

ATLAS DEL POTENCIAL ENERGÉTICO EN MARES MEXICANOS

Efraín Mateos¹, Hector Camacho¹, Julio Sergio Santana¹, Miguel Angel Rodríguez¹, Lila Pérez², Flor Cruz¹, Edmundo Pedroza¹, Óscar Pita¹, Ariosto Aguilar¹ y Rubén Morales¹⁰

¹ IMTA, efrain_mateos@tlaloc.imta.mx, hector_camacho@tlaloc.imta.mx, jsantana@tlaloc.imta.mx, miguel.rodriguez@posgrado.imta.edu.mx, flor_cruz@tlaloc.imta.mx, epedroza@tlaloc.imta.mx opitadiaz@outlook.com, aguilar@tlaloc.imta.mx, rmorales@tlaloc.imta.mx

² UNAM, lila.ostos@comunidad.unam.mx

Resumen

Se generó un atlas interactivo donde se presentan las corrientes y densidad de potencia de los mares mexicanos, con la finalidad de identificar regiones con potencial para extraer energía. Para ello, se simularon 25 años del Atlántico mexicano y 16 años del Pacífico mexicano. El modelo fue forzado con el esfuerzo del viento, provenientes de datos del MERRA2 (Modern-Era Retrospective análisis for Research and Applications, versión 2), y flujos de calor, provenientes del COADS (Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set, Woodruff et al., 1987), en la superficie. En las fronteras abiertas, se impusieron campos de temperatura, salinidad y velocidad provenientes de datos del SODA3 (Simple Ocean Data Assimilation versión 3, Carton et al., 2018). Para las condiciones de fronteras anteriormente mencionadas, se construyeron climatologías de 35 años (1980-2015), para cada una de las variables. En los forzamientos de la frontera abierta, se incluyeron 10 constituyentes de la marea, velocidad barotrópica y elevación, provenientes del modelo TPX07 (Egbert et al., 2002). La batimetría, fue obtenida a partir de la base de datos de GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans). El modelo se inició a partir del reposo y se requirió un spin-up de 18 años.

Una manera relativamente rápida de evaluar el potencial energético, como una primera aproximación, es con el uso de modelos numéricos oceánicos. Para este trabajo, se decidió utilizar el Regional Ocean Modeling System (ROMS) el cual cuenta con las ecuaciones físicas que nos permiten reproducir adecuadamente las corrientes marinas, y con ello, calcular el potencial energético de nuestros océanos. México cuenta con un extenso litoral costero distribuido entre el océano Pacífico y el Atlántico, lo que supone una oportunidad de

aprovechamiento de las corrientes marinas, con fines energéticos. Además, es bien conocido, que la región del Caribe cuenta con alto potencial para la extracción de energía, principalmente en la costa de la península de Yucatán. Esto se debe, por un lado, a la persistencia de la corriente de Yucatán, pero también a que alcanza velocidades superficiales superiores a 1 m s^{-1} . Se ha encontrado que el transporte neto a través del canal de Yucatán de 23.8 Sv (Sheinbaum Pardo, Ochoa de la Torre, & Badan Dagon, 2002).

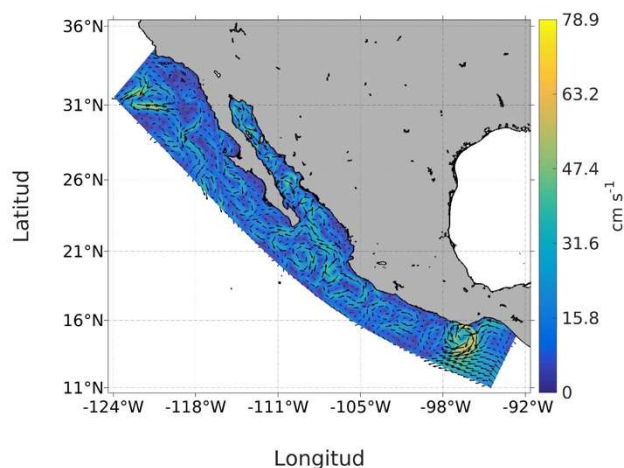


Figura 1. Campo de velocidad, promedio climatológico del mes de octubre para el Pacífico, del modelo ROMS. Se observan las estructuras de baja frecuencia en el Golfo de California, como los remolinos sobre las cuencas, El frente Ensenada en la región Norte, y el remolino formado en la región del Istmo.

Otra zona con alto potencial energético es el Golfo de California (GC). La componente semi-diurna de la marea entra en resonancia con el GC debido a su geometría; provocando que su amplitud sea hasta cuatro veces superior en la cabeza del golfo que en la boca del mismo. Como consecuencia, las corrientes de marea son más intensas hacia la

cabeza del golfo. Para el caso de las lagunas costeras en el GC se carece de estudios que indiquen el posible potencial energético.

Una manera relativamente rápida de evaluar el potencial energético, como una primera aproximación, es con el uso de modelos numéricos oceánicos. Para este trabajo, se decidió utilizar el Regional Ocean Modeling System (ROMS) el cual cuenta con las ecuaciones físicas que nos permiten reproducir adecuadamente las corrientes marinas, y con ello, calcular el potencial energético de nuestros océanos.

El atlas también incluye un análisis económico de la factibilidad económica del dispositivo HyPA, para Cozumel, Quitana Roo y La Paz, Baja California Sur. El dispositivo es desarrollado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, unidad Sisal Yucatán, el cual se encuentra en fase de diseño e investigación como prototipo. Bajo esta consideración, se elaboró una evaluación económica a nivel perfil con el propósito de generar una primera aproximación de la factibilidad económica del dispositivo que oriente en los criterios técnicos, económicos y ambientales. El estudio económico debe profundizarse en fases posteriores a nivel de prefactibilidad o factibilidad. Además de un estudio de económico a nivel de perfil de una propuesta de aprovechamiento de corrientes.

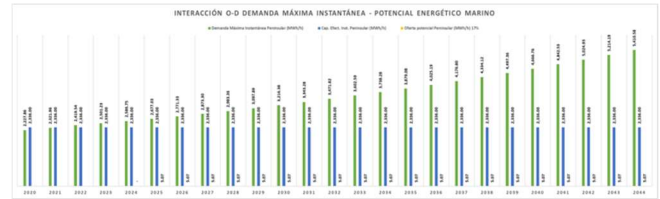


Figura 2. Interacción Demanda Máxima Instantánea y Potencial Energético Marino, Sistema Peninsular.

Referencias

- Carton, J. A., Chepurin, G. A., Chen, L. (2018). SODA3: A New Ocean Climate Reanalysis. *Journal of Climate*, 31: 6967–6983.
- Egbert, G. D., Erofeeva, S. Y. (2002). Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 19:183–204.
- Sheinbaum Pardo, J., Ochoa de la Torre, J., & Badan Dagon, A. (2002). Flow structure and transport in the Yucatan Channel. *Geophysical Research Letters*, 1-7.
- Woodruff, S. D., Slutz, R. J., Jenne, R. L., Steurer, P. M. (1987). A Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 68: 1239–1250.



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano



