

FORMACIÓN DE BARRAS EN PLAYAS REFLEJANTES

M. Cobos Budia, I. Bujedo Rodríguez, M. Clavero Gilabert, A. Baquerizo Azofra, M. A. Losada Rodríguez.

Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales (GDFA). Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía (IISTA) – Universidad de Granada. Avda. del Mediterráneo s/n. 18006 Granada. mcobosb@ugr.es, iciarbujedo@hotmail.com, mclavero@ugr.es, abaqueri@ugr.es, mlosada@ugr.es

INTRODUCCIÓN

La presencia de múltiples formas de lecho en la zona de asomeramiento es una característica común en playas donde existe sedimento en abundancia. Muchos autores han estudiado la hidrodinámica y la morfodinámica vinculada a la generación de estas formas de lecho y han determinado que la convergencia del sedimento se produce cada media longitud de onda. Sin embargo, en esos modelos no se han considerado ni los efectos gravitatorios debidos a la pendiente del lecho, ni condiciones de contorno reales de reflexión y fase de la onda en el punto de rotura. Además, la actuación humana sobre las áreas costeras modifica altamente los procesos que suceden en el litoral. Un ejemplo de esto es la playa de San Lorenzo, donde con marea baja, la playa se comporta en condiciones naturales y con marea alta, un dique aparece en el lado de tierra.

Este trabajo presenta un análisis comparativo de los efectos más importantes sobre la superficie libre, las corrientes generadas por el oleaje, el transporte de sedimentos y los patrones rítmicos que aparecen en el lecho de playas de arena en condiciones normales para dos casos: el primero con fondo horizontal y el segundo, con pendiente, donde además interviene el proceso de asomeramiento ($\tan \beta$) que sufre el oleaje durante su propagación.

METODOLOGÍA

Para conseguir este objetivo se ha realizado un estudio teórico y experimental. El primero parte del modelo hidrodinámico de Blondeaux et al. (2002), que incluye los procesos de reflexión y pendiente, al que se le acopla el modelo de transporte de sedimentos por fondo de Soulsby y Damgaard (2005). Los resultados del modelo teórico se contrastarán con una serie de experimentos llevados a cabo en el canal de oleaje del IISTA.

Estudio teórico

El problema se aproxima mediante un modelo 2DV de primer orden y onda larga que incluye el transporte de masa en la capa límite de fondo (CLF). Las hipótesis que se asumen son: (1) tren de ondas incidente monocromático; (2) no se produce la rotura del oleaje en el dominio; (3) la pendiente del fondo es constante; (4) el fondo se considera impermeable; (5) el sedimento es homogéneo, y (6) la corriente de retorno es despreciable. Se asumen conocidas la reflexión y la fase en el punto de rotura del oleaje (contorno próximo a la costa). En condiciones naturales, la altura de ola es pequeña y el régimen de la CLF se puede considerar laminar. Así, el transporte de sedimentos se produce por fondo y se localiza en la CLF.

Estudio experimental

Los resultados numéricos se han corroborado mediante una serie de ensayos en el canal de oleaje. Se ha construido una playa de arena homogénea, de diámetro medio del sedimento de 0,22 milímetros y se ha dispuesto en dos configuraciones: (I) con fondo horizontal y (II) con una pendiente del 5%. Al final se encuentra con un dique poroso caracterizado por bolos de 40 milímetros de diámetro. La altura de ola ha oscilado entre los 4 y 7 centímetros y los periodos de la ola, entre 1,05 y 1,7 segundos. Se ha medido la

posición de la superficie libre mediante 8 sensores acústicos de nivel y la velocidad en la CLF con un LDV (laser doppler velocimetry).

RESULTADOS

Se ha contrastado la dependencia y el papel clave que tiene la pendiente de la playa ($\tan\beta$) en la evolución del fondo y las formas que se generan. Cuando la pendiente es pequeña (o casi nula), el perfil de la ola es sinusoidal, siendo el asomeramiento despreciable. Las corrientes que genera el oleaje presentan valores de amplitud similar. Los esfuerzos cortantes en el fondo rebasan el umbral del crítico, con lo que la totalidad del perfil reacciona, moviéndose conforme se propaga la onda por el canal y apareciendo un gran número de barras (Figura 1.I).

Cuando aumenta la pendiente, lo hace también la reflexión. En este caso el asomeramiento se hace latente en el perfil de la superficie libre, las velocidades del flujo, los esfuerzos cortantes en el fondo, y por lo tanto, en las formas de lecho. Las velocidades lejos del dique se reducen drásticamente y son incapaces de mover el fondo. Sin embargo, se advierte como la zona más próxima al dique se vuelve más activa, el transporte de sedimentos por fondo aumenta cerca del dique, y la distancia desde la cual el oleaje siente el fondo también se reduce (Figura 1.II).

Otro resultado a destacar es el incremento drástico de la distancia entre barras con la pendiente. Este efecto no es tan notable con pendientes bajas al guardar la relación establecida de media longitud de onda. Se aprecia como incrementa el tamaño de las barras con la pendiente.

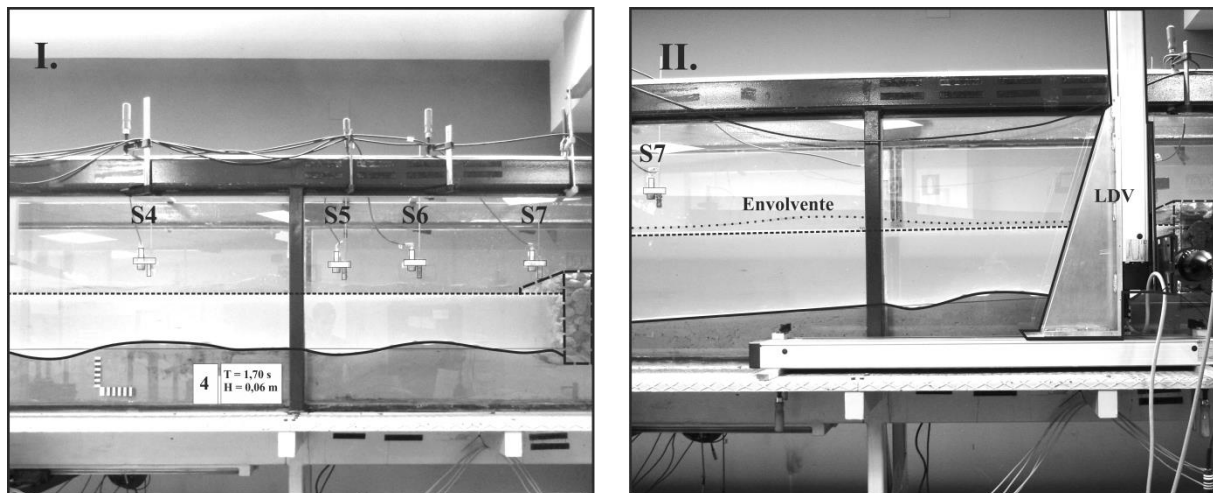


Figura 1: Situación final de uno de los ensayos con fondo horizontal (a la izquierda) y con fondo inclinado (a la derecha) junto con parte de la instrumentación utilizada (sensores acústicos de nivel S4, S5, S6 y S7; LDV).

BIBLIOGRAFÍA

Blondeaux, P., Brocchini, M., & Vittori, G. (2002). Sea waves and mass transport on a sloping beach. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 458(2025), 2053-2082.

Soulsby, R. L., & Damgaard, J. S. (2005). Bedload sediment transport in coastal waters. *Coastal Engineering*, 52(8), 673-689.