

El vulcanismo Holoceno en Gran Canaria

The Holocene volcanism in Gran Canaria

A. Rodríguez-González¹, F.J. Pérez-Torrado¹, J.L. Fernández-Turiel², A. Hansen³, D. Gimeno⁴,
M. Aulinas⁴ y J.C. Carracedo⁵

- 1 Dpto. Física (Geología), ULPGC. 35017 Las Palmas de Gran Canaria. alerglez@gmail.com; fperez@dfis.ulpgc.es
- 2 Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, CSIC. C/ Solé i Sabaris s/n, 08028 Barcelona. jlfernandez@ija.csic.es
- 3 Dpto. de Geografía, ULPGC. 35003 Las Palmas de Gran Canaria. ahansen@dgeo.ulpgc.es
- 4 Dpto. Geoquímica, Petrología i Prospecció Geològica, UB. 08028 Barcelona. domingo.gimeno@ub.edu; meritxellaulinas@ub.edu
- 5 Estación Volcanológica de Canarias, IPNA-CSIC. 38206 La Laguna (Tenerife). jcarracedo@ipna.csic.es

Resumen: El vulcanismo holoceno en Gran Canaria (Islas Canarias) comprende una serie de centros eruptivos estrombolianos, aparentemente alineados en dirección NO-SE, desde los cuales se emitieron coladas de lava que fueron rápidamente canalizadas a fondo de los barrancos, siendo esta característica geomorfológica la seña de identidad que permite diferenciarlo de la actividad volcánica más antigua (>20 ka). Edades radioisotópicas (¹⁴C) en curso, así como las relaciones estratigráficas establecidas entre los materiales de las diferentes erupciones, permite ordenarlas cronológicamente y establecer una zonificación de las mismas. La actividad volcánica holocena, volumétricamente poco importante, no modificó los rasgos morfoestructurales generales de la isla, pero si ha significado un enriquecimiento de las morfologías de detalle. Petrográficamente, las lavas muestran texturas porfídicas, en ocasiones glomeroporfídicas, con la mesostasis variando entre microcristalina a hipohialina y con moderada a alta vesicularidad. Las principales fases minerales son olivinos y clinopiroxenos, comúnmente como fenocristales. En el diagrama TAS se clasifican como basanitas y, mas ocasionalmente, como tefritas y foiditas. Las relaciones de los isótopos de Sr, Nd y Pb dan valores muy homogéneos para todas las muestras.

Palabras clave: vulcanismo, Holoceno, petrografía, geoquímica, Gran Canaria (Islas Canarias).

Abstract: *Holocene volcanism in Gran Canaria (Canary Islands) is characterized by apparently NW-SE lineations of strombolian cones from which lava flows were quickly channeled to the bottom of the barrancos. This geomorphological feature allows differentiate the Holocene volcanism from older volcanic activity (>20 ky) in the island. Combined use of radiometric dating (¹⁴C) and stratigraphic relationships among Holocene eruptions allows to establish a relative chronology and zonation. The Holocene volcanism is not very important volumetrically, it didn't modify the general morphostructural features of the island, but it has meant an enrichment for the morphological detail. Lava samples show porphyritic and glomerophytic textures with a microcrystalline to hypohyaline groundmass and are moderately to highly vesicular. Most of the samples contain olivine and clinopyroxene phenocrysts as main mineral phases. Classification of the samples on a TAS diagram gives mainly basanites, with less abundant tephrites and foidites. Sr, Nd and Pb isotopic relationships gives very homogeneous values.*

Key words: *volcanism, Holocene, petrography, geochemistry, Gran Canaria (Canary Islands).*

CONTEXTO GEOLÓGICO

Gran Canaria es una isla geológicamente madura en la que el relieve presenta más rasgos de modelado erosivo que volcánico. Morfológicamente se asemeja a un escudo invertido surcado por una profunda red de barrancos en disposición radial. Es la tercera isla más grande del archipiélago, con una superficie de unos 1532 km², planta casi circular con 45 km de diámetro y una cota máxima de 1950 m (Pico de Las Nieves).

Las principales etapas de la evolución de Gran Canaria son similares a las que en general se definen en las islas volcánicas intraplacas. Hay una etapa juvenil (aproximadamente 14,5-8,0 Ma, comprendiendo un volcán en escudo basáltico, un colapso vertical de

caldera y una resurgencia sálica post-caldera), una prolongada etapa de inactividad volcánica (entre 8,0 a 5,0 Ma) y una etapa de rejuvenecimiento (desde aproximadamente 5,0 Ma hasta la actualidad), incluyendo el estratovolcán Roque Nublo y el vulcanismo Post-Roque Nublo (Carracedo *et al.*, 2002). En esta última etapa se circunscribe el vulcanismo holoceno objeto del presente trabajo, el cual supone las últimas manifestaciones del vulcanismo en Gran Canaria al carecer esta isla de erupciones históricas. Su actividad mantuvo el estilo del vulcanismo precedente Pleistoceno, sin que se cuente con datos suficientes para conocer si existe un intervalo de inactividad generalizado que lo separe de éste (Rodríguez González *et al.*, 2007).

CRONOESTRATIGRAFÍA

El vulcanismo holoceno en Gran Canaria comprende una serie de conos estrombolianos y calderas freatomagmáticas aparentemente alineados en dirección NO-SE, y limitados geográficamente a tres áreas en el norte de la isla (Fig. 1). Desde estos conos surgen coladas de lavas que son inmediatamente canalizadas a fondo de barranco, siendo esta característica geomorfológica el hecho diferencial que permite separar al vulcanismo holoceno de todo el vulcanismo precedente (>20 ka). Solo algunos centros de menor envergadura muestran lavas de corto recorrido, no habiendo sido suficiente su volumen como para poder inundar los cauces.

La cartografía geológica llevada a cabo se ha realizado sobre mapas topográficos digitales a escala 1:5000 de GRAFCAN del año 1996. Se han identificado 23 eventos eruptivos, algunos de ellos incluyendo pequeños edificios adicionales como conoletes, hornitos y salideros, lo que supone un total de 29 edificios volcánicos.

El volumen total de materiales surgidos en estas erupciones es poco significativo y, por tanto, sin capacidad de modificar los rasgos morfoestructurales generales de la isla. No obstante, si han significado un enriquecimiento de las morfologías de detalle, un

aumento de los volúmenes topográficos y, en algunas áreas, una modificación importante o una fosilización de los relieves preexistentes.

La degradación, tanto natural como antrópica, ha afectado de forma desigual a los edificios volcánicos. Mientras que las lavas son muy resistentes a la erosión y están muy bien conservadas, los conos muestran una mayor tasa de denudación. Asimismo, los volcanes de las cumbres se encuentran mejor conservados que los del sector NE de la isla que soportan una mayor presión urbanística.

Según Nogales y Schmincke, (1969), la erupción del volcán Montañón Negro, datada en unos 3075 años antes de la actualidad, representaba la actividad volcánica más reciente de Gran Canaria. Sin embargo, estudios en curso han suministrado carbones susceptibles de datar las diferentes erupciones mediante ^{14}C , lo que unido a las relaciones estratigráficas entre sus materiales observadas en el campo, han permitido reordenarlas adecuadamente (Tabla I). Así, resultados preliminares indican que la última actividad volcánica de Gran Canaria corresponde a la erupción del volcán de Bandama, con una edad de 1970 ± 70 años antes de la actualidad y de la que, probablemente, fueron testigos los aborígenes (Alberto Barroso y Hansen, 2003).

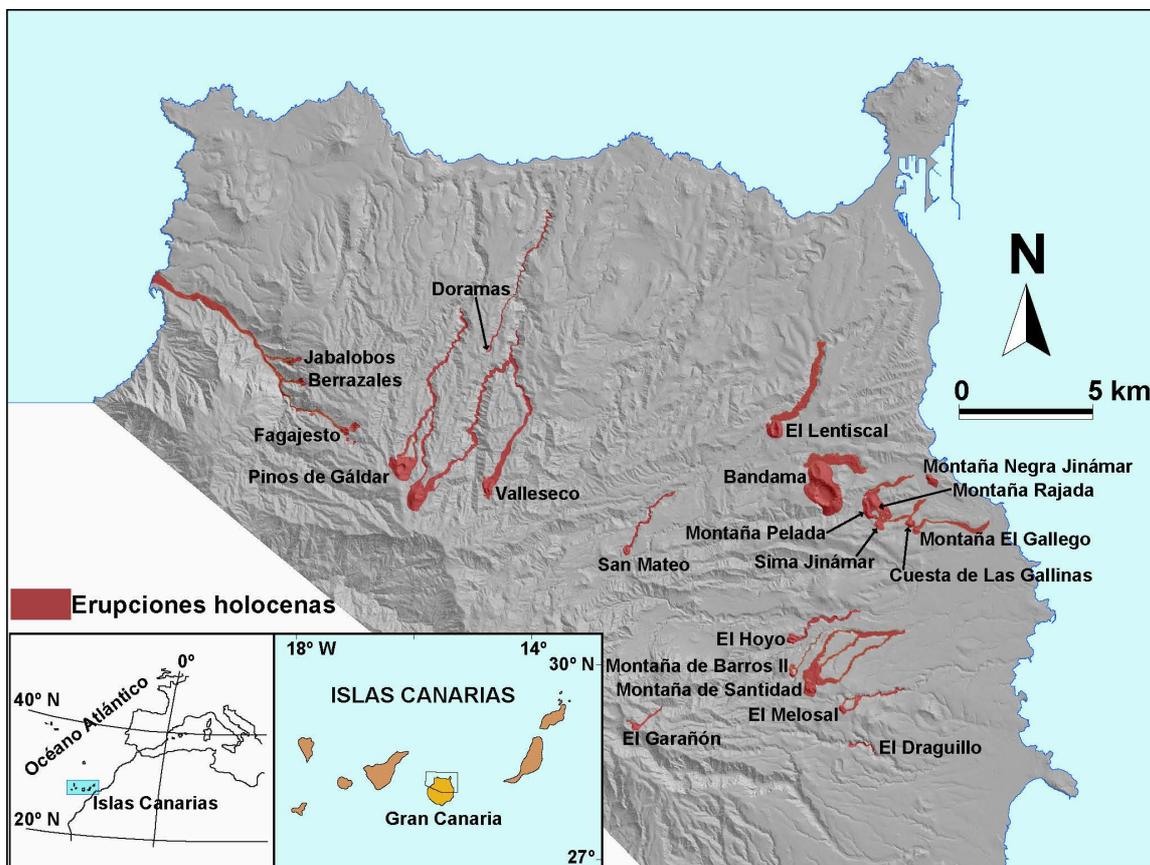


FIGURA 1. Mapa de localización de la actividad volcánica holocena en la isla de Gran Canaria.

Erupción	Unidades volcánicas	Longitud máxima (m) coladas de lavas	Clasificación TAS
Bandama	Cono, lava, Piroclastos de caída	2775	Basanita
Volcán Garañón	Cono, lava, Piroclastos de caída	1200	Foidita
Montaña Doramas	Lava	6795	Basanita
El Lentiscal	Cono, lava, Piroclastos de caída	3970	Basanita
Montaña Rajada	Cono, lava	345	Tefrita
Cuesta de Las Gallinas	Cono, lava	1195	Basanita
Montaña del Gallego	Cono, lava, Piroclastos de caída	3130	Basanita
Sima de Jinámar	Cono, lava, Piroclastos de caída	1230	Basanita
Mtña Negra de Jinámar	Cono, lava	105	Basanita
Berrazales	Cono, lava	1170	Basanita
Jabalobos	Cono, lava	1420	Basanita
Pinos de Gáldar	Cono, lava, Piroclastos de caída	7210	Basanita
Montañón Negro	Cono, lava, Piroclastos de caída	7570	Tefrita
Fagajesto	Cono, lava, Piroclastos de caída	10350	Basanita
Caldereta Valleseco	Cono, lava, Piroclastos de caída	6900	Basalto
San Mateo	Cono, lava, Piroclastos de caída	3420	Tefrita
Santidad	Cono, lava, Piroclastos de caída	4565	Basanita
El Melosal	Cono, lava, Piroclastos de caída	2905	Basanita
El Hoyo	Cono, lava, Piroclastos de caída	3365	Tefrita
Barros II	Cono, lava	2110	Basanita
Montaña Pelada II	Cono, lava	2000	Basanita
Montaña Pelada	Cono, Piroclastos de caída	-----	Basanita
El Draguillo	Cono, lava, Piroclastos de caída	1385	Basanita

TABLA I. Erupciones holocenas en Gran Canaria, identificando las unidades volcánicas constituyentes, la longitud máxima alcanzada por las coladas de lavas y la clasificación TAS de éstas.

PETROLOGÍA

Las muestras de lava recogidas para sus posteriores análisis de laboratorio, presentan un aspecto muy fresco, tanto en la matriz como en los fenocristales. En láminas delgadas muestran una cierta homogeneidad textural, con ligeras variaciones en el grado de cristalinidad y vesicularidad. En general muestran texturas porfídicas, en ocasiones glomeroporfídicas, con moderada a alta vesicularidad y mesostasis microcristalina a hipohialina.

Las principales fases minerales que constituyen los fenocristales son el olivino y el clinopiroxeno. Los fenocristales de olivino son euhédricos a subhédricos, siendo rara la presencia de este mineral como microfenocristales en la masa vítrea. Los clinopiroxenos, por su parte, están presentes como fenocristales, microfenocristales y como microlitos en la masa vítrea. En muy pocos casos aparecen sólo como microlitos dispersos homogéneamente en la mesostasis. Desde el punto de vista textural hay dos tipos de clinopiroxenos: unos en forma de fenocristales subhédricos, microfenocristales o microlitos de colores marrones; los segundos siempre como fenocristales verdes redondeados. Estos últimos conforman la parte central de cristales inversamente zonados. Apatitos y opacos representan los minerales accesorios mas comunes, los últimos repartidos por la matriz y como inclusiones en olivinos y clinopiroxenos. Nefelina y plagioclasa aparecen de forma muy ocasional.

GEOQUÍMICA

Se han realizado análisis químicos de elementos mayores y trazas de roca total de las lavas (utilizando las técnicas de ICP-OES, ICP-MS y XRF), así como análisis químicos puntuales de los microfenocristales y fenocristales de las mismas muestras (mediante microsonda electrónica).

La clasificación de las rocas volcánicas analizadas se ha realizado de acuerdo con el diagrama TAS de sílice vs. total de álcalis (Le Bas *et al.*, 1986) y las normas CIPW (Le Maitre *et al.*, 2002), una vez han sido ajustados los resultados analíticos al 100% sobre una base anhidra y usando la relación Fe_2O_3/FeO según Le Maitre (1976). El tratamiento de los datos se ha realizado con el software SINCLAS (Verma *et al.*, 2002). La gran mayoría de las muestras han quedado clasificadas en el campo de las basanitas, unas pocas como tefritas y solo una muestra como foidita y otra como basalto alcalino (Fig. 2 y Tabla I).

El análisis con microsonda electrónica muestra que los fenocristales y microfenocristales de olivino son muy homogéneos en cuanto a composición, clasificándose como crisolitas. En cambio, composicionalmente se distinguen dos tipos de clinopiroxenos: los marrones tienen una composición diopsídica, mientras que los verdes se clasifican como salita. La relación entre ellos permite definir

condiciones termobarométricas sobre las fuentes magmáticas (Aulinas y Gimeno, 2007).

Se han analizado nueve muestras para los isótopos de Sr y Nd y cinco muestras para los de Pb. Las relaciones isotópicas muestran valores bastante homogéneos. Así, la relación $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ varía entre 0,70314 y 0,70333; la de $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$, entre 0,51283 y 0,51292; $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, entre 19,3508 y 19,5662; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, entre 15,6011 y 15,7720; y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, entre 39,2210 y 39,4623.

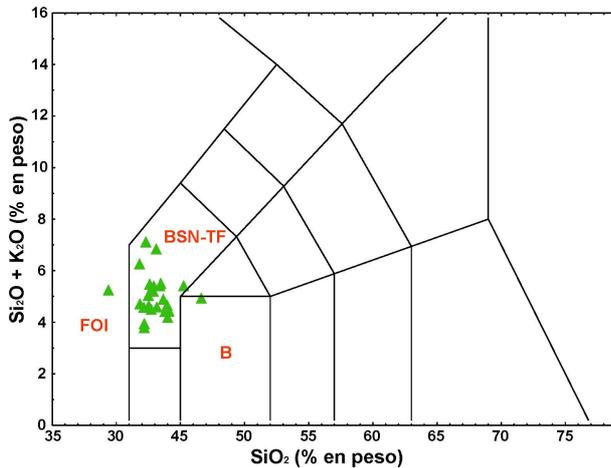


FIGURA 2. Clasificación TAS de las lavas holocenas de Gran Canaria. BSN-TF, basanita – tefrita; FOI, foidita y B, basalto.

CONCLUSIONES

Se han identificado y cartografiado 23 erupciones holocenas en Gran Canaria, algunas de ellas con varios centros de emisión, con lo que el total de focos eruptivos asciende a 29. El hecho más distintivo de estas erupciones es la disposición de las lavas a fondo de barranco y la buena conservación de los malpaíses cuando no han sido modificados por la actividad antrópica.

El volcanismo holoceno de Gran Canaria tiene las típicas características de rejuvenecimiento tardío: amplia dispersión espacio-temporal de su actividad, volumen emitido muy reducido y magmas muy homogéneos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado parcialmente por el Proyecto PI2002/148 del Gobierno de Canarias y por el Proyecto GRANCA de la CICYT, Ministerio de Educación y Ciencia (Ref. CGL2004-04039/BTE). Se llevó a cabo en el marco del Grupo de Investigación Consolidado SGR - 2005 - 795 PEGEFA (Petrología y Geoquímica Fundamental y Aplicada), financiado por AGAUR - DURSI, Generalitat de Catalunya.

REFERENCIAS

- Alberto Barroso, V. y Hansen, A. (2003): Actividad volcánica y ocupación prehistórica: las cuevas de los Canarios (Bandama, Gran Canaria). *El Museo Canario*, LVIII, 9-34.
- Aulinas, M. y Gimeno, D. (2007): Evolución magmática de los últimos 3.6 Ma de actividad volcánica en Gran Canaria: Evidencias petrográficas y de química mineral. *Geogaceta*, 41: 7-10.
- Carracedo, J.C., Pérez-Torrado, F.J., Ancochea, E., Meco, J., Hernán, F., Cubas, C.R., Casillas, R., Rodríguez-Badiola E. y Ahijado, A. (2002): Cenozoic volcanism II: the Canary Islands. En: *The Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, Londres, 439-472.
- Nogales, J. y Schmincke, H.U. (1969): El pino enterrado de la Cañada de las Arenas (Gran Canaria). *Cuadernos de Botánica. Canaria*, 5: 23-25.
- Le Bas, M.J., Le Maitre, R.W., Streckeisen, A. y Zanettin, B. (1986): A chemical classification of volcanic rocks on the total alkali-silica diagram. *Journal of Petrology*, 27(3): 745-750.
- Le Maitre, R.W. (1976): Some problems of the projection of chemical data into mineralogical classifications. *Contributions of Mineralogy and Petrology*, 56(1): 181-189.
- Le Maitre, R. W. (editor), Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M. J., Bonin, B., Bateman, P., Bellieni, G., Dudek, A., Efremova, S., Keller, J., Lamere, J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorensen, H. and Woolley A.R. (2002): *Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms, Recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommittee of the Systematics of Igneous Rocks*. Cambridge. University Press, 193 p.
- Rodríguez González, A., Pérez Torrado, F. J., Hansen, A., Fernández Turiel, J. L. y Aulinas, M. (2007): Elaboración de un SIG del volcanismo holoceno de Gran Canaria (Islas Canarias). Ejemplo del Volcán de El Draguillo. *Geogaceta*, 41: 179-182.
- Verma, S.P., Torres-Alvarado, I.S. y Sotelo-Rodríguez, Z.T. (2002): SINCLAS: standard igneous norm and volcanic rock classification system. *Computers & Geosciences*, 28 (5): 711-715.