

HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y GESTIÓN DE LA AGITACIÓN PRODUCIDA POR EL PASO DE EMBARCACIONES EN ÁREAS PORTUARIAS

G. Díaz-Hernández¹, A. Tomás¹, J. L. Lara¹, B. Rodríguez¹, R. Molina^{2,3}, P. Rodríguez-Rubio⁴, F. de los Santos⁵

1. Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria - Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España. gabriel.diaz@unican.es, antonio.tomas@unican.es, jav.lopez@unican.es, beatriz.rodriguez@unican.es
2. Dpto. Ingeniería Civil. Transportes y Territorio. Universidad Politécnica de Madrid, Calle del Profesor Aranguren s/n. 28040, Madrid. España. rafael.molina@upm.es
3. Harbour Research Laboratory. HRL-UPM. Laboratorio de Puertos. Cátedra Pablo Bueno. ETSICCIIP. Universidad Politécnica de Madrid. Calle del Profesor Aranguren s/n. 28040. Madrid. España rafael.molina@upm.es
4. Portel Servicios Telemáticos. EEMM Puerto de Algeciras, Local C7, 11207 Algeciras, Cádiz prodriguez.ate@apba.es,
5. Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras. Avda. de la Hispanidad, 2 11207 Algeciras, Cádiz fsantos@apba.es

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se describe el conjunto de trabajos relacionado a la evaluación cuantitativa de las características generales del oleaje generado por el paso de las embarcaciones que navegan en las zonas interiores de los puertos. Dicho oleaje, que es generado por la perturbación de la embarcación en movimiento, presenta distintas características en su generación y propagación en función de la velocidad de traslación, geometría, contornos batimétricos y disposición de muelles. Estas oscilaciones pueden llegar a interrumpir o interferir en las actividades seguras en muelle, operaciones de carga y descarga de materiales o pasajeros, y/o modificar la dinámica sedimentaria en playas adyacentes a las infraestructuras portuarias con efectos negativos hacia las dársenas. Por ello, en el presente estudio se presenta una alternativa numérica para una adecuada caracterización de este tipo de oleaje, a ser usado como una herramienta de diagnóstico de los efectos que pueden llegar a tener diferentes tipos de embarcaciones / operadores / rutas/ protocolos de navegación, en las operaciones en muelle. La metodología de trabajo ha consistido en la modificación de un modelo numérico basado en las ecuaciones completamente no lineales y dispersivas de Boussinesq, para poder incluir el efecto del paso de una embarcación y la subsecuente perturbación del flujo, su generación, propagación sobre batimetrías reales, e interacción con los muelles portuarios. Se presenta el trabajo de pre-proceso numérico, asimilación y parametrización de las rutas, geometrías y velocidades para distintas geometrías de embarcaciones, su validación con datos instrumentales y un ejemplo de su aplicación al proyecto de I+D+i “Algeciras Safeport: Gestión de Riesgos Océano-Meteorológicos en Entornos Portuarios”.

OBJETIVO

El objetivo principal en este hito dentro del proyecto “Algeciras Safeport” es el desarrollo de una herramienta predictiva de las características del oleaje generado por el paso de las embarcaciones en las Áreas Operativas de Interés (AOIs) de puertos reales.

Como objetivo colateral, el presente desarrollo numérico requiere el establecimiento de una metodología de trabajo, pre-proceso y adaptación de los datos batimétricos, portuarios y propios de las embarcaciones (AIS - *Automatic Identificación System*), con la finalidad de aportar un esquema de fácil uso, relocalizable y fiable para su posible aplicación en

cualquier infraestructura portuaria, tanto en las fases de pre-diseño, construcción, operación y modificación (ampliación, mejora, etc.). Esta metodología se desarrolla a detalle en el estudio.

MÉTODO

Para alcanzar los objetivos anteriormente planteados, se plantean las siguientes tareas:

- i. Estudio y revisión del estado del arte con respecto a la generación matemática o numérica del oleaje generado por el paso de embarcaciones, con la finalidad de identificar la mejor estrategia que se adapte a las necesidades numéricas.
- ii. Adaptación de la herramienta numérica a utilizar para una adecuada generación de oleaje generado por el paso de embarcaciones, teniendo en cuenta los condicionantes físicos de la embarcación, velocidades y geometrías, así como sus respectivas trayectorias. Esta tarea implica un exhaustivo proceso de validación de la herramienta numérica con datos instrumentales provenientes de ensayos de laboratorio y mediciones instrumentales en campo tomadas de las distintas fuentes de datos (provenientes de la revisión bibliográfica).
- iii. Propuesta de técnicas de pre y post proceso de la base de datos sobre el tráfico de las embarcaciones, AIS para poder obtener los catálogos de casos a simular para cada puerto (tipo de embarcaciones, geometrías, trayectorias y velocidades) que alimentarán las siguientes tareas.
- iv. Ejecución del catálogo de casos con la herramienta numérica (una vez modificada, adaptada y validada), para la obtención de las correspondientes características del oleaje generado por el paso de embarcaciones (altura de ola y periodo máximo asociado), en distintas localizaciones pre-definidas como zonas de operación, zonas de maniobra o zonas de especial interés. Como ejemplo piloto se ha aplicado dentro de las instalaciones de la Autoridad Portuaria de La Bahía de Algeciras (APBA).
- v. Adaptación de los resultados obtenidos post-proceso y explotación de la información para poder dar apoyo a la gestión portuaria (ver ficha de resultados en la Figura 1).

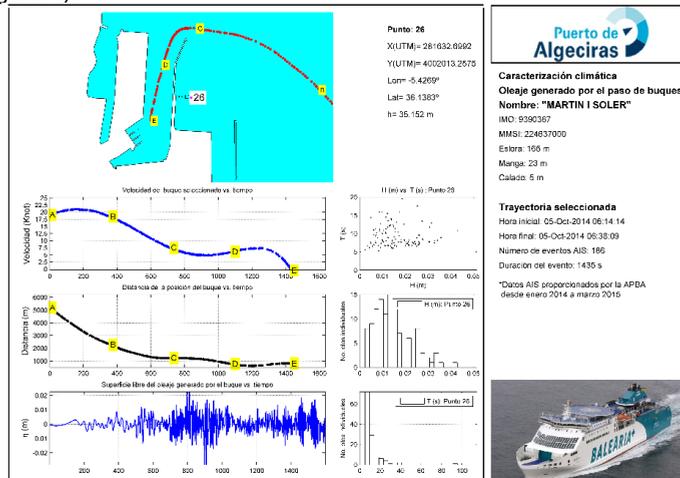


Figura 1. Ejemplo de una ficha resumen en relación a los datos de oleaje generado por el paso de las embarcaciones, aplicado a la Bahía de Algeciras.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras por la financiación dentro del proyecto "Algeciras Safeport", y datos batimétricos, geométricos e instrumentales recibidos.