

Aplicación metodológica del análisis de rentabilidad económica-financiera del proyecto de construcción e inversión de una obra marítima mediante el uso dual ROM-MEIPOR

Tomás, Antonio^a; Gómez-Gómez, Antonio^b; Lucio, David^a; Souto-Couceiro, Diego^b; Lara, Javier L.^a; Sánchez-Méndez, Jonás^b; Díaz-Simal, Pedro^a; Fernández-Alonso, Macario^b; Losada, Miguel A.^c; López-Maldonado, Jose Damían^d y Rodríguez-Dapena, Álvaro^d

^aInstituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria - Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España antonio.tomas@unican.es, ^bMCVALNERA mft@mcvalnera.com, ^cUniversidad de Granada mlosada@ugr.es, ^dOrganismo Público Puertos del Estado jdamian@puertos.es.

1. Introducción

Las obras marítimas y portuarias son infraestructuras que permiten al puerto que albergan la generación de valor en condiciones de seguridad, operatividad y eficiencia. Es por tanto necesario que la concepción y la toma de decisiones en relación con la planificación y el diseño de estas se lleven a cabo de una manera global y sin desligarlo del análisis de su rentabilidad económico-financiera.

En España, para la verificación y cumplimiento de los objetivos anteriores coexisten el Programa de Recomendaciones Marítimas y Portuarias (ROM) y el Método de Evaluación de Inversiones Portuarias (MEIPOR). El primero proporciona el soporte técnico en el diseño de las infraestructuras y el segundo proporciona el soporte económico-financiero en la conceptualización del proyecto de inversión. Se trata por tanto de herramientas complementarias y de obligado uso conjunto para la correcta toma de decisiones en relación con el desarrollo portuario.

La aplicación del método dual (binomio ROM-MEIPOR) se lleva a cabo teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a todas las variables del proyecto, debidas tanto a los procesos climáticos como a las variables económicas y de mercado con incidencia directa e indirecta en el puerto. Se considera por tanto necesario que el análisis se fundamente en la teoría de la probabilidad, acotando la incertidumbre y caracterizando los descriptores estadísticos técnicos y económico-financieros por sus funciones de probabilidad. Lo anterior permite cuantificar cuán sensible es el planteamiento de la infraestructura ante cambios en las variables y condicionantes externos.

Con todo ello se presenta una metodología de gran utilidad para los agentes involucrados en la toma de decisiones en los proyectos de inversión en entornos portuarios, considerando la dualidad técnico-financiera en la conceptualización de las estructuras marítimas y portuarias.

2. Metodología

En la metodología propuesta para la optimización dual ROM-MEIPOR se recogen las restricciones técnico-económicas, las restricciones económico-financieras y la doble conexión ROM-MEIPOR. En resumen, si dentro de ROM se ha logrado definir un proyecto de construcción óptimo económicamente y que cumpla los requisitos técnicos, posteriormente se verifica si es de aplicación MEIPOR. Finalmente tras la evaluación MEIPOR del proyecto de inversión, se considera si se ha optimizado el proyecto de inversión o si hay que reajustar algunas de las restricciones iniciales.

Dicha metodología dual se lleva a cabo desde un enfoque probabilista (tras la simulación de 100 vidas de concesión en las que se genera aleatoriamente el clima marítimo y la llegada de barcos de la terminal), de forma que se puedan acotar la incertidumbre en los resultados del funcionamiento de la terminal. Esta se ha aplicado a dos ejemplos teóricos representativos de distintos criterios de diseño, planificación y gestión de la terminal, con el fin de verificar la factibilidad de implantar la metodología dual a casos reales:

- Ejemplo 1, terminal mediana: Terminal concebida en un escenario de demanda creciente durante la concesión, siendo capaz de recibir buques Panamax, Post Panamax y Super Post Panamax. (Análisis de sensibilidad criterio de diseño: Inicio de Avería IA, Avería de Iribarren AI, Destrucción D). Ver ejemplo de resultados en la Figura 1.

- Ejemplo 2, terminal pequeña: Terminal diseñada a IA y concebida para recibir barcos Panamax. (Análisis de sensibilidad escenario de demanda: Decreciente (Caso 1), Crecimiento moderado (Caso 2) y gran crecimiento (Caso 3)). Ver ejemplo de resultados en la Figura 2

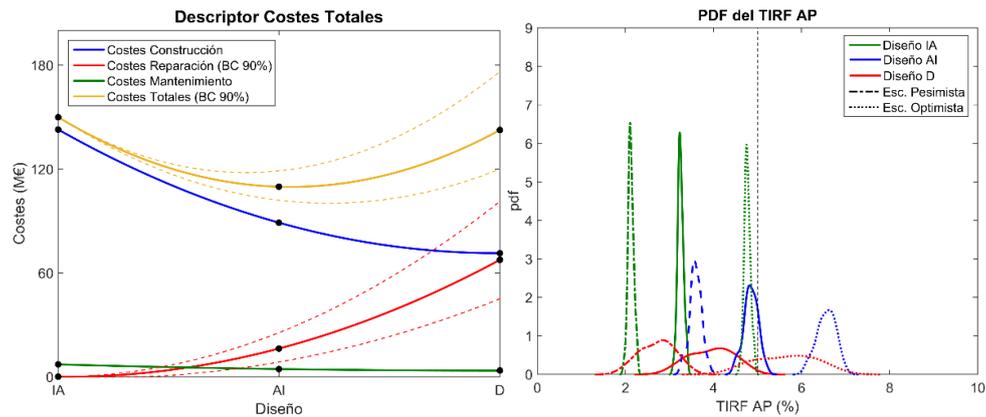


Fig. 1. Ejemplo 1: Terminal mediana. Descriptor de los Costes Totales para un dique en talud diseñado con distintos criterios de daño (izquierda). TIRF de la Autoridad Portuaria para distintos escenarios de cambio en los costes (derecha).

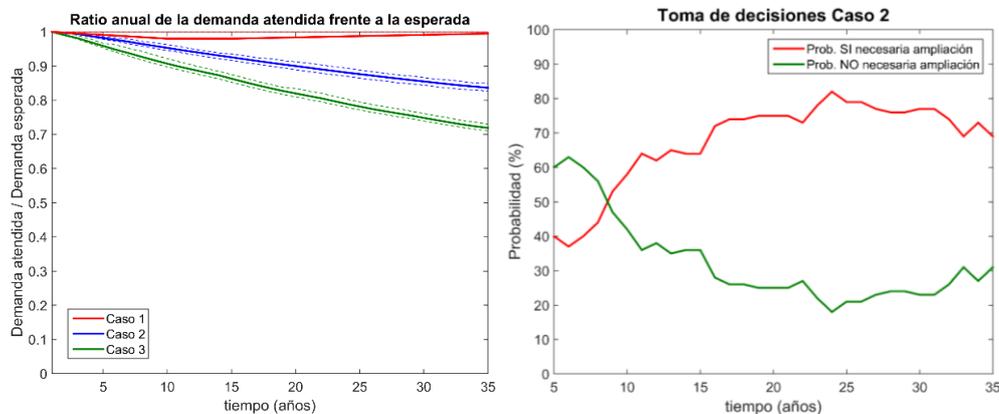


Fig. 2. Ejemplo 2: Terminal pequeña. Evolución temporal del ratio anual de demanda atendida durante la concesión (izquierda). Evolución temporal de la probabilidad de que sea necesaria la ampliación de una terminal para buques Panamax (derecha)

A la vista de los resultados del Ejemplo 1, se observa que el diseño AI es claramente favorable. En el caso del diseño a destrucción, parece destacable también la gran variabilidad de la rentabilidad, asociada a la variabilidad total del número de reparaciones durante la vida útil y a su mayor coste. El impacto de dichas reparaciones, si se producen durante los primeros años, es muy superior al caso de que se produzcan hacia el final de su vida útil, y de ahí la variabilidad de los resultados en este diseño. Respecto al Ejemplo 2, hay que destacar lo útil de la herramienta como ayuda a la planificación de la infraestructura, permitiendo situar en el tiempo el instante temporal en las que el gestor debe plantearse actuar sobre ella con el fin de hacer frente a la pérdida de demanda por congestión en la terminal.

3. Conclusiones

Se ha realizado una aplicación metodológica del uso dual ROM-MEIPOR para la optimización del proyecto de construcción y aplicación de la evaluación del proyecto de inversión de una infraestructura portuaria basándose en la teoría de la probabilidad. La metodología dual resulta de gran valor para la toma de decisiones en un entorno de incertidumbre (Agentes climáticos, agentes económicos, agentes de mercado, etc.).

Se ha aplicado la metodología a situaciones representativas de escenarios de demanda, flotas, diseños y estrategias de gestión de la infraestructura en la vida útil, con el fin de comprobar su aplicabilidad en diferentes situaciones y analizar su sensibilidad ante varios cambios.

A pesar de las hipótesis y simplificaciones adoptadas, se ha comprobado que la metodología de optimización dual es de gran utilidad para el diseño, conceptualización, planificación y gestión de las infraestructuras; aunque debe hacerse un análisis en profundidad de la validez de cada uno de los pasos metodológicos realizados.