

## DISEÑO DE UNA COMPUERTA DE CIERRE DE LA BOCANA PARA LA MARINA DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

**J. Mora<sup>1</sup>, A. Acha<sup>1</sup>, Javier L. Lara<sup>2</sup>, G. Diaz-Hernández<sup>2</sup>, Manuel Biedma<sup>3</sup>,  
M. F. Álvarez de Eulate<sup>2</sup>, M. Maza<sup>2</sup>, José Manuel González<sup>3</sup>**

1. Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife, Avenida Francisco La Roche 49, Santa Cruz de Tenerife, CP 38001, Santa Cruz de Tenerife, [jmora@puertosdetenerife.org](mailto:jmora@puertosdetenerife.org)
2. Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria - Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España. [jav.lopez@unican.es](mailto:jav.lopez@unican.es)
3. Acciona Ingeniería, Anabel Segura, 11, 28108 Alcobendas. [manuel.biedma.garcia@acciona.com](mailto:manuel.biedma.garcia@acciona.com)

### INTRODUCCIÓN

El Puerto de Santa Cruz de la Palma (Isla de La Palma, Islas Canarias) ha venido experimentando eventos de inoperatividad en su dársena deportiva, directamente asociados a una penetración excesiva del oleaje que se propaga, alcanza y se agita en dicha zona. En principio no parece evidente que dicha dársena deportiva sea susceptible a registrar eventos de sobre-agitación, debido a que se localiza en la zona más alejada del morro del dique principal del puerto y debidamente abrigada por una estructura vertical que divide dicha dársena. Esta estructura de cierre tiene una tipología singular construida con un paramento vertical mediante placas perforadas, con el fin de disipar la energía del oleaje de viento que alcanza dicha estructura, minimizando la reflexión de este y disminuyendo la afección a la dársena pesquero-comercial.

La Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife (APSCT), en su afán de reducir, minimizar o evitar las paradas operativas, ha barajado diferentes actuaciones o estrategias. Por ello y desde febrero de 2015, la APSCT ha venido solicitando al IHCantabria la realización de diferentes estudios que han logrado aportar luz para la confección de una estrategia que permita entender, de forma definitiva, el problema mencionado. Todo ello se ha realizado a través de un análisis de los procesos físicos involucrados, que van desde: a) el análisis del clima marítimo (oleaje, viento y niveles); b) la propagación del oleaje hacia el interior de las dársenas portuarias (agitación); c) el estudio de la interacción/penetración del oleaje hacia la dársena deportiva, incluyendo el efecto de transmisión del oleaje a través del dique de cierre de placas perforadas; d) trabajo de validación de los resultados obtenidos, mediante la ejecución de una campaña de campo ejecutada por el equipo técnico de la Cátedra de Ingeniería Civil del Mar Pablo Bueno de la Universidad Politécnica de Madrid; e) la evaluación de las capacidades funcionales de la compuerta para distintas geometrías y posiciones cierre (parcial y total); y e) la obtención de los oleajes de diseño en la zona de emplazamiento de la nueva estructura.

Por lo tanto, en la presente comunicación se presenta la solución definitiva adoptada, a la vez que se describen las distintas partes analizadas, presentando las conclusiones generales obtenidas y el funcionamiento final del sistema puerto – bocana - dársena deportiva - compuerta, incluyendo el proyecto de su diseño geométrico y estructural llevado a cabo por la empresa ACCIONA Ingeniería.

### OBJETIVO

El objetivo del estudio realizado previo al proyecto de la Compuerta ha consistido en entender el complejo sistema hidrodinámico asociado a la agitación en la dársena deportiva en el Puerto de Santa Cruz de la Palma, a través de una aproximación de modelación numérica avanzada y validada con información instrumental.

Una vez realizado el estudio, el objetivo principal ha consistido en la definición del sistema de compuertas que minimizan las paradas operativas en la dársena deportiva.

## ANÁLISIS y RESULTADOS

Los estudios realizados se han centrado en entender la respuesta hidrodinámica del sistema que incluye dársena comercial y marina, para caracterizar los eventos agitación de estos, bajo diferentes configuraciones incluyendo, geometrías de bocana, recrecimiento del dique principal y establecimiento de distintas geometrías de compuertas de cierre.

Para ello se han usado herramientas numéricas avanzadas que permiten simular los procesos físicos involucrados.

Tras el planteamiento de diversas alternativas e iteraciones geométricas, se alcanzó un diseño finalista consistente en la disminución parcial de la anchura de la bocana y la construcción de una compuerta de cierre total bajo ciertas circunstancias climáticas.

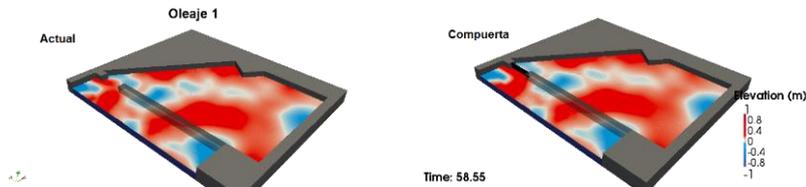


Figura 1. Situación actual. Sin compuerta vs. con compuerta (cierre parcial) cerrada, modelo IHFOAM.

## DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CIERRE (COMPUERTA)

La reducción el ancho libre existente en la bocana, se proyecta recreciendo el muelle del lado Oeste mediante la ejecución de un macizo de hormigón de 8'00 m de longitud y de ancho idéntico al del muelle existente. Adicionalmente se ejecutará en el ancho de la bocana, y apoyado sobre su fondo, un muro de gravedad de 5'00 m de altura. A continuación en el ancho reducido de la bocana se instalarán 2 compuertas de cierre metálicas de 4'00 m de altura y aproximadamente 24'5 m de ancho, las cuales permitirán el cierre de la bocana por encima del muro de gravedad indicado anteriormente.

El conjunto de las compuertas se ha diseñado de manera que se pueden disponer las compuertas en 4 posiciones distintas: una de descanso sobre el fondo de la bocana cuando no es necesaria su presencia, 2 de funcionamiento para cubrir los diferentes niveles de mareas y una última de mantenimiento que permite extraer las compuertas fuera del agua para realizar las tareas de reparación que fueran necesarias.

Ambas compuertas se desplazan verticalmente en 2 planos verticales separados entre sí 1'60 m mediante el accionamiento de un conjunto de 4 polipastos, sincronizados todos ellos entre sí. Estos elementos se colocarán sobre dos torres metálicas que quedan apoyadas en los extremos de los muelles.

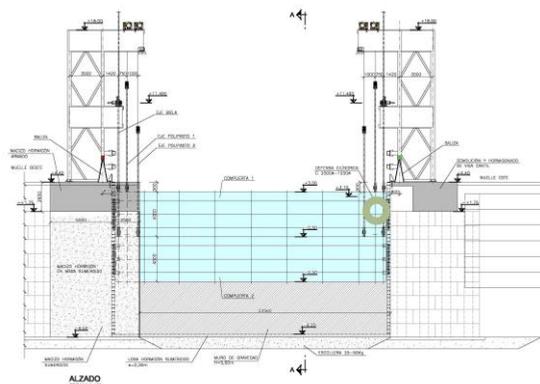


Figura 2. Alzado de la Compuerta, Torres de Cuelgue y Sistema de Elevación