

XV REUNIÓN NACIONAL DE CUATERNARIO

Bizkaia Aretoa - Bilbao, 1-5 Julio 2019

LIBRO DE RESÚMENES



XV REUNIÓN NACIONAL
CUATERNARIO
Bilbao 2019

AFLORAMIENTOS INTERMAREALES DE BEACHROCK HOLOCENOS EN PLAYAS DEL SUR DEL MUNICIPIO DE TELDE (ESTE DE GRAN CANARIA)



J. Mangas (1), I. Menéndez (1), L.A. Quevedo-González (1)

(1) IOGAG, Instituto de Oceanografía y Cambio Global, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio de CC. Básicas, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria. jose.mangas@ulpgc.es

Abstract (Intertidal outcrops of Holocene beachrocks in beaches from the southern Telde municipality (Eastern of the Gran Canaria Island). The Holocene beachrocks studied crop out in the southern coast of Telde and, specifically, in Salinetas, Aguadulce and Ámbar beaches. The beachrocks are calcarenites and, in minor amounts, conglomerate formed in the Present Interglacial stage. The beachrocks appear in intertidal and subtidal zones, and they show up to 2.2 m thick, attain some tens of metres in width and consist of one or several decimetric-thick horizons (less 50 cm), dipping below 15° seaward. The calcarenites are formed by bioclasts (red algae, molluscs and, minor amounts, of echinoderms, foraminifera, and bryozoan) and lithoclasts (mafic and felsic volcanic rock fragments and, felsic and ferromagnesian minerals, and intraclasts). The porosity is intergranular and the isopachous cement of high-magnesian calcite (HMC). The CO₃Mg concentration in these cements varies between 9.1 and 14.6% (<461 ppm of Sr and <1336 ppm of Na). Therefore, these carbonate cementation was formed by phreatic marine waters.

Palabras Clave: beachrock, calcita magnesiana (HMC), cemento isopaco, Holoceno
Key words: beachrock, high Mg-calcite (HMC), isopaque cement, Holocene

INTRODUCCIÓN

La zona litoral sur del municipio de Telde, objeto de estudio de este trabajo, está comprendida entre Playa Salinetas (UTM 28R 462909, 3095484) al norte hasta la Bahía de Gando (UTM 28R 462625, 3089665) al sur (Fig. 1), donde acaba el término municipal. Esta zona costera muestra una peculiar geodiversidad (materiales, morfologías y estructuras) como, por ejemplo, conos volcánicos pliocuaternarios con coladas y piroclastos de caída; aeolianitas; beachrock; paleosuelos y suelos actuales; arenas actuales de los sistemas playa-duna; acantilados (Fig. 2). Este trabajo se ha centrado en la caracterización geológica de los beachrock holocenos que afloran en las playas de Salinetas, Aguadulce y Ámbar.

Los beachrock son paleoplayas cementadas por cementos carbonatados que aparecen paralelas u oblicuas a las líneas de costa y a distintas alturas, indicándonos paleoniveles costeros relacionados con cambios globales y/o locales. Los principales factores para formar los beachrock carbonatados están relacionados con aumentos de temperatura del agua del mar, pérdida de CO₂ y procesos de evaporación del agua intergranular en los ciclos mareales, mezcla de aguas marinas con dulces, y/o procesos de biomineralización (Font y Calvet, 1997; Voudoukas et al., 2007). Los cementos carbonatados son muy variados y se han citado calcitas magnesianas (HLC y LHC) en forma de micrita, microesparita, esparita o cristales de aragonito, y con texturas variadas. Los depósitos de beachrock se encuentran desde latitudes con climas tropicales a climas fríos, y afloran en las playas cuando hay procesos erosivos importantes. Por otra parte, paleoniveles marinos (beachrock y terrazas, miocenas y pliocuaternarias) se han estudiado en las Islas Canarias (Meco et al., 2002; Zazo et al., 2002; Calvet et al., 2003, etc.).

METODOLOGÍA

Se han llevado a cabo varias campañas de campo en bajamar para poder caracterizar geométricamente y geológicamente los afloramientos de beachrock que aparecen en zonas intermareales y submareales de las playas teldenses (Salinetas, Aguadulce y Ámbar). Así, se han confeccionado esquemas y columnas vulcanoestratigráficas de cada playa, tomando muestras de mano para hacer láminas delgadas sin cubre. Estas láminas se utilizaron para el estudio petrográfico en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y en las sesiones de microsonda electrónica (EMPA) en los Servicios Generales de la Universidad de Barcelona, y en ellos también se han estudiado fragmentos de muestras de mano con el microscopio electrónico (SEM-EDS).

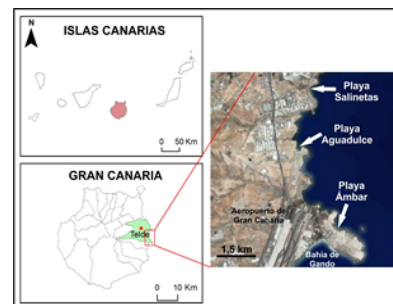


Figura 1. Localización de la costa sur del municipio de Telde (E de la isla de Gran Canaria) y las playas donde aparecen los beachrock estudiados (Salinetas, Aguadulce y Ámbar).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El beachrock de Salinetas aflora en el centro-sur de la playa (Figs. 2 A y B, y 3) en la zona intermareal y submareal, en una superficie de unos 10.000 m², con una longitud máxima de 250 m y una anchura máxima de 70 m.

La potencia del beachrock es de unos 2,2 m y en él se distinguen a muro 4 horizontes de calcarenitas,

buzando hacia el mar $< 15^\circ$, y con potencias de $< 0,5$ m en cada capa, apreciándose en alguna de ellas laminaciones paralelas. A techo hay un horizonte de conglomerados con cantos redondeados de basaltos y basanitas unidos por una matriz microconglomerática y con una potencia máxima de 0,6 m. Las capas de techo están más cementadas que las de muro, y se observan canales y huecos producidos por la erosión marina actual. En los niveles de calcarenitas no aparecen fauna y flora marina, mientras que en los conglomerados de techo ocasionalmente se observan fragmentos de *Patellas* sp. Este beachrock sería de edad holocena y correspondería su formación con el calentamiento global del Presente Interglaciario (Marine Isotopic Stage, MIS 1). En la cartografía geológica de la hoja de Telde (Balcells y Barrera, 1990) aparece este depósito como una terraza marina del Último Interglaciario (MIS 5e), pero en nuestras campañas no hemos observado fauna y flora fósil característica de esta etapa como, por ejemplo, frecuentes rodolitos, *Persististrombus latux*, *Siderastrea radians*, *Harpa doris* y abundantes *Patellas* sp., tal y como señalan Meo et al. (2002) y Zazo et al. (2002) en paleoplayas de las islas canarias orientales. Se han descrito niveles de conglomerados con fragmentos de *Patellas* sp. a techo de beachrock holocenos en Corralejo (Fuerteventura) y han sido datados como Holoceno superior (menos de 2000 años BP).

Petrográficamente en las calcarenitas y microconglomerados de Salinetas (Fig. 4 A y B) se observan litoclastos que son fragmentos de roca volcánica ultramáficas y máficas, junto con minerales ferromagnesianos (olivino, clinopiroxeno, óxidos de Fe-Ti) y, en menor proporción, aparecen restos de rocas félsicas, minerales leucocratos e intraclastos. Los bioclastos que se han identificado son restos de mallas de algas rojas coralíneas y moluscos marinos y, de forma ocasional, aparecen equinodermos, foraminíferos y briozoos. Por otra parte, las calcarenitas tienen granos de arena media-fina bien seleccionados y cementados por cristales de carbonato cálcico magnesiano isopaco (Fig. 4 A). Este cemento isopaco son bandas continuas de cristales trigonales escalenoédricos de microesparita y esparita con formas en diente de perro (Fig. 5 A y B) que se sitúan perpendiculares a la superficie del grano y generándose una porosidad intergranular. Por lo que se refiere al conglomerado, los cantos están mal seleccionados, unidos por una matriz calcarenítica y microconglomerática (Fig. 4 B), y la grava y arena están cementados por bandas de cemento isopaco de carbonato cálcico. Los análisis geoquímicos puntuales sobre este cemento isopaco con la microsonda electrónica confirma que es calcita altamente magnesiana (HMC), con contenidos en carbonato magnésico entre 12,6 y 14,6%, y concentraciones de Sr que varían entre 212 y 461 ppm, de Na entre 1022 y 1336 ppm, y de Fe entre 54 y 259 ppm. La cementación isopaca alrededor de los distintos granos en este beachrock es típica de ambientes freáticos intermareales o submareales, donde el agua marina esté rellenando los poros entre clastos y cambios físico-químicos originarían la cementación carbonatada. No se han observado texturas orgánicas de biomineralización. Por otro lado, el hecho de que aparezca el beachrock en la playa actual, nos está indicando que

en esta franja litoral predomina los procesos erosivos frente a los acumulativos.

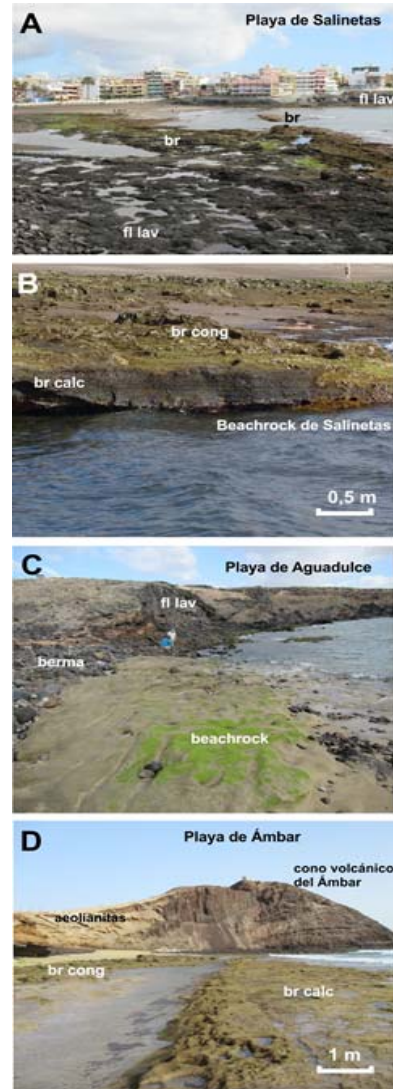


Figura 2. Afloramientos de beachrock estudiados en las playas de Salinetas (A y B), Aguadulce (C) y Ámbar (D) (br: beachrock, calc: calcarenita, cong: conglomerado, fl lav: flujos lávicos).



Figura 3. Esquema geológico interpretativo de la playa urbana de Salinetas, donde se aprecia el depósito de beachrock junto con otras formaciones geológicas y depósitos antrópicos.

El beachrock de Aguadulce aparece en la franja intermareal en el lado oeste de la playa (Figs. 2 C y 6) con una superficie de unos 105 m², una longitud máxima de 15 m, anchura máxima de 7 m y potencia de unos 0,4 m, distinguiéndose un horizonte de calcarenitas y mostrando a techo canales erosivos y marmitas de gigante. No presenta ningún fósil marino. Debido a sus dimensiones no aparece cartografiado en el mapa geológico (Balcells y Barrera, 1990). Por otra parte, esta paleoplaya se apoya sobre una brecha volcánica alterada y una lava pliocena del ciclo Post Roque Nublo. Petrográficamente este beachrock es más rico en bioclastos marinos (fauna y flora) que en litoclastos volcánicos y sedimentarios (Fig. 4 C), y los granos de arena presentan a su alrededor una banda de cristales trigonales escalenoédricos de microesparita (cemento isopaco) que genera una porosidad intergranular. Los análisis de microsonda electrónica confirman que los cementos carbonatados son de calcita altamente magnesiana (HMC) con concentraciones de CO₃Mg entre 9,1 y 12,7%, y valores de Sr inferiores a 353 ppm y de Na inferiores a 1000 ppm. Por consiguiente, la cementación carbonatada de este beachrock holoceno está asociada a fluidos acuosos marinos en un régimen hidráulico freático en zonas intermareales.

El beachrock de la playa del Ámbar está constituido por un horizonte de conglomerados hacia tierra y otro calcarenítico hacia mar abierto y buzando menos de 10°. Ambos afloran en bajamar máximas, tanto en la parte baja intermareal como en la zona alta submareal (Figs. 2 D y 7), por eso no se cartografió en el mapa geológico (Balcells y Barrera, 1990). Este depósito muestra un área de unos 8000 m², con una longitud máxima de 220 m, una anchura máxima de 35 m, y la potencia es de unos 0,7 m. El nivel de conglomerados aparece como parches dispersos debido a la erosión marina y el calcarenítico es frecuente observar canales y hoyas de disolución. No se han encontrado fósiles marinos. Petrográficamente el beachrock calcarenítico es más rico en bioclastos marinos (fauna y flora) que en litoclastos volcánicos y sedimentarios (Fig. 4 D), y los granos de arena muestran cemento isopaco de cristales trigonales escalenoédricos de microesparita y porosidad intergranular (Fig. 5 C, D y E). Este beachrock muestra características parecidas a los otros dos, por lo que se habría formado en el holoceno por la acción de aguas marinas freáticas.

CONCLUSIONES

Este trabajo ha caracterizado geológicamente los beachrocks holocenos que aparecen en las playas de Salinetas, Aguadulce y Ámbar, y que no fueron cartografiadas en el mapa geológico de Telde de 1990. Así, estos están constituidos por una o varios horizontes de calcarenitas y conglomerados buzando ligeramente hacia el mar (<15°). Los afloramientos se disponen como restos erosivos paralelos a la línea de costa, en zonas intermareales y submareales, y muestran cemento isopaco de microesparita HMC que se habría formado en el Presente Interglaciario en condiciones freáticas marinas.

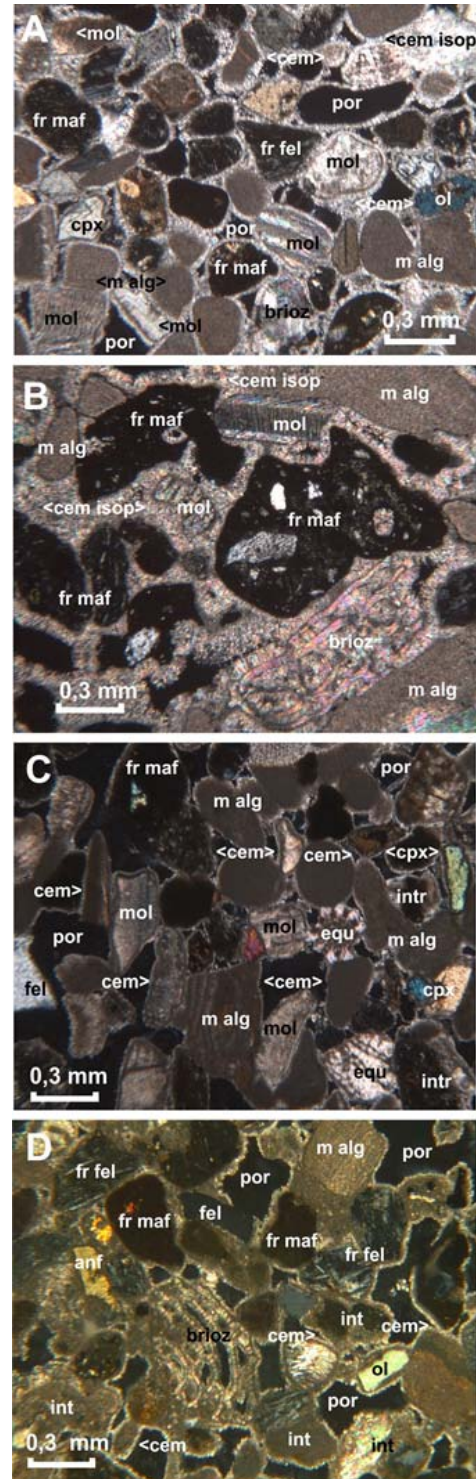


Figura 4. Aspectos microscópicos de beachrock de Salinetas (A calcarenita y B matriz del conglomerado), Aguadulce (C) y Ámbar (D) (nicoles cruzados, 40X). Se observan los cementos isopacos alrededor de los bioclastos y litoclastos, y la porosidad intergranular. (m alg: mallas de algas, mol: molusco, equ: equinodermo, brioz: briozoos, fr maf: fragmentos de roca volcánica, ol: olivino, cpx: clinopiroxeno, anf: anfíbol, fel: feldespatos, int: intraclastos, por: porosidad, cem iso: cemento isopaco).

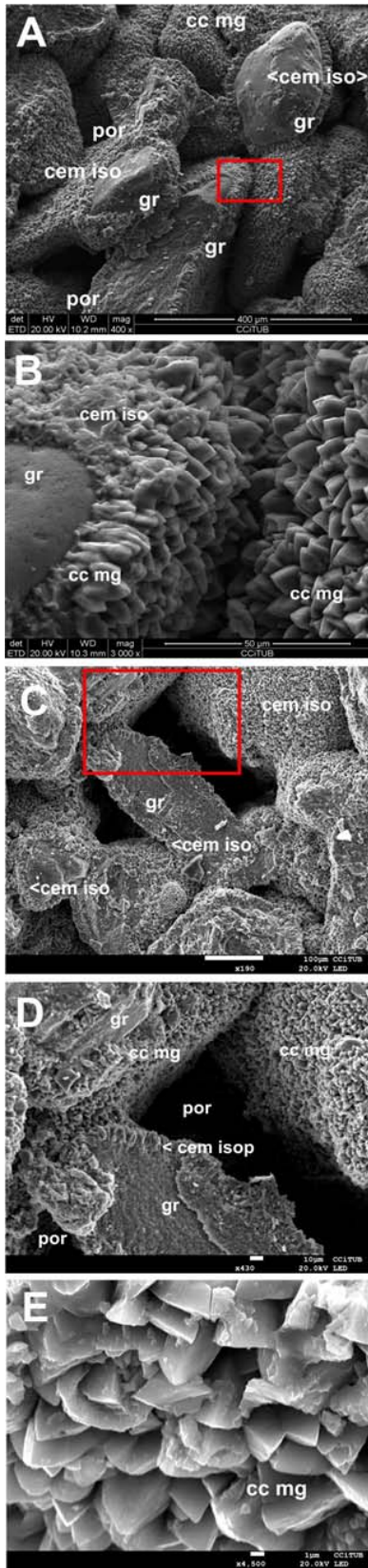


Figura 5 Microfotografías con el microscopio electrónico (SEM) de los beachrock calcareníticos de Salinetas (A y B) y Ámbar (C, D y E). En ellas se distinguen las bandas continuas del cemento isopaco (A, C, D) alrededor de los granos de arena, y los cristales de calcita magnesiana romboidales (B y E) (cc mg: calcita magnesiana, cem iso: cemento isopaco, por: porosidad).

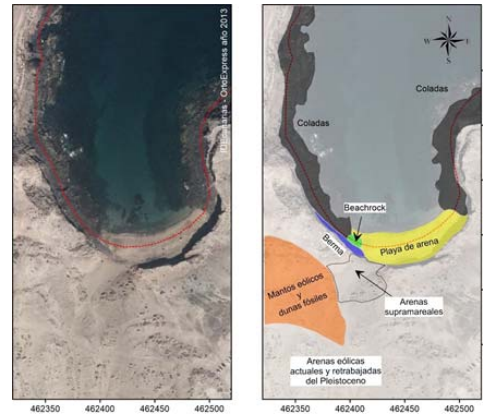


Figura 6. Esquema geológico interpretativo de la playa de Aguadulce. El horizonte de beachrock aflora en la franja intermareal al oeste, junto con diversos materiales volcánicos y sedimentarios.

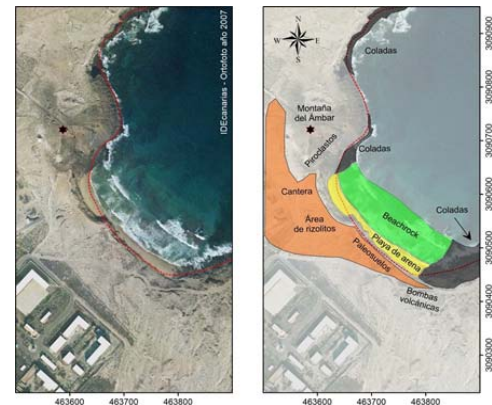


Figura 7. Esquema geológico interpretativo de la playa del Ámbar. El horizonte de beachrock aflora en la franja intermareal y submareal de la playa, junto con otras formaciones volcánicas y sedimentarias.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado con fondos FDCAN (Fondos de Desarrollo de Canarias) del Ayuntamiento de Telde y Gobierno de Canarias.

REFERENCIAS

- Balcells, R., Barrera, J.L. (1990). Mapa geológico de la hoja 1109-II, Telde. 1:25.000. IGME, Madrid. 101 pp.
- Calvet, F., Cabrera, M.C., Carracedo, J.C., Mangas, J., Pérez-Torrado, F.J., Recio, C., Travé, A. (2003). Beachrocks from the island of La Palma (Canary Islands, Spain). *Marine Geology*, 197, 75-93.
- Font, Y., Calvet, F. (1997): Beachrocks Holocenos de la Isla de la Reunión, Océano Índico. Cuadernos de Geología Ibérica, 22, pp. 81-102.
- Meco, J., Guillou, H., Carracedo, J. C., Lomoschitz, A., Ramos, A. J., and Rodríguez-Yáñez, J.J. (2002). The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 185 (1), 197-210.
- Vousdoukas, M.I., Velegarakis, A.F., Plomaritis, T.A. (2007). Beachrock occurrence, characteristics, formation mechanisms and impacts. *Earth Science Reviews*. 85 (1-2), 23-46.
- Zazo, C., Goy, J.L., Hillaire-Marcel, C., Gillot, P.Y., Soler, V., González, J.Á., Ghaleb, B. (2002). Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited - A reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the Quaternary. *Quaternary Science Reviews*. 21 (18-19), 2019-2046.