

MOVILIDAD DE LA LÍNEA DE COSTA EN PLAYAS URBANAS MUY ENCAJADAS.

Ojeda, E. y Guillén, J.

Instituto de Ciencias del Mar, CMIMA-CSIC, Paseo Marítimo de La Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona. Tlf: +34 93.230.95.00, FAX: +34 93.230.95.55. ojeda@icm.csic.es, jorge@icm.csic.es

RESUMEN

Se estudia la movilidad de la línea de costa en dos playas de la ciudad de Barcelona (Barceloneta y Bogatell) frente a la acción de los temporales ocurridos entre noviembre de 2001 y diciembre de 2003 y a una regeneración artificial (junio-julio 2002). Se utilizan series temporales de la posición de la línea de costa y del área de la playa, obtenidas a partir de un sistema de video Argus (Lippmann y Holman, 1989). Las principales fluctuaciones de la línea de costa (>10 m.) son causadas por oleaje que se aproxima oblicuo a la costa, mientras que la movilidad debida al oleaje normal a la costa es de tan solo unos pocos metros (<5 m.). La secuencia de los eventos que tienen lugar en la playa parece ser un factor importante, junto con el contenido energético del temporal y su procedencia, en la determinación de su respuesta frente a los temporales. El efecto de la regeneración artificial efectuada en estas playas es perceptible tan solo durante unos meses.

Palabras Clave: monitoreo con video, evolución costera, Barcelona.

ABSTRACT

The behaviour of two of Barcelona City beaches (La Barceloneta and Bogatell) in response to storms occurred between November 2001 and December 2003 and to the nourishment that took place in June-July 2002 is studied. Temporal series of the shoreline position and of the beach area are obtained by means of an Argus system (Lippmann y Holman, 1989). Major shoreline fluctuations (>10 m.) are due to oblique wave approach, whilst the shoreline change due to normal wave approach has a magnitude of less than a few meters (<5 m.). The sequence of beach events that take place in the beach, together with the storm energy content and its direction, is observed to be an additional important factor in determining the magnitude of the storm effect.

Keywords: video monitoring, coastline evolution, Barcelona.

INTRODUCCIÓN

La configuración de las playas urbanas en el Mediterráneo suele ser dependiente en buena medida del desarrollo urbanístico de la ciudad que las engloba y se caracteriza por estar afectada por fuertes medidas de protección que tratan de minimizar su variabilidad morfológica. Con motivo de los Juegos Olímpicos de 1992, en la ciudad de Barcelona se crearon aproximadamente 3 Km. de playas dentro del proyecto de recuperación del frente urbano. Estas playas forman parte de las zonas de ocio de la ciudad y reciben un gran número de visitantes, locales y no locales, a lo largo de todo el año. Para desarrollar una estrategia de manejo de estas playas, es necesario realizar un monitoreo continuo de las mismas. En este trabajo se presentan los datos obtenidos a partir de fotografías en dos de las playas de la ciudad de Barcelona (La Barceloneta y Bogatell), estudiándose su respuesta frente a procesos naturales e intervenciones humanas entre noviembre de 2001 y diciembre de 2003.

Se trata de dos playas urbanas con un alto grado de ocupación que habían sido regeneradas artificialmente en el año 1991. La playa de Bogatell se encuentra en la zona de la Villa Olímpica, tiene una longitud aproximada de 600 m. y una anchura media de 35 m. La playa de La Barceloneta tiene unos 1100 m. de longitud y 38 m. de anchura media y se localiza entre el Puerto Olímpico y el Puerto de Barcelona.

Los temporales de mayor magnitud que han tenido lugar en la zona durante el periodo de estudio tuvieron lugar en noviembre de 2001. Consistieron en dos tormentas sucesivas de dirección NE y con periodos de retorno relativamente largos, que causaron una fuerte erosión y daños significativos en las infraestructuras de las playas. Los efectos de estos temporales, junto con los que tuvieron lugar durante el primer semestre de 2002, hicieron necesaria la regeneración artificial (la primera después de la creación de las playas) de las playas entre junio y julio de 2002.

METODOLOGÍA

El estudio se realiza mediante cámaras de vídeo localizadas junto al Puerto Olímpico, en lo alto de un edificio cercano a la playa (~142 m. de altura). Se trata de un sistema Argus de obtención automatizada de imágenes (Lippmann y Holman, 1989), compuesto por cinco cámaras conectadas a un procesador de imágenes que controla la comunicación con el exterior. Se toman fotografías cada hora durante diez minutos y el sistema proporciona una imagen promediada, una imagen de la

varianza y una instantánea (se pueden consultar en: <http://www.cmima.csic.es/serveis/argus>).

A partir de las fotografías promediadas se extraen las líneas de costa y se generan series temporales de la posición de la línea de costa y de la variación del área de playa. Se utiliza un intervalo temporal entre líneas de costa sucesivas variable en función de la energía del oleaje, siendo el intervalo medio entre una semana y diez días. A fin de minimizar los errores en la posición de la línea de costa debidos a las oscilaciones de la marea y a los errores de medida implicados en el proceso, se promedian dos o más imágenes correspondientes a un mismo día y se evita tomar imágenes en días de tormenta, donde el ascenso del nivel marino asociado a la marea meteorológica y al oleaje puede introducir errores de consideración. En total, se analizan más de 150 días de la playa de La Barceloneta y unos 130 de la playa de Bogatell.

RESULTADOS

El comportamiento de las líneas de costa de las playas de La Barceloneta y Bogatell se presenta en la figura 1 a partir de la migración de cinco puntos de control localizados a lo largo de cada una de las playas.

La regeneración artificial consistió en el vertido de un volumen de arena de 39539 m³ en la zona Norte de La Barceloneta y 71282 m³ a lo largo de Bogatell (fuente: Demarcación de Costas de Barcelona) y puede apreciarse en la figura 1 como una súbita modificación en la posición de la línea de costa en junio-julio de 2002. También puede observarse el efecto de tormentas determinadas como la de noviembre de 2002, que produjo un retroceso en la línea de costa de la zona Sur de La Barceloneta (punto de control E), del mismo orden de magnitud que la acreción causada por la regeneración en esa misma playa (puntos de control A y B, junio 2002).

Como consecuencia de la regeneración las playas recuperaron –e incluso superaron- la anchura previa a las tormentas de noviembre de 2001. Sin embargo, las playas alcanzaron una anchura muy similar a la situación previa a la regeneración tras los temporales de invierno (2002-2003), sugiriendo que la cantidad de arena vertida no fue suficiente como para mantener el precario equilibrio de estas playas (Ojeda y Guillén, 2004).

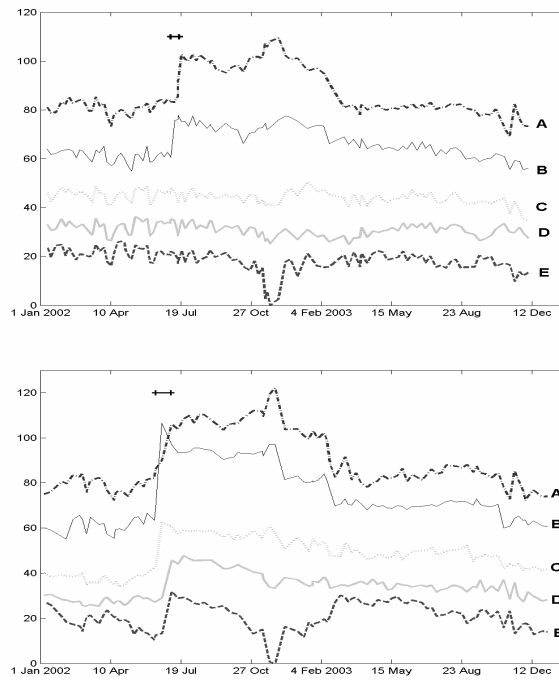


Figura 1. Variación temporal (Enero 2002 – Diciembre 2003) de la línea de costa en cinco puntos de control localizados en La Barceloneta (superior) y Bogatell (inferior). A es el punto más cercano al extremo Norte de las playas y E el más al Sur. Las distancias entre los puntos de control son de 200 m. en la playa de Bogatell y 200-300 m. en La Barceloneta. El eje de las ordenadas representa la migración (en metros) de la línea de costa respecto a una posición arbitraria.

CONCLUSIONES

Las principales fluctuaciones de la línea de costa son causadas por oleaje que se aproxima oblicuo a la costa, produciendo un transporte longitudinal de sedimento, mientras que el cambio de la línea de costa debido a oleaje normal a la costa produce una erosión o acreción general de la playa de magnitud menor, tan solo unos pocos metros (<5 m.).

La magnitud de la respuesta de la playa frente a los temporales a lo largo del periodo de estudio depende, no solo del contenido energético del temporal y de su procedencia, sino también de la configuración de la línea de costa previa al temporal. Por ejemplo, la erosión de la línea de costa durante la tormenta más

energética del periodo estudiado (noviembre de 2001) tuvo una magnitud similar a la producida por una tormenta de contenido energético medio (noviembre de 2002) que tuvo lugar después de la regeneración artificial. La secuencia de los eventos que tienen lugar en la playa es un factor determinante.

La monitorización continua de la playa emergida permite una mejor comprensión de la morfodinámica de la playa a escalas temporales que van desde eventos instantáneos hasta el medio y largo plazo y ofrece una herramienta de utilidad en la gestión de las zonas costeras.

AGRADECIMIENTOS

El estudio se enmarca dentro del proyecto PUDEM (REN2003-06637-C02) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. La primera autora disfruta de una beca concedida por la Secretaría de Estado de Educación y Universidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lippmann, T.C. y Holman, R.A. (1989): Quantification of sand bar morphology: a video technique based on wave dissipation. *Journal of Geophysical Research.*, 94, 995-1011.
- Ojeda, E. y Guillén, J. (2004): Comportamiento de las playas de Barcelona frente a una regeneración artificial (julio 2002). *Geotemas*, 6(2), 249-252.