Boletín mensual
Vigilancia Volcánica de Tenerife
FEBRERO 2018

El Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) *es una entidad demandada unánimemente por el Senado (2005), Parlamento de Canarias (2006), Asamblea General de la Federación Canaria de Municipios, FECAM, (2008), Congreso de los Diputados (2009) y la Asamblea General de la Federación Canaria de Islas, FECAI, (2014), que instan a la Administración General del Estado y de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como a los Cabildos Insulares, a la apuesta conjunta de todos los recursos humanos y técnicos que las diferentes administraciones públicas españolas destinan a la gestión científica del riesgo volcánico en España, con la finalidad de garantizar una coordinación efectiva y eficiente para contribuir al fortalecimiento de las acciones destinadas a la reducción del riesgo volcánico en España; dígase Canarias, la única región volcánicamente activa del territorio nacional con riesgo volcánico. Desde finales de 2010 el INVOLCAN es una realidad gracias a la implicación del Cabildo Insular de Tenerife, estando a la espera de la participación del resto de las administraciones públicas.*

Introducción

En este boletín se presentan los datos registrados por las redes instrumentales permanentes y las campañas científicas periódicas de observación para la monitorización de la actividad volcánica en Tenerife, correspondientes al mes de febrero de 2018. Los boletines mensuales de INVOLCAN son publicados a principios de cada mes reflejando la actividad del mes anterior. *El copyright de los datos y de las elaboraciones mostradas en el presente boletín es propiedad intelectual de INVOLCAN. Sólo está permitida, exclusivamente, la difusión del presente boletín en su totalidad. La autorización a la publicación parcial, también en forma elaborada, debe ser solicitada previamente a INVOLCAN mediante correo electrónico (involcan@gmail.com).* *La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016, fecha en que ha entrado en plena operatividad la Red Sísmica Canaria gestionada por INVOLCAN, proceden de la página web del Instituto Geográfico Nacional, IGN. Los datos mostrados en el presente boletín podrían estar sujetos a futuras revisiones. Se declina cualquier responsabilidad derivada de un uso inadecuado de la información aquí presentada.*

Resumen

- *En el mes de febrero de 2018, la Red Sísmica Canaria ha registrado* **49** *terremotos de baja magnitud (*$\mathbf{M_{max}=2.5}$**)** *en la isla de Tenerife y sus alrededores.*
- *Los valores de temperatura de las fumarolas del Teide y de la estación termométrica TFT12, no muestran tendencias significativas.*
- *La Red GPS Canaria (ITER-GRAFCAN-Universidad de Nagoya) que opera el INVOLCAN, no ha registrado desplazamientos horizontales y verticales significativos.*
- *En el mes de febrero 2018, no fue posible acceder al cráter del Teide debido a causas meteorológicas y problemas logísticos. En la ultima campaña realizada el 25 de enero de 2018, la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide registró un valor de 60 ± 11 toneladas diarias (t/d), llegando a alcanzar en febrero de 2017 valores de 175 toneladas diarias; los mayores valores registrados en toda la serie. El resto de los parámetros geoquímicos que se presentan en este informe no muestran variaciones significativas durante el mes de febrero de 2018.*

Valoración

El incremento observado en la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2), emanaciones no visibles al ojo humano, en el cráter del Teide desde el pasado mes de noviembre de 2016, refleja un proceso de presurización del sistema volcánico-hidrotermal. Esto está probablemente vinculado a la inyección de gases de origen magmático en el sistema. La ausencia de deformaciones significativas del terreno hace poco probable la implicación directa de un sistema magmático superficial.

A corto plazo, no se puede excluir que continúe este episodio de presurización del sistema volcánico-hidrotermal. Además, podrían producirse más terremotos de pequeña magnitud y de entidad parecida al ocurrido el 6 de enero 2017. Por otra parte, puede excluirse la ocurrencia de terremotos capaces de generar daños a corto plazo. El registro de un incremento en la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide ha sido y es de interés científico para el fortalecimiento del sistema de alerta temprana, pero no ha representado ni representa peligro alguno para las personas que acceden diariamente al Pico del Teide.

Recordar que en la actualidad el semáforo volcánico para Tenerife se encuentra en posición **VERDE.** *Por lo tanto, y según el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA),* **los residentes y visitantes en la isla pueden desarrollar sus actividades con absoluta normalidad**.

1 - Sismología

Durante el mes de febrero de 2018, la Red Sísmica Canaria en Tenerife (Fig. 1.1) ha estado en funcionamiento con 13 estaciones operativas. Todos los hipocentros han sido relocalizados manualmente. La incertidumbre en las localizaciones hipocentrales es de unos pocos kilómetros, mientras que en las magnitudes es en alrededor de 0.2 unidades.

Los hipocentros de los **49** *terremotos, registrados por la Red Sísmica Canaria durante el mes de febrero de 2018, han sido localizados, en su práctica totalidad, por debajo de la isla de Tenerife y en el área entre Tenerife y Gran Canaria (Fig. 1.1). La magnitud máxima observada ha sido de* **2,5**, *en un terremoto registrado el 8/2/2018 a las 08:19 y localizado entre las islas de Tenerife y Gran Canaria (Fig. 1.1).*

En el mes de febrero de 2018, el número de terremotos en el área de Tenerife (Fig. 1.2) sigue disminuyendo con respecto a los dos meses anteriores. Las profundidades (Fig. 1.3), las magnitudes (Fig. 1.4), y la energía sísmica liberada (Fig. 1.5, 1.6) no muestran variaciones significativas a corto plazo. El parámetro b, de la ley de Gutenberg-Richter, muestra una ligera disminución, después de lograr valores de 1,94 en enero de 2018 (Fig. 1.7).

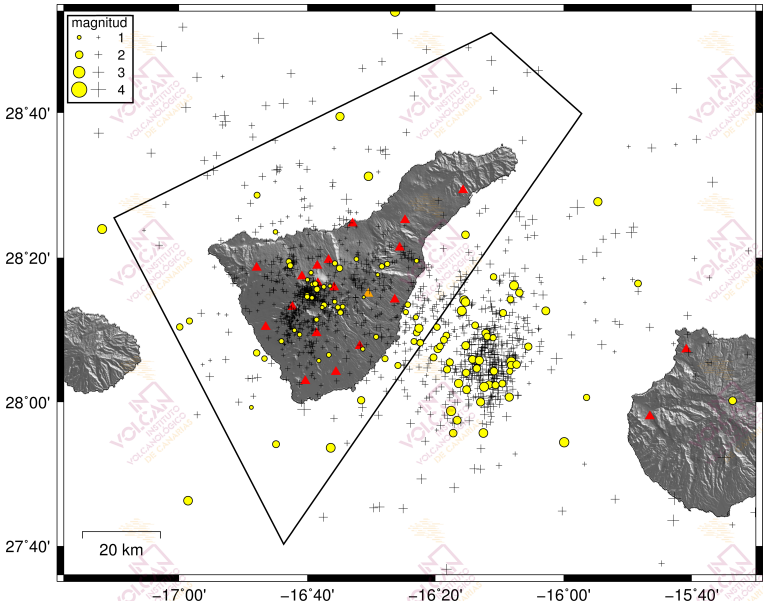

Figura 1.1 - *Hipocentros de los terremotos (círculos amarillos) localizados por las estaciones de la Red Sísmica Canaria (triángulos rojos) en febrero de 2018. Las cruces muestran los hipocentros localizados en los últimos 12 meses. El polígono negro corresponde al área de Tenerife considerada en las estadísticas sismológicas de los gráficos siguientes.*

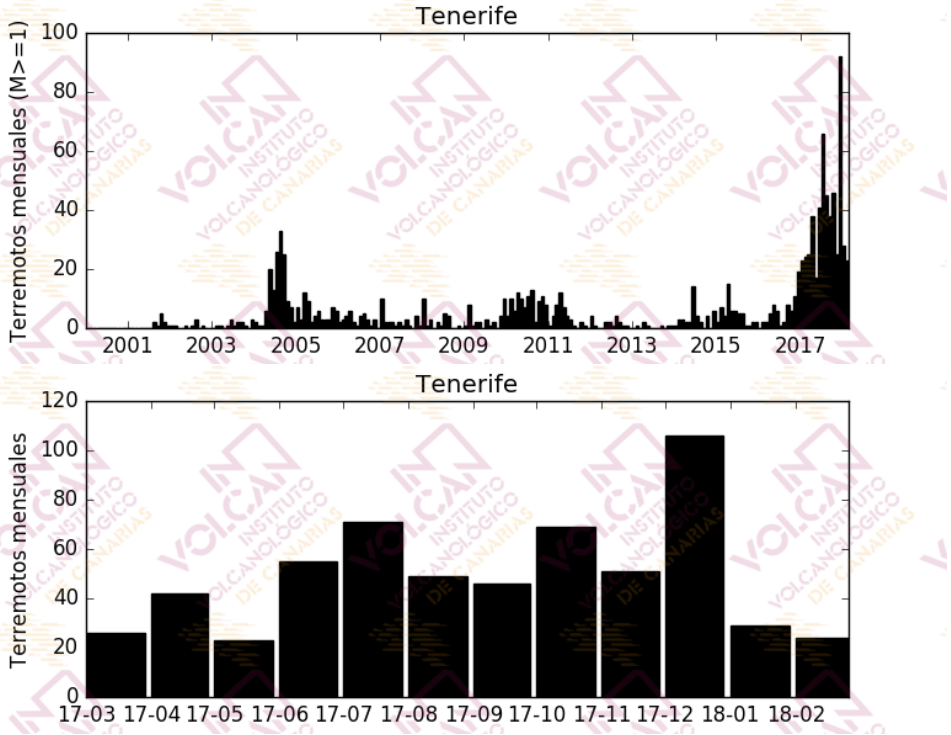

Figura 1.2 - *Número de terremotos mensuales en Tenerife. El histograma superior corresponde al periodo enero 2000 – febrero 2018 para terremotos con M≥1, mientras que el inferior muestra el periodo marzo 2017 – febrero 2018 para todas las magnitudes. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].*

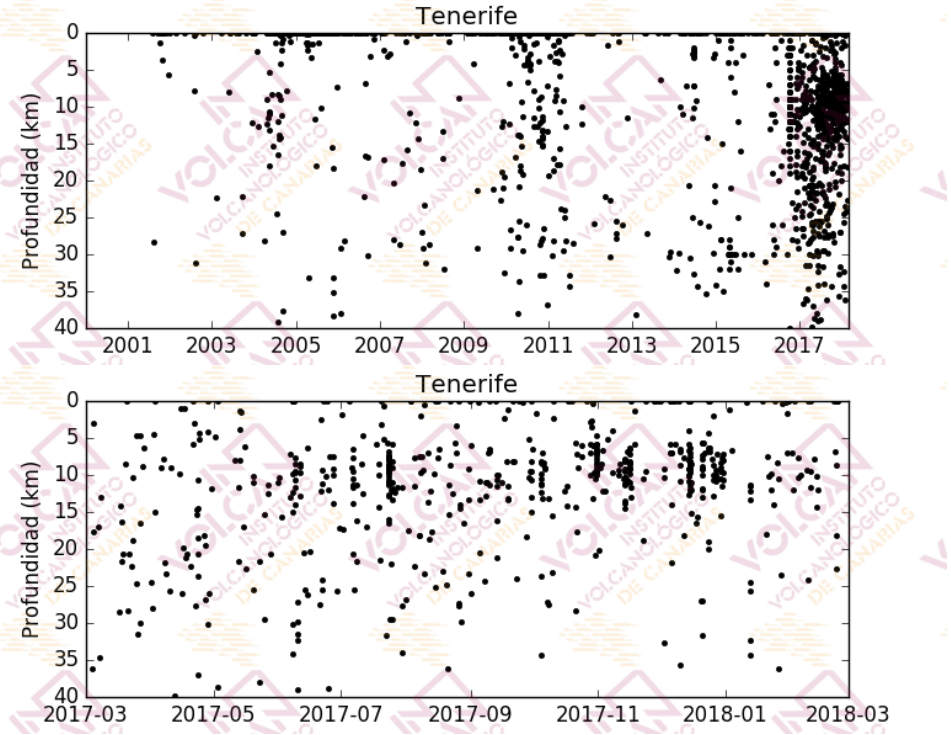

Figura 1.3 - *Profundidades de los hipocentros localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000 – febrero 2018, mientras que el inferior muestra el periodo marzo 2017 – febrero 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].*

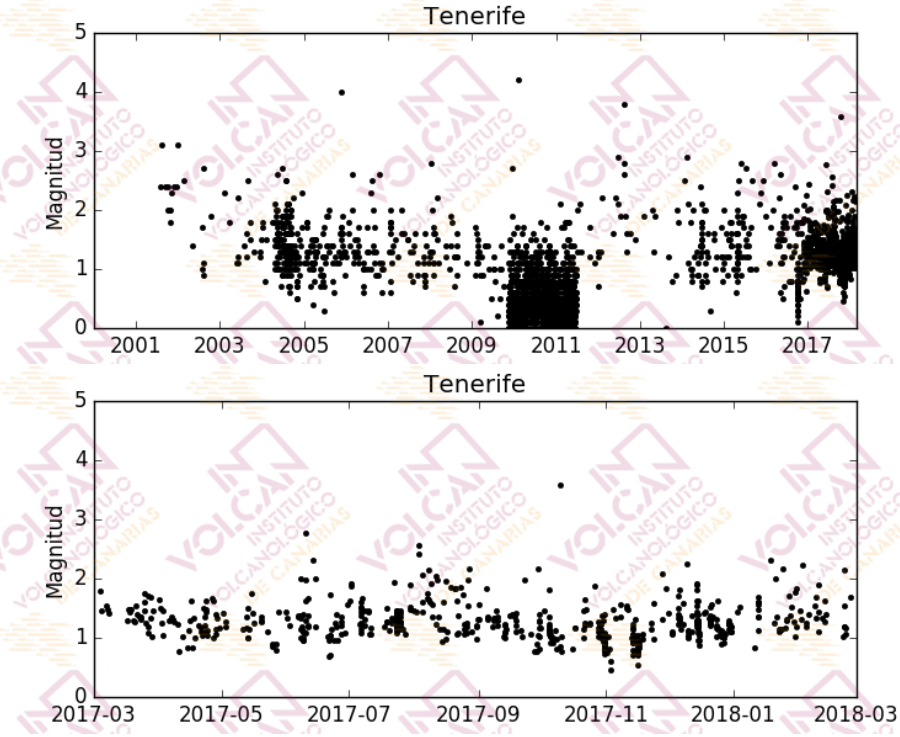

Figura 1.4 - *Magnitudes de los terremotos localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000 – febrero 2018, mientras que el inferior muestra el periodo marzo 2017 – febrero 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].*

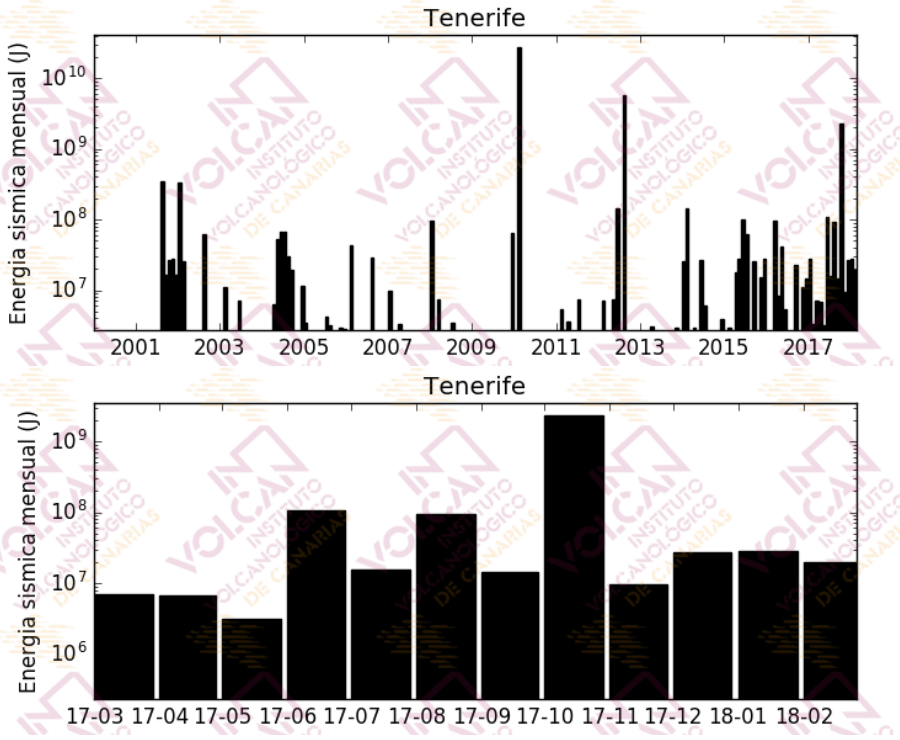

Figura 1.5 – *Energía sísmica liberada por los terremotos localizados en el área de Tenerife. El histograma superior corresponde al periodo enero 2000 – febrero 2018, mientras que el inferior muestra el periodo marzo 2017 – febrero 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional].*

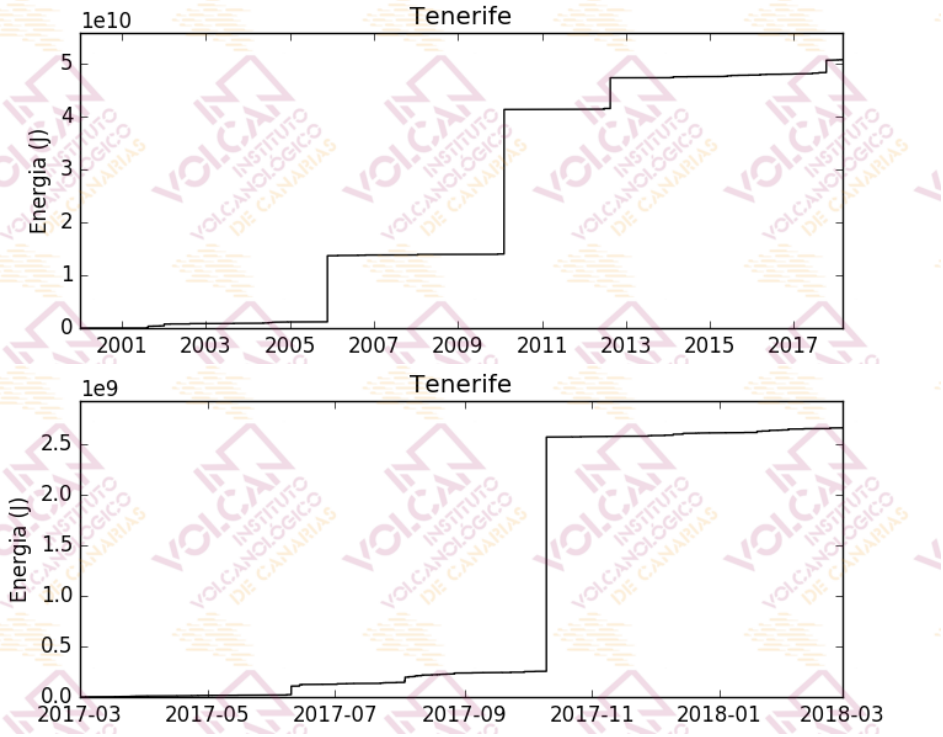

Figura 1.6 - *Curva de energía sísmica acumulada por los terremotos localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000 – febrero 2018, mientras que el inferior muestra el periodo marzo 2017 – febrero 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].*

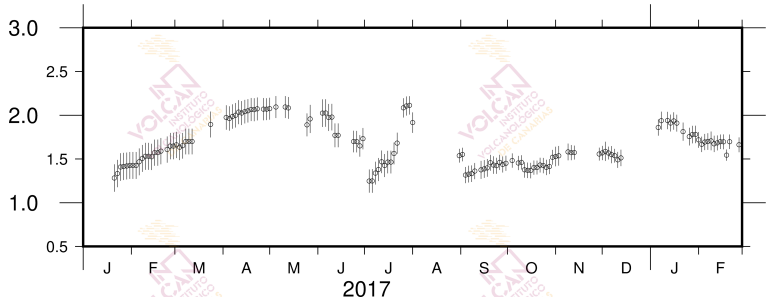

Figura 1.7 - *Variaciones del parámetro b de la relación de Gutenberg-Richter desde enero 2017 hasta febrero 2018.*

Tabla 1.1 - *Hipocentros localizados por la Red Sísmica Canaria en febrero de 2018 y mostrados en la Figura 1.1*

Fecha	Magnitud	Latitud (N)	Longitud (W)	Profundidad (km)
2018-02-01 03:41	2.2	28.0432	-16.2730	10.3
2018-02-01 15:07	1.5	28.3243	-16.7144	7.0
2018-02-02 06:11	1.3	28.2433	-16.6670	11.9
2018-02-03 00:40	2.2	28.5209	-16.5076	0.0
2018-02-04 00:33	2.1	28.0117	-16.1413	12.6
2018-02-04 18:53	1.3	28.1905	-16.6426	7.6
2018-02-04 19:06	1.2	28.1560	-16.6866	10.3
2018-02-05 07:29	2.1	28.0003	-16.2159	0.0
2018-02-05 09:46	2.0	28.0857	-16.1366	6.6
2018-02-06 04:16	1.4	28.2733	-16.6459	10.0
2018-02-06 19:52	2.3	28.2692	-16.1290	0.0
2018-02-07 13:04	2.2	28.0963	-16.2193	0.0
2018-02-08 08:19	2.5	27.9795	-16.2927	0.0
2018-02-09 04:14	1.5	28.3152	-16.7109	7.2
2018-02-09 13:02	1.7	28.1137	-16.7983	0.0
2018-02-09 18:27	1.3	28.2190	-16.5872	24.1
2018-02-10 03:01	1.9	28.1282	-16.0918	9.8
2018-02-10 06:50	2.0	28.0868	-16.1223	7.8
2018-02-10 07:32	1.8	28.2374	-16.1381	0.0
2018-02-10 12:37	1.4	28.1006	-16.7780	0.0
2018-02-10 12:38	1.1	28.1659	-16.7002	11.7
2018-02-10 14:58	1.9	28.0043	-16.5267	9.6
2018-02-12 15:55	1.3	28.1409	-16.7337	7.9
2018-02-13 15:06	1.6	28.1872	-16.9732	14.4
2018-02-13 17:07	1.8	28.1515	-16.1987	5.0
2018-02-13 21:37	1.3	28.1091	-16.6106	10.2
2018-02-14 12:11	1.4	28.3189	-16.4587	12.0
2018-02-15 13:49	1.6	28.1486	-16.1833	0.0
2018-02-15 16:50	1.9	28.0715	-16.1812	0.0
2018-02-17 21:35	1.9	28.0677	-16.2535	0.0
2018-02-19 05:03	1.7	28.2891	-16.1821	0.0
2018-02-19 17:27	2.5	27.9071	-15.9984	38.1
2018-02-19 23:38	1.6	28.0712	-16.1400	6.7
2018-02-19 23:43	1.8	28.0428	-16.1594	4.0
2018-02-20 00:26	2.4	28.8990	-16.4382	36.6
2018-02-20 10:07	2.1	28.1307	-16.2545	17.0
2018-02-22 01:44	2.3	27.7719	-16.9768	0.0
2018-02-22 01:50	-1.0	27.9878	-16.8121	0.0
2018-02-22 13:34	1.0	28.2681	-16.6075	6.9
2018-02-22 20:11	1.6	28.4774	-16.7973	18.2
2018-02-22 20:58	1.2	28.3928	-16.7494	0.0
2018-02-22 23:58	2.1	28.1708	-16.3763	22.7
2018-02-23 06:23	1.2	28.3262	-16.3825	8.7
2018-02-23 06:56	2.2	28.4622	-15.9108	21.4
2018-02-23 14:58	1.2	28.2662	-16.6236	0.0
2018-02-23 23:22	1.1	28.2186	-16.6281	0.0
2018-02-24 01:20	1.9	28.0392	-16.1770	7.0
2018-02-26 05:47	2.4	28.0354	-16.2066	11.6
2018-02-26 07:29	1.7	28.1735	-16.9984	0.0

2 - Termometría y termografía

En el mes de febrero de 2018, la monitorización termométrica para la vigilancia volcánica de Tenerife se realizó a través de (i) las estaciones que conforman la Red Termométrica Canaria existentes en la isla, (ii) la estación instrumental permanente del Consejo Insular de Aguas de Tenerife presente en el sondeo de Montaña Majúa, (iii) las campañas científicas periódicas de observación sobre el flujo de calor y la temperatura en la fumarola del cráter del Teide (TEF1). En este boletín se presentan los valores de temperatura de las fumarolas del Teide y las temperaturas, a 40 centímetros de profundidad, medidas por la estación termométrica TFT12 (Mirador de la Fortaleza del Teide). En la figura 2.1 se muestra la evolución temporal de los valores de temperatura registrados en las fumarolas del Teide entre 1993 y enero de 2018, durante el mes de febrero no fue posible acceder al cráter del Teide para realizar la medida de la temperatura de la fumarola. La estación sufrió varios problemas instrumentales que obligaron a mantenerla inoperativa desde el 30/01/2018 hasta el 11/02/2018. Los valores de flujo de CO_2 oscilaron entre los 5 y los 7 kg/m^2/d (rango normal de valores) y la temperatura alcanzó los 76ºC. Al final de mes las condiciones meteorológicas provocaron un descenso brusco de ambos parámetros. (Fig. 2.2).

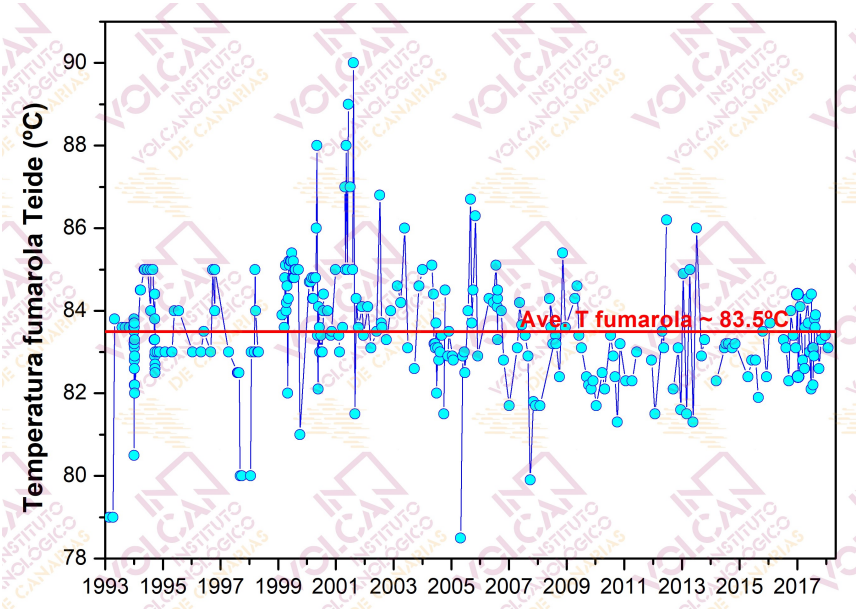

Figura 2.1 – *Variaciones temporales de la temperatura registrada en la fumarola del Teide (TEF1) desde 1993.*

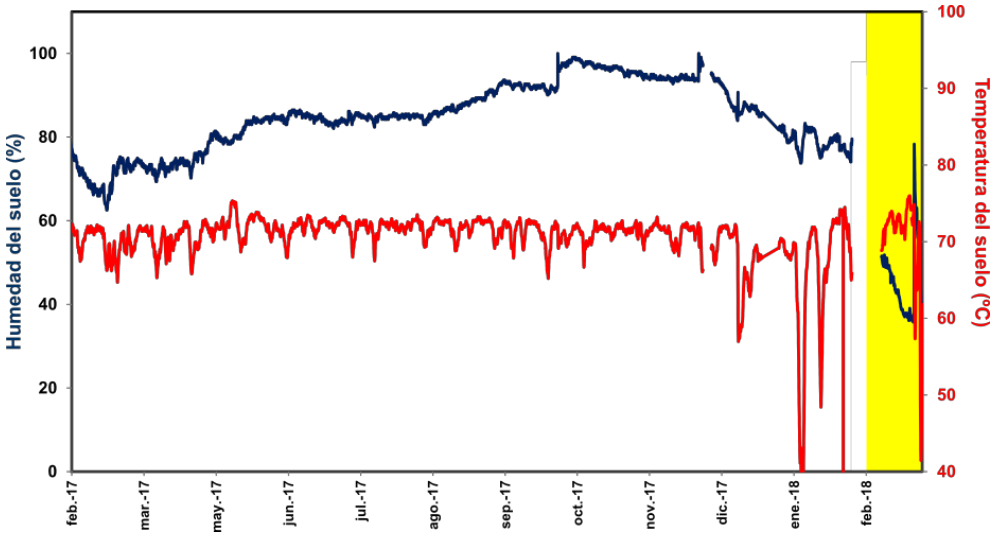

Figura 2.2 – *Variaciones temporales de la media móvil semanal del registro en modo continuo de la humedad (azul) y la temperatura (rojo) a 40 centímetros de profundidad en estación termométrica TFT12 (Mirador de la Fortaleza del Teide, Tenerife). Los datos de febrero de 2018 se encuentran indicados por el área amarilla.*

3 - Geodesia

En el mes de febrero de 2018, la monitorización geodésica para la vigilancia volcánica de Tenerife se ha realizado a través de la Red GPS Canaria que, en Tenerife, cuenta con 12 estaciones GPS diferenciales permanentes, de las cuales 2 son de la Universidad de Nagoya, 3 de GRAFCAN y 7 de ITER/INVOLCAN (Fig. 3.1). En este boletín se muestran los datos de la estación GPS del Teide (TEIT) (Fig. 3.2). Ninguna de las estaciones ha registrado desplazamientos significativos, dígase más altos que la incertidumbre experimental.

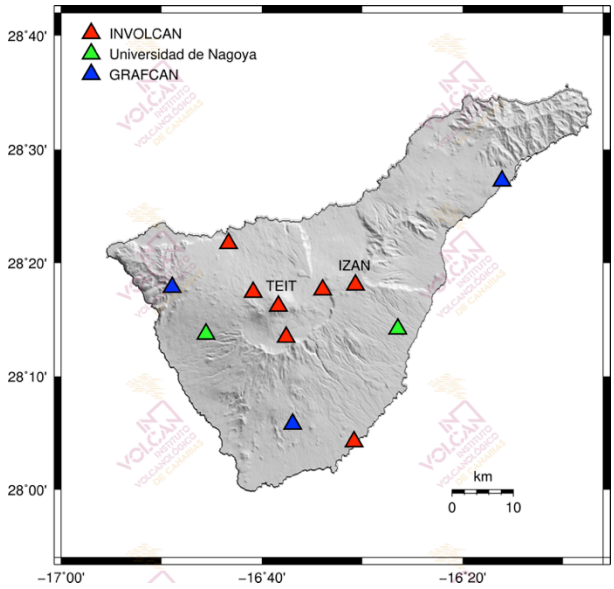

Figura 3.1 – *Red GPS Canaria en la Isla de Tenerife compuesta por 12 estaciones GPS diferenciales permanentes (Universidad de Nagoya, GRAFCAN, ITER/INVOLCAN).*

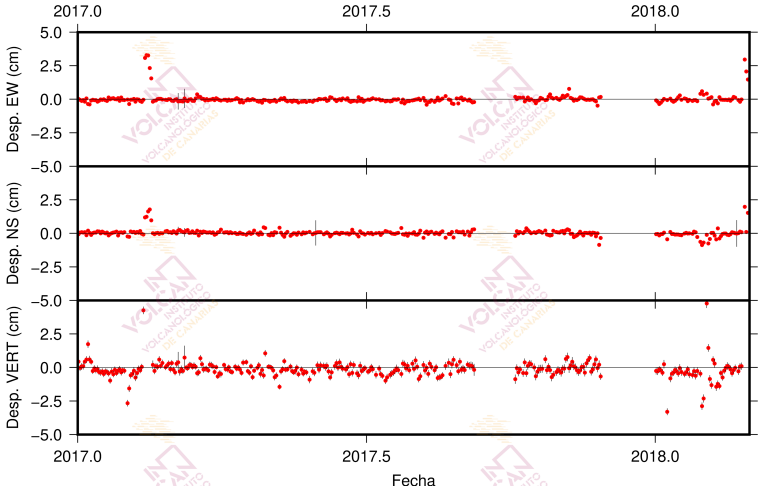

Figura 3.2 – *Series temporales de los desplazamientos verticales y horizontales registrados por la estación GPS TEIT (Teide) desde 2016. El valor medio y la incertidumbre para cada día se indican en rojo y negro, respectivamente.*

4 - Geoquímica

En el mes de febrero de 2018, la monitorización geoquímica para la vigilancia volcánica de Tenerife se ha realizado a través de (i) la Red Geoquímica Canaria que en la Isla de Tenerife cuenta con 7 estaciones instrumentales permanentes, (ii) la estación instrumental permanente del Consejo Insular de Aguas de Tenerife presente en el sondeo de Montaña Majúa, (iii) una red de observación y medida semanal del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) compuesta por 24 trampas alcalinas, (iv) las campañas científicas periódicas de observación sobre la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide, y (v) el seguimiento y medida de la composición química e isotópica de las fumarolas en el cráter del Teide (Fig. 4.1).

En este boletín se muestran datos relacionados con (a) el flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) de la estación geoquímica TFG12 (Mirador de la Fortaleza del Teide) (Fig. 4.2), (b) la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide (Fig. 4.3), (c) el flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) registrado en las estaciones de la Red de Trampas Alcalinas de los sistemas volcánicos Dorsal Noroeste de Tenerife (Fig. 4.4), Dorsal Noreste de Tenerife (Fig. 4.5), Dorsal Norte-Sur de Tenerife (Fig. 4.6) y caldera de Las Cañadas (Fig. 4.7), (d) algunas relaciones geoquímicas de las fumarolas del Teide (Fig. 4.8) y (e) algunos parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas que se monitorizan en la estación geoquímica TFG03 (Fig.4.9).

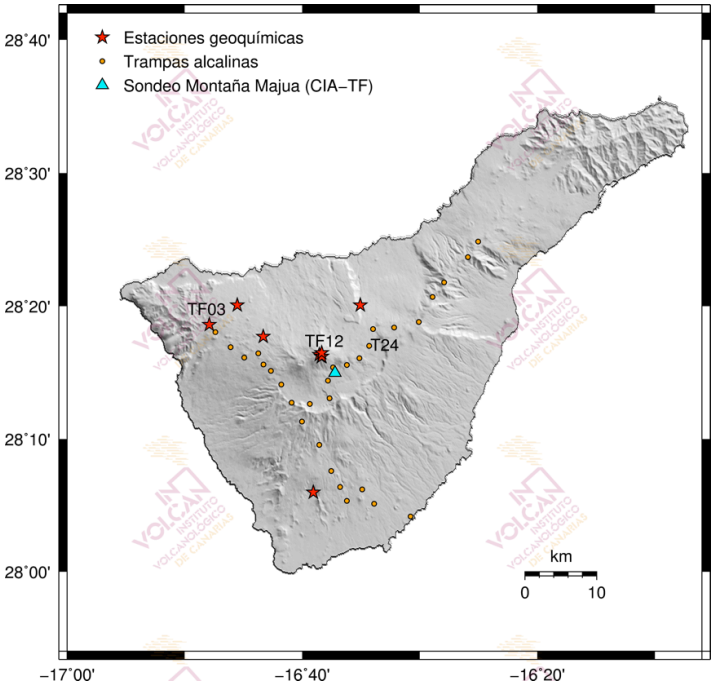

Figura 4.1 – *Mapa de localización de las estaciones de la Red Geoquímica Canaria y de la Red de Trampas Alcalinas en la Isla de Tenerife, así como de la estación instrumental permanente del sondeo del Consejo Insular de Aguas de Tenerife en Montaña Majua.*

Desde noviembre de 2016 se evidencian registros relativamente altos en la tasa de emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide (Fig. 4.3). En el mes de febrero 2018, no fue posible acceder al cráter del Teide debido a causas meteorológicas y problemas logísticos. En la última campaña realizada el 25 de enero de 2018, la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide registró un valor de 60 ± 11 toneladas diarias

(t/d). En febrero 2017 esta tasa de emisión alcanzó las 175 toneladas diarias; el mayor valor registrado durante todo el periodo de observación desde que se comenzaron a realizar las campañas científicas periódicas de observación sobre este parámetro geoquímico en el cráter del Teide en 1997.

La estación de medida del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) TFG12 sufrió varios problemas instrumentales que obligaron mantenerla inoperativa desde el 30/01/2018 hasta el 11/02/2018. Los valores de flujo de CO_2 oscilaron entre los 5 y los 7 kg/m^2/d (rango normal de valores). Al final de mes, las condiciones meteorológicas provocaron un descenso brusco de ambos parámetros.

El registro del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) registrado en la Red de Trampas Alcalinas no refleja tendencias significativas (Figs. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7). Durante el mes de febrero de 2018, no fue posible acceder al cráter del Teide para realizar el muestreo de la fumarola debido causas meteorológicas y logísticas por lo que no se tienen datos de las relaciones CO_2/CH_4, H_2/CO_2 y He/CO_2 en las fumarolas del Teide (Fig. 4.8). Los parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas medidos por la estación TFG03 no muestran ninguna tendencia significativa (Fig. 4.9).

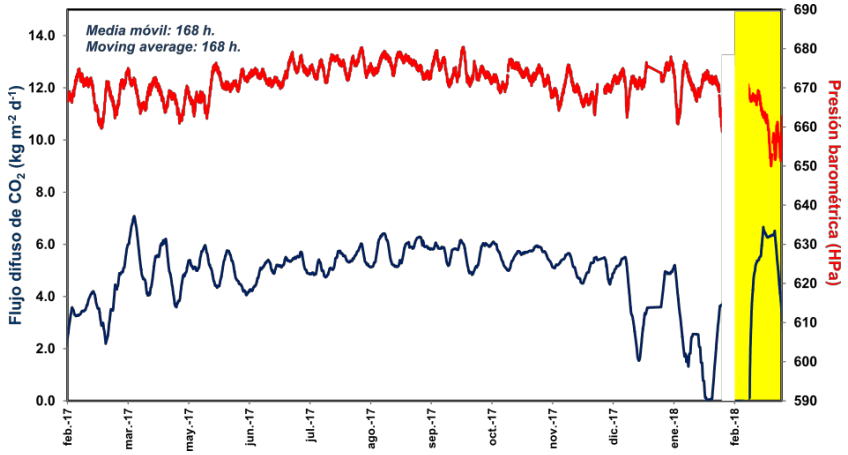

Figura 4.2 - *Monitorización de la media móvil semanal del registro en modo continuo del flujo de CO_2 (azul) y la presión barométrica (rojo) de la estación geoquímica TFG12 (Mirador de la Fortaleza del Teide, Tenerife). Los datos de febrero de 2018 se encuentran indicados por el área amarilla.*

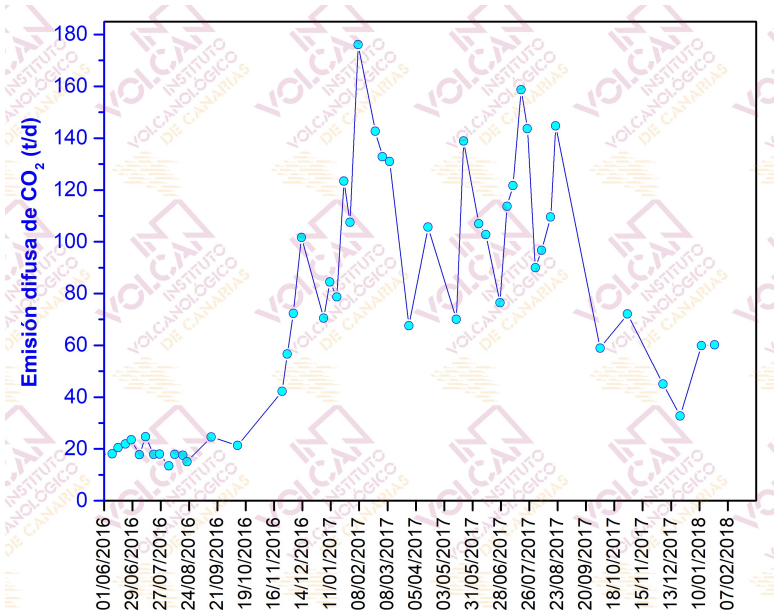

Figura 4.3 – *Variaciones temporales de la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide desde el 1 de junio de 2016.*

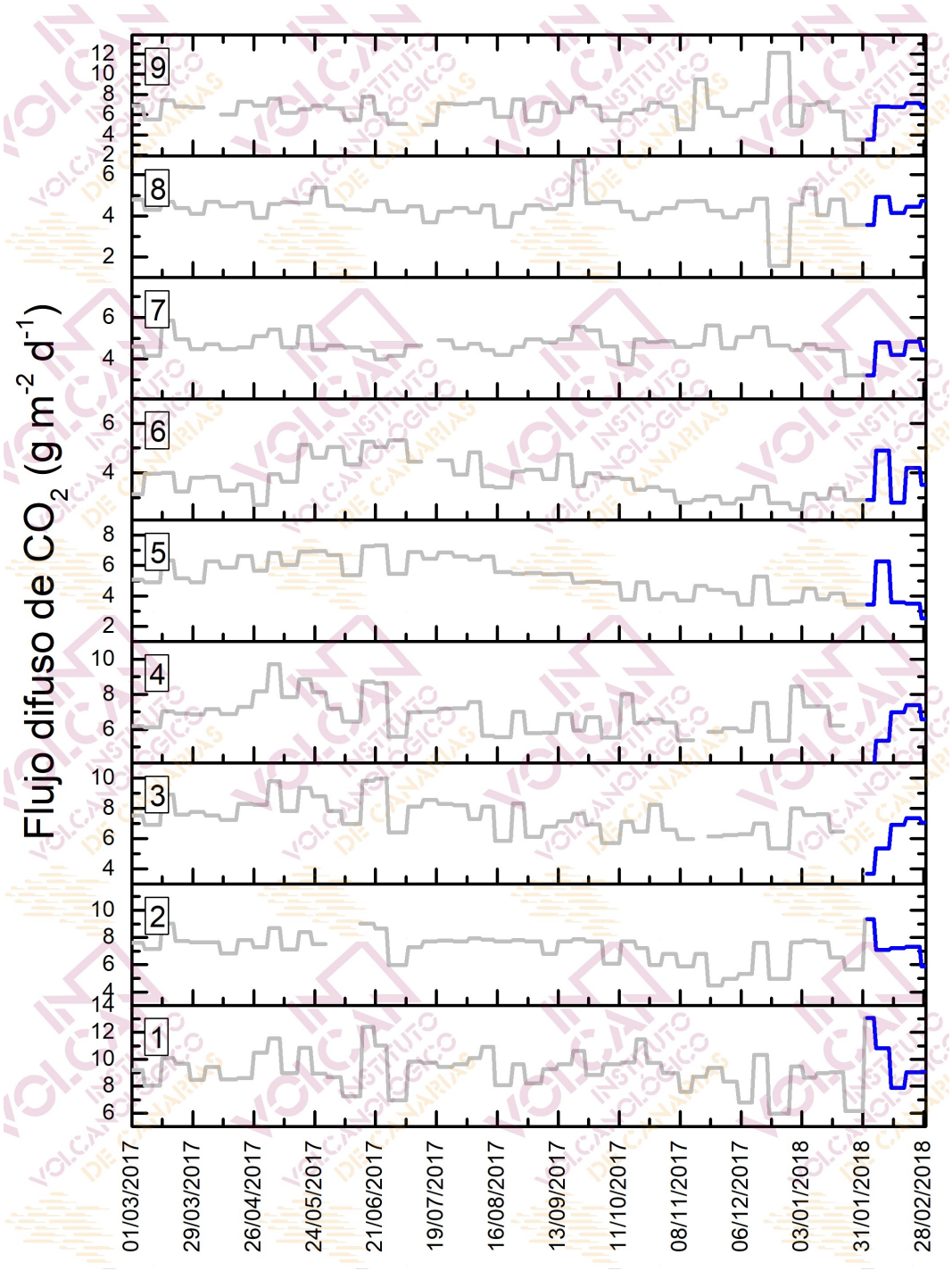

Figura 4.4 – *Monitorización semanal del flujo difuso de CO_2 en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Noroeste de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de febrero de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.*

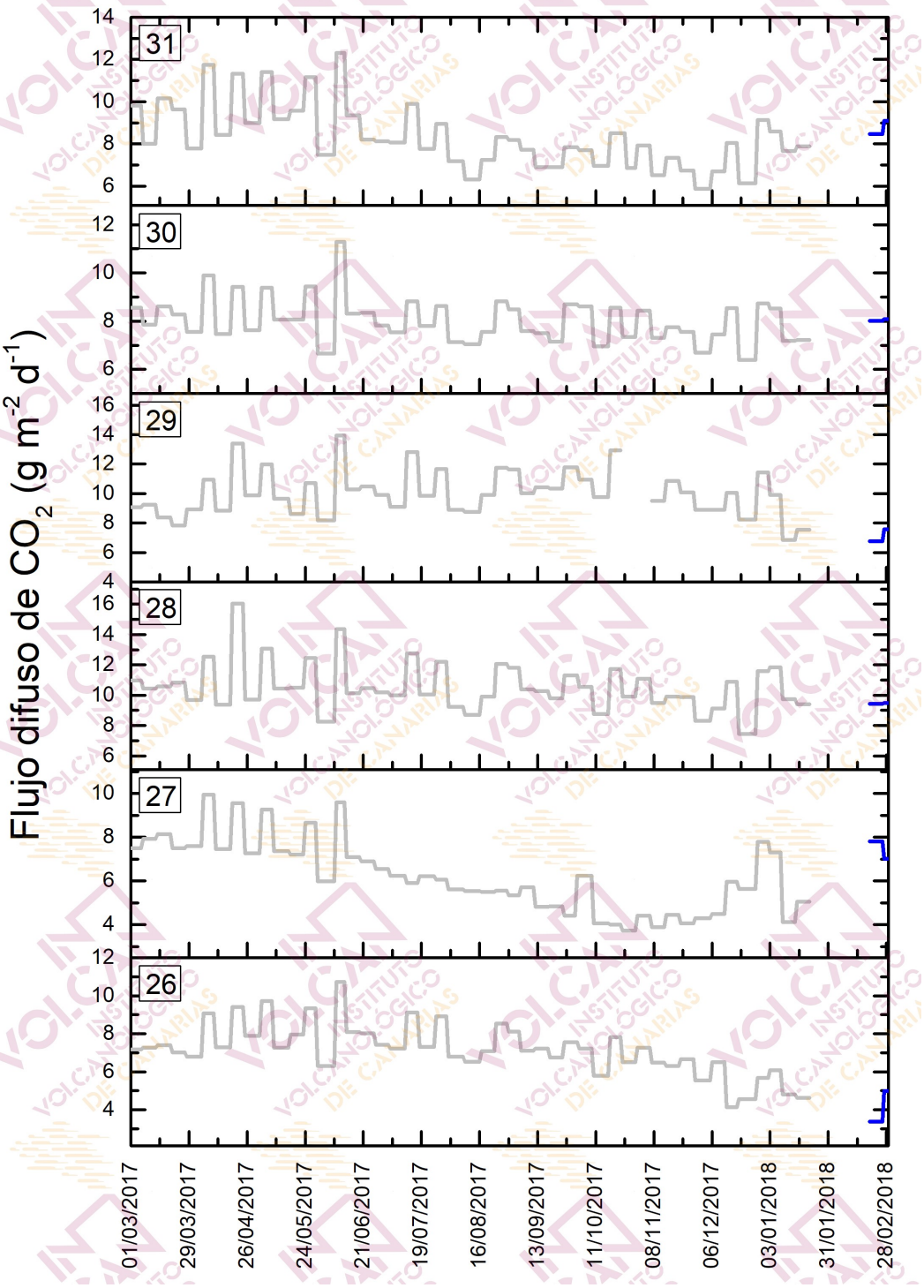

Figura 4.5 – *Monitorización semanal del flujo difuso de CO_2 en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Noreste de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de febrero de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.*

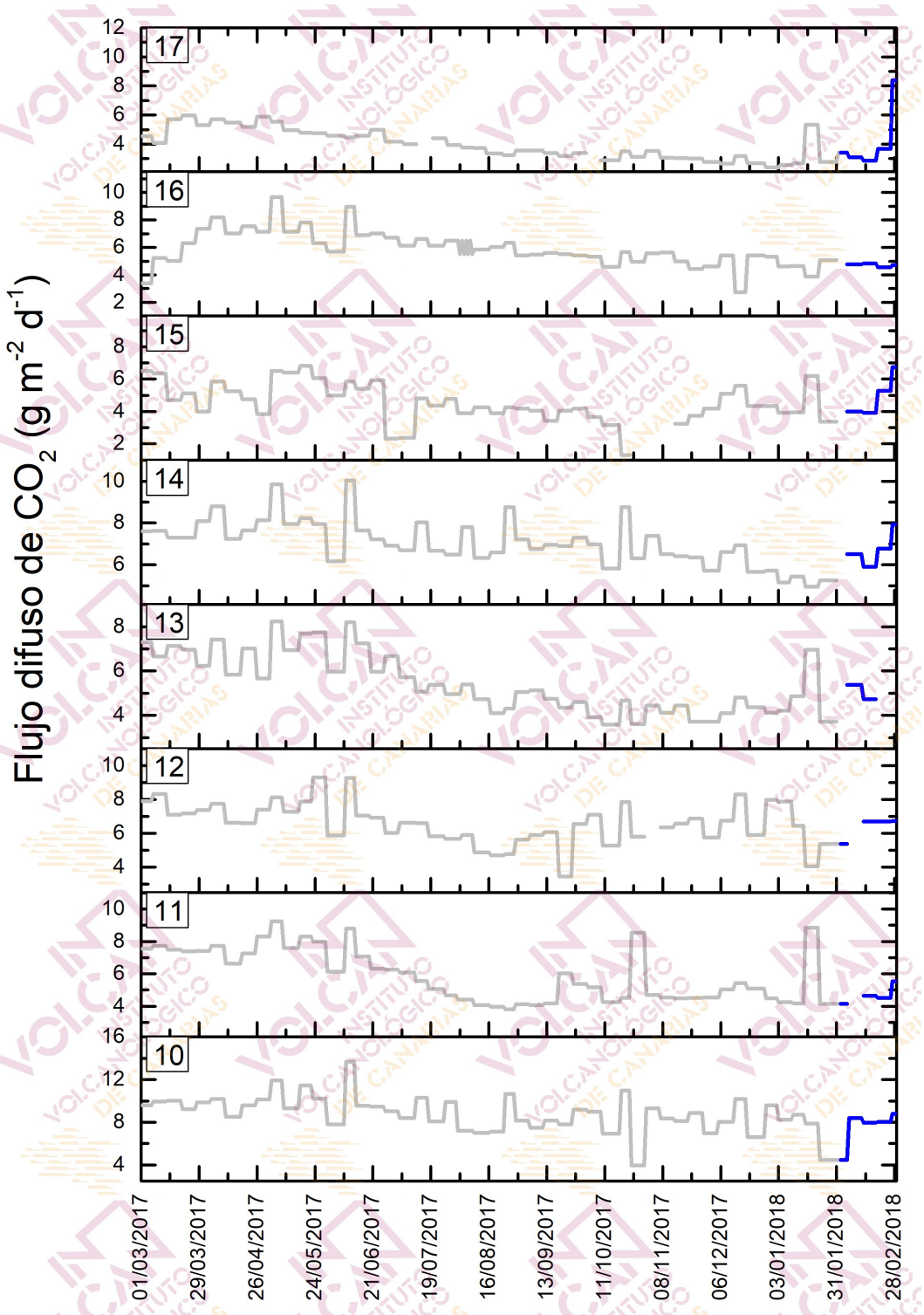

Figura 4.6 – *Monitorización semanal del flujo difuso de CO_2 en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Norte-Sur de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de febrero de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.*

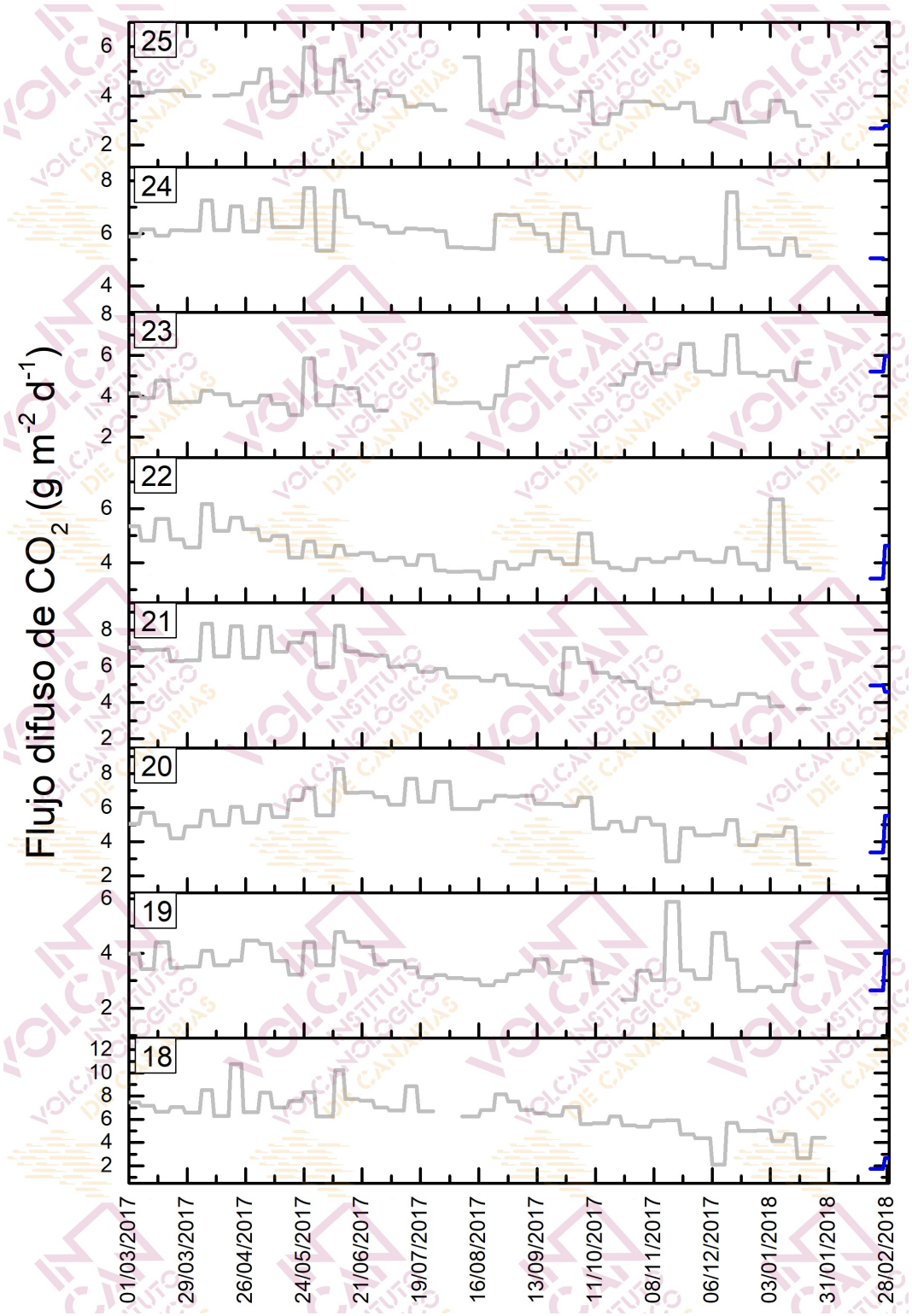

Figura 4.7 – *Monitorización semanal del flujo difuso de CO_2 en la Red de Trampas Alcalinas de la Caldera de Las Cañadas durante los últimos 12 meses. Los datos de febrero de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.*

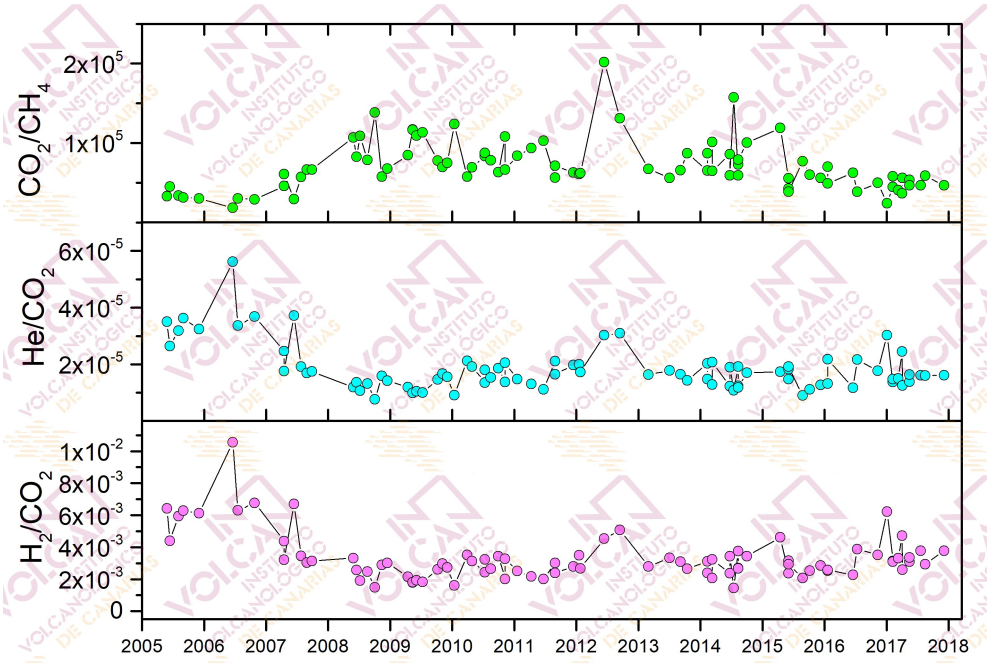

Figura 4.8 - *Variaciones temporales de las relaciones molares CO_2/CH_4, He/CO_2 y H_2/CO_2 en las fumarolas del Teide (TEF1) desde enero de 2005.*

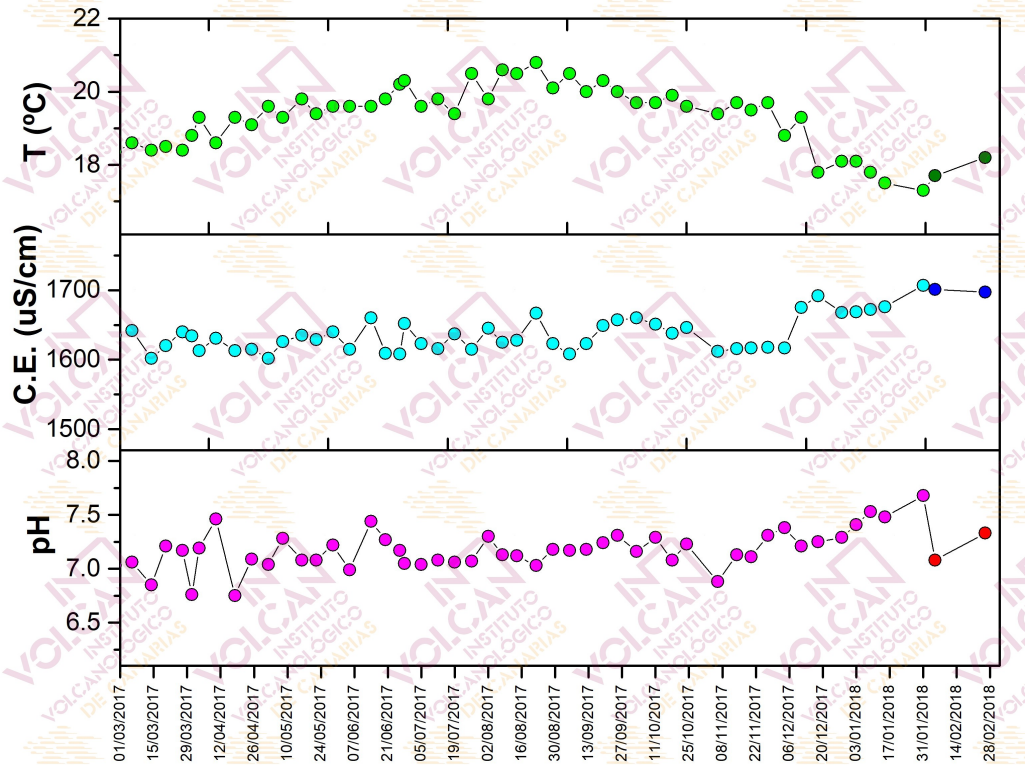

Figura 4.9 - *Variaciones temporales de temperatura, conductividad ($\mu S \cdot cm^{-1}$) y pH medidas en el agua subterránea de la estación geoquímica TFG03, durante los últimos 12 meses. Los datos de febrero de 2018 se encuentran indicados en diferentes colores.*

Este boletín ha sido elaborado gracias al proyecto "MONITORIZACIÓN E INVESTIGACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DE TENERIFE", co-financiado por el Programa Tenerife Innova 2016-2021 que coordina el Área Tenerife 2030: Innovación, Educación, Cultura y Deportes del Cabildo Insular de Tenerife y por el proyecto "Fortalecimiento de las capacidades de I+D+i para la monitorización de la actividad volcánica en la Macaronesia - VOLRISKMAC" del Programa de Cooperación Territorial INTERREG V A España-Portugal MAC 2014-2020.