

## EL NUEVO SMC-ESPAÑA: UNA HERRAMIENTA METODOLÓGICA Y NUMÉRICA DE APOYO AL NUEVO REGLAMENTO GENERAL DE COSTAS

M. González<sup>1</sup>, V. Cánovas<sup>1</sup>, O. Q. Gutiérrez<sup>1</sup>, F. J. Méndez<sup>1</sup>, R. Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (Universidad de Cantabria-Fundación IH) Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España.  
gonzalere@unican.es, canovasv@unican.es, gutierrezozq@unican.es, mendezf@unican.es, medinar@unican.es

### INTRODUCCIÓN

En la década de los noventa la Dirección General de Costas (DGC) a través del 'Plan de Costas' tenía el objetivo de restaurar y recuperar la costa española y en particular las playas. En colaboración con el Grupo de Ingeniería de Costas y Puertos de la Universidad de Cantabria (Hoy Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria "IH-Cantabria") desarrollaron el Sistema de Modelado Costero (SMC, González *et al.* 2007). Los objetivos a cumplir con el desarrollo del SMC fueron: i) desarrollar metodologías para el diseño, ejecución y monitorización de los proyectos costeros, ii) establecer una estrategia para prevenir la erosión costera y estimar el riesgo de inundación de la zonas costeras y finalmente iii) agrupar la experiencia española en el campo de la ingeniería de costas. El SMC se difundió y ha sido aplicado en un sinnúmero de proyectos de restauración a lo largo de la costa española.

En el Real Decreto 876/2014 se aprobó el nuevo Reglamento General de Costas (RGC), cuyos objetivos son i) determinar el dominio público marítimo-terrestre, asegurar su integridad, conservación, medidas de protección y restauración; ii) garantizar el uso público del dominio marítimo-terrestre; iii) regular el uso de los bienes contenidos y iv) mantener un nivel de calidad de las aguas adecuado. Por tanto, para que estos objetivos sean cumplidos la ley establece un proyecto básico en el que se fijan las características de las instalaciones y obras que se lleven a cabo en la zona marítimo-terrestre.

En vista a las condiciones requeridas por el RGC, el Instituto de Hidráulica Ambiental se ha dado a la tarea de mejorar el sistema de tal forma que permita cumplir con los requerimientos exigidos para un estudio básico tal como se ha especificado en el artículo 93 de la RGC. Para lo cual, se han incorporando las nuevas bases de datos, modelos, y metodologías que el IH-Cantabria ha desarrollado en los últimos años. Entre las bases de datos, el nuevo SMC-España cuenta con series horarias de 60 años de duración con estados de mar, elevaciones de marea astronómica y meteorológica a una alta resolución espacial y temporal, bases de datos validadas con datos de satélite, boyas y mareógrafos del litoral español. Los nuevos modelos y metodologías han sido adaptados para aplicar estas bases de datos a los proyectos de dinámica litoral en la costa, y proporcionar la información requerida para llevar a cabo estudios básicos establecidos en el art. 93 de la RGC.

### ESTRUCTURA DEL SMC-ESPAÑA

El SMC-España está compuesto por cuatro documentos temáticos y dos herramientas numéricas (figura 1). Los documentos temáticos son: 1) la regeneración de playas, 2) la generación, calibración y validación de bases de datos de oleaje multianuales, 3) la generación de serie de nivel del mar y el estudio de la inundación costera, y 4) los efectos del Cambio Climático y sus impactos potenciales en la costa.

Las herramientas numéricas son, el SMC 3.0 que es una versión revisada y mejorada del sistema previo y una nueva herramienta, el SMC-Tools. Esta nueva herramienta engloba las bases de datos y una serie de metodologías desarrolladas para transferir series de estados de mar de oleaje hasta pie de playa, cálculo de transporte, flujos de energía, y además analizar los posibles efectos del cambio climático en una playa.

## DOCUMENTOS TEMÁTICOS

Los manuales temáticos son i) Regeneración de playas, ii) Oleaje, iii) Niveles y cota de inundación y iv) Efectos del cambio climático en la costa. En el documento de regeneración de playas se detallan los análisis a realizar y escalas espacial y temporal a tener en cuenta para realizar un estudio de estabilidad y regeneración de una playa. El manual de efectos del cambio climático describe los posibles efectos del cambio climático en una playa, así como metodologías y análisis para estimar los posibles cambios producidos ya sea por aumento del nivel del mar, de la intensidad, frecuencia, y dirección de tormentas, etc. Finalmente, los manuales de Oleaje y Niveles, describen las metodologías seguidas para generar las bases de datos incorporadas en el SMC-España, así como las metodologías de aplicación de estas bases de datos a una playa en concreto. También se detalla la metodología para determinar la cota de inundación.

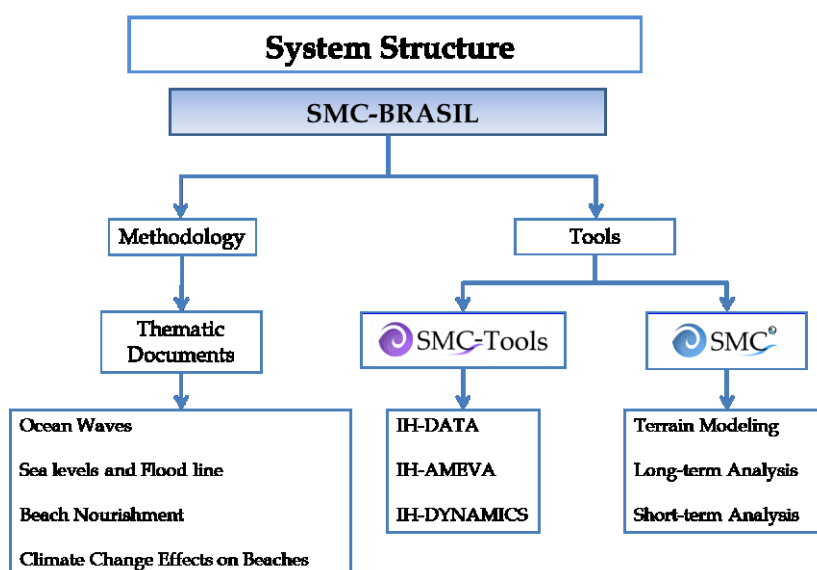


Figura 1. Estructura del SMC-España.

## HERRAMIENTAS NUMÉRICAS

El SMC-España, además de una versión mejorada del tradicional SMC incluye una nueva herramienta llamada SMC-Tools. Esta herramienta está formada por tres módulos: IH-Data, que contiene las bases de datos de batimetrías, oleaje y niveles. Estas bases de datos contienen series de 60 años con estados de mar en intervalos de una hora, por lo que son adecuadas para realizar estimaciones de tendencias y variaciones a 50 años de nivel del mar, incrementos de altura de ola, alteración en las direcciones del oleaje, tasas de transporte litoral, etc.; IH-AMEVA, que es una herramienta para realizar análisis estadísticos del clima marítimo y permite realizar los cálculos antes mencionados de una forma directa y sencilla para cualquier punto en una playa; y IH-Dynamics, en donde están agrupadas las herramientas para transferir series de oleaje desde profundidades indefinidas hasta la costa y una serie de cálculos y análisis que son de vital importancia para los estudios de dinámica litoral como transporte litoral, balance sedimentario, evolución de la línea de costa y dinámica resultante de los efectos del cambio climático en la estabilidad de la playa (planta y perfil). De esta forma, esta nueva herramienta permite realizar los análisis necesarios que establece el RGC para realizar un estudio de dinámica litoral de una playa considerando los efectos del cambio climático.

## REFERENCIAS

#### Tema 4. Procesos Litorales y Actuaciones en la Costa

González, M.; Medina, R.; González-Ondina, J.; Osorio, A.; Méndez, F. J. y García, E. (2007), An Integrated Coastal Modeling System for Analyzing Beach Processes and Beach Restoration Projects, SMC. *Computers & Geosciences* 33 (7), 916--931.