

## EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE AVANCE DE DOS SISTEMAS DUNARES COSTEROS: BOLONIA Y VALDEVAQUEROS (T.M. TARIFA)

M. Navarro-Pons<sup>1</sup>; J. Román-Sierra<sup>1</sup>; G. Gómez-Pina<sup>2</sup> y J.J. Muñoz-Perez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dpto. Física Aplicada, Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos (Universidad de Cádiz). Pol. Río San Pedro, s/n. 11510 Pto. Real (Cádiz). [marina.navarro@uca.es](mailto:marina.navarro@uca.es)

<sup>2</sup> Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico, D.G. de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (MAGRAMA). Avda. Marianista Cubillo, 7. 11008 Cádiz. [ggomez@magrama.es](mailto:ggomez@magrama.es).

### INTRODUCCIÓN Y ZONA DE ESTUDIO

Las ensenadas de Bolonia y Valdevaqueros se encuentran situadas en el término municipal de Tarifa, en el sector más meridional de la costa atlántica gaditana y a unos 10 km del Estrecho de Gibraltar. Ambas playas presentan unos grandes sistemas dunares transgresivos que forman parte de un antiguo campo de dunas móviles que hasta mediados del siglo XX se extendía, en dirección Este-Oeste, desde la ensenada de Valdevaqueros hasta la playa de Bolonia (Navarro et al., 2011). La ensenada de Valdevaqueros, constituye una réplica, a menor escala de la vecina ensenada de Bolonia (situada a unos 8 km al oeste y que remontan el relieve del cabo Camarinal, situado en su extremo occidental) ya que aparecen los mismos ambientes y procesos costeros. Los alrededores son zonas mínimamente habitadas, sin asentamientos urbanos importantes, pero sí con áreas de gran importancia histórica y cultural, destacando las ruinas romanas de Baelo-Claudia junto a la playa de Bolonia (Román-Sierra et al., 2004). Los sistemas dunares de Bolonia y Valdevaqueros forman parte del Parque Natural del Estrecho y, además, la duna de Bolonia fue declarada Monumento Natural en el año 2001. Ambos ecosistemas se encuentran fuertemente condicionados al régimen de vientos de la zona. Estos vientos dominantes soplan fuertemente del Este con cierta componente SE, con una velocidad media de 27,8 km/h y rachas a veces huracanadas de más de 100 km/h (Gómez-Pina et al., 2002). Estas condiciones eólicas tan fuertes y frecuentes representan un paraíso para las actividades deportivas como windsurfing, kitesurfing, y deportes de vela que se llevan a cabo en la zona.

Estos dos campos dunares, compuestos por arenas medias, se han desarrollado masivamente en las últimas décadas pese a la aplicación de diversas medidas (instalación de empalizadas, plantaciones, extracciones de áridos, etc.). El objetivo ha sido frenar y estabilizar de algún modo el avance del frente dunar para evitar la invasión de otros ecosistemas y/o estructuras anexas a las dunas, como pinares costeros y en el caso particular de Valdevaqueros, la única carretera (A-2325) que comunica con el poblado de Paloma Baja. Esto ha ocasionado un grave problema local que requiere una adecuada y responsable gestión del litoral y de sus recursos.

### METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Para determinar la evolución morfológica de la duna de Bolonia se tomaron 3 perfiles longitudinales a la dirección de avance dunar debido a que presenta una morfología más estrecha. En el caso de Valdevaqueros, se realizaron levantamientos sucesivos de 5 perfiles transversales a la orilla de playa, paralelos entre sí y en el sentido de avance dunar, espaciados aproximadamente 100 metros cada uno de ellos, siguiendo las recomendaciones del Coastal Engineering Manual (USACE, 2002).

Para los levantamientos topográficos se utilizó el Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (GPSD), el cual puede aportar precisiones de nivel centimétrico (normalmente menor a 10 cm), minimizando el error cometido en cada medición. Para la toma de datos se requieren dos receptores, los cuales van recopilando datos de forma simultánea (Rodríguez Santalla et al. 2009). Uno de ellos permanece en un punto de coordenadas conocidas (en este caso fue en el aparcamiento de la playa de Valdevaqueros) durante todas las mediciones topográficas. Una vez se ha estacionado el receptor base, el posicionamiento del GPSD puede realizarse con un receptor móvil que va recogiendo puntos de un modo estático o cinemático.

## Tema: Procesos litorales y actuaciones en la costa

Tras el estudio del comportamiento dunar a largo de los últimos años, se ha determinado una tasa de migración media de 17,5 m/año en el caso de la duna de Valdevaqueros y de 15,4 m/año en el caso de Bolonia. Asimismo, se han detectado entre ciertos levantamientos valores máximos que han alcanzado los 38 m/año y 22 m/año en los puntos más activos de las dunas de Valdevaqueros y Bolonia, respectivamente (Fig. 1).

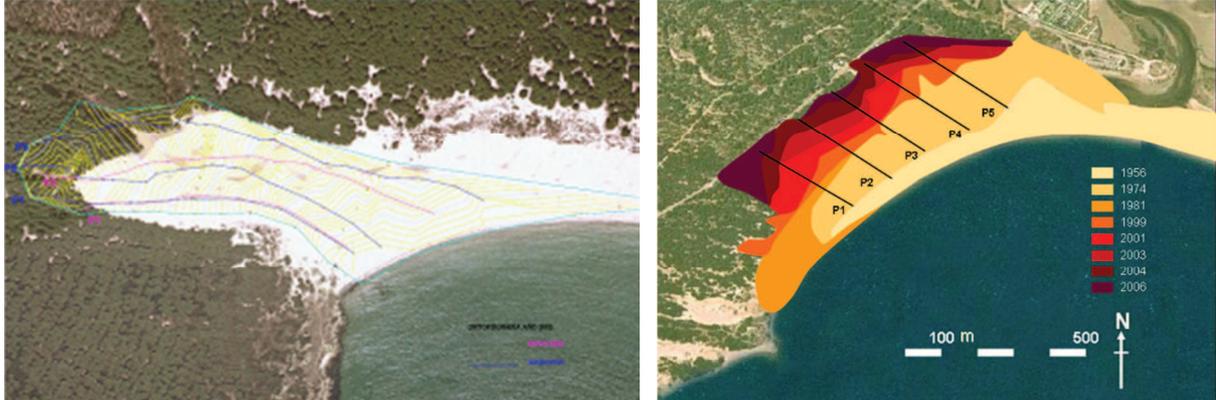


Figura 1. Evolución de los sistemas dunares de Bolonia (izd.) y Valdevaqueros (der.)

### CONCLUSIONES

A partir del estudio de la evolución dunar de ambos sistemas, se han obtenido unas tasas medias de avance anuales muy similares. Estos datos son extremadamente importantes para entender la dinámica del sistema de cara a futuras decisiones políticas y técnicas que se adapten en la gestión de estos ecosistemas y las infraestructuras adyacentes.

### REFERENCIAS

- Gómez-Pina, G., Muñoz-Pérez, J.J., Ramírez, J.L. y Ley, C., 2002. Sand dune management problems and techniques. *Journal of Coastal Research, Special Issue on Coastal Dunes*, 325-332.
- Navarro, M., Muñoz-Pérez, J.J., Roman-Sierra, J., Tsoar, H., Rodríguez, I. y Gomez-Pina, G. (2011) Assessment of highly active dune mobility in the medium, short and very short term. *Geomorphology*, 129 (1-2), 14–28.
- Rodríguez Santalla, I., Sánchez García, M.J., Montoya Montes, I., Gómez Ortiz, D., Martín Crespo, T. y Serra Raventos, J., 2009. Internal structure of the aeolian sand dunes of El Fangar spit, Ebro Delta (Tarragona, Spain). *Geomorphology*, 104, (3-4), 238-252.
- Román-Sierra, J., Navarro-Pons, M., Muñoz-Pérez, J.J., Gomez-Pina, G. y Fages, L. (2004). Ecosistemas dunares en la provincia de Cádiz: Estabilizaciones en Bolonia y Valdevaqueros, T.M. Tarifa. *Revista de Obras Públicas*, Nº3450, 65-76.
- USACE (2002) Coastal sediment properties. US Army Corps of Engineers. Coastal Engineering Manual – Part III. EM 1110-2-1100.