

Aerogeneradores sin aspas: viento que carga tu celular

Bladeless Wind Turbines: Wind Power That Charges Your Phone

Erick Javier López Sánchez y Norma Yanet Sánchez Torres

Resumen

¿Es posible cargar tu celular con el viento usando materiales de ferretería? Hoy dependemos tanto de los teléfonos móviles que mantenerlos con batería cargada se ha vuelto indispensable. Aunque la energía que consumen es pequeña, la cantidad de recargas diarias y el número de usuarios hacen que el impacto sea considerablemente alto. Este artículo explora una idea sorprendente: construir un aerogenerador casero sin palas capaz de generar electricidad para recargar dispositivos móviles sin recurrir a la red eléctrica. Una propuesta innovadora que combina creatividad, ciencia y sustentabilidad, y que podría ayudar a reducir tu huella eléctrica.

Palabras clave: aerogenerador sin palas, energía eólica casera, Vortex Bladeless, energías limpias, inducción de Faraday.

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO

López Sánchez, E. J. y Sánchez Torres, N. Y. (2026, febrero-abril). Aerogeneradores sin aspas: viento que carga tu celular. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 27(1). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2026.27.1.3>

Abstract

Is it possible to charge your phone with the wind using common hardware store materials? Today, we depend so much on mobile phones that keeping them charged has become essential. Although the energy they consume is relatively small, the number of daily recharges and the vast number of users make the overall impact considerably high. This article explores a surprising idea: building a homemade, bladeless wind generator capable of producing electricity to recharge mobile devices without relying on the power grid. An innovative proposal that com

Keywords: bladeless wind turbine, DIY wind power, Vortex Bladeless, clean energy, Faraday's law of induction.

Erick Javier López Sánchez

Universidad Nacional Rosario Castellanos y Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Ciudad de México, México

Físico y doctor en ciencias por la Facultad de Ciencias, así como geógrafo por la Facultad de Filosofía y Letras, ambas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se desempeña como profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), plantel Cuauhtépec; actualmente cursa el doctorado en ciencias de la sustentabilidad en la Universidad Nacional Rosario Castellanos. Sus temas de investigación abordan la modelación matemática en diversas áreas; en particular, la mecánica de fluidos y las ciencias de la Tierra.

 erick.lopez@uacm.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0003-2602-8362>

Norma Yanet Sánchez Torres

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Ciudad de México, México

Física, matemática, licenciada en geografía y doctora en ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ejerce como profesora de asignatura en la Facultad de Ciencias y en la Facultad de Medicina de la misma institución, donde imparte materias como álgebra, ecuaciones diferenciales y bioestadística. Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) sobre la COVID-19; sus áreas de investigación se centran en los modelos epidemiológicos y las neurociencias.

 nyst@ciencias.unam.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-0203-5675>

Cuando la luz se apaga

La electricidad es una de las formas de energía más utilizadas en nuestros días. Muchos de los aparatos y dispositivos de uso cotidiano funcionan gracias a ella: lámparas, teléfonos celulares, computadoras y otros artefactos que acompañan la vida diaria. Basta un apagón para advertir su ausencia. Se apagan las lámparas o los focos incandescentes, las computadoras, el refrigerador, la televisión y todo aquello que depende del suministro eléctrico. Durante ese lapso, sólo permanecen activos los dispositivos con baterías cargadas, como las computadoras portátiles (laptops), las tabletas y los teléfonos celulares. Sin embargo, sin electricidad no hay servicio de internet, y sin la red estos aparatos resultan aburridos o incluso inútiles. Ante esa circunstancia, la única opción es esperar a que la luz regrese.¹

Ahora bien, pensemos en un escenario distinto: hay una tarea pendiente que no requiere conexión a internet, pero la batería de la computadora o la tableta está por agotarse. El problema podría resolverse de manera parcial mediante un aparato que proporcione energía eléctrica mientras se restablece el suministro, como un sistema de alimentación ininterrumpida —conocido en México como *No-Break*, cuya batería eventualmente también se agotará— o mediante un dispositivo capaz de generar de forma constante la energía necesaria para mantener encendida la computadora, al menos el tiempo suficiente para terminar la tarea.

Generar energía eléctrica requiere una infraestructura compleja y costosa, así como personal especializado que la opere con precisión. Con frecuencia, la electricidad se produce a partir de la quema de combustibles como el petróleo y el carbón —plantas termoeléctricas—, lo que genera emisiones contaminantes. El agua también permite generar electricidad —hidroeléctricas— al hacerla pasar por sistemas de palas y bobinas que giran lubricadas con aceites. Estos aceites pueden mezclarse con el agua y contaminarla.

Existen, no obstante, alternativas limpias y sustentables que aprovechan recursos inagotables, como la energía solar. Cada vez más empresas y algunos hogares optan por instalar celdas solares, que gracias a la investigación científica y al avance tecnológico son más baratas y eficientes. Aun así, hoy esta tecnología sigue siendo cara e inaccesible para la mayoría de las personas. El mar también ofrece distintas posibilidades energéticas: las olas, las mareas o las corrientes marinas. El subsuelo proporciona energía geotérmica y, en un ejercicio de imaginación científica, incluso volcanes y temblores podrían permitirnos “embotellar” energía para usarla a voluntad (McGuire, 2012).

¹ En México es común decir que “se fue la luz” cuando ésta se apaga debido a los cortes de energía eléctrica; por lo tanto, se toma la palabra “luz” como sinónimo coloquial de “electricidad”.



Otra alternativa es la generación eléctrica mediante aerogeneradores, dispositivos que transforman la energía del viento en electricidad. Los parques eólicos se componen de aerogeneradores grandes y pesados, con aspas —o palas— similares a las de un ventilador,² que miden entre cinco y ochenta metros de largo y giran unas quince veces por minuto. Es como subirse a una rueda de la fortuna y dar quince vueltas en un minuto. Sin embargo, instalar un aerogenerador de cincuenta metros de altura en el techo de una casa no resulta viable.

¿Qué pasaría si se eliminaran las palas y el aerogenerador se redujera a un metro de altura? En ese caso, podría instalarse en el techo de una vivienda y, siempre que soplara el viento, proporcionar energía eléctrica limpia, casi gratuita. Además, un aerogenerador sin palas es barato y relativamente sencillo de construir. Al menos permitiría cargar el celular o la tableta, mantener encendida la computadora, usar lámparas ahorradoras y quizá hasta la televisión. Esto se traduciría en un ahorro visible en el recibo de luz.

De los molinos al viento moderno

Desde la antigüedad, los aerogeneradores han contado con aspas, al igual que un ventilador. Sus antecesores son los molinos de viento, como los descritos en *Don Quijote*,³ que no generaban electricidad, pero aprovechaban la energía del viento para moler granos y producir harina (figura 1a).

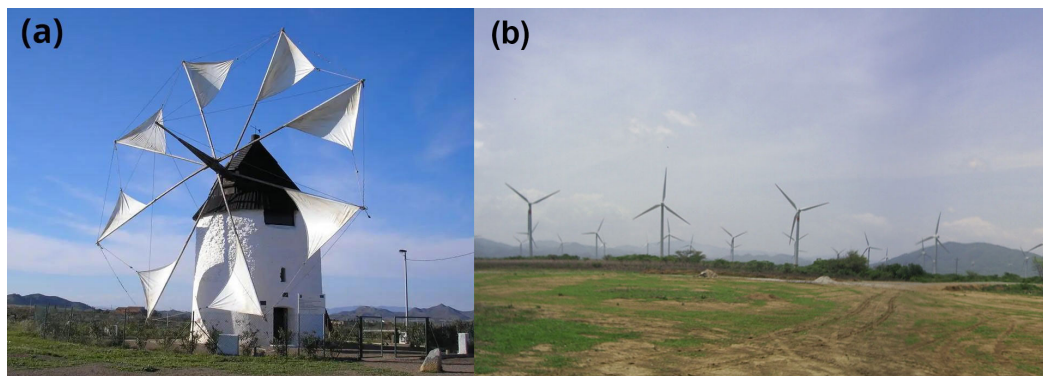


Figura 1. Algunos precursores del aerogenerador sin palas. (a) Molino típico de Cartagena.

Créditos: modificado de Vizcaíno (2020, p. 14). (b) Parque eólico La Ventosa, Oaxaca, México. Créditos: Difer (2007).

Cuando los aerogeneradores de tres palas alcanzaron una eficiencia suficiente, se construyeron parques eólicos integrados por numerosos dispositivos capaces de producir grandes cantidades de energía eléctrica para abastecer ciudades enteras (figura 1b). No obstante, presentan desventajas: se descomponen, son ruidosos y desprenden el olor de los aceites usados para evitar que las palas se traben y para facilitar su giro (Conde, 2023). Además, muchas aves migratorias mueren al ser alcanzadas por las palas (Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos et al., 2024). En México se producen

² El ventilador funciona de forma contraria al aerogenerador: usa la electricidad para mover las aspas y hacer circular el aire.

³ *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha* (Miguel de Cervantes Saavedra, 1605).

pocos megavatios con este tipo de energía, entre otras razones, por el impacto en el paisaje y la biodiversidad, así como por conflictos territoriales y protestas asociadas a grandes proyectos de ordenación territorial (Castillo, 2011; Zárate y Fraga, 2016).

También se han desarrollado aerogeneradores de menor tamaño para granjas, carreteras o viviendas, conocidos como generadores de tecnología mini-eólica (Cárdenas, 2019; O'Dell, 2007). Sin embargo, su sistema giratorio presenta problemas similares a los ya descritos y su costo es comparable con el de los sistemas de paneles solares.

El principio que mueve la electricidad

Casi cualquier generador produce energía eléctrica gracias al principio físico conocido como la ley de inducción de Faraday (Resnick et al., 2007, p. 775), en el que se genera una corriente en un circuito cerrado formado por un alambre —en forma de espira o bobina— por el que pasa un campo magnético variable en el tiempo (ver figura 2).

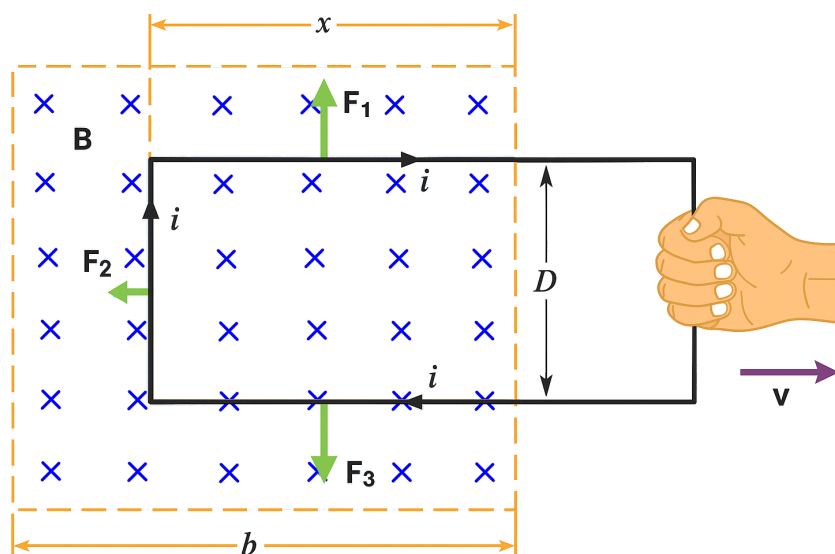


Figura 2. El campo magnético B está entrando a la página (cruces \times). Cuando la espira conductora cerrada se retira del campo con velocidad v , se produce una corriente inducida i .

Créditos: modificado de Resnick et al. (2007, p. 780).

Mientras más rápido varíe el campo magnético a través de la espira, más corriente eléctrica se producirá. El principio físico es relativamente simple: se colocan unas bobinas fijas y se hacen girar unos imanes cerca de ellas (figura 3a), o se ponen fijos los imanes y lo que se mueve son las bobinas (figura 3b). A las partes fijas del generador se les llama estator y a las partes móviles rotor (Enríquez, 2004). El movimiento ocurre por la caída de agua que hace girar unas aspas conectadas al rotor en una hidroeléctrica, o por el movimiento de las palas

—conectadas al rotor— en un aerogenerador. Según el principio de inducción de Faraday, mientras más rápido cambie el campo magnético de los imanes a través de las bobinas, más grande será la corriente eléctrica que se induce en ellas y mayor será la energía que se obtenga.

Figura 3. (a) Las bobinas están fijas en la pared interior y los imanes giran en el centro (imagen de dominio público). (b) El imán está fijo rodeando a las bobinas, y éstas son las que giran en el centro.

Créditos: modificado de Pérez y Cuevas (2010, p. 18).

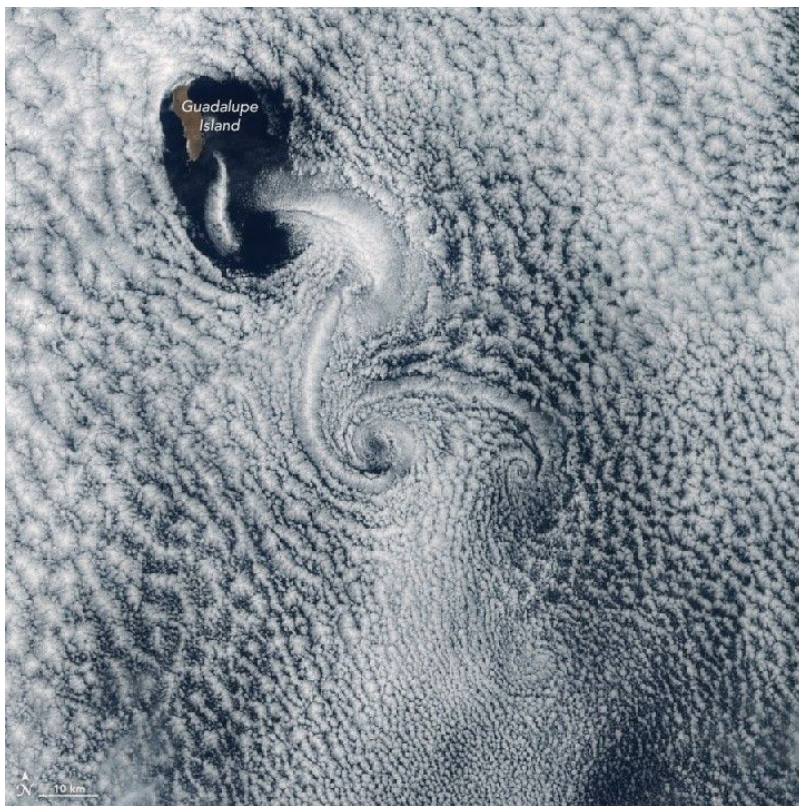
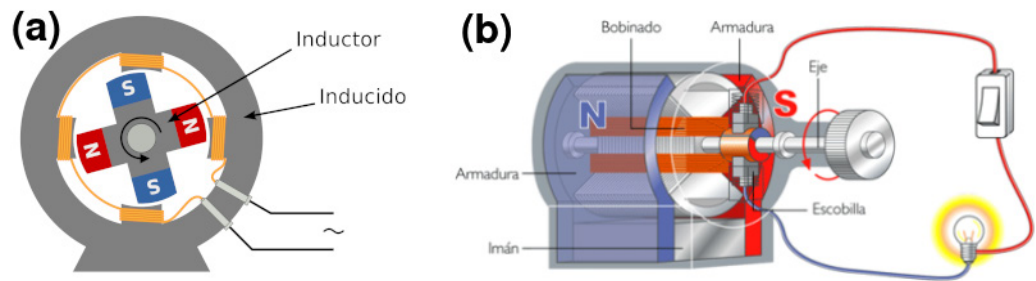


Figura 4. Calle de von Kármán formada por la Isla Guadalupe (Baja California, México) en las nubes que la rodean.

Créditos: Stevens y Allen (2017).

Cuando el viento oscila

El aerogenerador sin palas fue inventado por el español David Yáñez (2018) entre 2015 y 2017, inspirado desde 2004 en el colapso del puente de Tacoma Narrows (Cenzano y Samper, 2007). Si no tiene palas, ¿cómo produce electricidad? La respuesta se encuentra en otro efecto físico: la calle de von Kármán (Guyon et al., 2001, p. 107).

Este fenómeno ocurre cuando un fluido, como el aire o el agua, pasa alrededor de un cuerpo sólido. Si la velocidad es suficientemente alta, se generan remolinos alternados a cada lado del objeto. En el aerogenerador sin palas, el cuerpo es un poste vertical, fijo en la base y móvil en la parte superior, de modo que el viento lo hace oscilar (figura 4).

La oscilación asociada a esta calle de vórtices concentra energía cinética que se transforma en electricidad mediante imanes y bobinas ubicados dentro de la parte móvil del poste. Así, no se requieren palas que giren a gran velocidad para producir energía eléctrica. Para una visualización más clara de su funcionamiento puede consultarse el [video de Hidalgo \(2020\)](#). Las ventajas del aerogenerador sin palas frente al aerogenerador convencional pueden observarse en la tabla 1.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de distintos aerogeneradores.

Dispositivo	Ventajas	Desventajas
Con palas	<ul style="list-style-type: none"> • mayor producción de energía; • tecnología probada y en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • mantenimiento costoso; • ruidoso y peligroso; • alto costo de fabricación.
Sin palas	<ul style="list-style-type: none"> • no requiere mantenimiento; • silencioso y no peligroso; • bajo costo de fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • poca producción energética; • tecnología aún no completamente probada; • vibraciones.

Los prototipos de aerogeneradores sin palas desarrollados por Vortex Bladeless (Piñero y Videira, 2017) se muestran en la figura 5.

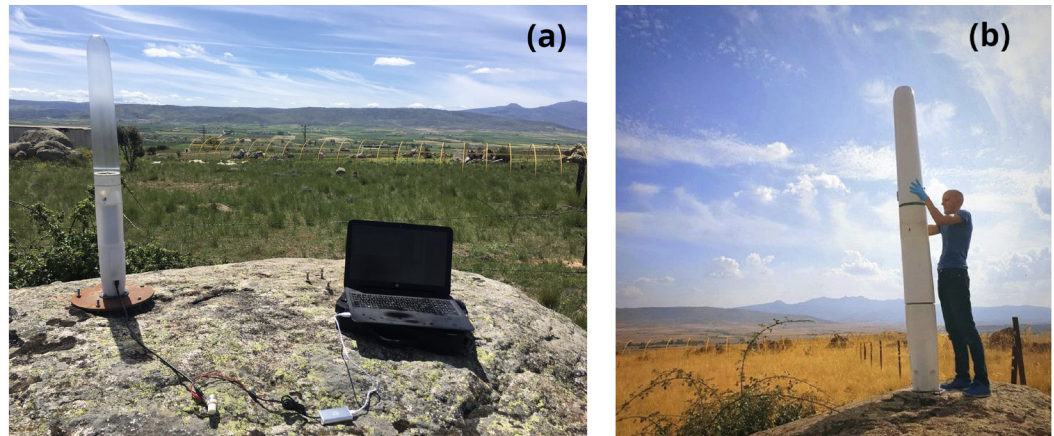


Figura 5. Prototipos de aerogeneradores de la empresa Vortex Bladeless: (a) *Nano* (85 cm), junto a una laptop; (b) *Tacoma* (2.75 m), frente a su inventor.

Créditos: imágenes con permiso de Vortex Bladeless.

Un aerogenerador sin palas presenta menos averías y los imanes y bobinas que utiliza funcionan durante toda su vida útil. Es eficiente porque opera sin importar la dirección del viento. Además, no representa un peligro para las aves que pasan cerca; incluso podrían posarse en su parte superior.

Mirar hacia adelante

Bajo el supuesto de que un aerogenerador sin palas de tres metros de altura puede abastecer una parte de los requerimientos eléctricos de un hogar promedio — dispositivos pequeños o una vivienda con consumo mínimo, como una familia de hasta tres integrantes—, se plantea la hipótesis de que es posible fabricarlo de manera casera. Para ello se utilizarían materiales disponibles en ferreterías, tlapalerías y tiendas de componentes eléctricos y electrónicos, sin necesidad de tecnología sofisticada.

El dispositivo estaría conformado por una base fija, instalable en el techo o en el piso en una zona ventosa; un poste de material liviano con movilidad limitada; imanes de neodimio que generan campos magnéticos intensos; alambre de cobre para las bobinas y un sistema que regule la corriente eléctrica producida por el movimiento del poste.

A partir de una estimación basada en una búsqueda rápida de precios en internet —alambre, tubos, imanes, inversor, entre otros materiales—, un aerogenerador sin palas casero tendría un costo aproximado de entre MXN 1,600 y MXN 6,500 en septiembre de 2025, sin considerar mantenimiento. La cota superior de este rango representa cerca del 11 % de un costo de referencia de MXN 60,000, lo que resalta la conveniencia económica de esta tecnología. La propuesta resulta factible porque, hasta la fecha, la empresa Vortex Bladeless (Piñero y Videira, 2017) no ha comercializado sus productos.

Antes de construir el dispositivo, es posible realizar simulaciones numéricas para optimizar materiales y reducir costos. Estas simulaciones funcionan como un “laboratorio en la computadora”, en el que se pueden modificar parámetros como la velocidad del viento o la geometría del poste —triangular, pentagonal o circular— sin gastar un solo peso.

Algunas simulaciones realizadas con el programa *OpenFOAM*⁴ proporcionan información sobre la frecuencia de producción de vórtices, lo que permite asociarla con rangos de velocidad del viento y diseñar dispositivos más eficientes.

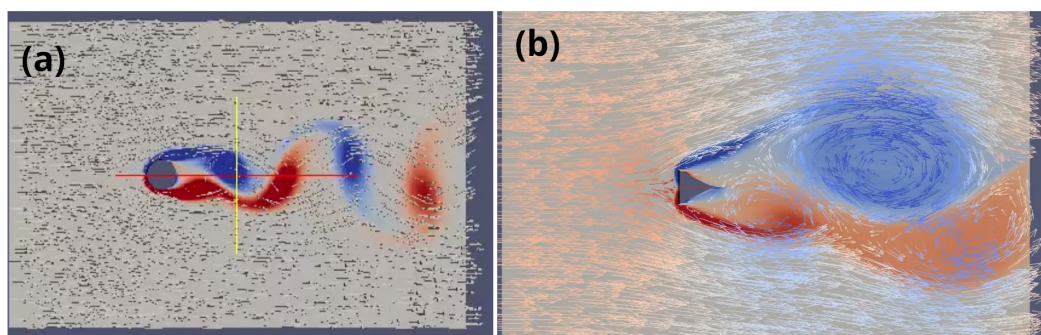


Figura 6. Simulaciones numéricas en *OpenFOAM*: (a) poste circular; (b) poste triangular con el viento perpendicular a uno de sus lados.

Créditos: elaboración propia.⁵

En la figura 6 se observa que, para un mismo tipo de viento, la geometría circular produce más vórtices, aunque de menor tamaño, que la triangular.

Hacia una brisa sostenible

⁴Abierto y de libre distribución: <https://www.openfoam.com/>

Muchas energías limpias y sustentables siguen siendo de difícil acceso para las familias. Sin embargo, los avances tecnológicos permitirán, de forma paulatina, que los hogares cuenten con sus propios generadores de energía limpia.

Los aerogeneradores con palas presentan problemas adicionales, como altos costos de mantenimiento y afectaciones a la sociedad y a la naturaleza. En contraste, los aerogeneradores sin palas se perfilan como una alternativa prometedora para la generación de energía eléctrica limpia y sustentable, sin representar un riesgo para las aves migratorias. En España se desarrollan investigaciones intensivas para que los aerogeneradores sin palas de gran tamaño compitan con los convencionales y, en el futuro, puedan sustituirlos. En México, se realizan estudios para evaluar la viabilidad de implementar estos dispositivos en los hogares, con el fin de cubrir parte del consumo energético, sobre todo de dispositivos móviles como teléfonos celulares, laptops, tabletas y audífonos, que consumen poca energía, pero de manera constante.

A la pregunta de si es posible cargar un celular con un aerogenerador sin palas, la respuesta es afirmativa. No obstante, la tecnología aún se encuentra en una etapa de pruebas teóricas y experimentales. Por ello, se desarrollan ensayos de laboratorio orientados a la construcción de aerogeneradores sin palas caseros, utilizando materiales accesibles y de bajo costo.

¿Te gustaría colocar en la azotea de tu casa uno para que produzca, aunque sea, una parte de la electricidad que consumimos a diario? ¿Crees que sea posible construir tu propio aerogenerador sin palas para tu casa?

Agradecimientos

Los autores agradecen al SNII-SECIHTI. El presente trabajo se desarrolló en el marco de los estudios de doctorado en Ciencias de la Sustentabilidad de la Universidad Nacional Rosario Castellanos, para la obtención del grado.

Referencias

- ❖ Cárdenas, M. G. (2019). *Estudio técnico económico de la energía solar fotovoltaica y mini eólica a pequeña escala* [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/9f312b92-23b4-4962-8491-12d785cc5b46>
- ❖ Castillo, E. (2011). Problemática en torno a la construcción de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 4(12), 1–14. <https://www.eumed.net/rev/delos/12/ecj.html>
- ❖ Cenzano, R. M. y Samper, G. (2007). *Puente de Tacoma (efecto de resonancia)* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SzObC64E2Ag>
- ❖ Conde, L. (2023). Agricultores y ganaderos en contra de las eólicas: las razones del conflicto. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/comer/al-dia/20231212/9439680/agricultores-ganaderos-contra-eolicas-razones-conflicto.html>

- ❖ de Cervantes Saavedra, M. (1605). *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*. Biblioteca Nacional de España. <https://www.bne.es/es/colecciones/cervantes/ingenioso-hidalgo-don-quixote-mancha>
- ❖ Difer. (2007, julio). *La venta - México* [Fotografía]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:La_venta_-_Mexico.jpg
- ❖ Enríquez, G. (2004). *El libro práctico de los generadores, transformadores y motores eléctricos*. Limusa.
- ❖ Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos, Fundación Global Nature, Fundación Naturaleza y Hombre y Fundación Oso Pardo. (2024). Varias fundaciones dicen no a los parques eólicos en espacios de alto valor ambiental. *Quercus: Revista Decana de Información Ambiental*. <https://www.revistaquercus.es/noticia/8815/ong/varias-fundaciones-dicen-no-a-los-parques-eolicos-en-espacios-de-alto-valor-ambiental.html>
- ❖ Guyon, E., Hulin, J.-P. y Petit, L. (2001). *Hydrodynamique physique*. EDP Sciences. <https://archive.org/details/etienne-guyon-jean-pierre-hulin-luc-petit-hydrodynamique-physique-nouvelle-editi>
- ❖ Hidalgo, S. (2020, 27 de julio). *La revolución eólica: Vortex Bladeless* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=2I5df2Exyv4>
- ❖ McGuire, B. (2012). *Waking the giant: How a changing climate triggers earthquakes, tsunamis, and volcanoes*. Oxford University Press.
- ❖ O'Dell, K. (2007, agosto). *Small wind electric systems: A U.S. consumer's guide* (Informe n.º NREL/BR-500-42005). National Renewable Energy Laboratory. <https://www.nrel.gov/docs/fy07osti/42005.pdf>
- ❖ Pérez, A. y Cuevas, J. F. (2010). *Diseño de un sistema de suministro de energía eléctrica continuo* [Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM]. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/787/A5.pdf>
- ❖ Piñero, J. y Videira, S. (2017). *Eólica sin palas*. Vortex Bladeless. <https://vortexbladeless.com/es/>
- ❖ Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2007). *Física* (Vol. 2). Continental.
- ❖ Stevens, J. y Allen, J. (2017, 13 de agosto). *Two views of von Kármán vortices* [Dos visiones de los vórtices de Von Kármán] [Imagen satelital]. NASA Earth Observatory. <https://science.nasa.gov/earth/earth-observatory/two-views-of-von-karman-vortices-90734/>
- ❖ Vizcaíno, J. (2020). *Los molinos de viento de Cartagena*. Museo Arqueológico Municipal de Cartagena Enrique Escudero de Castro. <https://www.cartagena.es/gestion/documentos/46926.pdf>
- ❖ Yáñez, D. J. (2018). *Aerogeneradores resonantes por VIV*. Vortex Bladeless S.L. <https://>

vortexbladeless.com/wp-content/uploads/2018/10/VortexGreenPaper_es.pdf

- ❖ Zárate, E. y Fraga, J. (2016). La política eólica mexicana: Controversias sociales y ambientales debido a su implantación territorial. Estudios de caso en Oaxaca y Yucatán. TRACE, (69), 65–95. <https://journals.openedition.org/trace/2137>

Recepción: 2024/07/07.
Aprobación: 2025/09/13.
Publicación: 2026/02/09.