

Puesta en marcha de bases Coastsnap para el monitoreo de la evolución de la línea de costa de la playa de Las Canteras (Gran Canaria)

Implementation of Coastsnap bases for monitoring the evolution of the coastline of Las Canteras beach (Gran Canaria)

Darío Nicolás Gómez Clemente^a, María José Sánchez-García^b, Abel Sanromualdo-Collado^c y Rita González-Villanueva^d

^aFacultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas De Gran Canaria, dario.gomez102@alu.ulpgc.es; ^bInstituto de Oceanografía y Cambio Global, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, , mariajose.sanchez@ulpgc.es; ^cInstituto de Oceanografía y Cambio Global, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, , abel.sanromualdo@ulpgc.es y ^dInvestigadora independiente, , rglezvill@gmail.com.

How to cite: Gómez-Clemente, D.; Sánchez-García, M. J.; Sanromualdo-Collado, A. y González-Villanueva, R. 2024. Puesta en marcha de bases Coastsnap para el monitoreo de la evolución de la línea de costa de la playa de Las Canteras (Gran Canaria). En libro de actas: *XII Jornadas de Geomorfología Litoral*. Valencia, 25-27 de septiembre de 2024. <https://doi.org/10.4995/GEOLIT24.18872>

Abstract

The beach of Las Canteras (Gran Canaria) is the main tourist and recreational attraction of the city of Las Palmas de Gran Canaria and is therefore of great socio-economic importance. For this reason, the sedimentary balance of the beach has been the subject of constant study in recent decades, documenting a tendency towards sediment accumulation in the northern arc and erosion towards the south. This work presents the setup of two citizen science coastal monitoring stations on Las Canteras beach, as part of the CoastSnap network. One station has been located in the central area, focused on the study of rocky outcrops and coastal erosion; while the second one has been placed in the southern arc, focused on the high dynamic of this area. Thus, this work shows the process used to determine the ideal location for the CoastSnap stations.

Keywords: *CoastSnap, Las Canteras Beach, Coastal monitoring, Coastal erosion, Rocky outcrops, Coastal dynamism, Environmental management, Citizen science.*

Resumen

La playa de Las Canteras (Gran Canaria) es el principal reclamo turístico y de esparcimiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, por lo que tiene gran importancia socio-económica. Por ello, el balance sedimentario de la playa ha sido objeto de estudio constante en las últimas décadas, documentándose una tendencia a la acumulación de sedimento en el arco norte y erosiva hacia el sur. Este trabajo presenta la puesta en marcha de dos bases de monitorización de la línea de costa mediante ciencia ciudadana en la playa de Las Canteras. Dentro de la red de CoastSnap, se localizó una estación en el arco centro, enfocada en el estudio de afloramientos rocosos y la erosión costera; y una segunda estación en el arco sur, centrada en el alto dinamismo de esta zona. Así, se muestra en este trabajo el proceso seguido para la determinación de los lugares idóneos para la instalación de las bases CoastSnap.

Palabras clave: *CoastSnap, Playa de Las Canteras, Monitorización costera, Erosión costera, Afloramientos rocosos, Dinamismo costero, Gestión ambiental, Ciencia Ciudadana.*

1. Introducción

La Playa de Las Canteras, situada en Las Palmas de Gran Canaria, es un área de gran importancia ambiental y económica. Sin embargo, enfrenta constantemente los efectos de la erosión y acreción costera (Alonso, 1993), fenómenos que han motivado una intensa investigación para hallar soluciones efectivas. Los estudios convencionales, aunque fundamentales, implican un alto coste en recursos tanto técnicos como humanos, limitando su alcance espacial y temporal. Es aquí donde la ciencia ciudadana emerge como una herramienta útil. La participación ciudadana no solo reduce los costos, sino que también fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el cuidado de este recurso natural.

La iniciativa CoastSnap representa un avance en la monitorización de la costa mediante la participación activa de la comunidad. Utilizando la potencia de la ciencia ciudadana, CoastSnap emplea la fotografía como herramienta fundamental para estudiar y monitorear la variación de la línea de costa y los perfiles de la playa a lo largo del año. Su enfoque se basa en la idea de que los voluntarios tomen fotografías desde puntos de vista específicos en la playa, capturando la costa en diferentes momentos y condiciones (Harley et al., 2019). Esta metodología proporciona una valiosa fuente de datos que permite analizar cambios temporales en la playa, incluida la erosión, la sedimentación y el impacto de eventos climáticos extremos (González-Villanueva et al., 2023). Además, las bases de datos generadas podrían tener otras utilidades, como proporcionar información relevante sobre la afluencia de personas a la playa, los diferentes usos del espacio, los patrones de rompientes de ola y la identificación de arribazones de algas.

En este contexto, este trabajo se centra en detallar el proceso llevado a cabo para la instalación y puesta en funcionamiento de dos bases CoastSnap en la playa de Las Canteras: una en el área central y otra en el sur. El proceso abarca desde la determinación de las ubicaciones adecuadas hasta el diseño e instalación de las estructuras.

2. Área de estudio

El área de estudio se centra específicamente en dos puntos estratégicos de la playa de Las Canteras: el arco centro y el arco sur (Fig. 1). Estas zonas han sido seleccionadas por su relevancia en términos de dinámica costera y actividades humanas.

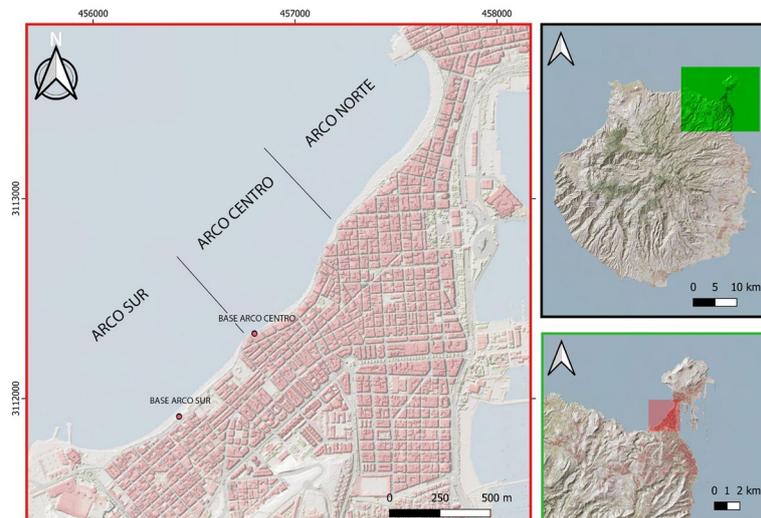


Fig. 1. Localización del área de estudio de las zonas propuestas para la ubicación de las bases CoastSnap.

La playa se divide en tres amplios arcos con características morfológicas distintivas. La diferencia principal entre estos arcos se origina por la presencia de un arrecife rocoso llamado "la barra", ubicado a unos 200 metros de la línea de costa y que se extiende en paralelo a la playa. Este arrecife no es continuo, sino que presenta múltiples aperturas., lo que conlleva la formación de áreas con diferentes niveles de exposición al oleaje. Esta variabilidad

en la exposición al oleaje influye en la diversidad de usos por parte de los visitantes de la playa (Alonso et al., 2014). En el trabajo realizado por Alonso et al. (2014) se cuantifican tasas de avance de la playa en el arco norte de hasta 0,8 m/año, mientras que en el arco centro y parte N del arco sur se mantienen prácticamente constantes. No es así en el arco sur, registrándose tasas de retroceso de hasta 0,3 m/año. Los temporales, normalmente de componente NW, tienen un impacto directo sobre la playa, especialmente en el arco sur, donde la arena es transportada bien hacia el N o bien hacia zonas más profundas. Durante los periodos de calma, donde tenemos un oleaje constructivo, la dirección de aproximación del oleaje es NNE y apenas existen datos con componente W (Alonso et al., 2015).

3. Metodología

Se seleccionaron las zonas donde instalar las bases teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales: la accesibilidad segura y frecuente de usuarios y una elevación adecuada que permita una buena visibilidad de la línea de costa. Además, se ha considerado la posición respecto a la trayectoria aparente del sol para evitar efectos de contraluz y sombras, y garantizar la presencia de elementos fijos en la imagen como puntos de control (Sánchez et al., 2022).

Considerando lo anterior, se realizaron visitas a la playa para capturar fotografías de todos los posibles puntos de interés, tomando nota de las coordenadas de cada uno para, una vez comparadas las perspectivas de la playa en cada fotografía, seleccionar los puntos que proporcionasen una mejor información sobre la línea de costa. Tras ello, se regresó a la playa para seleccionar los dos puntos finales para la ubicación de las bases.

El último paso fue el diseño y la instalación de las bases, que deben tanto cumplir las especificaciones dadas por CoastSnap para la captura de imágenes de la línea costera, como la normativa de diseño del Ayuntamiento para estar armonizadas con las infraestructuras del paseo.

4. Resultados

El Paseo de Las Canteras se identificó como una localización ideal para una base CoastSnap, ya que combina elementos estratégicos y funcionales esenciales: ofrece puntos elevados con buena visibilidad de la línea costera y evita efectos de contraluz; facilita la identificación de puntos fijos de control en las imágenes debido a su entorno urbano e infraestructuras; y es un enclave turístico y recreacional de fácil acceso y muy concurrido, lo que asegura la participación ciudadana.

Se decidió monitorizar las zonas de la playa en las que se habían documentado procesos erosivos, ya que son las zonas que pueden sufrir riesgos geológicos si no se gestionan adecuadamente con suficiente antelación. Con base en trabajos previos en la zona se descartó el arco norte debido a la tendencia a la acumulación de arena en dicha zona. Así, se seleccionaron el arco sur y el arco centro por su tendencia erosiva. Se evaluaron distintas alternativas de ubicación hasta seleccionar las idóneas y se diseñaron estructuras con soportes para teléfonos móviles, con posición y angulación predeterminadas, y paneles explicativos con instrucciones detalladas para tomar y compartir fotografías. La instalación de estas estaciones incluyó la señalización correspondiente y la toma de puntos de control con GPS diferencial para asegurar la transformación precisa de coordenadas entre el sistema de imagen y el terrestre (Harley et al., 2019; Sánchez et al., 2022). Las imágenes recibidas son procesadas por los responsables de la base, en este caso los autores del trabajo.

4.1 Base del arco centro

El objetivo seguido a la hora de instalar la base en el arco centro (Fig. 1) es el de monitorizar la erosión costera en esta sección de la playa y los afloramientos rocosos, que se observan en mayor o menor medida debido a los procesos de erosión y sedimentación.

El arco central de la playa de Las Canteras es una zona multifuncional que atrae a diferentes tipos de usuarios. Es popular para pasear y tomar el sol, y las áreas cercanas a la base son frecuentadas por bañistas. Esta zona de la playa también es ideal para la práctica de deportes acuáticos como la natación y el *paddle surf*. En esta zona de la

playa se observan rompientes tanto *spilling* como *plunging*, creando un entorno dinámico y variado que influye en la evolución morfodinámica de la playa, que también está influenciada por una de las aberturas de la barra de Las Canteras, lo que modula significativamente la influencia del oleaje, creando zonas de calma y áreas de más energía (Alonso et al., 2014).

Se decidió diseñar la base como un tótem simple orientado hacia el norte, desde donde se pueden capturar imágenes que incluyen parte el paseo, para tomar puntos de control, y los afloramientos rocosos (Fig. 2). Esta base se encuentra instalada desde mayo de 2023 y se está llevando a cabo el procesado de las imágenes actualmente.



Fig. 2. Base del arco centro e imagen tomada desde este punto. Fuente: La provincia (2024).

4.2 Base del arco sur

Se instaló la base en la posición señalada en la figura 1, ya que es la zona más dinámica de la playa. Se caracteriza por oleaje tipo *spilling*, procesos erosivos y un mayor transporte de sedimentos. Es un lugar estratégico en relación con la dinámica litoral del arco sur. Desde la posición elegida para la base (Fig. 3), se podrán monitorizar ambos comportamientos morfosedimentarios. Además, esta zona de la playa es muy concurrida, siendo popular tanto para pasear y disfrutar de las vistas al mar como para a las personas que practican surf y *bodyboard* en la playa de La Cicer. La afluencia de ciudadanos y turistas sugiere que habrá más oportunidades para que se detengan en la base y tomen fotos desde la misma.

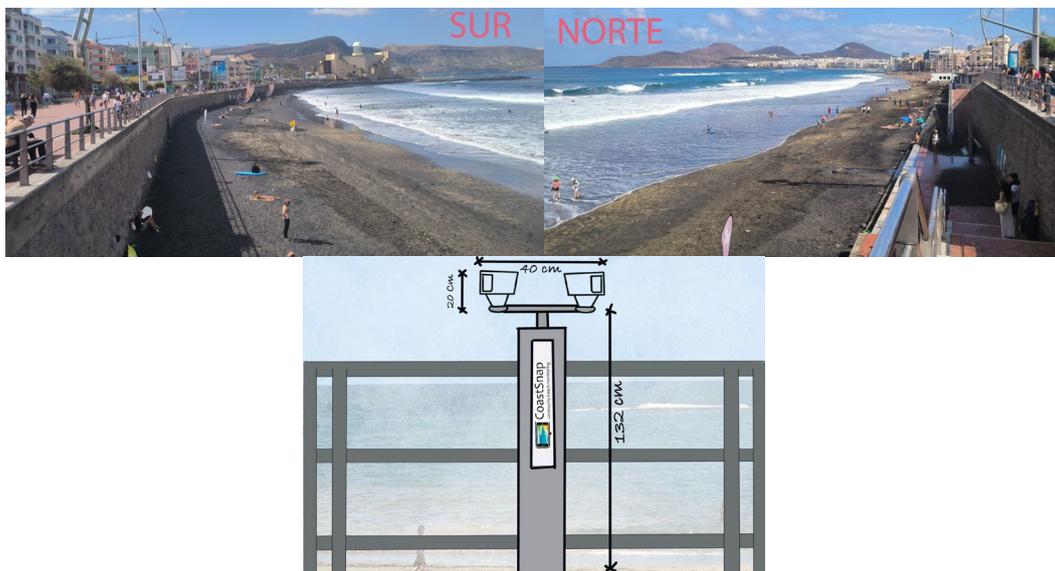


Fig. 3. Diseño de la base del arco sur (imagen inferior). Imágenes superiores: capturas de imagen orientadas al N y al S.

En esta ubicación, se decidió instalar dos bases para teléfonos móviles con dos orientaciones: uno hacia el sur, donde la playa presenta mayor erosión, y otro hacia el norte, donde la playa es más estable. Esto permitirá capturar

una visión más completa de los cambios en la playa, considerando tanto las áreas con mayor erosión como las zonas más estables. Esta base se encuentra en proceso de instalación.

5. Discusión

El uso de la ciencia ciudadana está cada vez más extendido en diversos campos científicos (Fiorino, 1990; Callon, 1999; Dickinson, et al., 2010). Recientemente, la participación comunitaria en la investigación y gestión costera ha evolucionado a un compromiso proactivo, involucrando a las comunidades en la comprensión de los procesos costeros y la morfodinámica, y fomentando un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia los ecosistemas costeros. Esta colaboración proporciona datos valiosos que los métodos tradicionales pueden tener dificultades para obtener debido a los costos y la capacitación necesarios. Además, ampliar la participación incrementa la cobertura de datos y mejora la comprensión de la dinámica costera en diferentes sitios, fomentando el intercambio de conocimientos y el aprendizaje mutuo entre científicos y comunidades (Conrad & Hilchey, 2011). Un proyecto ejemplar de ciencia ciudadana que demuestra la eficacia y escalabilidad de este enfoque es CoastSnap, iniciativa globalmente adoptada para la monitorización de la línea de costa (Harley & Kinsela, 2022). Si bien los puntos fijos de fotografías han sido utilizados durante mucho tiempo en la investigación (Zier & Baker, 2006; O'Connor & Bond, 2007; Scott et al., 2021), los algoritmos desarrollados en la iniciativa CoastSnap permiten extraer datos cuantitativos de estas imágenes, estableciendo un nuevo estándar en la monitorización de la línea costera a través de la ciencia ciudadana. Los datos obtenidos mediante las estaciones CoastSnap ofrecen grandes posibilidades de análisis a bajo coste. Sin embargo, se debe ser cuidadoso con la determinación de la ubicación de las estaciones, realizándose la instalación en lugares concretos que nos permitan observar la mayor longitud posible de línea de costa en la zona adecuada que se pretenda gestionar y monitorizar. Además, deben resultar seguras y atractivas de manera que garanticen la participación del mayor número de usuarios posible.

La información recopilada mediante el programa CoastSnap en la playa de Las Canteras puede ser utilizada para una variedad de fines. En términos de gestión costera, los datos ayudarán a desarrollar estrategias de adaptación y mitigación frente a los efectos de la erosión y protección de las infraestructuras costeras. Para la investigación científica, los datos permiten estudiar los patrones de cambio en la línea de costa y evaluar los impactos del cambio climático en las zonas costeras. Además, esta información puede ser valiosa para programas educativos y de concienciación, resaltando la importancia de la conservación de las playas y los ecosistemas marinos y contribuyendo a la alfabetización oceánica, incluidos en los objetivos de desarrollo sostenible 2030 de la ONU (ODS 4 y 14) y en el marco de la década de los océanos.

Es importante destacar que el proceso de instalación y funcionamiento no solo depende del trabajo técnico, sino que también está sujeto a la gestión administrativa a nivel local y autonómico y, por supuesto, a la participación de la sociedad. Así, es fundamental para el desarrollo de programas de ciencia ciudadana la creación de comunidades en las que estén presentes las administraciones, los científicos y colectivos sociales para garantizar la implicación en el proyecto, facilitando los procesos de instalación de las bases, de puesta en servicio y la captación recurrente de imágenes una vez puesta en marcha.

6. Conclusión

La aplicación del programa CoastSnap en la playa de Las Canteras contribuye de manera sencilla, económica y continua al monitoreo de la evolución de la línea de costa en un enclave fundamental para la socioeconomía de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. La instalación de una estación en el arco centro permite un estudio detallado de los afloramientos rocosos y la erosión costera en esta sección de la playa. La elección de una estación doble en el arco sur permite estudiar la dinámica y actividad de esta área proporcionando una visión completa de los desafíos y oportunidades que presenta el arco sur de Las Canteras. Al combinar la ciencia ciudadana con tecnologías de vanguardia, se abre la puerta a nuevas oportunidades para comprender y proteger el ecosistema costero, contribuyendo a la toma de decisiones de gestión mejor informadas que aseguren su preservación para las generaciones futuras.

7. Agradecimientos

Parte de este trabajo se ha financiado al amparo del Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Las Palmas y La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

8. Referencias

- Alonso, I. (1993). *Procesos sedimentarios en la playa de Las Canteras*. [Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. accedaCRIS. <http://hdl.handle.net/10553/2048>
- Alonso, I., Sanchez, M.J., Rodriguez, S., Casamayor, M. (2014). Estudio de caracterización del perfil ideal para la gestión sostenible y permanente de la playa de Las Canteras.
- Alonso, I., Sanchez, M.J., Rodriguez, S., Casamayor, M. (2015). Estudio del cálculo del balance sedimentario en la playa de Las Canteras. accedaCRIS. <https://accedacris.ulpgc.es/cris/project/pj01791/informacionnew.html>
- Callon, M. (1999). The role of lay people in the production and dissemination of scientific knowledge. *Science, Technology and Society*, 4(1), pp.81-94. <https://doi.org/10.1177/09717218990040010>.
- Conrad, C., & Hilchey, K. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environ. Monit. Assess.* 176, 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>.
- Dickinson, J.L., Zuckerman, B., & Bonter, D.N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 41, pp.149-172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>.
- Fiorino, D. J. (1990). Citizen participation and environmental risk: A survey of institutional mechanisms. *Science, Technology, & Human Values*, 15(2), pp. 226–243. <https://doi.org/10.1177/016224399001500204>
- González-Villanueva, R., Soriano-González, J., Alejo, I., Criado-Sudau, F., Plomaritis, T., Fernández-Mora, À., Benavente, J., Del Río, L., Nombela, M. Á., & Sánchez-García, E. (2023). SCShores: A comprehensive shoreline dataset of Spanish sandy beaches from a citizen-science monitoring program. *Earth System Science Data Discussions*, 2023, 1–25. <https://essd.copernicus.org/preprints/essd-2023-230/>.
- Harley, M.D., Kinsela, M.A., Sánchez-García, E., & Vos, K. (2019). Shoreline change mapping using crowd-sourced smartphone images *Coast. Eng.*, 150 (2019), pp. 175-189, 10.1016/j.coastaleng.2019.04.003.
- Harley, M.D. & Kinsela, M. (2022). CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines, *Continental Shelf Research*, 245, 104795, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104796>
- O'Connor, P.J., & Bond, A.J. (2007). Maximizing the effectiveness of photopoint monitoring for ecological management and restoration. *Ecological Management & Restoration*, 8: 228-234. <https://doi.org/10.1111/j.1442-8903.2007.00373.x>
- Sánchez E., Soriano-González J., & González-Villanueva R. (2022). Manual para la puesta en marcha y explotación de las estaciones CoastSnap. Proyecto MONCOSTA Monitoreo satelital de la dinámica y evolución de la costa chilena.
- Scott, S.L., Venter, Z.S., Petersen, H., Jack, S.L., Navarro, R.A., & Hoffman, M.T. (2021). Documenting changing landscapes with rePhotoSA: A repeat photography and citizen science project in southern Africa. *Ecological Informatics*, 64, p.101390. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101390>.
- Zier, J.L., & Baker, W.L. (2006). A century of vegetation changes in the San Juan Mountains, Colorado: an analysis using repeat photography. *Forest Ecology and Management*, 228(1-3), pp.251-262. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.02.049>.