

Potencial de producción de Hidrógeno a partir de energía Eólica Marina en Uruguay

Autores: Gristo, Pablo ⁽¹⁾ Tomasini, Juan ⁽¹⁾ Ferro, Santiago ⁽¹⁾ Novo, Rodrigo ⁽¹⁾

pgristo@ancap.com.uy

ANCAP, Exploración y Producción

Palabras Clave: eólica marina; hidrógeno verde; offshore; energía

El hidrógeno es uno de los vectores energéticos más promisorios para la sustitución de combustibles fósiles y la reducción de emisiones globales de gases de efecto invernadero, en particular para el transporte pesado (IEA, 2019). Cuando el hidrógeno es producido a partir de fuentes renovables se denomina “verde”, por ejemplo su producción mediante electrólisis del agua utilizando energía eléctrica generada a partir de fuente solar, eólica o hidráulica (IRENA, 2019).

Estudios globales indican un atractivo potencial del territorio marítimo uruguayo para la generación de energía eléctrica a partir de eólica, con condiciones muy favorables del recurso (ESMAP, 2019).

Este trabajo evalúa el potencial de producción de hidrógeno a partir de energía eólica marina, costa afuera (offshore) de Uruguay. La evaluación comprendió el estudio del recurso, las condiciones naturales y antrópicas del territorio marítimo para su explotación, y la estimación del potencial a partir de un modelo conceptual de producción. Para ello se corrió un modelo probabilístico basado en las siguientes ecuaciones simplificadas:

$$P = \frac{A \times D}{1000} \quad C = \frac{P \times F}{R};$$

Siendo:

P: Potencia Nominal (GW) en el Área (A)

A: Área potencial para instalación de eólica marina (km²)

D: Densidad de Capacidad (MW/km²)

C: Capacidad Productiva de Hidrógeno (kTonH₂/año)

F: Factor de Capacidad (horas/año)

R: Rendimiento de Electrólisis (kWh/kgH₂)

Las variables de estas ecuaciones se consideraron como distribuciones de probabilidad tomando como referencia información de proyectos eólicos en Mar del Norte y Báltico, del recurso eólico en Uruguay, y de tecnología de electrólisis tipo PEM.

En cuanto al área potencial, se analizaron dos escenarios tecnológicos de instalación de eólica marina según profundidad de agua: infraestructura fija (hasta 50 m) y flotante (50 a 1.000 m). Se realizó un análisis espacial multi-criterio semi-cuantitativo, considerando aspectos ambientales, antrópicos (o sociales) y jurisdiccionales que, según la bibliografía consultada, condicionan o interfieren la instalación y operación de parques eólicos marinos. En la Figura 1 se presentan mapas ilustrativos de este análisis, resultando un área potencial de entre 13.339 y 27.454 km² para eólica fija, y entre 11.442 y 30.373 km², para infraestructura flotante.

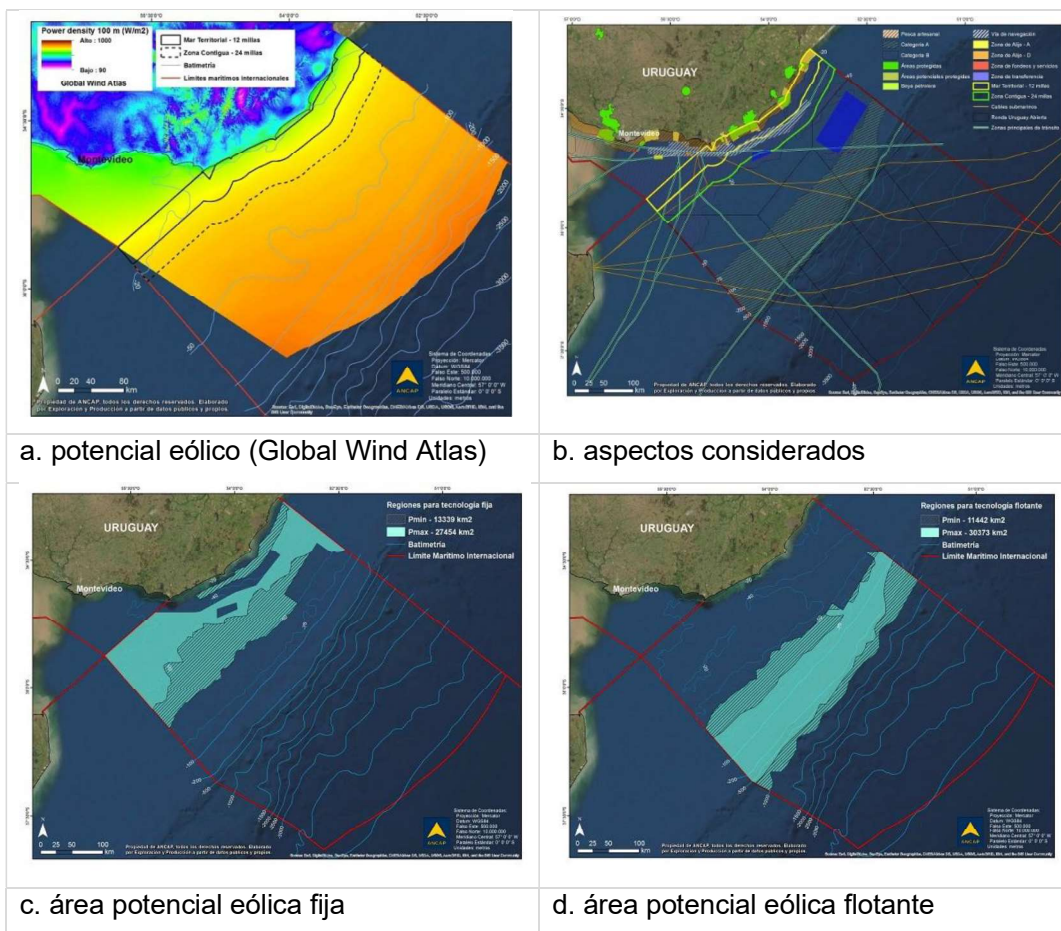


Figura 1: Mapas de análisis espacial multi-criterio de aspectos para la generación eólica marina en Uruguay.

Como resultado, se estima un potencial de generación eólica marina con infraestructura fija de 144 GW (incluyendo flotante: 291 GW). Este escenario corresponde a una producción de 14 millones de Ton/año de hidrógeno (incluyendo flotante: 29). Esta producción de hidrógeno, en base anual y para uso en transporte, equivale a 106 veces el consumo de diésel para transporte pesado en Uruguay (incluyendo flotante: 215 veces).

Una mejor definición del potencial eólico marino de Uruguay requiere el análisis detallado del recurso, y contemplar estudios específicos sobre aspectos ambientales y físicos de las áreas para la instalación de infraestructura.

Referencias

- Borrmann, R., Rehfeldt, K., Wallasch, A.-K., & Lüers, S. (2018). Capacity Densities of European Offshore Wind Farms. https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/BalticLines_CapacityDensityStudy_June2018-1.pdf
- EMSPP. (2021). Capacity Densities of European Offshore Wind Farms. <https://www.msp-platform.eu/practices/capacity-densities-european-offshore-wind-farms>
- ESMAP. (2019). Going Global: Expanding Offshore Wind to Emerging Markets. https://esmap.org/going_global_offshore_wind
- IEA. (2019). The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities. Report prepared by the IEA for the G20, Japan. www.iea.org/topics/hydrogen
- IRENA. (2019). Hydrogen: A Renewable Energy Perspective.
- Monteiro de Vasconcelos, R. (2019). Complexos Eólicos Offshore, Estudo sobre Avaliação de Impactos. Mapeamento de Modelos Decisórios Ambientais Aplicados na Europa para Empreendimentos Eólicos Offshore. http://www.sectordialogues.org/documentos/proyectos/adjuntos/a6e629_Mapeamento_eolicas_offshore.pdf
- Port of Rotterdam. (2021). Hydrogen Supply Chain. Uruguay - Port of Rotterdam. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/noticias/Hydrogen - Uruguay & Port of Rotterdam.pdf>
- Vinhoza, A., & Schaeffer, R. (2021). Brazil's offshore wind energy potential assessment based on a Spatial Multi-Criteria Decision Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146, 111185.