

# CORRIENTES SUBMARINAS: UNA OPCIÓN ENERGÉTICA VIABLE PARA MÉXICO Y LA REDUCCIÓN DE CO<sub>2</sub>

Francisco Bañuelos Ruedas y Abraham Reveles Pinedo

Universidad Autónoma de Zacatecas, abraham\_re\_pi@hotmail.com, fbanuelosrs@hotmail.com

## Introducción

La creciente demanda de energía eléctrica que tienen los países desarrollados y en vías de desarrollo, aunado a la preocupación mundial por reducir la emisión de gases de efecto invernadero, hace que se busquen y se desarrollen nuevas tecnologías para la producción de energía eléctrica. México no es la excepción, razón por la cual diversas instituciones interesadas en el tema se han dado la tarea de investigar opciones viables y amigables con el medio ambiente. El CEMIE-O ha estado llevando a cabo investigaciones sobre las energías del mar y destaca el ámbito de las corrientes submarinas como una alternativa para la producción de energía eléctrica. En este trabajo se analiza de forma resumida la posibilidad del aprovechamiento de las corrientes marinas en el mar territorial mexicano y su ayuda en la reducción de CO<sub>2</sub>.

## Matriz energética en el mundo y en México

La participación de las energías renovables en el mundo es de aproximadamente el 27.3 % como lo indica la Figura 1.

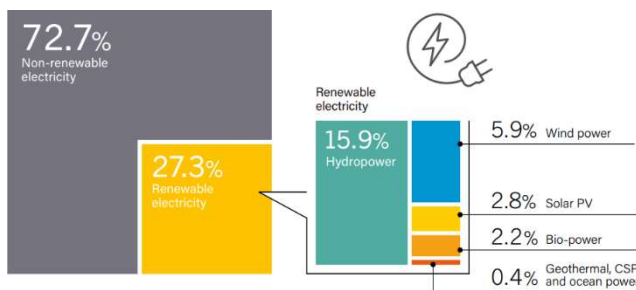
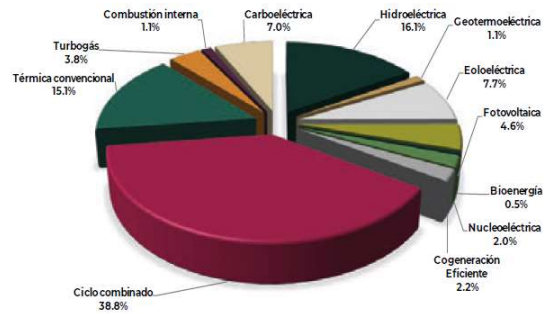


Figura 1. Participación de generación eléctrica mundial en 2019 (REN21, 2020).

En México la participación de las fuentes alternas no convencionales es mínima, como lo indica la Figura 2.



FUENTE: SENER con información de CENACE

Figura 2. Capacidad instalada por tipo de tecnología al 31 de diciembre de 2019 (SENER-PRODESEN, 2020).

## Ubicación de las renovables en el despacho de carga

Las energías renovables no convencionales, deben estar en la base del despacho de energía, que sería la ubicación posible para la energía producida por las corrientes submarinas.

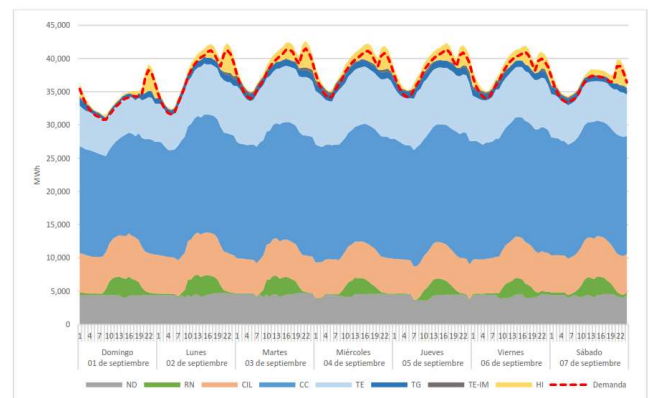


Figura 3. Demanda y generación por tipo de oferta para la primera semana de septiembre del año 2019 (CENACE, Reporte MEM 2019)

## Energías obtenidas del mar y su posible aprovechamiento

Las plantas de generación que pueden aprovechar las energías del mar son a las que utilizan la olas,

corrientes submarinas, mareas, gradiente térmico y gradiente salino.

### Estimación preliminar de potencia generada en un parque en Cozumel, México

De acuerdo con los datos obtenidos para las velocidades de las corrientes marinas en el Canal de Cozumel, instalando un parque con 10 turbinas marinas de 2 MW, y considerando un factor de planta de 40 % se tendría un estimado por mes de 5.842 GWh y por año de 70.104 GWh.

### Reducción de emisiones de CO2

Utilizando fuentes alternas no convencionales, la disminución de emisiones de CO2 a la atmósfera se aprecia notablemente. Ver la tabla de la Figura 4.

(Emisiones de contaminantes para todo el ciclo de combustible. En toneladas por GWh producido)

FUENTE	CO	NOX	SO <sub>2</sub>	PARTÍCULAS SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN	CO	HIDRO-CARBURÓS	RESIDUOS NUCLEARES	TOTAL
Carbón	1,058.2	2,986	2,971	1,626	0,267	0,102	-	1,066.1
Gas natural (**)	824.0	0,251	0,336	1,176	TR(*)	TR	-	825.8
Nuclear	8.6	0,034	0,029	0,003	0,018	0,001	3,641	12.3
Fotovoltaica	5.9	0,008	0,023	0,017	0,003	0,002	-	5.9
Biomasa	0.0	0,614	0,154	0,512	11,361	0,768	-	13.4
Geotérmica	56.8	TR	TR	TR	TR	TR	-	56.8
Eólica	7.4	TR	TR	TR	TR	TR	-	7.4
Solar térmica	3.6	TR	TR	TR	TR	TR	-	3.6
Hidráulica	6.6	TR	TR	TR	TR	TR	-	6.6

(\*) Trazas. (\*\*) Gas natural en ciclo combinado. La emisión de la biomasa presupone la regeneración anual de la cantidad consumida, lo que raras veces sucede.

Fuente: US Department of Energy, Council for Renewable Energy Education y Worldwatch Institute.

Figura 4. Comparación del impacto ambiental de las diferentes formas de producir electricidad (Merino, L. 2021).

Para el caso de las energías oceánicas un valor estimado es de 6.0 t de CO2/GWh. (IPCC, 2011).

Considerando esta última referencia y los datos de la tabla de la Figura 4, se pueden estimar las reducciones de CO2, para un parque marino de 20 MW, con un factor de planta de 0.4. Tabla 1.

Como puede notarse en la contribución, para mitigar el efecto invernadero, de las fuentes alternas no convencionales es alta, y en el caso de las corrientes submarinas es muy significativa.

### Conclusiones

Dada la potencia estimada por las corrientes submarinas en una zona del mar territorial mexicano,

se considera viable la explotación de ese recurso energético y es recomendable explorar más zonas que puedan ser aprovechadas para instalar parques con turbinas marinas. La reducción de CO2 al utilizar estas corrientes es enorme, razón por la cual se concluye que es de gran utilidad usar este tipo de energías.

Tabla 1. Comparación del impacto ambiental entre plantas que usan combustibles fósiles, eólica y oceánica durante un mes.

Fuente	Capacidad en GWh	t de CO <sub>2</sub> /GWh	t de CO <sub>2</sub> totales emitidos
Carbón	5.842	1058.200	6,182.00
Petróleo	5.842	820.000	4,790.44
Gas Natural	5.842	524.000	3,061.21
Eólica	5.842	7.400	43.23
Oceánica	5.842	6.000	35.05

### Referencias

CENACE (2019). Reporte Semanal del Mercado Eléctrico Mayorista, septiembre 01-07, 2019.

IPCC (2018). Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srr\\_en\\_report\\_es-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srr_en_report_es-1.pdf)

Merino, L. (2014). Energías renovables. *Colección Energías renovables para todos*. España. Haya Comunicación. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/fmarperl/files/2014/10/cuadernos-energias-renovables-para-todos.pdf>. Consulta: 08 de abril 2021.

REN21 (2020). Renewables global status report 2020. Página de internet: [https://www.ren21.net/reports/global-status-report/?gclid=EAlalQobChMIqfS\\_gfvv7wIVbObjBx0TIQQtEAAYASAAEgJb\\_cfD\\_BwE](https://www.ren21.net/reports/global-status-report/?gclid=EAlalQobChMIqfS_gfvv7wIVbObjBx0TIQQtEAAYASAAEgJb_cfD_BwE).

SENER (2021). PRODESEN 2020-2034, 21-30.



1er Congreso Internacional  
**CEMIE-Océano**



