

AGRUPACIÓN POR K-MEANS PARA LA LOCALIZACIÓN DE SITIOS POTENCIALES DE OTEC EN LAS COSTAS MEXICANAS Y SU SIMULACIÓN TERMODINÁMICA

Sebastian A. Reyes-Romero¹, Edgar Mendoza² y Miguel Robles¹

¹ IER-UNAM, rerosa@ier.unam.mx, mrp@ier.unam.mx

² IIUNAM, EmendozaB@iingen.unam.mx

La energía marina es una fuente de energía renovable que incluye las corrientes y mareas oceánicas, el gradiente salino y el gradiente térmico (generalmente llamado OTEC por sus siglas en inglés). La densidad energética de estas es mayor con respecto a otras fuentes de energía. Esto se debe a la gran cantidad de energía que el océano puede almacenar por unidad de área; por lo tanto, la energía marina es una energía renovable prometedora a pesar de tener un Nivel de madurez tecnológico bajo.

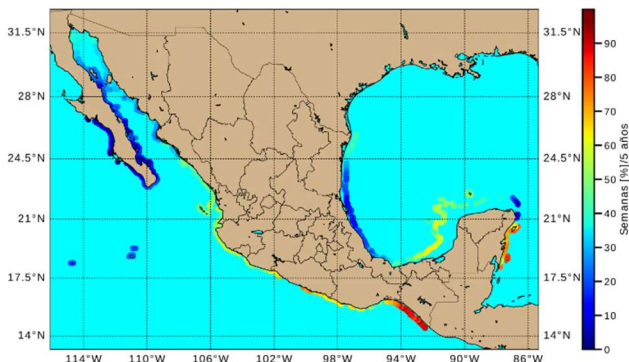


Figura 1: Porcentaje de semanas en un periodo de 5 años de datos para las Costas Mexicanas con un gradiente térmico medio de $\mu\Delta T = 28.3776^{\circ}\text{C} \pm 0.8606^{\circ}\text{C}$.

La energía oceánica térmica aprovecha la diferencia de temperatura del agua superficial con el agua a 1000 metros de profundidad para accionar un Ciclo Rankine Orgánico (ORC por sus siglas en inglés). Las investigaciones y experimentos realizados por el Vega (2012), concluyen que se necesita que este gradiente sea de al menos 20°C para que la planta sea viable tanto técnica como económicamente.

La evaluación del recurso de energía oceánica térmica en las Costas Mexicanas se realizó anteriormente, ubicando a Quintana Roo como un sitio potencial para la puesta en marcha de una

planta OTEC de acuerdo con investigaciones realizadas por Hernández-Fontes et al. (2019). No obstante, no se han realizado simulaciones termodinámicas de una planta OTEC orientado a estas zonas.

Las temperaturas superficial y profunda se obtuvieron a través de simulaciones computacionales del modelo de corrientes oceánicas HYCOM (Modelo Híbrido de Corrientes Oceánicas, por su definición en español) para un periodo de 5 años de datos dentro de una resolución espacial de $1/12^{\circ}$.

La regionalización de las zonas se realizó mediante el algoritmo de agrupamiento de aprendizaje de máquina denominado K-Means. Como resultado se obtuvieron regiones con gradiente térmico similares para todos los mares mexicanos para determinar zonas con menor y mayor potencial para una planta OTEC.

El algoritmo K-Means mostró la ubicación de 2 sitios con gradiente térmico superior a 27°C , siendo estos dos sitios la Isla de Cozumel en Quintana Roo, y la isla de El Palmarcito en Chiapas.

Se realizó una simulación del Ciclo Rankine Orgánico en los sitios seleccionados y se utilizaron diversos fluidos de trabajo para determinar cuál de estos tiene una mayor eficiencia térmica y exergética para la planta.

Esta simulación mostró una eficiencia térmica y exergética de 3% y 24% respectivamente; valores que, de acuerdo con la literatura, son suficientes para la puesta en marcha de una planta OTEC.

Referencias

Hernández-Fontes, J. V., Felix, A., Mendoza, E., Cueto, Y. R., & Silva, R. (2019). On the Marine

Energy Resources of Mexico. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(6): 191.

Vega, L. A. (2012). Ocean thermal energy conversion. *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, 1975-May(August), 7296–7328.



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano



