

PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL OLEAJE APLICADAS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN COSTA

P. Camus¹, C. Izaguirre¹, I. Losada¹, M. Menéndez¹, J. Pérez¹, A. Espejo¹

1. Instituto de Hidráulica Ambiental IH Cantabria, Universidad de Cantabria, C/ Isabel Torres, 15, 39011 Santander. camusp@unican.es

INTRODUCCIÓN

La propuesta de eficaces medidas de adaptación al cambio climático en las áreas costeras requiere la evaluación de los impactos producidos por los agentes de origen climático: nivel del mar, oleaje, marea meteorológica, precipitación. Las variadas metodologías aplicadas en la estimación de las consecuencias del cambio climático en la costa a diferentes escalas de estudio se limitan a considerar únicamente el efecto de la subida del nivel del mar. A pesar de las evidencias contrastadas de cambios en el clima marítimo, varios factores condicionan esta omisión: 1) el oleaje y la marea meteorológica tienen que ser modelados mediante técnicas de regionalización (downscaling) a partir de las simulaciones de los modelos globales del clima; 2) los diferentes escenarios de cambio climático, modelos globales y regionales del clima introducen una incertidumbre acumulada en el proceso de downscaling que deber ser cuantificada; 3) la simulación de los impactos mediante modelos de procesos físicos suele requerir condiciones multivariadas (altura, periodo, dirección) a escala horaria; 4) estas condiciones locales del clima presentan un bias sistemático que requiere una corrección previa a la evaluación de los impactos costeros.

El esquema metodológico ideal conllevaría el anidamiento de diferentes modelos numéricos para la simulación de las variables de interés en un orden creciente de resolución (downscaling dinámico) hasta el modelado final de los impactos. La simulación de miles de combinaciones de condiciones climáticas para poder cuantificar la incertidumbre asociada a todo el proceso resulta inabordable computacionalmente a día de hoy. Como alternativa, los métodos de downscaling estadístico basados en relaciones estadísticas entre las variables locales y atmosféricas a escala sinóptica pueden suministrar unas proyecciones más robustas al reducirse enormemente el esfuerzo computacional. Por otro lado, la aplicación de formulaciones empíricas como opción frente a los modelos de procesos físicos facilita la evaluación de los impactos y su incertidumbre asociada.

METODOLOGÍA

Se propone una metodología práctica basada en un modelo de downscaling estadístico a partir de tipos de tiempo (Camus et al., 2014) que permite la evaluación del impacto en costa del cambio climático teniendo en cuenta el clima marítimo y el nivel del mar y la cuantificación de la incertidumbre asociada, además de una rápida actualización de las proyecciones para futuras nuevas simulaciones del clima. La metodología se ha aplicado a escala global con un objetivo múltiple: obtener proyecciones a escala global y generar un marco general para la evaluación de proyecciones regionales de oleaje e impactos a lo largo de cualquier costa del mundo a una escala espacial, función de la base histórica del clima marítimo que se utilice como referencia. Los impactos costeros se evalúan mediante el downscaling directo de indicadores, definidos a partir de formulas empíricas.

RESULTADOS

En la figura 1 se muestran los resultados de las proyecciones regionales multi-modelo a lo largo de la costa oeste de Sudamérica para el escenario RCP8.5 en el periodo 2071-2099 respecto a 1979-2005 de la altura de ola media y el percentil 95, el periodo de pico, la dirección media del oleaje presente y futura y la incertidumbre en los cambios. En la Figura

2 se muestran los resultados de la evaluación del efecto del cambio climático en la cota de inundación (panel a1: indicador actual, cambios en el indicador debido a cambios en el oleaje y la marea meteorológica, subida del nivel del mar regional en 2100, cota de inundación futura teniendo en cuenta también el aumento del nivel del mar) y la evaluación del cambio climático en la operatividad (panel a2: francobordo correspondiente a una operatividad entorno al 95% para un umbral de rebase igual a 0.1 l/s/m, número actual de horas que se supera dicho umbral, cambios en horas al año que se rebasa dicho umbral).

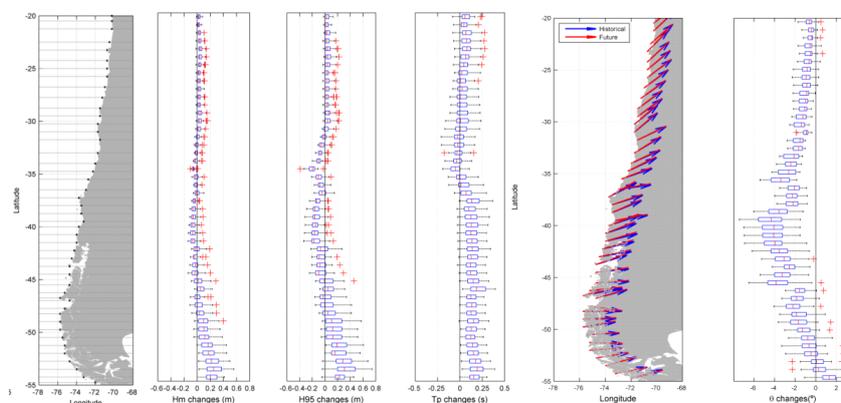


Figura 1. Proyecciones regionales multi-modelo del oleaje.

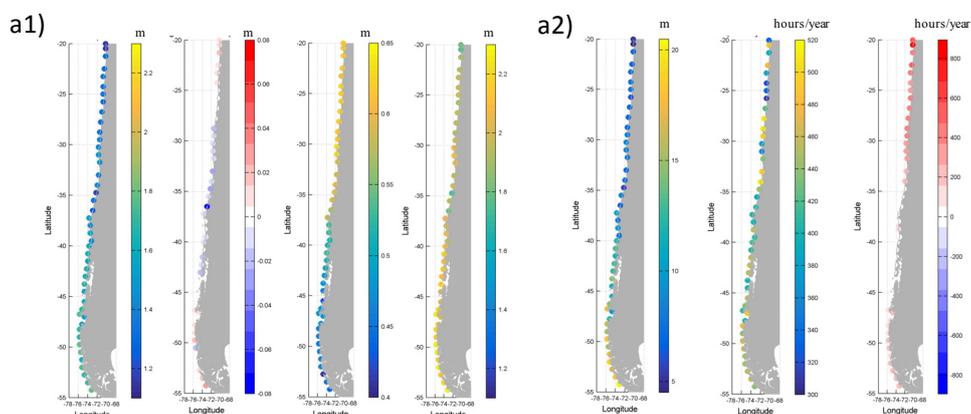


Figura 2. Evaluación del cambio climático en los impactos costeros inundación (a1) y operatividad del puerto (a2).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto BIA2015-70644-R del Ministerio de Economía Y Competitividad.

REFERENCIAS

- Camus, P., Menendez, M., Mendez, F.J., Izaguirre, C., Espejo, A., Canovas, V., Perez, J., Rueda, A., Losada, I.J., Medina, R., 2014. A weather-type statistical downscaling framework for ocean wave climate, *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 119 (11), 7389-7405.
- Ranasinghe, R. (2016). Assessing climate change impacts on open sandy coasts: A review. *Earth-Science Reviews*, 160, 320-332.