MONITORIZANDO LA ANCHURA DE LAS PLAYAS MEDIANTE IMÁGENES LANDSAT 8 EN COSTAS MICROMAREALES MEDITERRÁNEAS

Carlos Cabezas-Rabadán, Josep E. Pardo-Pascual

Grup de Cartografia GeoAmbiental i Teledetecció (CGAT), Dpto. Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. Universitat Politècnica de València.
Camí de Vera s/n 46022, València

carlos.cabezas.rbdn@gmail.com

CONTEXTO

Las playas arenosas del Mediterráneo son espacios naturales de gran interés para nuestra sociedad que pueden cambiar enormemente su morfología en cortos lapsos de tiempo.

La anchura de playa es esencial para el desarrollo de sus funciones, pues requieren de una anchura mínima para su mantenimiento o su uso recreativo (Houston, 1996; Jiménez et al., 2011; Sardá et al., 2009). La anchura de playa es por tanto un indicador extremadamente útil para la toma de decisiones.

Disponer de información actualizada de este parámetro resulta clave para una correcta gestión del litoral dado que permite identificar segmentos de playa problemáticos por sus anchuras insuficientes.

Los satélites Landsat permiten obtener imágenes de la superficie terrestre cada 16 días. SHOREX salva la limitación de su gran tamaño de píxel (30 m) y permite definir la línea de costa con precisión subpíxel (5 m). Esta es la fuente de información utilizada para obtener parámetros de interés relacionados con la anchura de playa y los cambios que registra, siendo potencialmente extrapolable a todo el mundo.

OBJETIVOS

Definir la posición de la línea de costa en diferentes fechas a lo largo del 2016

↓

Cuantificar la anchura de la playa en esas fechas

↓

Cuantificar la anchura media anual y la variabilidad anual de la anchura

↓

Identificar segmentos de playa con anchuras problemáticas

METODOLOGÍA

Se analizan 20 km de playas arenosas, al norte y sur del puerto de Valencia durante el año 2016, a partir de 27 imágenes registradas por el sensor OLI del satélite Landsat 8, banda 6 (SWIR-1).

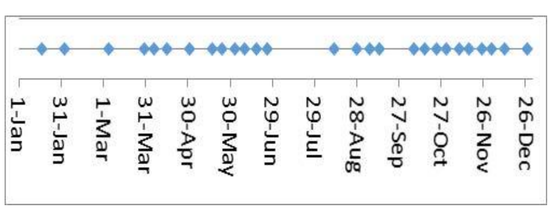

FIGURA 1. *Distribución de imágenes Landsat 8 a lo largo del 2016.*

Se define la posición de la línea de costa en las 27 fechas de forma automática mediante el software SHOREX, con precisión subpíxel de 5 m EMC (Pardo-Pascual et al., 2012).

La línea del límite interior de playa se define mediante fotointerpretación a partir de ortofotos del PNOA.

Esta línea de referencia se divide cada 200m, constituyendo los diferentes segmentos de análisis.

A partir de la posición de las líneas de costa se obtiene para cada segmento la anchura de playa en cada fecha.

FIGURA 2. *Línea de costa 06/04/2016 representada puntualmente cada 7'5 m, y línea interior de referencia, por colores según la anchura media de playa. Ortofotografía PNOA.*

Un software desarrollado ad-hoc permite obtener estadísticas básicas como la anchura media anual y su variabilidad a lo largo del año, expresada como desviación estándar (SD).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto de investigación RESETOCOAST (CGL2015-69906-R) del Programa Retos-2015 del *Ministerio de Economía, Industria y Competitividad,* y por la beca de investigación FPU otorgada por el *Ministerio de Educación y Ciencia* a C. Cabezas-Rabadán.

RESULTADOS

La anchura media es ineficaz en la detección de segmentos problemáticos con anchuras insuficientes al no considerar los importantes cambios registrados a lo largo del año.

Para considerar esta variabilidad intra-anual se define una nueva variable (anchura media – SD) que representaría aproximadamente el 33% de las situaciones en que la playa es más estrecha.

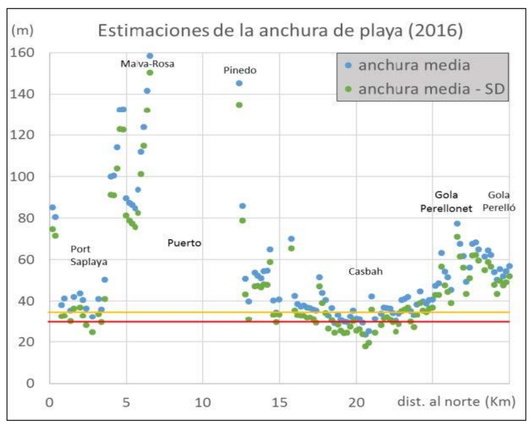

FIGURA 3. *Anchura media y anchura – SD en cada segmento junto a los umbrales de 30 y 35m de anchura de playa definidos por la literatura.*

El empleo de esta nueva variable en lugar de la anchura media permite identificar segmentos con anchuras problemáticas con mayor acierto.

Playas con anchura inferior al umbral	Anchura media		Anchura media - SD	
	< 30 m	< 35 m	< 30 m	< 35 m
Longitud (m)	1120	3960	4800	8400
%	6,2	21,7	26,9	47,6

La distribución de anchuras medias no siempre sigue un patrón gaussiano, condicionando el empleo de la variable.

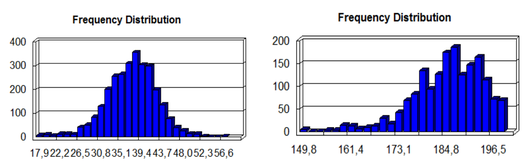

FIGURA 5. *Histogramas de frecuencias de anchura en diferentes segmentos de playa (A y B en Fig 4).*

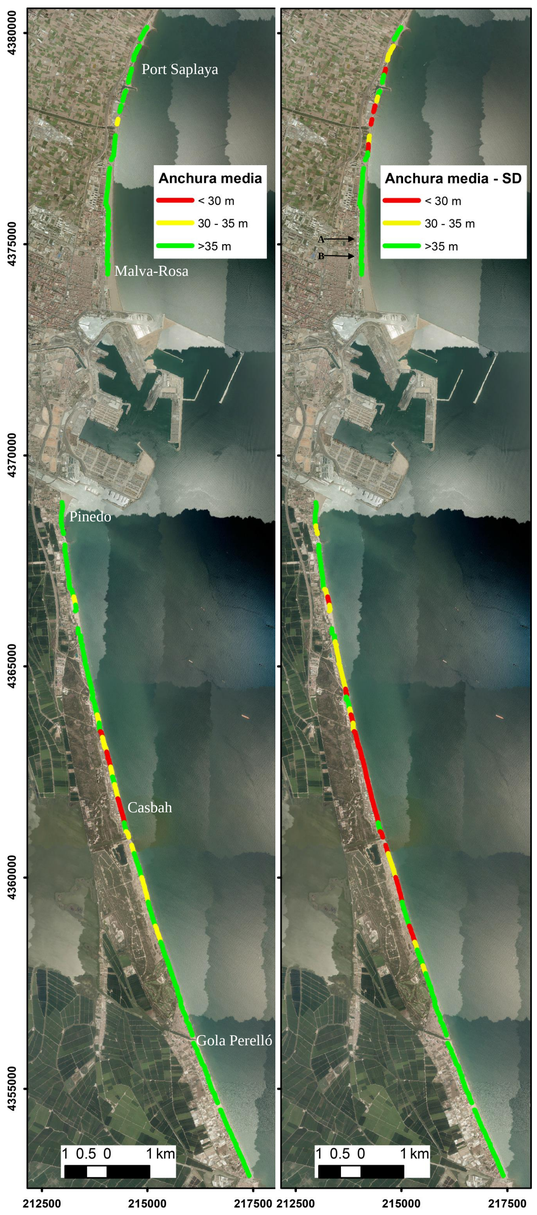

FIGURA 4. *Segmentos playa según los valores de la anchura (izq.) y de la anchura menos su variabilidad (drcha.).*

CONCLUSIONES

Se presenta una **metodología de monitorización exportable** a todo el litoral.

Partiendo de imágenes satelitales se realiza un **seguimiento continuo** de la posición de la **línea de costa** de las playas a lo largo del tiempo.

Precisión inferior de la línea de costa frente a métodos convencionales (GPS, fotointerpretación, etc.), pero con las evidentes ventajas del registro continuo de toda la costa. La disponibilidad de nuevos satélites como Sentinel-2, reduce el tiempo de revisita.

La metodología posibilita **parametrizar**, de forma continua, **elementos clave del estado de las playas**. Permite determinar tanto la **anchura media** como la **variabilidad a lo largo del año**, facilitando una monitorización adecuada de estos espacios.

Se plantea la **detección de segmentos** de playa **problemáticos** por su escasa anchura empleando variables que consideran la variación de la anchura a lo largo del año.

REFERENCIAS

- Houston, J. R. (1996). Beach fill design. En: *Advances in Coastal and Ocean Engineering 2* (Liu, P.L-F. Ed.), (pp. 199–230). World Scientific.
- Jiménez, J. A., Gracia, V., Valdemoro, H. I., Mendoza, E. T., & Sánchez-Arcilla, A. (2011). Managing erosion-induced problems in NW Mediterranean urban beaches. *Ocean and Coastal Management*, *54*(12), 907–918.
- Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L. A., & Palomar-Vázquez, J. (2012). Automatic extraction of shorelines from Landsat TM and ETM+ multi-temporal images with subpixel precision. *Remote Sensing of Environment*, *123*, 1–11.
- Sardá, R., Mora, J., Ariza, E., Avila, C., & Jimenez, J. A. (2009). Decadal shifts in beach user sand availability on the Costa Brava (Northwestern Mediterranean Coast). *Tourism Management*, *30*(2), 158–168.