Proyectos de **I+D+*i***
2012-2014

Dragados en el sistema portuario andaluz: método para la gestión y toma de decisiones

Universidad de Granada

Andalucía se mueve con Europa

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

Universidad de Granada

Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Dragados en el sistema portuario andaluz: método para la gestión y toma de decisiones

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 2013

Universidad de Granada

Granada 25-11-2013

1. Introducción y antecedentes

La mayoría de los puertos Andaluces, tanto en la parte Occidental como en la Oriental, requieren periódicamente de dragados de mantenimiento. En puertos como Punta Humbría (Huelva), Carboneras (Almería), Chipiona (Cádiz) o Estepona (Málaga) es necesario realizar estos trabajos con el objeto de recuperar la operatividad original para la que fueron diseñados. A veces estos dragados se realizan también con la finalidad de regenerar zonas de playa, pudiendo incluso ejecutarse mediante actuaciones de urgencia, con el sobrecoste que ello puede implicar (p.ej. Puerto de la Bajadilla, Málaga, Mayo de 2012).

Los problemas de aterramiento suponen además un cambio en la batimetría y en la evolución espacio-temporal del lecho, lo que modifica las condiciones de proyecto para las que fueron diseñados los diques de abrigo. Ello implica que puede ser necesario revisar los requerimientos de proyecto para los cuales se diseñaron dichos diques, pudiendo precisarse a veces actuaciones complementarias en los mismos para garantizar su fiabilidad, funcionalidad y operatividad. Asimismo, con frecuencia dificultan las condiciones de navegabilidad y de acceso al puerto, con la consiguiente pérdida de operatividad.

Fig. 1: Imagen aérea del canal de entrada al Puerto de Punta Umbría [fuente: Google Earth]. Se aprecia la existencia de bajos que requieren de un dragado periódico.

Los problemas de aterramiento en puertos suelen ser comunes y se producen en todo el mundo. Durante las últimas décadas se han realizado avances científicos y tecnológicos relacionados con las técnicas de dragado, existiendo en la actualidad maquinaria especializada que es capaz de trabajar en un amplio rango de condiciones ambientales con elevados rendimientos. Pese a ello, el coste de los dragados sigue siendo elevado y la frecuencia con la que deben ser realizados alta (a veces anual), además de existir materiales como el fango en los que es necesario seguir investigando sobre las técnicas a emplear y las implicaciones ambientales.

Si bien las técnicas y maquinaria de dragado han evolucionado, no ha sucedido lo mismo con el desarrollo de métodos de gestión integral y toma de decisiones que permitan planificar adecuadamente la realización de los dragados, optimizar su ejecución (cuándo, cuánto, dónde y cómo) y pronosticar su evolución futura.

1.1. Causas y consecuencias del dragado

La morfología de los entornos de los puertos andaluces es función de la dinámica del oleaje y del viento, de los flujos mareal y fluvial. Éstos, a su vez, están en gran medida regulados por las actividades humanas, principalmente la gestión del agua dulce, las infraestructuras hidráulicas y marítimas, la ocupación de los llanos mareales y los dragados periódicos. Su variación espacial y evolución temporal depende de la disponibilidad de sedimento, de la variabilidad meteorológica estacional, anual y plurianual y de la gestión del dragado.

Cuando se draga es necesario también tener en cuenta que el material "dragado" debe ser retirado de forma adecuada y que, según la legislación vigente, esta actividad depende de sus características ecotoxicológicas, bien almacenarse en recintos estancos o bien, verterse en el mar en lugares habilitados y autorizados y, en todos los casos, debe realizarse un seguimiento pormenorizado de su evolución. Estas tareas son también imputables a los costes del dragado. Solamente cuando el material de dragado es arena de buena calidad (tamaño, composición físico-química y biológica) se puede utilizar para regeneración de playas. En este caso habría un retorno económico y compensatorio.

Fig. 1: Puerto de Carboneras (Almería), derecha de la imagen [fuente: Google Earth]. La complejidad de la zona (varias instalaciones portuarias en el tramo de costa, la presencia de un islote y la imposibilidad de realizar vertidos cercanos del material dragado por las características específicas del lecho marino suponen un reto para la optimización tanto del dragado como del mantenimiento de este puerto.

Desde el punto de vista del desarrollo socioeconómico, los dragados de mantenimiento y sus costes, tal y como se vienen haciendo durante las últimas décadas, lastran gravemente la posibilidad de crecimiento de las dimensiones de la flota y la operatividad del sistema portuario tanto naútico-pesquero como comercial y sus economías asociadas. Además, por otra parte, las estrategias de dragado, cómo, cuándo y cuánto, su oportunidad, también elevan el riesgo frente a la seguridad de los buques, por ejemplo tocar fondo y abandono de márgenes, y, en el caso de derrames, a los daños ambientales severos o irreversibles y a la pérdida de vidas humanas. La estrategia de dragados de mantenimiento sin aportaciones fluviales suficientes y sin llanos mareales puede favorecer el aterramiento de los estuarios, la erosión de las márgenes y la pérdida de biodiversidad.

1.2. Necesidad y justificación del proyecto

El pronóstico es simple: las consecuencias socioeconómicas de los dragados pueden llevar al sistema portuario Andaluz a una pérdida de competitividad; las consecuencias ambientales de su necesidad pueden llegar a ser la no sostenibilidad del sistema portuario. Sin abordar el problema en su conjunto y

actuar en los diferentes procesos que intervienen en el aterramiento, la necesidad de dragado en los accesos, canal de navegación y dársenas de los puertos Andaluces continuará hasta que el sistema colapse y desaparezca o se convierta en una economía totalmente "sostenida" con recursos públicos. Esta visión del problema y de sus alternativas de solución justifica, a juicio de los proponentes, este Proyecto. Su envergadura, amplitud y la necesidad de apoyarse en medidas y modelos, también justifican que se realice en el ámbito de grupos de investigación con una amplia capacidad de medir y de modelar procesos, y simular estrategias y escenarios de gestión.

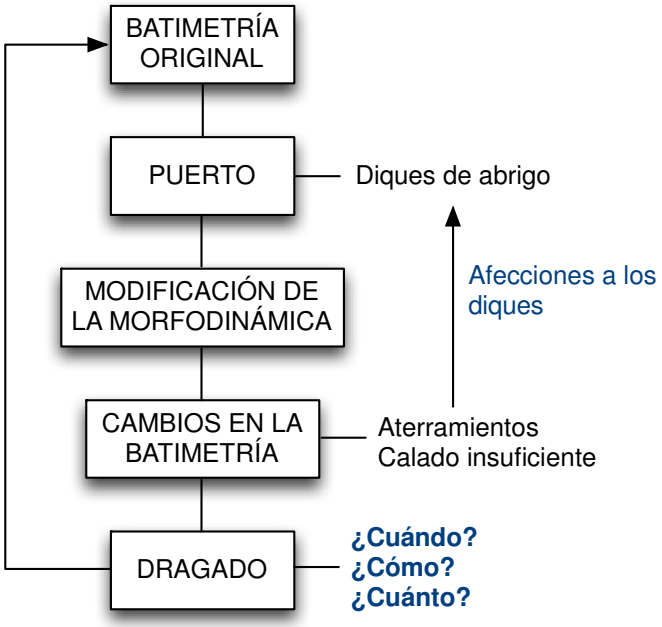

Fig. 1: Esquema de trabajo para el desarrollo del proyecto.

1.3 Fuentes de información

Para el desarrollo del proyecto se han seleccionado inicialmente dos puertos dependientes de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (EPPA) como casos de estudio: Punta Humbría (Huelva) y Estepona (Málaga). Ambos precisan de dragados de mantenimiento pero tienen tipologías diferentes entre sí, siendo representativos de otros puertos andaluces. Además, se espera contar con la EPPA para recopilar información sobre la situación actual y las actuaciones que en materia de dragado se han llevado a cabo durante los últimos años. Igualmente se contará con información climática proporcionada por Puertos del Estado (Ministerio de Fomento) y datos medidos in-situ en las dos zonas de estudio. Durante el desarrollo de las primeras tareas del proyecto se analizará si es mejor algunas modificar alguna de las zonas de estudio.

2. Objetivos perseguidos y resultados previsibles

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una metodología de gestión integral y toma de decisiones para los procesos de dragado en los puertos andaluces incluyendo (1) evaluación de la situación y comportamiento actual, (2) previsión de su comportamiento futuro a corto y medio plazo y (3) optimización técnica y ambiental, incluyendo la estimación de costes.

Para ello, se revisarán las técnicas de dragado y los requisitos de seguridad, servicio y uso y explotación portuaria, se implementarán y aplicarán modelos integrados de dinámica costera y sedimentaria, se

realizarán campañas de campo y se elaborarán recomendaciones para el proyecto, seguimiento y gestión del dragado. Durante el desarrollo del proyecto se elaborará una página web en la que se irán recogiendo los resultados e información obtenida, así como informes y bases de datos.

3. Aspectos innovadores y justificación del proyecto

Las consecuencias socioeconómicas de los dragados están llevando al sistema portuario de la Andalucía occidental hacia la falta de competencia y la pérdida progresiva de competitividad; las consecuencias ambientales de estas actividades extractivas son (y serán) la no sostenibilidad de la costa del sistema portuario que albergan.

Esta problemática es de importancia geoestratégica para Andalucía y para el conjunto de España. Como ejemplo, la mayoría de los puertos atlánticos de la Comunidad Andaluza se ubican en el interior de estuarios y desembocaduras de ríos, siendo el acceso al puerto a través de una única vía de navegación. Ello les garantiza un cierto resguardo del oleaje, pero representa una limitación importante de calados máximos que hacen necesario efectuar dragados periódicos de conservación para mantener la seguridad y operatividad.

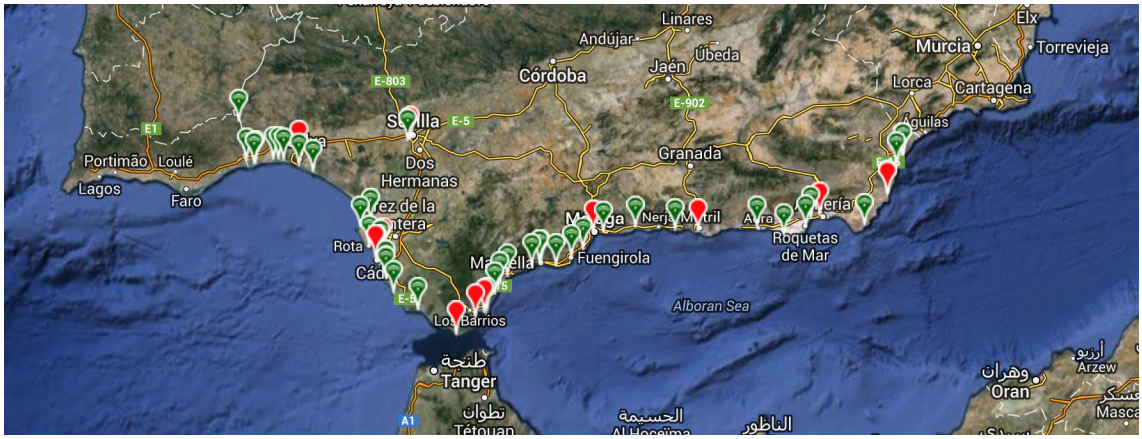

Fig. 2: Puertos que forman parte del sistema portuario andaluz [fuente: http:www.eppa.es].

Los dragados (ya sean de mantenimiento o de nueva planta) son costosos y, a menudo complejos, a causa, entre otros factores, de (1) la morfología y las característica del lecho, (2) la importancia medioambiental de las aguas, incluyendo las figuras de protección ambiental existentes en sus respectivos entornos y (3) los incrementos periódicos del coste de dragado. Una gestión unificada, general y científica de las labores de dragado es por tanto necesaria para optimizar los costes así como para garantizar una sostenibilidad económica y ambiental del sistema portuario.

El presente estudio tiene por objetivo dar respuesta a la necesidad de gestión y toma de decisiones de los dragados en el sistema portuario andaluz. Este proyecto ofrece –dentro del marco del presente contrato de servicios de proyectos de I+D+i de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía y del Plan PISTA– una metodología, los conocimientos y una visión general y científica del sistema portuario con el objetivo de impulsar desarrollos socioeconómicos y ambientales simultáneos y compatibles en el sistema portuario ubicado en nuestra comunidad autónoma.

Además, con este estudio:

- Se creará, no solo para la Consejería de Fomento y Vivienda, sino, en general, para todo el ente andaluz, una plataforma de generación de conocimiento, información y soporte tecnológico en un área de elevada productividad socioeconómica y ambiental.

- Se diseñarán instrumentos operativos para el seguimiento y evaluación de los planes de ordenación del litoral, como herramienta de apoyo a la política territorial y a los procesos de planificación territorial.
- Se desarrollarán estudios basados en una decidida estrategia de medidas.
- Se desarrollarán aplicaciones que se transferirán y divulgarán a la Consejería, las Autoridades Portuarias y la Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

Este proyecto tiene vocación de servicio público:

- Se encuentra orientado hacia la innovación y la transferencia científica y tecnológica impulsando actividades de I+D+i relacionadas con la construcción y conservación de vías de navegación con el fin de mejorar su competitividad en el sector.
- La problemática que constituye la base del proyecto (dragados y problemas de gestión portuaria) se encuentra dentro del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (2007-2013).
- El proyecto pretende proporcionar conocimientos y herramientas que mejoren la gestión del sistema portuario en Andalucía, todo ello en el marco de un desarrollo sostenible que tenga en cuenta la complejidad de los procesos que tienen lugar en el tramo de estudio seleccionado.
- Uno de los principales productos que se obtendrán como resultado del proyecto serán unas Recomendaciones para el proyecto, seguimiento y gestión del dragado en los puertos andaluces.