

Una mirada a la energía eólica

*“El pesimista se queja del viento;
 el optimista espera que cambie;
 el realista ajusta las velas”*
*William George Ward*¹

Eolo y el viento

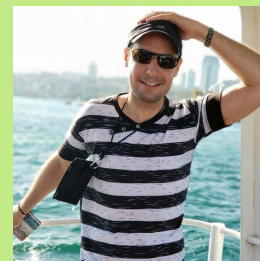
El viento siempre ha sido, es y será protagonista en muchas culturas pasadas, presentes y futuras. Los antiguos griegos consideraban al aire como uno de los cuatro elementos básicos que conforman la naturaleza, junto con la tierra, el agua y el fuego. La mitología griega contaba con varios dioses del viento, por su importancia para navegar a vela. Pero solo a Eolo lo llamó Homero, el “Señor de los buenos Vientos” en su Odissea².

El viento es energía

La *energía eólica* es la energía que depende del viento. Esta genera energía limpia, evitando aumento del efecto invernadero. Los *aerogeneradores* son máquinas que transforman la *energía cinética* (relativa al movimiento) del viento en *energía eléctrica o mecánica*. La potencia generada depende de la densidad del aire, el área barrida y el cubo de la velocidad del viento. Esta razón hace que gran parte de los aerogeneradores se encuentren en altura, para incrementar su aprovechamiento. Avances tecnológicos y nuevos materiales permitieron incrementar las dimensiones de los aerogeneradores, llegando a superar en altura a algunos rascacielos. En la actualidad, el aerogenerador de mayor tamaño mide 259 m de altura. Su vida promedio es de 20 años aproximadamente. El viento es gratis, pero también es variable. La energía eólica se complementa bien con la energía solar fotovoltaica, porque de noche hay mejores vientos³.

Un poco de historia

La energía eólica se ha transformado en una de las energías renovables más pujantes, alcanzando 744 GW de potencia mundial en 2020⁴. El aprovechamiento de la energía eólica para generar electricidad comienza con el invento del ingeniero estadounidense Brush (1849-1929). En 1890, la revista Scientific American publicó un detalle de



Autor:

Lucio Ponzoni

Ingeniero Mecánico (UNCo)

Doctor en Ciencia y Tecnología /
 Mención Materiales (IS)

Investigador (CNEA)

Especialista en Fluidodinámica
 Computacional

Responsable Laboratorio Perfil Alar
 (Gerencia de Materiales - CNEA)

Director Línea de Investigación
 de Aerogeneradores y Materiales
 (UNTREF)

Docente universitario

su turbina, que contaba con 144 álabes (palas / aspas) de 17 m de diámetro y tenía 12 KW de potencia. Todo un logro para aquella época. Sin embargo, fue el meteorólogo danés Poul la Cour (1846-1908) quien construyó el modelo de las turbinas eólicas que conocemos hoy. Por siglos se usaron los molinos de viento para moler grano y hacer harina. Desde el siglo XII se comenzaron a utilizar los molinos de viento para bombear agua y recuperar tierras bajo el nivel del mar, como en los llamados *pólderes* de los Países Bajos. Actualmente se usan aerogeneradores también para producir hidrógeno.



Aerogenerador de tres álabes.

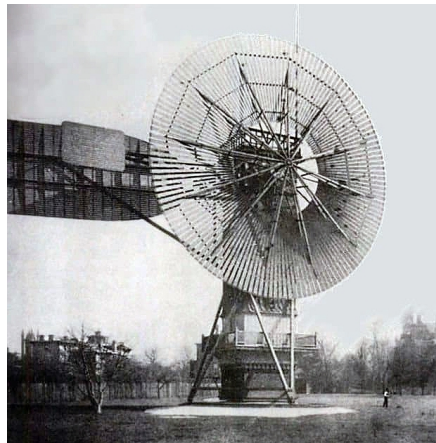


Mini aerogenerador desarrollado en conjunto por CNEA y UNTref.

Avances tecnológicos

Poul la Cour comprobó que las turbinas con menos cantidad de álabes giran más rápido y tienen mejor rendimiento. La necesidad de aprovechar mejor los vientos ha ido

de la mano de dos tipos de tecnologías de aerogeneradores, los de *eje de rotación horizontal* o *vertical*. Los horizontales tienen la ventaja de aprovechar mayor velocidad del viento al incrementar su altura, y la cantidad óptima de álabes es entre 1 y 3. La tecnología también avanza en el tema seguridad. Los vientos patagónicos por lo general son intensos, pero no constantes (ráfagas). Ante situaciones contraproducentes, un aerogenerador posee un mecanismo automático de seguridad que aporta freno mecánico a los álabes, o los desconectan del generador, orientándose en la dirección del viento como las banderas.



La turbina eólica de Brush fue históricamente la primera de funcionamiento automático para generación de electricidad.



Parque eólico off-shore.

Negro y Chubut), encierra una energía decenas de veces mayor que el contenido en toda la producción anual argentina de petróleo. Asimismo, existen numerosas regiones aptas en las provincias de Río Negro y Neuquén, en varias zonas serranas, en la costa de la provincia de Buenos Aires y en muchos otros puntos del país⁵. En este sentido, el desarrollo de las energías renovables de baja potencia comienza a vislumbrarse para generación de energía eléctrica en zonas alejadas de las grandes urbes que, por cuestiones económicas y geográficas, no poseen conexión eléctrica de red. En Argentina, la ley Nº 27191-2015 ha establecido metas para la participación de las energías renovables a corto, mediano y largo plazo en la matriz energética. Según proyecciones basadas en 2015, para alcanzar el objetivo

del 20% en 2025, la capacidad de generación eléctrica a partir de fuentes renovables instalada deberá aumentar entre 9,4 y 11,3 GW.

Parques eólicos

A los aerogeneradores se los puede utilizar en conjunto, conectados entre sí, formando *parques eólicos* a campo abierto, con el objeto de obtener mayor producción. También se construyen parques eólicos en el mar, donde el viento es más fuerte, más constante y el impacto social es menor, aunque aumentan los costos de instalación y mantenimiento. Se los llama *parques off-shore* y son especialmente importantes al norte de Europa. Como guía para conocer el potencial de una zona o región, cada país confecciona su propio *mapa de vientos*. La intensidad del viento se mide con *anemómetros*, que también determinan su dirección.

Perspectivas

Actualmente China es el primer productor mundial de electricidad de origen eólico. Varios países de Latinoamérica y en particular Argentina, han suscripto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para fomentar fuentes renovables, siendo una de las prioridades de la agenda gubernamental. Las perspectivas de Argentina en materia de energía eólica son francamente alentadoras. Se estima que el potencial eólico patagónico al sur del paralelo 42 (límite entre las provincias de Río

Proyecto conjunto

Especialistas de los grupos de investigación *Perfil Alar* de CNEA (Centro Atómico Constituyentes) y *AeroMat* (Aerogeneradores y Materiales de la UNTREF) se encuentran investigando y desarrollando en conjunto aerogeneradores de baja potencia, pensados y adaptados para regiones carentes de electricidad y de gran potencial eólico del país. Por su importancia, este proyecto amerita una Hojita especial.

REFERENCIAS

- 1 Escritor y teólogo inglés (1812-1882).
- 2 Poema épico griego que se estima fue escrito por Homero en el siglo VIII a.C.
- 3 Porque el viento está relacionado con la diferencia de temperatura entre la superficie del suelo y la atmósfera.
- 4 De acuerdo a la Asociación Mundial de Energía Eólica.
- 5 Según informe de la Secretaría de Energía de 2008.

ABREVIATURAS

- CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 IS: Instituto Sabato (CNEA – UNSAM)
 UNCo: Universidad Nacional del Comahue
 UNSAM: Universidad Nacional de San Martín
 UNTREF: Universidad Nacional Tres de Febrero

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
 Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
 Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfo.
 Versión digital en www.cnea.gov.ar/ieds
 Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2021/2º ISBN: 978-987-1323-12-8

