

Caracterización de depósitos minerales asociados a fumarolas de la erupción de 2021 en Cumbre Vieja (La Palma)

Javier Martínez Martínez (1*), Berta Ordóñez-Casado (1), Begoña del Moral (1), M. Pilar Mata (1), José F. Mediato Arribas (2), Juana Vegas (2), Miguel A. Rodríguez Pascua (2), Raúl Pérez-López (1), Rosa M. Mateos (3), Nieves Sánchez (4), Inés Galindo (4)

(1) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). La Calera, 1. 28760 Tres Cantos, Madrid (España)

(2) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid (España)

(3) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). Alcázar del Genil, 4. 18006 Granada (España)

(4) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). Alonso Alvarado, 43. 35003 Las Palmas de Gran Canaria (España)

* corresponding author: javier.martinez@igme.es

Palabras Clave: Fumarolas, La Palma, Volcán, Erupción. **Key Words:** Fumaroles, La Palma, Volcano, Eruption.

INTRODUCCIÓN

La erupción volcánica de 2021 en la isla de La Palma, de tipo estromboliana, produjo un gran edificio piroclástico entorno a los principales puntos de emisión y extensas coladas de lava que llegaron a alcanzar la costa en el sector occidental de la isla, formando diferentes deltas lávicos. Durante toda la erupción, pero especialmente en las fases finales y durante el inmediato periodo de desgasificación del sistema volcánico, se han formado depósitos minerales en la superficie, tanto de los materiales piroclásticos como en las coladas de lava, asociados a puntos y zonas de desgasificación con emisión de gases (fumarolas). Estos depósitos minerales originados directamente por las fumarolas presentan diferentes características a mesoescala, registrando variaciones en color, hábito y estructura, cuyo estudio y caracterización es de gran importancia para una mejor comprensión global del proceso eruptivo. En este trabajo se presenta una primera caracterización mineralógica y textural de los depósitos minerales asociados a las zonas de emisión de gases del primer mes de la fase post-eruptiva del evento volcánico de La Palma de 2021.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recogieron un total de 31 muestras de depósitos minerales asociados a fumarolas entre las fechas 10 y 15 de enero de 2022, transcurridos entre 28 y 33 días, respectivamente, de la fecha oficial de finalización del proceso eruptivo en Cumbre Vieja (establecido el 13/12/2021 a las 22:21 UTC). Las muestras se concentran en seis zonas que incluyen tanto depósitos desarrollados sobre los materiales piroclásticos del cono volcánico, como depósitos formados sobre lavas, seleccionándose tanto en el borde norte de las coladas (próximos a los municipios de El Paso y Tazacorte) como en el borde sur (zona de Las Manchas). También se incluye una zona de muestreo sobre el delta lávico formado el día 28 de septiembre de 2021.

En cada punto de muestreo se recogieron dos tipos de muestra: i) muestra en caja rígida para evitar su rotura y pulverización y proceder a su observación posterior en microscopio electrónico de barrido (MEB); y ii) muestra para análisis mineralógico (polvo) mediante difracción de rayos X (DRX) por el método de polvo cristalino. La composición química puntual de las muestras se ha analizado mediante microanálisis de energía dispersiva (EDS) durante las observaciones en MEB. Todos estos análisis se han llevado a cabo en los Laboratorios Generales del IGME-CSIC.

RESULTADOS

Estos depósitos minerales desarrollan diferentes texturas y estructuras, observándose principalmente los siguientes tipos: 1) agregados aciculares; 2) costras (masiva, o con estructura laminada interna); 3) orlas alrededor de piroclastos; 4) finas películas con desarrollo en domo; 5) agregados dendríticos y arborescentes; 6) agregados escamosos (figura 1). El desarrollo de un hábito u otro parece encontrarse relacionado con la vía de emisión y difusión de gases.

Cuando los gases emanan a partir de puntos muy localizados, los depósitos minerales formados en las paredes tienden a desarrollar hábitos aciculares, dendríticos y/o arborescentes. Sin embargo, cuando la emisión de gases es difusa a través del material piroclástico, los depósitos se producen con morfologías orladas, en domo o costras.

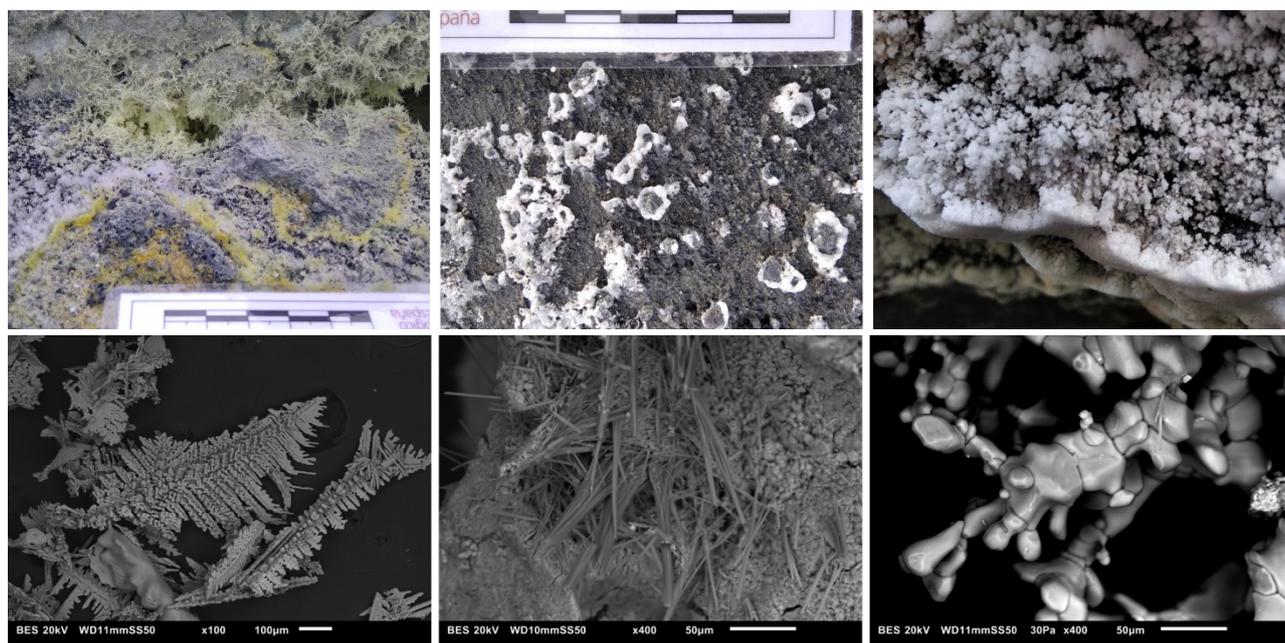


Fig 1. Ejemplos de depósitos asociados a fumarola a mesoescala (fila superior) y microescala (microscopio electrónico de barrido; fila inferior). Fila superior: depósitos aciculares (izquierda), orlados (centro) y arborescentes (derecha; ancho de la fotografía: 12 cm). Fila inferior: cristales de azufre (izquierda), pickeringita (hábito acicular) sobre hexahidrita (sustrato masivo craquelado) (centro), y sal amoniacal (derecha).

La mineralogía, identificada mediante DRX y MEB, corresponde principalmente a: 1) azufre; 2) sulfatos (principalmente de Mg, Na, Al, Fe y K: hexahidrita, starkeyita, thenardita-mirabilita, yeso-anhidrita, pickeringita, mascagnita); 3) cloruros (de Na, K y NH_4 : halita, silvita y sal amoniacal); y 4) fluoruros (cryptohalita). También se han identificado silicatos, óxidos y carbonatos. La figura 1 muestra algunos ejemplos de estos minerales observados en microscopio electrónico de barrido. La composición y asociación mineral de estos depósitos fumarólicos es el resultado, por una parte, de la composición, temperatura, presión y fugacidad del oxígeno de los gases emitidos y, por otra parte, de la composición y naturaleza de las paredes del conducto fumarólico (Hanson et al., 2008).

La composición mineral de las muestras analizadas muestra una zonificación espacial. Las fases minerales predominantes en las muestras del cono volcánico, su entorno más próximo y zonas cercanas a puntos de emisión son el azufre y los sulfatos (predominantemente Mg, Na, Al y Fe), mientras que en las zonas distales, más alejadas de los puntos de emisión, predominan los haluros (cloruros y fluoruros). Esta distribución coincide con el patrón observado en otros casos de estudio, donde las fases sulfatadas se encuentran más próximas a los conductos volcánicos principales y se justifica por la mayor solubilidad del HCl y HF en el magma (Stoiber et al., 1970).

REFERENCIAS

- Hanson, S.L., Falster, A.U., Simmons, W.B. (2008): Mineralogy of fumarole deposits: at Sunset crater Volcano National Monument Northern Arizona. *Rocks Min.*, **83**, 534-546. DOI: 10.3200/RMIN.83.6.534-546.
- Stoiber, R.E. & Rose, W.I. (1970): The geochemistry of Central American volcanic gas condensates. *Bull. Geol. Soc. Am.*, **81**, 2891-2912. DOI: 10.1130/0016-7606(1970)81[2891:TGOCAV]2.0.CO;2.