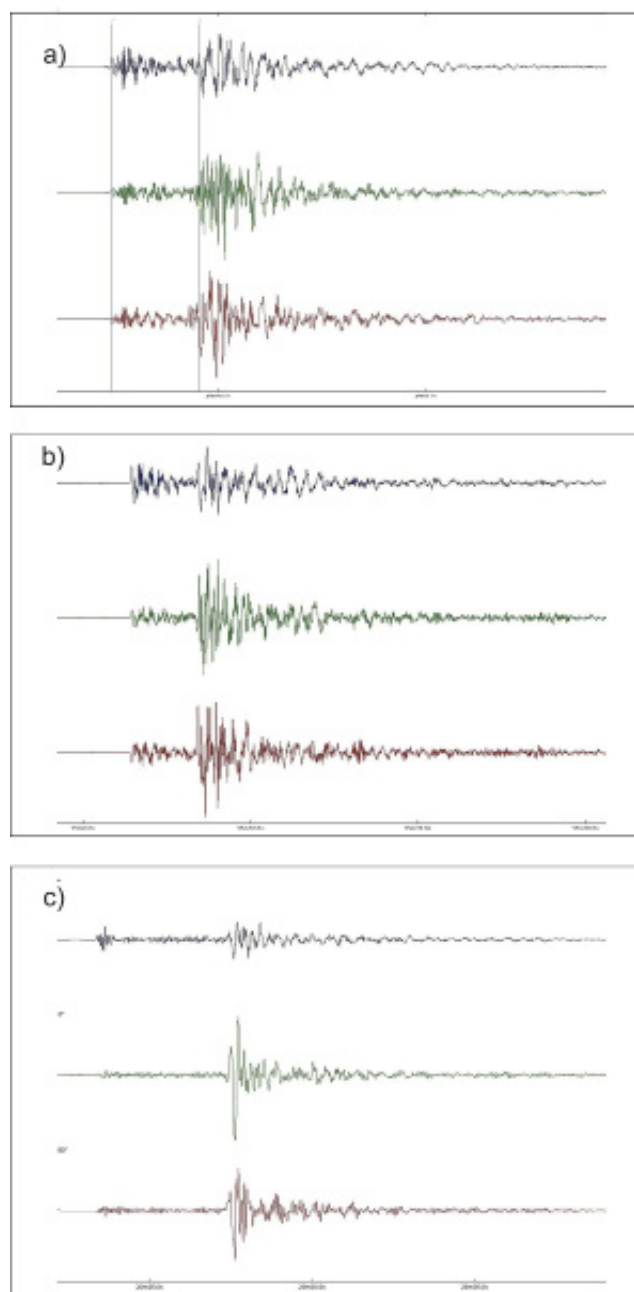


Figura 4. Sismograma de eventos de $M_L \geq 5$. (a) evento ocurrido el 05-12-2020 a las 06:48:44 (UTC) de $M_L = 5.5$; (b) evento ocurrido el 09-12-2020 a las 06:35:02 (UTC) de $M_L = 5.0$; (c) evento ocurrido el 13-12-2020 a las 02:20:23 (UTC) de $M_L = 5.3$. La fecha y la hora corresponden al momento en que el terremoto ocurrió. La hora está expresada en UTC (*Universal Time Coordinated*, por sus siglas en inglés), aproximadamente tres horas adelantadas de Uruguay y expresada en formato de 24 horas.

con el movimiento de la Falla Artigas (ver Figura 10) con tendencia NO-SE y con diversas estructuras reconocidas por Birkenmajer (1983) en la isla Rey Jorge.

El valor **b** representa la relación entre el tamaño del terremoto y la frecuencia de ocurrencia. Generalmente, los valores de **b** varían entre 0,5 y 1,5 en función del ambiente tectónico (Ishimoto e Iida, 1939; Gutenberg y Richter, 1941, 1944; Kagan, 1997). El valor de **b** calculado para el área es 0,8438 en base a la regresión lineal de mínimos cuadrados (ver Figura 10) y el $R^2 = 0,8698$.

Referencias

- Birkenmajer, K. (1983). Late Cenozoic phases of block-faulting on King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Bulletin, Académie Polonaise des Sciences: Terre* 30: 21–32.
- Borman, P. (2002). IASPEI New Manual of Seismological Observatory Practice (NMSOP). *Geo Forschungs Zentrum Potsdam*, 1(3), 30-33.
- Gutenberg, B., Richter, C.F. (1944). Frequency of earthquakes in California. *Bull. Seismol. Soc. Am.* 34, 185–188
- Gutenberg, B., Richter, C.F. (1941). *Seismicity of the Earth (Vol. 34)*. Geological Society of America.
- Ishimoto, M., Iida, K. (1939). Observations of earthquakes registered with the microseismograph constructed recently". *Bulletin of the Earthquake Research Institute, University of Tokyo*, 17, 443-478.
- Kagan, Y.Y. (1997). Are earthquakes predictable?. *Geophysical Journal International*, 131(3), 505-525.
- Richter C.F. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale, *Bull. Seism. Soc. Am.* 25, 1-32.
- Richter C.F. (1958). *Elementary Seismology*, Freeman, San Francisco, 483 Pp.
- Robertson, M.S.D.; Wiens, D.A.; Shore, P.J.; Vera, E.; Dorman, L.M. (2003). Seismicity and tectonics of the South Shetland Islands and Bransfield Strait from a regional broadband seismograph deployment. *Journal of Geophysical Research* 108 (B10): 2461-2473.
- Loureiro Olivet, J., Sánchez Bettucci, L., Castro Artola, O.A., Latorres, E. (2021). Reporte de la actividad sísmica registrada en la estación AM.R4DE2. Isla Rey Jorge (Shetland del Sur), Antártida. 1 al 28 de noviembre 2020. *Revista Investigaciones*, este volumen.
- Loureiro Olivet, J., Sánchez Bettucci, L., Castro Artola, O.A., Castro, H., Rodríguez, M., Latorres, E. (2021). Seismic Swarm at the King George Island (Bransfield Ridge/Rift). En preparación.

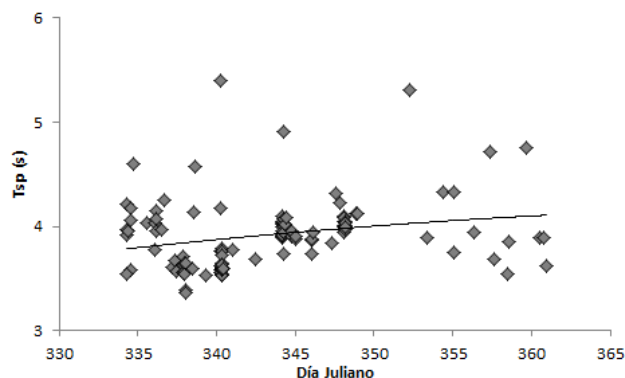


Figura 6. Distribución de retrasos de T_{S-P} por día

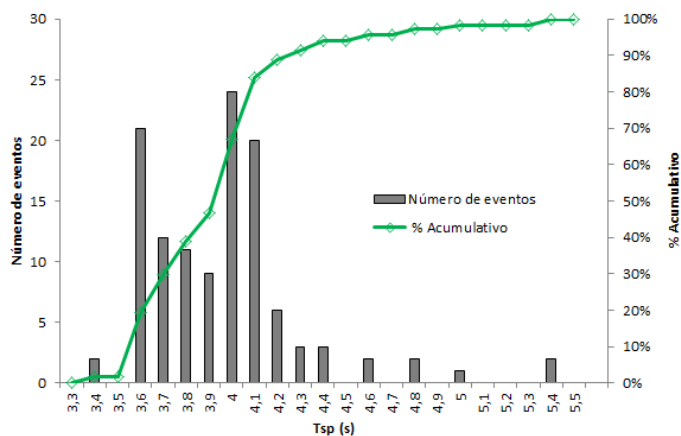


Figura 7. Histograma mostrando los T_{S-P} . En verde curva de porcentaje acumulativo sobrepuesta.

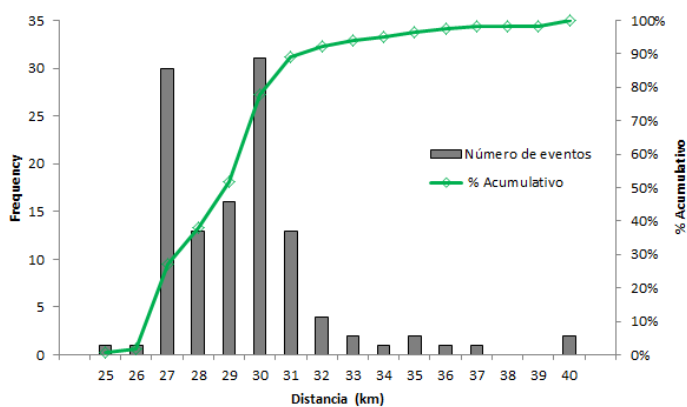


Figura 8. Histograma de distancia hipocentral con curva de porcentaje acumulativo sobrepuesta (curva en verde).

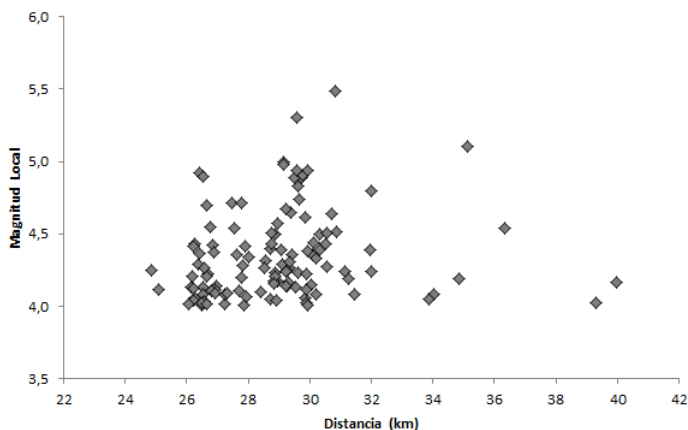


Figura 9. Gráfico mostrando la distancia hipocentral vs. magnitud local.

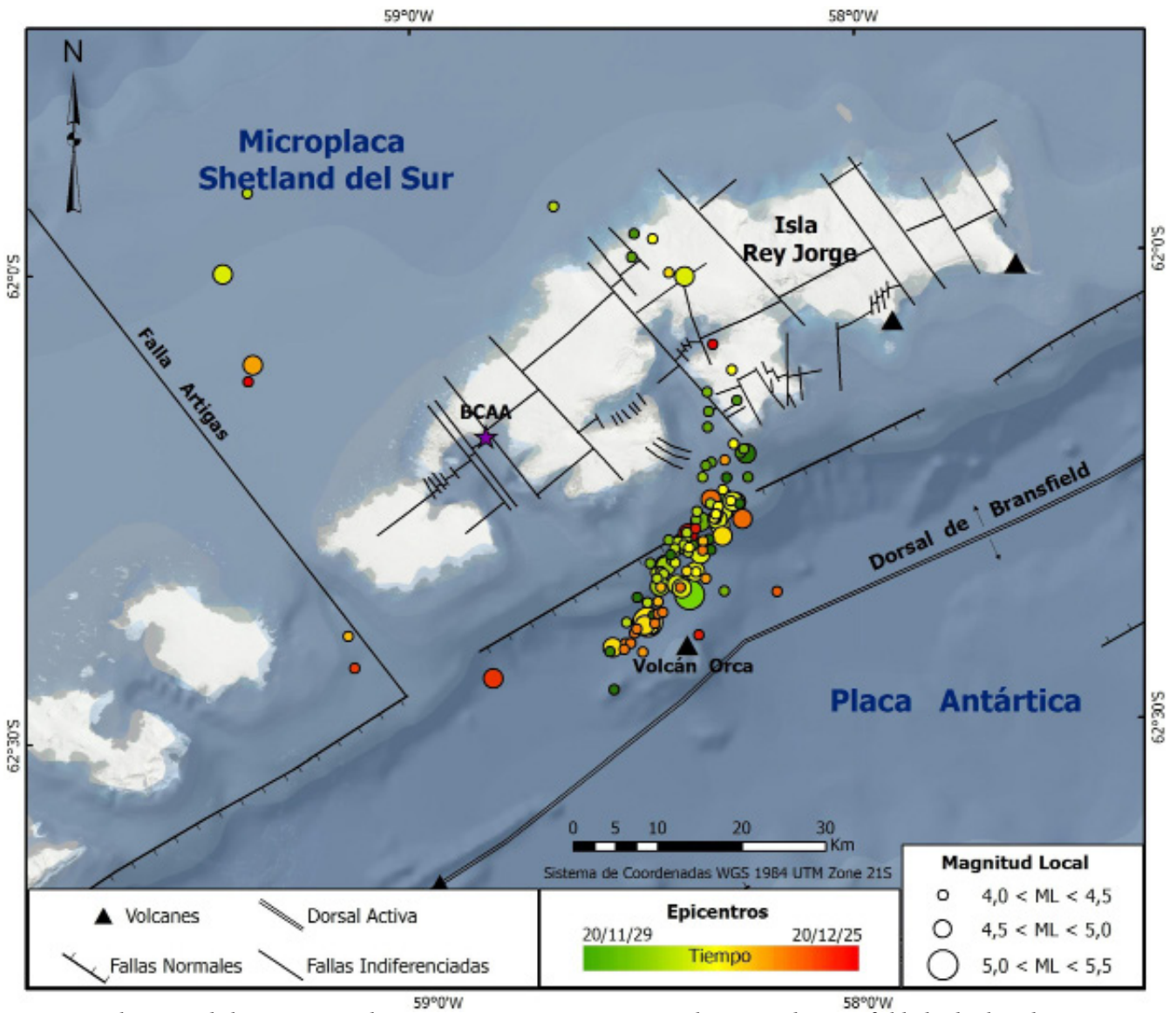


Figura 10. Ubicación de los epicentros de terremotos con M_L mayor a 4 en la cuenca de Bransfield, desde el 29 de noviembre al 25 de diciembre del 2020..

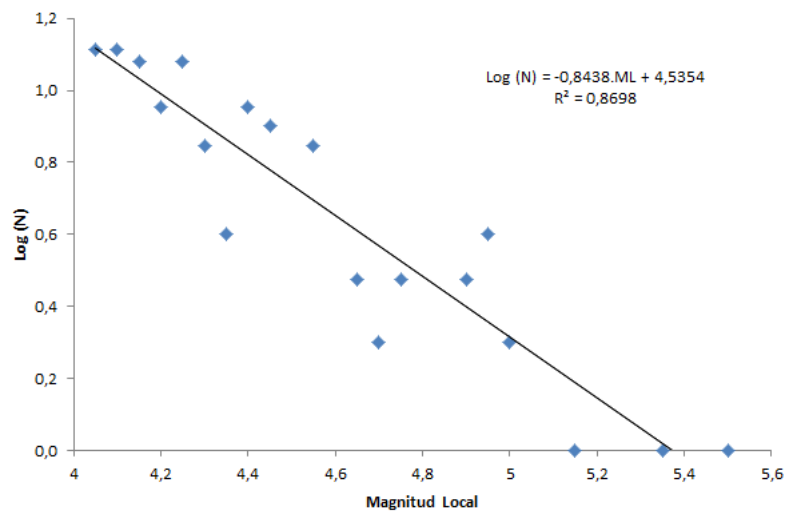


Figura 10. Magnitud local vs. Log10 de la frecuencia de ocurrencia (N).

Tabla 1. Lista de sismos de $M_L \geq 4$ del periodo 29 de noviembre al 25 de diciembre registrados en la estación AM.R4DE2, Isla Rey Jorge Antártida.

día	mes	año	hora	ML	Prof(km)	Lat (°)	Long (°)	Localización
29	11	2020	06:20:11	4,2	28,9	-62,266	-58,278	Islas Shetland del Sur (Antártida)
29	11	2020	12:59:28	4,5	30,8	-62,213	-58,260	Islas Shetland del Sur (Antártida)
29	11	2020	13:34:42	4,1	25,9	-62,365	-58,516	Islas Shetland del Sur (Antártida)
29	11	2020	16:47:05	4,1	33,6	-62,462	-58,575	Islas Shetland del Sur (Antártida)
30	11	2020	13:18:06	4,1	28,5	-62,422	-58,582	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	01:02:44	4,4	24,6	-62,310	-58,386	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	02:03:23	4,0	27,3	-62,156	-58,279	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	03:00:14	4,6	26,6	-62,265	-58,286	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	03:02:32	4,4	27,3	-62,213	-58,274	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	04:16:47	4,1	28,4	-61,977	-58,504	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	11:55:37	4,6	26,2	-62,262	-58,310	Islas Shetland del Sur (Antártida)
1	12	2020	16:11:30	4,1	27,5	-62,238	-58,257	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	04:10:07	4,2	22,9	-62,326	-58,436	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	08:22:39	4,0	23,6	-62,314	-58,407	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	10:22:41	4,4	24,1	-62,168	-58,344	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	20:32:05	4,4	26,8	-62,222	-58,340	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	20:45:59	4,7	27,3	-62,285	-58,368	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	21:52:22	4,1	24,0	-62,225	-58,353	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	22:13:52	4,9	22,1	-62,331	-58,451	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	22:18:07	4,1	23,8	-62,001	-58,511	Islas Shetland del Sur (Antártida)
2	12	2020	22:41:42	4,0	23,1	-62,184	-58,346	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	00:15:50	4,1	22,6	-62,304	-58,442	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	01:47:03	4,2	22,1	-62,328	-58,485	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	01:35:25	4,1	24,4	-62,283	-58,377	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	11:56:39	4,0	25,5	-62,147	-58,346	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	13:48:42	4,3	27,2	-62,208	-58,265	Islas Shetland del Sur (Antártida)
3	12	2020	16:05:40	4,1	32,2	-62,359	-58,317	Islas Shetland del Sur (Antártida)
4	12	2020	08:09:06	4,2	23,1	-62,237	-58,360	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	06:38:57	4,1	23,8	-62,296	-58,400	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	06:45:05	4,2	23,8	-62,370	-58,493	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	06:48:44	5,5	26,2	-62,363	-58,396	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	06:54:04	4,2	12,3	-61,921	-59,377	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	06:57:28	4,3	23,7	-62,307	-58,416	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:00:35	4,1	23,7	-62,301	-58,400	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:06:24	4,9	23,0	-62,331	-58,449	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:16:38	4,0	24,3	-62,297	-58,400	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:17:18	4,2	23,1	-62,274	-58,375	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:24:45	4,0	26,0	-62,266	-58,344	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:31:56	4,1	23,5	-62,306	-58,420	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:35:32	4,0	23,4	-62,318	-58,429	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:40:36	4,4	23,2	-62,313	-58,427	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:41:16	4,3	23,2	-62,391	-58,542	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	07:55:10	4,3	24,6	-62,317	-58,397	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:07:23	4,0	22,4	-62,338	-58,472	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:08:25	4,1	23,1	-62,309	-58,407	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:11:25	4,0	21,7	-62,338	-58,461	Islas Shetland del Sur (Antártida)

5	12	2020	08:14:24	4,3	23,0	-62,338	-58,460	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:19:16	4,5	22,8	-62,353	-58,464	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:40:52	4,7	22,1	-62,308	-58,412	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	08:53:07	4,4	22,6	-62,340	-58,455	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	09:50:58	4,0	21,6	-62,345	-58,470	Islas Shetland del Sur (Antártida)
5	12	2020	23:56:32	4,1	27,9	-61,945	-58,686	Islas Shetland del Sur (Antártida)
7	12	2020	11:05:46	4,1	25,1	-62,328	-58,427	Islas Shetland del Sur (Antártida)
8	12	2020	06:48:46	4,4	22,9	-62,320	-58,438	Islas Shetland del Sur (Antártida)
8	12	2020	07:49:56	4,3	28,4	-62,384	-58,481	Islas Shetland del Sur (Antártida)
8	12	2020	07:51:56	4,2	24,3	-62,239	-58,306	Islas Shetland del Sur (Antártida)
8	12	2020	08:20:46	4,2	25,8	-62,304	-58,349	Islas Shetland del Sur (Antártida)
8	12	2020	13:41:02	4,2	26,0	-62,315	-58,345	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:23:04	4,2	26,1	-62,252	-58,315	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:27:00	4,9	25,5	-62,338	-58,382	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:28:14	4,3	25,4	-62,283	-58,332	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:28:43	4,2	24,2	-62,269	-58,326	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:33:41	4,4	25,7	-62,278	-58,329	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:40:58	4,5	27,0	-62,282	-58,336	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:44:19	4,9	25,8	-62,275	-58,317	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:49:42	4,5	27,0	-62,264	-58,293	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:50:21	4,1	26,1	-62,339	-58,380	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:51:04	4,0	23,6	-62,124	-58,289	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	04:59:48	4,6	24,8	-62,352	-58,424	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	05:03:45	4,2	25,4	-62,203	-58,289	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	05:30:00	4,7	25,7	-62,356	-58,414	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	06:35:02	5,0	24,2	-62,320	-58,370	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	06:44:59	4,6	27,0	-62,023	-58,392	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	06:49:28	4,4	23,9	-62,313	-58,395	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	06:59:57	4,4	25,5	-62,264	-58,297	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	07:00:18	4,5	14,8	-62,006	-59,440	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	07:30:07	4,9	25,8	-62,289	-58,323	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	09:47:49	4,3	27,8	-61,983	-58,462	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	18:08:36	4,2	25,7	-62,278	-58,332	Islas Shetland del Sur (Antártida)
9	12	2020	18:47:13	4,7	24,5	-62,283	-58,329	Islas Shetland del Sur (Antártida)
10	12	2020	02:07:34	4,1	28,0	-62,018	-58,428	Islas Shetland del Sur (Antártida)
10	12	2020	03:50:16	4,0	23,7	-62,337	-58,401	Islas Shetland del Sur (Antártida)
11	12	2020	01:24:56	4,3	23,1	-62,369	-58,469	Islas Shetland del Sur (Antártida)
11	12	2020	01:36:06	4,4	25,8	-62,306	-58,363	Islas Shetland del Sur (Antártida)
11	12	2020	01:58:03	4,1	24,9	-62,354	-58,462	Islas Shetland del Sur (Antártida)
11	12	2020	03:21:39	4,1	27,6	-62,397	-59,183	Islas Shetland del Sur (Antártida)
12	12	2020	07:33:36	4,1	28,0	-62,220	-58,309	Islas Shetland del Sur (Antártida)
12	12	2020	13:18:33	4,4	26,5	-62,423	-58,507	Islas Shetland del Sur (Antártida)
12	12	2020	20:54:52	4,2	27,3	-62,346	-58,358	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:20:23	5,3	27,6	-62,391	-58,493	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:21:45	4,4	26,9	-62,355	-58,418	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:22:36	4,2	28,7	-62,316	-58,364	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:32:13	4,2	28,2	-62,383	-58,470	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:41:06	4,4	28,3	-62,413	-58,546	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	02:55:57	4,4	28,1	-62,413	-58,534	Islas Shetland del Sur (Antártida)

13	12	2020	03:02:58	4,1	27,8	-62,393	-58,477	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	03:07:34	4,8	28,3	-62,417	-58,575	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	03:11:49	4,1	27,6	-62,402	-58,525	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	03:21:25	4,9	26,4	-62,394	-58,489	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	04:15:52	4,2	28,3	-62,381	-58,459	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	04:16:37	4,3	27,8	-62,398	-58,519	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	05:01:20	4,9	27,8	-62,394	-58,501	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	21:16:43	4,5	28,3	-62,301	-58,318	Islas Shetland del Sur (Antártida)
13	12	2020	21:33:36	4,4	26,7	-62,420	-58,549	Islas Shetland del Sur (Antártida)
17	12	2020	05:22:33	4,0	38,4	-62,361	-58,195	Islas Shetland del Sur (Antártida)
18	12	2020	09:20:40	4,5	27,8	-62,104	-59,379	Islas Shetland del Sur (Antártida)
19	12	2020	09:36:23	4,2	32,0	-62,431	-59,170	Islas Shetland del Sur (Antártida)
20	12	2020	04:45:01	4,8	29,0	-62,283	-58,272	Islas Shetland del Sur (Antártida)
20	12	2020	01:19:16	4,7	27,4	-62,262	-58,342	Islas Shetland del Sur (Antártida)
21	12	2020	08:03:11	5,0	0,0	-62,447	-58,852	Islas Shetland del Sur (Antártida)
22	12	2020	08:28:18	4,2	25,1	-62,406	-58,377	Islas Shetland del Sur (Antártida)
22	12	2020	14:30:28	4,1	23,4	-62,292	-58,379	Islas Shetland del Sur (Antártida)
23	12	2020	11:44:48	4,1				Islas Shetland del Sur (Antártida)
23	12	2020	13:00:35	4,3				Islas Shetland del Sur (Antártida)
24	12	2020	16:37:04	5,1				Islas Shetland del Sur (Antártida)
25	12	2020	12:30:07	4,4	23,6	-62,096	-58,331	Islas Shetland del Sur (Antártida)
25	12	2020	18:54:21	4,2	27,3	-62,122	-59,391	Islas Shetland del Sur (Antártida)
25	12	2020	23:08:21	4,5	19,6	-62,297	-58,396	Islas Shetland del Sur (Antártida)