

Rasgos morfológicos del margen insular de la isla de Gran Canaria.

Morphological elements of Gran Canaria insular margin.

M.J. Sánchez¹, R. Quartao², I. Alonso¹, I. Montoya-Montes¹, M. Casamayor¹ y S. Rodríguez¹

¹ Instituto de Oceanografía y Cambio Global, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas; mariajose.sanchez@ulpgc.es

² Divisão de Geologia Marinha, Instituto Hidrográfico, Lisboa, Portugal

Resumen: Las investigaciones sobre morfología, sedimentología y geofísica en zonas sumergidas próximas a islas oceánicas aportan una valiosa información sobre su evolución. El principal objetivo de este trabajo es cartografiar los grandes rasgos geomorfológicos de la parte sumergida del edificio insular de Gran Canaria. Para ello se han utilizado los datos de batimetría descargados de la plataforma EMODnet (*European Marine Observation and Data Network*) y los datos batimétricos adquiridos durante la realización de los estudios ecocartográficos del litoral de Gran Canaria. A partir de los MDTs se han cartografiado los elementos morfológicos de mayor envergadura, como el borde de plataforma, cañones submarinos con continuidad o no en la parte subaérea y fan deltas. Aparte de ello, cabe destacar un cambio brusco de pendiente, localizado a una profundidad de entre 600 a 1000 m, que presenta continuidad en gran parte del margen insular excepto en determinadas zonas donde la pendiente de la zona sumergida cae homogéneamente hasta profundidades superiores a 2000 m. Esta ruptura de pendiente podría interpretarse como un borde de una antigua plataforma que hay sumergido.

Palabras clave: plataforma insular, morfometría, MDT, Gran Canaria.

Abstract: *Morphological, geophysical and sedimentological researches about deep areas close to oceanic islands inform about their evolution. The main goal of this study is to map the most important submerged geomorphological elements of Gran Canaria insular building. Source data are bathymetric data downloaded from EMODnet (European Marine Observation and Data Network), while the coastal zone comes from Echocartographic studies. Major geomorphology elements were mapped as shelf break, submarine canyons both with and without subaerial continuity, and fan deltas. It is important to notice a sudden change in the slope located between 600 and 1000 m depth. It is a continuous line around the island only interrupted in areas where depth steadily increases until it reaches depths higher than 2000 m. This feature could be interpreted as an older shelf break.*

Key words: *insular shelf, morphometry, DTM, Gran Canaria.*

INTRODUCCIÓN

La caracterización geomorfológica y sedimentológica de los márgenes insulares o continentales aportan mucha información sobre geohábitats, recursos minerales marinos, paleoceanografía (Albarracín et al., 2013), origen, evolución e historia geológica de islas volcánicas (Quartao et al., 2010), entre otros. Para una cartografía geomorfológica de detalle es necesario tener una batimetría de detalle de la zona sumergida. Desgraciadamente no es fácil tener acceso a esta información, bien porque muchas veces no existe o bien porque no está disponible. El tener una batimetría con una gran resolución espacial, es una tarea difícil de alcanzar, ya que es costosa en tiempo dadas las características metodológicas en la adquisición de datos y la amplitud de la zona a cartografiar (Liquete et al., 2007).

El principal objetivo de este trabajo es cartografiar los grandes rasgos geomorfológicos de la parte sumergida del edificio insular de Gran Canaria a partir de los datos batimétricos existentes en la actualidad.

Las Islas Canarias han sido objeto de múltiples estudios sobre su origen y evolución, pero la mayor parte de ellos están realizados sobre la parte emergida de las islas. Muy pocos versan sobre la parte sumergida y aún menos sobre la plataforma insular. En la actualidad se está llevando a cabo el levantamiento cartográfico de la ZEE del archipiélago pero esos datos no están disponibles para su uso a resoluciones espaciales inferiores a 220 m.

La isla de Gran Canaria se localiza en el centro del archipiélago canario. Es una isla de forma semiredondeada con un diámetro de aproximadamente 45 km (Fig. 1). La parte subaérea de la isla se formó en los últimos 15 millones de años durante tres importantes fases/episodios volcánicos. La primera comenzó durante el Mioceno, la segunda sobre el Plioceno y la tercera ocurrió durante el cuaternario, centrándose esta última en la parte norte de la isla (Ye et al., 1999).

METODOLOGÍA

Los datos de partida utilizados son: por un lado, el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) descargado de la plataforma EMODnet (European Marine Observation and Data Network) cuya resolución espacial es de 220 m de pixel y, por otro, las isobatas generadas en los estudios ecocartográficos del litoral de Gran Canaria cuya equidistancia es de 1m. Toda esta información se ha homogeneizado y estandarizado para poder construir un MDE que incluya ambas fuentes de datos. El MDE generado tiene una resolución espacial de 20 metros. A partir de este MDE se han generado tres MDT: uno de pendientes, otro que recoja el modelo de sombras según una iluminación determinada y una capa de información raster donde se almacene información sobre la derivada de la pendiente.

Combinando la visualización de estas capas de información y con ayuda de perfiles topográficos se han digitalizado grandes elementos geomorfológicos.

RESULTADOS

El primer elemento identificado y digitalizado es el borde de plataforma (Figs. 1 y 2). Se encuentra a una distancia media de la costa de, aproximadamente, 5.200 m siendo el máximo 10.300 metros y el mínimo de casi 700 metros. La profundidad media en la que se produce este cambio en la pendiente es de 100 metros aunque este borde puede producirse hasta en una profundidad de -24 metros. La profundidad máxima a la cual se encuentra el borde de plataforma es 300 metros.

Analizando los MDT de pendientes se observó una segunda rotura de pendiente a mayor profundidad. Se localiza a una profundidad de entre 600 a 1000 m, presenta continuidad en gran parte del margen insular excepto en determinadas zonas donde la pendiente de la zona sumergida cae homogéneamente hasta profundidades próximas a 2000 m (Fig. 1 y 2).

En la Fig. 1 se observan los dos elementos geomorfológicos lineales mencionados. Desde la línea de costa hasta el borde de plataforma la pendiente es muy suave (entre 0 y 2%). Entre el borde de plataforma y el siguiente elemento cartografiado la pendiente es más pronunciada (entre 2 y 8%). A partir de ese punto la pendiente llega a más del 40%.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El borde de plataforma sigue claramente dos patrones distintos con respecto a la distancia a la costa. La franja N y NE, desde la Punta de Sardina hasta la Punta de Gando, la plataforma se encuentra a una distancia media de 2.500 m y una profundidad media de 90 m. Por el contrario, en el resto de la isla el borde de plataforma se encuentra a una distancia media de 6.700 m y 100 m de profundidad media. Esta diferencia está directamente relacionada con las fases de

formación de la isla descritos por Ye et al. (1999). Al ser el tercio N-NE más joven que el resto ha sufrido los episodios volcánicos más recientes, y por tanto la plataforma está menos desarrollada. Además, este borde se estrecha aún más en las zonas donde desembocan grandes barrancos como el Guinguada (Fig. 1), aunque también podría deberse esta proximidad a la costa a deslizamientos submarinos. En la figura 2 se muestran tres perfiles topográficos, los dos primeros se han realizado sobre la zona O de la isla y el tercero se ha realizado en el E.

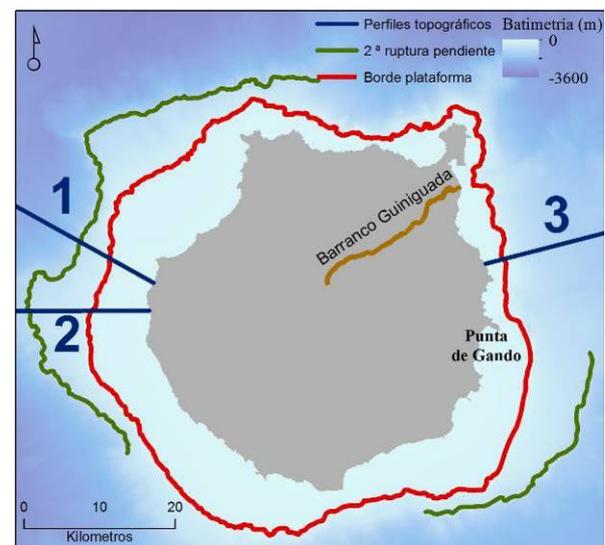


FIGURA 1. En esta figura se muestran los elementos geomorfológicos cartografiados y la localización de los perfiles topográficos.

La segunda rotura de pendiente identificada en el margen insular no sigue el mismo patrón que el borde de plataforma, aunque sí que presenta diferencias en cuanto a la proximidad a la costa (Fig. 1). Esta ruptura de pendiente podría interpretarse como una terraza submarina, como un escarpe originado como consecuencia de un deslizamiento o el borde de una antigua plataforma. Según la información mostrada por el perfil topográfico 1 y la forma que presenta este elemento lineal al O de la isla, junto con las pequeñas elevaciones y marcas erosivas que se observan sobre el talud (Fig 1. Imagen b), se podría relacionar el cambio brusco de pendiente con un escarpe erosivo originado por un debris flow.

Si analizamos la forma del perfil del margen insular unos kilómetros al S del perfil 1, se observa un cambio en la morfología el fondo. Se sigue identificando claramente la ruptura de la pendiente tanto en el perfil topográfico (Fig. 3) como en la imagen 3D de la zona sumergida (Fig. 1). Pero la pendiente que sucede a continuación no es tan pronunciada como en el perfil anterior. Se podría relacionar con un borde de una antigua plataforma, aunque la profundidad a la cual se encuentra indicaría que la isla habría sufrido una subsidencia y/o una elevación del nivel del mar media de 750 m.

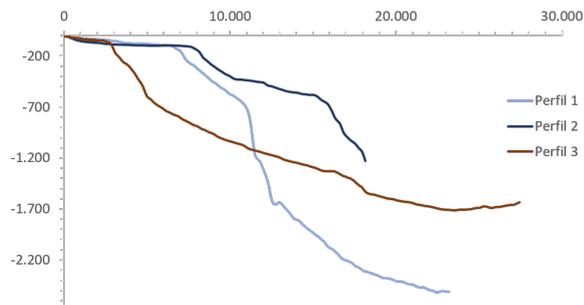


FIGURA 2. Perfiles topográficos 1, 2 y 3. Localización en el Fig 1.

Algunos autores han relacionado diferencias en la profundidad del borde de plataforma a movimientos verticales debidos a la tectónica (Quartao et al., 2012, Casalbore et al., 2017) pero no a tanta profundidad. Funck y Schmincke (1998) determinan la subsidencia de la isla de Gran Canaria a partir de perfiles sísmicos realizados en la zona sumergida y de rasgos morfológicos erosivos subaéreos, concluyen que Gran Canaria ha sufrido una subsidencia máxima entre 500 y 800 m, aunque la datan hace 13.4 Ma.

No se aprecian los mismos rasgos erosivos ni los pequeños resaltes en la zona SO del margen insular (Fig. 3 imagen a), donde la segunda rotura de pendiente se encuentra más próxima a la costa, por lo que no se puede definir como un escarpe como consecuencia de un deslizamiento. Aunque es posible que sí lo sea y no se identifique por el enterramiento de los bloques de derrubio y marcas erosivas asociadas, bajo material volcánico que se depositara con posterioridad al deslizamiento (Schmincke y Sumita, 2010).

No en todo el margen insular se ha podido seguir el cambio en la pendiente. Esto es como consecuencia de los grandes deslizamientos en masa que han acontecido a lo largo de la historia geológica de la isla. Si comparamos el perfil topográfico 3 con el 2, se observa que el borde de plataforma está mucho más cerca de la costa y que la pendiente cae homogéneamente. Esta morfología es típica en zonas de avalanchas y deslizamientos. El lugar donde se ha levantado el perfil topográfico 3 coincide con el área cartografiada por Krastel et al. (2001) como depósitos de avalancha de derrubios.

Aunque a partir de la batimetría existente se han identificado grandes morfologías y se han relacionado con procesos geológicos ocurridos, son necesarios datos geofísicos, gravimétricos y sedimentológicos.

REFERENCIAS

- Albarracín, S., Alcántara-Carrió, J., Barranco, A., Sánchez-García, M.J., Fontán-Bouzas, A. y Rey-Salgado, J. (2013): Seismic evidence for the preservation of several stacked Pleistocene coastal barrier/lagoon systems on the Gulf of Valencia continental shelf (western Mediterranean). *Geomarine Letters*, 33: 217-223.
- Casalbore D, Bosman A, Romagnoli C y Chiocci FL (2017). Small-scale bedforms generated by gravity flows in the Aeolian Islands. En: *Atlas of Bedforms in the Western Mediterranean* (J. Guillén et al., eds.). Springer, Heidelberg, pp 293–298.
- Funck, T. y Schmincke, H. (1998): Growth and destruction of Gran Canaria deduced from seismic reflection and bathymetric data. *Journal of Geophysical Research*, 103: 15.393-15.407.
- Krastel, S. Schmincke, H.-U., Jacobs, C.L., Rihm, R., Le Bas, T.P. y Alibés, B. (2001): Submarine landslides around the Canary Islands. *Geo-marine Letters*, 20: 160-167.
- Liquete, C., Canals, M., Lastras, G., Amblas, D., Urgeles, R., De Mol, B., De Batist, M. y Hughes-Clarke, J.E. (2007): Long-term development and current status of the Barcelona continental shelf: A source study-to-sink approach. *Continental Shelf Research*, 27: 1779-1800.
- Quartao, R., Trenhaile E.S., Mitchell, N.C. y Tempera F. (2010): Development of volcanic insular shelves: Insight form observations and modelling of Fial island in the Azores Archipiélago. *Marine Geology*, 275: 66-83.
- Quartao, R., F. Tempera, N. C. Mitchell, L. M. Pinheiro, H. Duarte, P. O. Brito, C. R. Bates y J. H. Monteiro (2012): Morphology of the Faial Island shelf (Azores): The interplay between volcanic, erosional, depositional, tectonic and mass-wasting processes. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 13, Q04012.
- Schmincke, H. y Sumita, M. (2010). *Geological Evolution of the Canary Islands. A Young Volcanic Archipiélago Adjacent to the Old African Continent*. Görres-Druckerei und Verlag GMBH, 196 pp.
- Ye, S., Canales, J.P., Rihm, R., Danobeitia, J.J. y Gallart, J. (1999): A crustal transect through the northern and northeastern part of the volcanic edifice of Gran Canaria, Canary Islands. *Geodynamics*, 28, 3-26.

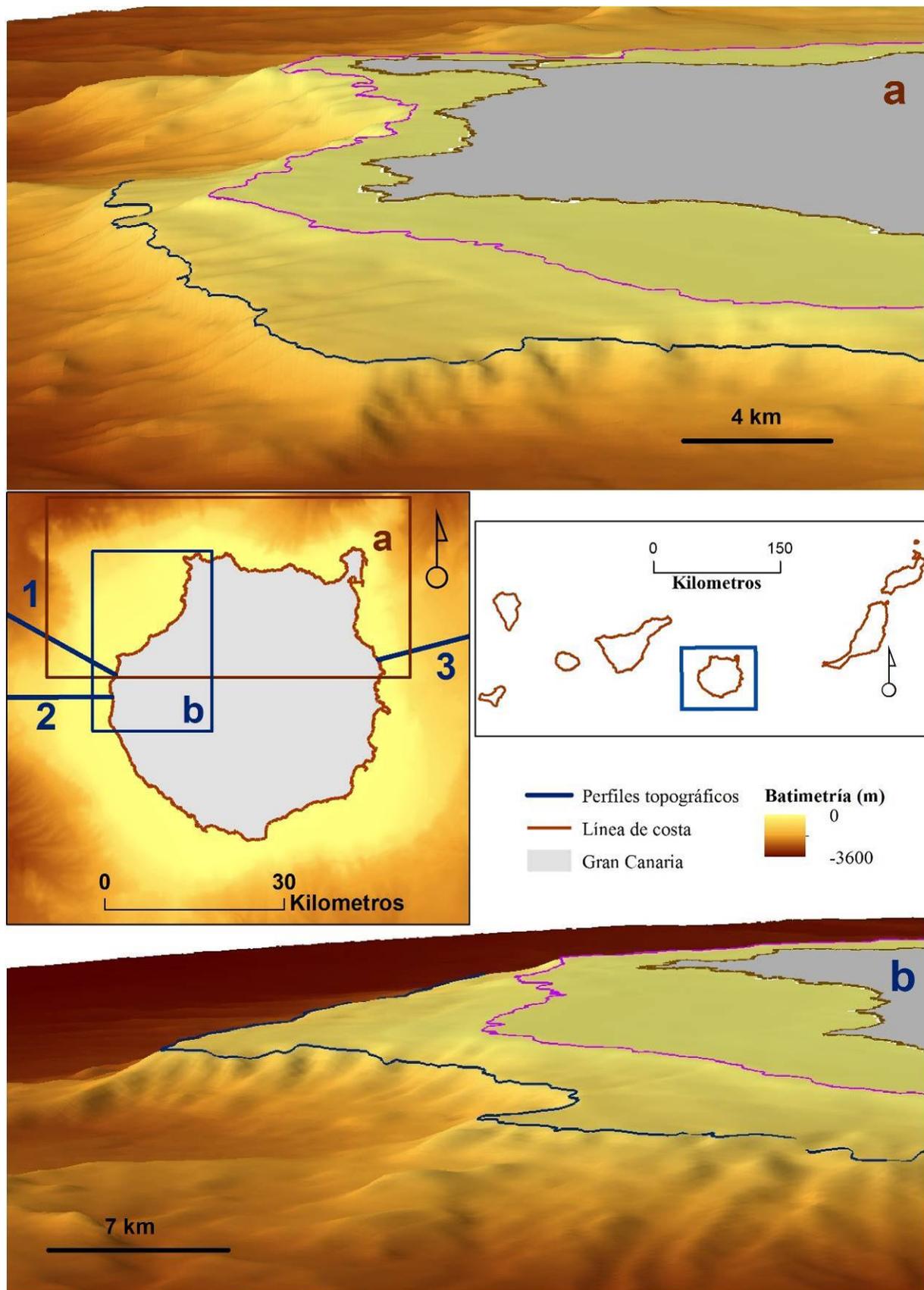


FIGURA 3. En las imágenes centrales se muestra la localización de la isla de Gran Canaria (izq.), el borde de plataforma de la isla y la terraza sumergida. Las imágenes 'a' y 'b' son visualizaciones 3D de la zona N y O del edificio volcánico respectivamente.