

Variabilidad de oleaje simulado en el Mar Caribe.

Salinas P. J. Antonio, Ramírez Elías Diana.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Morelos. México jsalinas@tlaloc.imta.mx,
dianafrodita_re@hotmail.com

Resumen.

La gran variabilidad observada tanto en la atmósfera como el océano en la zona del Caribe está asociada tanto a eventos estacionarios (la corriente en chorro del Caribe: CCC) como a perturbaciones, como ondas del este, huracanes y frentes fríos.

Entre otros, un efecto asociado a estos eventos es el oleaje intenso. Para analizar su variabilidad intraestacional e interanual en este trabajo se simuló numéricamente 50 años de viento y oleaje (1960-2010), ello utilizando el modelo WAM en una malla gruesa con una resolución de 1 grado por 1 grado y forzado con datos de viento a 10m de altura extraídos de la base de datos de Reanálisis (NCEP) y dentro de ella un anidamiento con el modelo SWAN, para simular oleaje costero, con resolución espacial: de .1 grado, forzada este anidamiento con datos de la base de datos NARR. En ambas mallas la resolución temporal es de 1 hr.. El modelo WAM simuló el Swell (oleaje distante) en el Atlántico Tropical, proveyendo las condiciones de frontera al modelo SWAN, con el cual se simuló el oleaje local (Sea).

Objetivos

1. Calcular la contribución local a la evolución de la energía total en el espectro identificando y asociando sus frecuencias con procesos atmosféricos locales.
2. Analizar la variabilidad espacial y temporal de altura de oleaje utilizando como herramienta de diagnóstico Funciones Empíricas Ortogonales (FEO) a altura de significativo.

Metodología

Se utilizaron el modelo WAM (malla gruesa, oleaje distante y el modelo SWAN, modelos espectrales que resuelve la ecuación de balance de acción (conservación de energía) en forma espectral.

Los campos de viento para forzar los modelos se obtuvieron de la base de datos de Reanálisis del National Centers for Environmental Prediction (NCEP). En las simulaciones se consideró el oleaje distante (Swell), en las mallas:

	Atlántico	Pacífico
Lat. Min.		5° N 45° S
Lat. Max.		35° N 45° N
Lon. Min.		262° E 180° E
Lon. Max.		0° E 300° E

La base de datos de batimetría utilizada es ETOPO 2, con resolución espacial de 6 minutos para la malla gruesa y 2 minutos la malla fina. La resolución espacial, en longitud (δx) y latitud (δy) es de 1°. El paso del tiempo para los vientos es cada 6 horas, sin embargo, las salidas del modelo se realizan a cada 2 horas. Las resoluciones espaciales en latitud y longitud es de 1°, el paso del tiempo de los vientos fue a cada 6 horas y los datos de salida se almacenaron cada 2 horas. Las coordenadas de esta malla se especifican en la tabla 2. Los datos de la malla anidada se utilizan para establecer y almacenarlas como condiciones de frontera al realizar las simulaciones. Los datos que se generen en base a éstas se utilizarán para forzar el modelo de oleaje SWAN tomándolas como condiciones iniciales en mallas regionales.

La variabilidad espacial y temporal se calculó utilizando Funciones Empíricas Ortogonales aplicado a altura significativa.

Resultados

Se calculó el aporte energético del oleaje local al espectro total en zonas costeras, en el caso del Pacífico se eligieron 23 puntos costeros y 7 en el Atlántico (Caribe y Golfo de México) analizando su distribución energética y frecuencias pico.

Los patrones espaciales y temporales de altura de oleaje, dependiendo de la temporada del año muestran concordancia con las frecuencias de los forzantes atmosféricos tanto de baja frecuencia como corriente en chorro (estacional), y de alta frecuencia, como ondas del este y frentes fríos (de 3 a 9 días).

Conclusiones

Los impactos atmosféricos en oleaje muestran una clara correlación entre forzantes asociados tanto a frecuencias altas (ondas del este) y bajas (corriente en chorro), siendo cualitativamente apropiado este sistema numérico para pronóstico de oleaje en el Mar Caribe.

Referencias

Bauer, E., Hasselmann, S., Hasselmann, K., Graber, H.C. (1992, 15 de agosto). Validation and assimilation of sea altimeter wave heights using the WAM wave model.

Hasselmann, K. (1962). On the non-linear energy transfer in a gravity wave spectrum. Part 1: General theory. *J. Fluid Mech.* 12: 481–500.

Monbaliu, J., Padilla-Heránández, R., Hargreaves, J.C., Albiach, J.C.C., Lao, W.M.

Sclavo, M., y Gunther, H. (2000). The spectral Wave Model WAM, adapted for applications with high spatial resolution. *Coastal Engineering*, 41(1–3): 41–46.

Padilla-Hernández, R. (1993). Predicción de oleaje mediante el Modelo de densidad de Espectro Angular (DSA). Tesis de Maestría. Ensenada, México: Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Philips, O.M. (1957). On the generation of waves by turbulent wind. *J. Fluid Mech.* 2: 417–445.