

## Geomorfología y naturaleza de las bajas submareales de Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala (NE de Gran Canaria).

### *Geomorphology and nature of Bajo Fernando, Los Roquerillos and La Zabala subtidal shallows (NE of Gran Canaria Island).*

J. Mangas<sup>1</sup> y MJulià-Miralles<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCAG). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 35017, Las Palmas de Gran Canaria.  
[jose.mangas@ulpgc.es](mailto:jose.mangas@ulpgc.es); [mjuliami@gmail.com](mailto:mjuliami@gmail.com)

**Resumen:** Las bajas sumergidas de Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala se encuentran situados al NE de la Bahía del Confital (Las Palmas de Gran Canaria) y son lugares habituales de buceo deportivo. Estas bajas aparecen a profundidades comprendidas entre 9 y 25 m, y conforman plataformas discontinuas que buzcan hacia el NO, alcanzando profundidades de unos 50 m. Las paredes SE de Bajo Fernando y Los Roquerillos están asociadas a un plano de falla normal de 2,3 km de longitud, de dirección N60E y con salto inferior a 7 m. Además, las bajas estudiadas contienen numerosas geofomas erosivas como, por ejemplo, cavidades, socavones, cuevas, arcos y pasillos erosivos. Las bajas están constituidas por rocas sedimentarias, con más areniscas que conglomerados. En las rocas de Bajo Fernando y Los Roquerillos predominan los litoclastos volcánicos de rocas félsicas sobre los bioclastos marinos, y están bien cementados. Sin embargo en La Zabala abundan los bioclastos sobre los litoclastos, y las rocas muestran más porosidad. Los cementos carbonatados que unen las partículas detríticas son carbonatos de Ca pobres en Mg con Sr que indican un origen marino. Las características petrográficas de La Zabala se parecen a las de la Barra de Las Canteras, que son rocas sedimentarias del Último Interglacial (MIS 5e), sin embargo el Bajo Fernando y Los Roquerillos son rocas sedimentarias diferentes y más antiguas.

**Palabras clave:** bajas submareales, geomorfología, petrografía, rocas sedimentarias, Gran Canaria.

**Abstract:** *The subtidal shallows of Bajo Fernando, Los Roquerillos and La Zabala are located in the NE of Confital Bay (Las Palmas de Gran Canaria) and these being common places for scuba diving. These shallows appear in depths between 9 and 25 m, and they form submarine discontinuous platforms, with inclinations towards the NW direction, reaching 50 m depth. The SE submarine walls of Bajo Fernando and Los Roquerillos are associated to a normal fault plane of 2.3 Km long, with N60E direction and a fault plane with walls smaller than 7 m. In addition, the shallows contain numerous erosive geomorphologies, such as caves, holes, arches and corridors. The studied shallows are formed by sedimentary rocks, with the predominance of sandstones over conglomerates. The Bajo Fernando and Los Roquerillos rocks have more volcanic lithoclasts (with felsic compositions) than marine bioclasts, and they are well cemented. However in La Zabala shallow the bioclasts dominate over the lithoclasts, showing the rocks a higher porosity. The carbonated cements of these sedimentary rocks are made of low magnesium Ca carbonate with Sr, which confirms marine origins. The petrographic characteristics of La Zabala shallow are similar to the ones that La Barra de Las Canteras shows (with sedimentary rocks of the Last Interglacial - MIS 5e). Nevertheless, Bajo Fernando and Los Roquerillos present different sedimentary rocks which are older.*

**Key words:** *subtidal shallows, geomorphology, petrography, sedimentary rocks, Gran Canaria Island.*

## INTRODUCCIÓN

Las bajas submareales de Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala se encuentran al NE de la Bahía del Confital, cerca de La Isleta, dentro del término municipal de Las Palmas de Gran Canaria (Figs. 1 y 2). Estas bajas aparecen a profundidades comprendidas entre -9 y -25 m, conformando plataformas discontinuas, con veriles inferiores a 7 m, y conteniendo numerosas geofomas erosivas como,

por ejemplo, socavones, cuevas, cavidades, arcos, pilares o pasillos erosivos (Fig. 2 B, C y D). Estas morfologías tan particulares, junto con su variada fauna y flora marina asociada, hace que sean utilizados como lugares comunes para la práctica del buceo deportivo en la isla Gran Canaria. Además, la Bahía del Confital y la Isleta constituyen una zona de gran interés medioambiental pues están catalogadas con distintas figuras de protección como ZEC (Zona de Especial Conservación), LIC (Lugar de Interés Comunitario) terrestre (Bahía de El Confital) y marino (Área marina

de La Isleta), y Paisaje Protegido de La Isleta. Las bajas submareales estudiadas estarían situadas dentro del LIC Área Marina de La Isleta.

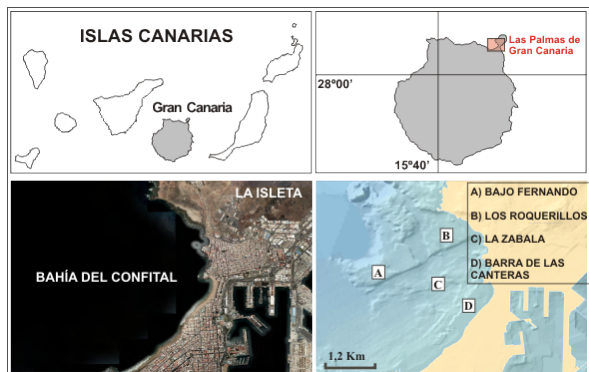


FIGURA 1. Situación geográfica de La Bahía del Confital en Gran Canaria (Islas Canarias) y localización de las bajas de Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala, y de la Barra de Las Canteras.

Hasta hoy en día no se conoce nada sobre la geología de estos bajos, su origen y su evolución geológica. Por ello, el objetivo principal de esta investigación es la caracterización geológica de los materiales que componen estas bajas e integrar sus elementos de geodiversidad como patrimonio geológico en la isla de Gran Canaria.

## MÉTODOS DE ESTUDIO

Para llevar a cabo esta investigación se han realizado una docena de inmersiones en las tres bajas y se han recogido 33 muestras rocosas en varias columnas estratigráficas levantadas en distintos veriles. Con las rocas se han elaborado 41 láminas delgadas para el estudio petrográfico en el laboratorio de Geología del IOCAG (Instituto de Oceanografía y Cambio Global) de la ULPGC, con el objeto de identificar microscópicamente la naturaleza de los granos y cementos, y obtener su abundancia relativa por medio de un conteo de puntos (200 puntos por lámina). La determinación mineralógica y geoquímica de cementos y minerales se han llevado a cabo con EMPA (Electron Microprobe Analysis) y SEM (Scanning Electron Microscope), en los Servicios Generales de la Universidad de Barcelona.

## RESULTADOS

A continuación se describen las geoformas que caracterizan las bajas de la Bahía del Confital y los datos petrográficos de las rocas sedimentarias detríticas que las constituyen.

### Geomorfología

Las bajas submarinas Bajo Fernando y Los Roquerillos aparecen como plataformas rocosas discontinuas, con cimas a 15 m bajo el nivel del mar y con fondos inclinados de pendiente baja que alcanzan

los 50 m de profundidad (Fig. 2A). Los restos erosivos están rodeados y tapados por arenas, gravillas y algunos cantos, y rodolitos (concreciones de algas calcáreas, o confites en terminología local) los cuales son tan abundantes en los fondos que dan nombre a la Bahía del Confital (Fig. 2D).

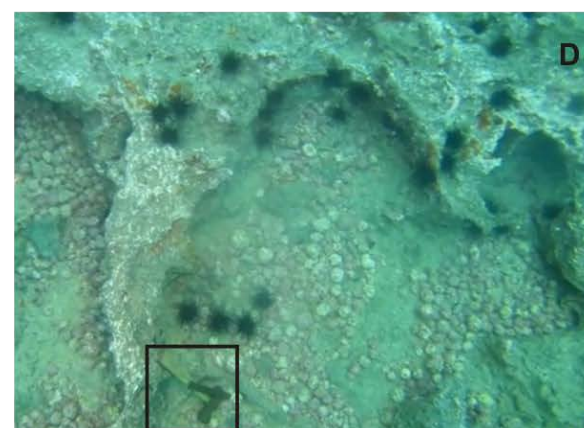
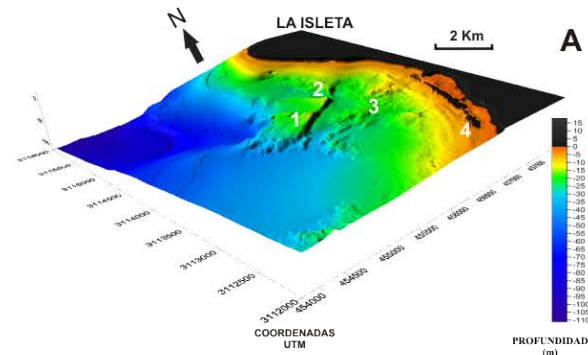


FIGURA 2. Fondos marinos de la Bahía del Confital. A) Batimetría: 1. Bajo Fernando, 2. Los Roquerillos, 3. La Zabala y 4. Barra de Las Canteras. B) Litoarenitas del Arco Grande en Bajo Fernando. C) Pared Este en Bajo Fernando con conglomerados en la base y litoarenitas en el techo. D) Cavidades en litoarenitas de Los Roquerillos con abundantes rodolitos y erizos de lima (martillo).

Estas plataformas submarinas muestran varias ensenadas y pasillos erosivos que las seccionan en distintos lugares, denominándose la zona SO como

Bajo Fernando de 1,2 Km de longitud de veril y una superficie de unos 85.544 m<sup>2</sup> y el área NE como Los Roquerillos de 0,8 km de veril y un área de 69.549 m<sup>2</sup>, (Figs. 1 y 2). La morfología más significativa en estas dos bajas es su veril de unos 2 km de longitud, con una orientación N60E y paredes de menos de 7 m. Las ensenadas y pasillos, de decenas de metros de anchura, muestran direcciones complementarias N150E. También las paredes de los veriles no son homogéneas, por lo que nos indica la presencia de capas con distinta naturaleza y composición, mostrando distintas estructuras sedimentarias. Además, se han observado geoformas erosivas muy espectaculares como, por ejemplo, cuevas, socavones, pasillos erosivos, arcos completos o con techos caídos que conforman columnas residuales, cavidades y oquedades diversas, tanto de dimensiones métricas como centimétricas. Junto a las paredes es también frecuente encontrar bloques caídos y restos erosivos de retrocesos de las mismas.

La baja de La Zabala está caracterizada por la presencia de varios montículos rocosos discontinuos alineados en una dirección N45E, a lo largo de 1,2 Km, con profundidades de sus cimas entre 9 y 20 m bajo el nivel del mar y que ocupan una superficie de unos 15.768 m<sup>2</sup> (Figs. 1 y 2). Estos restos erosivos discontinuos se sitúan como a medio kilómetro al SE del veril descrito para Bajo Fernando y Los Roquerillos, y a unos 700 m de la Barra de Las Canteras. Al igual que en las otras bajas, estos restos rocosos muestran también un paisaje ruiniforme, con formas caprichosas, muy irregulares y de una belleza particular, tanto vistos en planta como de perfil. Así, estos afloramientos presentan paredes con entrantes y salientes, cavidades, cuevas, arcos, socavones y pasillos de erosión.

### Petrografía

El estudio de las muestras de rocas recogidas en las paredes de las bajas confirma que están constituidas por materiales sedimentarios, sobre todo areniscas y, en menor proporción, conglomerados. Al microscopio petrográfico se han distinguido distintos granos de litoclastos (fragmentos de rocas y minerales volcánicos de composiciones félsicas y máficas), bioclastos (fragmentos de mallas de algas calcáreas, moluscos, foraminíferos bentónicos, equinodermos y briozoos) e intraclastos, junto con cementos carbonatados de esparita y micrita (Fig. 3). El Bajo Fernando y Los Roquerillos predominan los litoclastos félsicos (granos de fonolitas, traquitas, feldespatos y clinopiroxenos y mesostasis) sobre los máficos (olivinos, clinopiroxenos, anfíboles y mesostasis) y entre los bioclastos marinos predominan los restos de fauna sobre los de flora. La baja de La Zabala la proporción de bioclastos y litoclastos es parecida, predominan los litoclastos félsicos y en los bioclastos abundan los restos de flora sobre los de fauna. Así, en Bajo Fernando y La Zabala tenemos capas de litoarenitas y

microconglomerados volcánicos (no sobrepasan el 50% los componentes carbonatados) mientras que en La Zabala afloran principalmente calcarenitas (los componentes carbonatados superan el 50%). Los escasos niveles de conglomerados que aparecen presentan gravas y cantos redondeados de hasta 0,5 m de diámetro, sobre todo de composiciones félsicas (fonolitas y traquitas) y, en menor proporción, máficas (basaltos y basanitas), junto con una matriz similar a las areniscas que afloran en los veriles. Analizando los resultados petrográficos, Bajo Fernando y Los Roquerillos son parecidos en su naturaleza y presentan una cementación importante y por tanto baja porosidad, mientras que los de La Zabala aparecen calcarenitas con mayor proporción de bioclastos marinos, menor cementación carbonatada y más porosidad (Fig. 3).

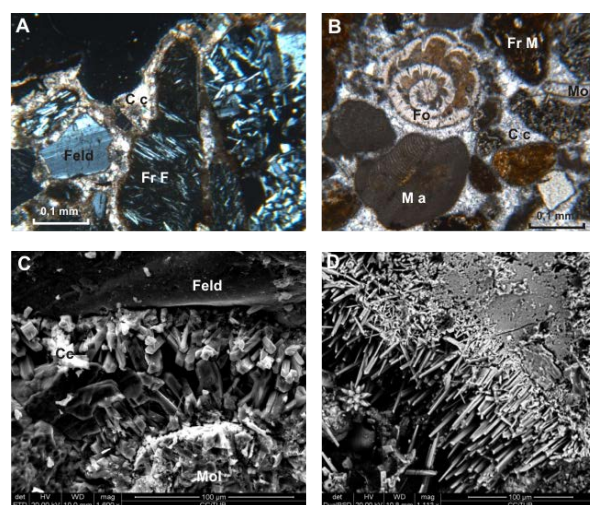


FIGURA 3. Vistas microscópicas. A) litoarenita volcánica de Bajo Fernando al microscopio petrográfico con nicoles cruzados. B) calcarenita de La Zabala con nicoles paralelos. C) cristales de calcita en cemento de Bajo Fernando (SEM), D) cemento con cristales de aragonito en La Zabala (SEM). (Fr F: fragmento de roca félsica, Fr M: fragmento de roca máfica, Feld: feldespatos, M a: malla de algas, Mol: molusco, Fo: foraminífero. C c: cemento carbonatado).

Los cementos carbonatados de Bajo Fernando y los Roquerillos son cristales de micrita, microesparita y esparita que aparecen alrededor de los granos (isopaco), en mosaicos y en parches, y se reconocen morfologías romboédricas, prismáticas y escalenoédricas, típicos de cristales de calcita (Fig. 3C). También se han reconocido en los cementos cristales con hábitos aciculares, columnares y tabulares, y los análisis electrónicos (SEM y EMPA) confirman que son cristales de los grupos de las zeolitas y arcillas. Por su parte, en La Zabala, los cementos son de esparita y microesparita, están formados por cristales aciculares y prismas alargados, con texturas isopacas alrededor de los granos y en forma de drusa, los cuales son característicos de aragonito (Fig. 3D). Todos los cementos analizados con EMPA indican que son carbonatos cálcicos marinos con bajos contenidos en Mg (LMC), teniendo concentraciones entre 4,3 y 1,7% CO<sub>3</sub> Mg y valores de Sr entre 2.900 y 200 ppm.

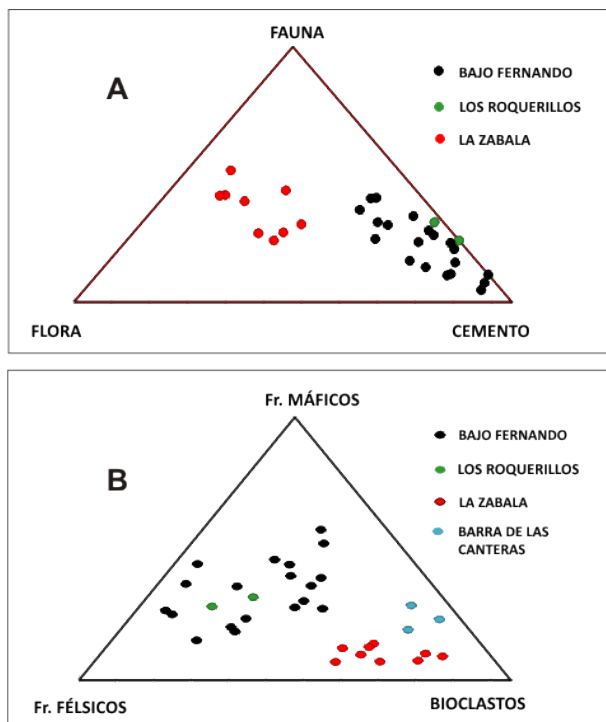


FIGURA 4. Diagramas triangulares de abundancia de componentes en las areniscas. A) Abundancia de flora, fauna y cemento carbonatado en las bajas estudiadas, B) Abundancia de fragmentos de rocas félsicas y máficos, y bioclastos en las bajas y Barra de Las Canteras.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las bajas de Bajo Fernando y Los Roquerillos están espacialmente y genéticamente relacionados pues están formadas por capas de litoarenitas y conglomerados volcánicos con abundantes litoclastos félsicos, menos bioclastos y abundante cemento calcítico y silicatado (zeolitas y arcillas). La baja de La Zabala es distinta pues presenta capas de calcarenitas, con más bioclastos que en las anteriores bajas, y cementos aragoníticos. Los litoclastos de estas bajas provienen de la erosión de los materiales volcánicos félsicos y máficos, junto a rocas sedimentarias, que afloran a lo largo de las costas rocosas de la Bahía del Confital (Balcells y Barrera, 1990). Los bioclastos son restos de los organismos que vivieron en medios bentónicos en esta bahía. Los cementos son marinos.

Con relación a las geoformas de las bajas de dimensiones kilométricas, destaca los veriles de Bajo Fernando-Los Roquerillos y el de la Barra de Las Canteras. Estas paredes se interpretan como dos planos de falla normal, de menos de 7 m de salto visible, con direcciones N60E y N35E, respectivamente (Fig. 5). La falla Bajo Fernando-Roquerillos tiene su labio hundido hacia el SE y el de la Barra hacia el NO. Es la primera vez que se describen estas dos estructuras tectónicas en la Bahía del Confital. Por otra parte, estas fallas tienen direcciones que se repiten en otras estructuras geotectónicas en la bahía. Así, son parecidas a las

alineaciones NE-SO de volcanes cuaternarios de la península de La Isleta y a las fallas normales de los barrancos de Cañada Honda y Cochino al sur de la bahía (Fig. 5). Todos estos elementos de dirección NE-SO están asociados a los procesos magmáticos cuaternarios de la zona (abombamiento y fracturación). Con respecto a las geoformas erosivas menores como, por ejemplo, cavidades en techos y muros de las bajas, resaltes y entrantes agudos, etc., estas son morfologías muy parecidas a las descritas en lapiaces cársticos.

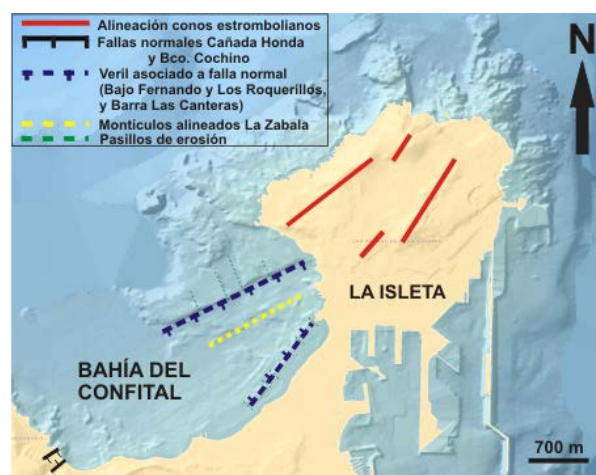


FIGURA 5. Principales estructuras tecto-volcánicas de la Bahía del Confital y relación con Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala.

La Zabala constituyen un paisaje ruiforme de montículos de calcarenitas orientados N45E y la petrografía de estas rocas es parecida a las de la Barra de Las Canteras (Fig. 4B), que es un nivel marino del último interglaciar (125.000 años BP, Pleistoceno superior, MIS 5e, Balcells y Barrera, 1990), por lo que pueden haberse formado al mismo tiempo.

Todas las morfologías erosivas descritas en las bajas se habrían producido por procesos mecánicos, físico-químicos y biológicos, tanto en ambientes submarinos como superficiales. Estas bajas han estado por encima y por debajo del nivel del mar durante miles de años en el Pleistoceno medio y superior, en etapas de glaciación y calentamiento, con los consiguientes procesos de meteorización por la acción geológica del mar, aguas superficiales, viento y gravedad, junto con la acción de los seres vivos que existían en estos ambientes costeros.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible gracias a la beca INNOVA-FULP (2014) y a la colaboración en las campañas de buceo de D. José Casas, D. Eduardo Grandío de Fraga y D. Vicente Benítez.

## REFERENCIAS

Balcells, R. y Barrera, J.L. (1990): *Mapa Geológico de España, escala 1:25.000, 1101-I-II, Las Palmas de Gran Canaria*. ITGE, Madrid.