

# PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EÓLICA A TRAVÉS DEL CÁLCULO VECTORIAL

Cantoya Reyes Pedro<sup>1</sup>, Olivera Hernández Jesús<sup>1</sup> y Hernández Santiago María Guadalupe<sup>1</sup>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN.

## Cartel AP-Clave ponencia

### Resumen

En el presente trabajo se explica la ciencia matemática introductoria sobre generación de la energía eólica.

La energía eólica es aquella que se obtiene a partir de la fuerza del viento. La energía eólica es una fuente renovable y limpia que aprovecha la fuerza del viento para generar electricidad, juega un papel fundamental en la transición hacia un modelo energético sostenible.

A través de un aerogenerador que transforma la energía cinética de las corrientes en energía eléctrica. Haciendo uso del cálculo vectorial se calculan las propiedades que el viento genera para tener la fuerza suficiente para producir energía eléctrica, calculando las velocidades y las áreas donde es óptimo el viento para generar energía.

El enfoque matemático dado por medio de las herramientas del cálculo vectorial permite la predicción de la cantidad de energía generada, la distribución de las fuerzas sobre las palas y la maximización de la producción energética.

**Palabras clave:** Energía Eólica, Cálculo Vectorial, viento, maximización.

47

48

## 49 1. Introducción

50

51 La aplicación del cálculo vectorial es fundamental en la aplicación y modernización de  
52 sistemas mecánicos, eléctricos, termodinámicos y de fluidos que nos ayudan a dar una  
53 pauta a energías más limpias y renovables, como la eólica, la energía nuclear e incluso  
54 la geotérmica.

55 La ingeniería en energías renovables planea, proyecta, diseña construye, opera,  
56 innova e implementa tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de los recursos  
57 energéticos renovables, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos  
58 multidisciplinarios más avanzados.

59 Esto nos ayuda a los ingenieros a diseñar y calcular maquinas e instrumentos que  
60 ayuden a la generación de energías más limpias como la eólica, que es una fuente de  
61 energía renovable que se obtiene del viento y se transforma en electricidad mediante  
62 aerogeneradores como las turbinas eólicas. Siendo una fuente de energía limpia  
63 inagotable y eficiente, que la convierte en una energía sostenible con el medio  
64 ambiente.

## 65 2. Metodología o desarrollo

66

### 67 ¿Qué es la energía Eólica?

68 La energía eólica es aquella que se obtiene a partir de la **fuerza del viento**.

69 A través de un aerogenerador que transforma la energía cinética de las corrientes en  
70 energía eléctrica.

71 El proceso de extracción se realiza principalmente gracias al rotor, que transforma la  
72 energía cinética en energía mecánica y al generador que transforma dicha energía  
73 mecánica en energía eléctrica.

### 74 La aplicación del cálculo vectorial en la energía eólica.

75 La aplicación del cálculo vectorial en la implementación de la energía eólica ayuda a  
76 comprender el comportamiento del viento, un ejemplo de ello es el utilizar el método  
77 de las dobles derivadas ya que estas nos ayudan a calcular el comportamiento de los  
78 fluidos en este caso viento, también el método de derivadas parciales para calcular el  
79 área en la que el viento llega a ocupar, las derivadas parciales para comprender las  
80 físicas del viento y como este cambia respecto al variar la velocidad, incluso calcular  
81 por medio de vectores la velocidad necesaria del viento para girar un aerogenerador y  
82 producir energía eléctrica.

83

84

85

## 86 Metodología

87

88 Dar a conocer a los alumnos cómo funciona la energía eólica y cómo aplica el cálculo  
89 vectorial con un experimento para que puedan comprender de mejor manera el uso  
90 de la energía eólica, con un circuito básico.

91 Experimento

92 Demostrar mediante la conversión de energía eólica en electricidad, como funciona la  
93 energía eólica y como se puede aplicar el cálculo vectorial, utilizando un ventilador sin  
94 escobillas (DC Brushless Fan) como generador, con el flujo de aire de una secadora  
95 de cabello para encender un LED.

96 Materiales

97

98 Ventilador sin escobillas (DC Brushless Fan) (extraído de una PC o otro dispositivo).  
99 LED (rojo o blanco de baja potencia).

100 Cables conductores (para conectar el ventilador al LED).

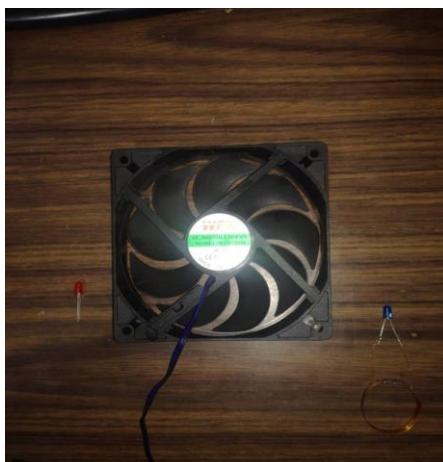
101 Secadora de cabello (para generar viento).

102 Multímetro (opcional, para medir voltaje y corriente).

103

104 Procedimiento de armado del circuito: se conectan los cables del ventilador sin  
105 escobillas a los cables y los cables al led aunque deben primero checar la polaridad  
106 para que funcione de manera adecuada el circuito, y al final solo se encenderá la  
107 secadora cerca de las hélices del circuito, después de una gran cantidad de viento la  
108 hélice girara más rápido, haciendo que el led encienda. y también explicar el flujo que  
109 pasa, ya que es una aplicación del cálculo vectorial en la energía eólica.

110



111

112

113

114

### 115 3. Resultados

116

117 En este experimento, se observó que la aplicación del cálculo vectorial permitió una  
118 comprensión profunda sobre el funcionamiento de la energía eólica y su conversión en  
119 electricidad. El proceso de experimentación, que involucra el uso de un ventilador sin  
120 escobillas (DC Brushless Fan) como generador de electricidad, aunque se tiene que  
121 utilizar una gran cantidad de viento o aire para hacer funcionar al motor por ejemplo  
122 en nuestro LED tardó 30 segundos en juntar la energía eólica suficiente para prender  
123 el LED rojo, ejemplo se utilizó un led rojo que necesita un menor voltaje para funcionar  
124 de tan solo 1.2-1.8 volts, también se utilizó un led azul que no logró prender ya que  
125 necesitaba un mayor voltaje que es alrededor de 3-3.6 volts, ya que esto es una de sus  
126 desventajas, pero una de sus muchas ventajas es que también es una energía muy  
127 limpia y libre de contaminantes que afecten al medio ambiente. Todo este fenómeno,  
128 que se puede modelar mediante vectores para entender el flujo de energía y las  
129 fuerzas implicadas en el proceso, resultó ser un claro ejemplo de la aplicación del  
130 cálculo vectorial.

131



132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

### 143 4. Discusión y/o análisis.

144

145

146 Este experimento tiene un valor muy grande ya que demuestra de manera cómo el  
147 viento (una fuente de energía renovable) puede ser utilizado para generar electricidad,  
148 lo cual se conecta directamente con los conceptos de energía eólica. La demostración  
149 práctica ayuda a los estudiantes a visualizar la transformación de energía mecánica  
150 en energía eléctrica y a aplicar los conceptos matemáticos detrás de estos fenómenos.  
151 La combinación de teoría, simulación y experimentación facilita el aprendizaje. En este  
152 caso, el uso del cálculo vectorial para analizar el comportamiento de las fuerzas y el  
153 flujo de energía se convierte en una herramienta esencial para que los estudiantes  
154 comprendan de manera más profunda el funcionamiento de las turbinas eólicas y cómo  
155 se puede aplicar la matemática a situaciones de la vida real, como la producción de  
156 energía renovable.

157

158 No hay que perder de vista las actividades propuestas puede adquirirse en cualquier  
159 orden, esté forma de enseñar integradora se

160

## 161 5. Conclusiones

162

163

164

### 165 En conclusión:

166 La energía eólica, es una fuente renovable y limpia que aprovecha la fuerza del viento  
167 para generar electricidad, juega un papel fundamental en la transición hacia un modelo  
168 energético sostenible. El cálculo vectorial, como parte de las matemáticas aplicadas  
169 en el análisis de fenómenos físicos, permite comprender y optimizar la conversión de  
170 la energía cinética del viento en energía eléctrica. A través del cálculo de campos  
171 vectoriales y flujos, es posible modelar cómo las corrientes de aire interactúan con los  
172 aerogeneradores, mejorando su diseño y eficiencia. Este enfoque matemático facilita  
173 la predicción de la cantidad de energía generada, la distribución de las fuerzas sobre  
174 las palas y la maximización de la producción energética. La energía eólica ofrece  
175 numerosas ventajas, entre ellas ser inagotable, limpia, segura y respetuosa con el  
176 medio ambiente.

177

### 178 Fuentes:

179 ¿Qué es la energía eólica, como se transforma en electricidad y cuáles son sus  
180 ventajas?, IBERDROLA, <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/energia-eolica#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20e%C3%B3lica%2C%20que%20transforma,mar%2C%20con%20decenas%20de%20aerogeneradores.>

181

182 Aplicaciones del cálculo vectorial, Juan Manuel Sánchez Pineda, 22 de Mayo de 2014,  
183 Prezi, <https://prezi.com/brleq9ctchkl/aplicaciones-calculo-vectorial/>.

184

185 Calculo del flujo de un campo vectorial, 22 de septiembre del 2011, universidad  
186 politécnica de Valladolid. <https://www.youtube.com/watch?v=xpbkfOkwNZE>

187