

Medidas de Transporte de Sedimentos en Playas a partir de la Utilización de Trazadores Fluorescentes

I. Alonso¹, J.C. Vergara¹, A. Bautista¹, J. Alcántara-Carrió², I. Alejo², C. Fernández¹, A. Boyra¹ y L. Cabrera¹

¹ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Apto. 550, 35017-Las Palmas

² Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Vigo, Apto. 874, 36200-Vigo

Introducción

La utilización de trazadores fluorescentes en estudios de dinámica litoral es una técnica que se empezó a utilizar en la década de 1950 y ha proseguido con muy pequeñas variaciones hasta nuestros días. Básicamente consiste en la liberación y seguimiento de una determinada cantidad de sedimentos que previamente se han teñido con algún tipo de pintura que emita fluorescencia al ser excitada por una fuente de luz UV. Su principal limitación está en lo laborioso del método de contaje, consistente normalmente en contar manualmente con ayuda de una luz ultravioleta el número de granos marcados que hay en una determinada superficie (p. ej. Ingle, 1966) o volumen de muestra (Collins *et al.*, 1995; Ciavola *et al.*, 1997), si bien también se han propuesto otros métodos consistentes en escanear los granos marcados (Teleki, 1963a), e incluso diluir la pintura fluorescente de los granos y pasar la solución resultante a través de un fluorómetro (Zenkovitch en Teleki, 1963b). A pesar de esta limitación, la realización de este tipo de estudios ha permitido obtener y calibrar distintas fórmulas empíricas de transporte de sedimentos por deriva litoral (Komar e Inman, 1970; CERC, 1984; Kamphuis, 1991; Ciavola *et al.*, 1997; Wang *et al.*, 1998).

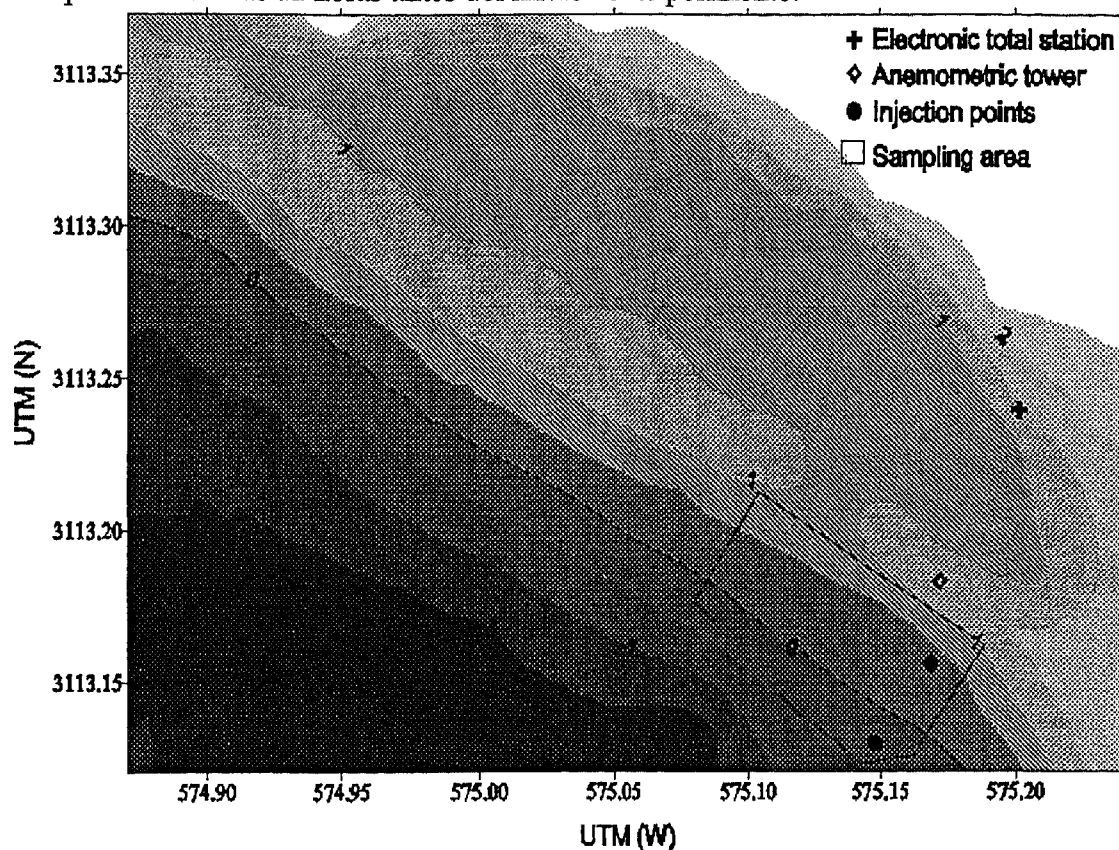
Desarrollo del Experimento

Este trabajo muestra una serie de resultados obtenidos al aplicar esta técnica en la zona denominada Playa Esperanza (Jandía, Fuerteventura). Esta playa se caracteriza por la existencia de un pequeño lagoon de aproximadamente 300 m de largo por 60 m de ancho, separado del frente de la playa por una barra de arena. Este lagoon únicamente queda conectado con el mar abierto durante la pleamar a través de un pequeño canal, por donde fluye el agua en uno u otro sentido en función de la marea.

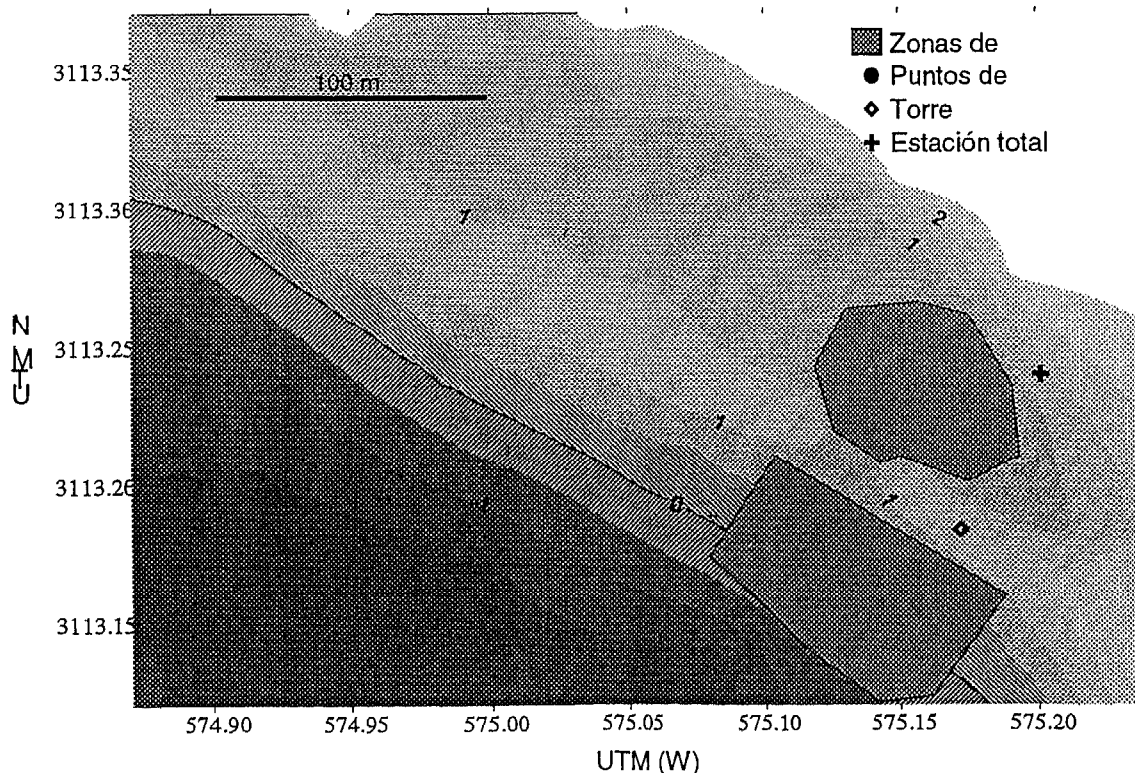
El experimento consistió en la liberación durante la primera bajamar del 11/2/98 de 90 kg. de arena previamente teñida con una pintura fluorescente en dos puntos de la zona intermareal. La mitad del trazador se liberó en el límite de la bajamar, mientras que la otra mitad se liberó a unos 50 m hacia tierra del punto anterior, por lo que estaba en una posición topográficamente más elevada.

Durante el periodo en que subió la marea y ambos puntos estuvieron cubiertos por el agua se controlaron los distintos agentes que ocasionarían una removilización de los sedimentos. Así, en dos ocasiones se realizaron mediciones visuales de altura y periodo de ola mediante un cronómetro y una escala graduada. Además, se dispuso de una torre meteorológica con cuatro anemómetros a distintas alturas y un sensor de dirección (fig.

1). En cuanto a las corrientes, el día antes del experimento se instalaron dos minicorrentímetros en sendos puntos en los que la profundidad era de 4 y 15 metros respectivamente. Sin embargo, ambos instrumentos fallaron por distintas causas a las pocas horas de su instalación, por lo que los datos registrados son sólo estimativos de los que ocurrió unas 12 horas antes del inicio del experimento.



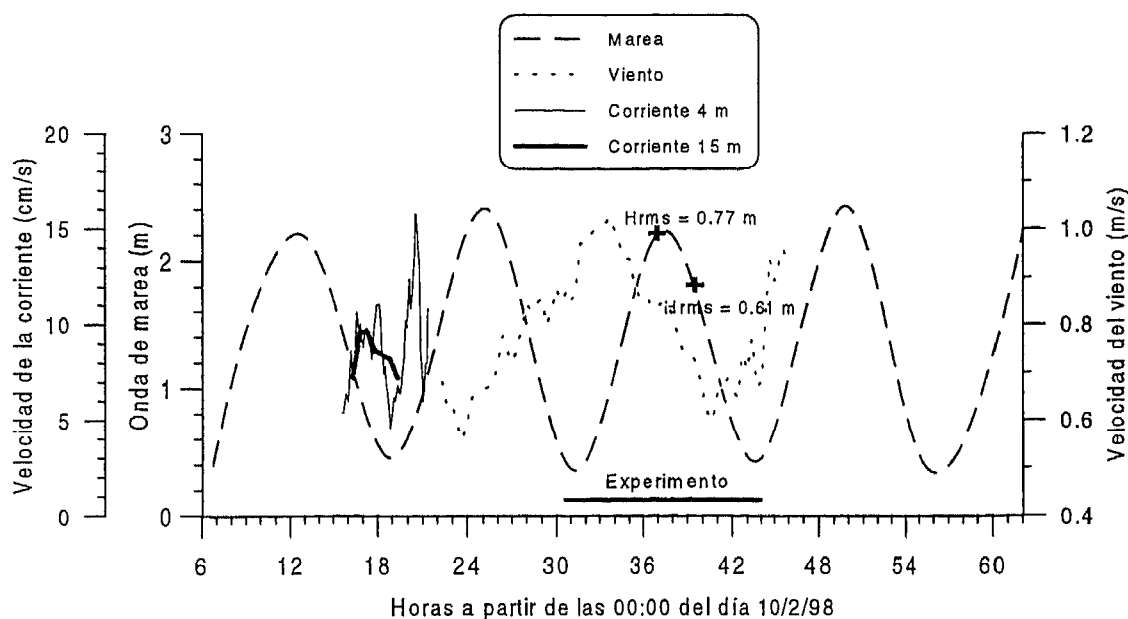
Arriba *.TIF, abajo pegado



Transcurridas unas 12 horas, en la siguiente bajamar se realizó un exhaustivo muestreo, tanto en el frente de playa como en el interior del lagoon, para poder realizar el seguimiento de las partículas marcadas. En el frente de playa cada una de las muestras consistía en pequeños cores de 15 cm de profundidad, de los que se obtenían tres submuestras en vertical (0-5, 5-10 y 10-15 cm de profundidad) a fin de determinar la profundidad de transporte de los granos. Por el contrario, las muestras del lagoon eran sólo de los 5 cm superficiales, pues la profundidad de removilización era mucho menor. Además, se calculó el espesor de la capa en movimiento mediante el método de King (1951) y Komar e Inman (1970), de modo que se excavaron tres agujeros de unos 50 cm de profundidad en el frente de playa y fueron rellenados con arena teñida. En la siguiente bajamar se muestreó exactamente en los mismos puntos y se tomó la profundidad a la que la arena teñida había sido removida como una medida del espesor del movimiento.

Resultados

La fig. 2 muestra la distribución temporal de los registros obtenidos por el instrumental utilizado, así como la evolución de la onda de marea y los valores obtenidos de H_{RMS} a partir del método de Wang *et al.* (1998).



Los resultados obtenidos muestran que en el frente de la playa el movimiento de los granos se limitó a unos 100 m de los puntos de inyección, si bien el comportamiento en ambos fue muy distinto: Mientras el trazador liberado en el límite de la bajamar experimentó una dispersión enorme, con un desplazamiento del centroide de unos 30 m, la mancha situada en la mitad de la franja intermareal experimentó una dispersión mucho menor. Por lo que respecta al lagoon se encontraron concentraciones muy bajas de fluorescencia (< 10 granos/100 gr.), pero suficiente para confirmar la existencia de un cierto transporte desde el frente de la playa al lagoon a través del canal.

Referencias

CERC, 1984. *Shore Protection Manual*. U.S. Army Corps of Engineers.

- Ciavola, P.; Taborda, R.; Ferreira, O. y Alveirinho Dias, J. 1997. Field measurements of longshore sand transport and control processes on a step meso-tidal beach in Portugal. *J. Coastal Res.*, 13(4) 1119-1129.
- Collins, M.B.; Shimwell, S.J.; Gao, S.; Powell, H.; Hewitson, C. y Taylor, J.A. 1995. *Mar. Geol.*, 123, 125-142.
- Ingle, J.C., Jr. 1966. *The movement of beach sand*. Developments in Sedimentology, 5. Elsevier Publ. Co., New York, 221 pp.
- Kamphuis, J.W., 1991. Alongshore sediment transport rate. *J. Waterw., P., C., and O. Eng.*, 117(6), 624-641.
- King, C.A.M. 1951. Depth of disturbance of sand on sea beaches by waves. *J. Sed. Petrol.* 21, 131-140.
- Komar, P.D. e Inman, D.L. 1970. Longshore sand transport on beaches. *J. Geophys Res.*, 75(30), 5514-5527.
- Teleki, P.G. 1963a. Scanning fluorescent tracer sand. *Florida Univ. Coastal Eng. Lab. Mimeograph*.
- Teleki, P.G. 1963b. A summary of the production and scanning of fluorescent tracers. *Florida Univ. Coastal Eng. Lab. Mimeograph*.
- Wang, P.; Kraus, N.C. y Davis, R.A. 1998. Total longshore sediment transport rate in the surf zone: field measurements and empirical predictions. *J. Coastal Res.*, 14(1), 269-282