



Maestría en Ingeniería en Automatización de Procesos Industriales

Título

**Diseño y construcción de un aerogenerador de baja potencia para impulso de un motor trifásico de tipo jaula de ardilla**

Autor

Jesús Balam Marcos Jiménez

Contribuyente

Fernando O. González Manzanilla

Septiembre-Diciembre 2012



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA



## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN AEROGENERADOR DE BAJA POTENCIA PARA IMPULSO DE UN MOTOR TRIFÁSICO DE TIPO JAULA DE ARDILLA

Jesús B. Marcos Jiménez<sup>1</sup>, Fernando O. González Manzanilla<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universidad Politécnica de Puebla, 3er carril del ejido serrano S/N, San Mateo Cuanalá Juan C. Bonilla, CP 72640, Puebla México.  
[jbmarcos@hotmail.com](mailto:jbmarcos@hotmail.com)

### RESUMEN

En años futuros la humanidad tendrá que enfrentarse, desde un punto de vista energético, a un problema muy serio que es la falta de petróleo ya que con esta fuente de movimiento al mundo en el que vivimos y sin él, como se ha venido pronosticando debido al aumento de la población que demanda cada vez más energía, será catastrófico. Es por eso el interés de buscar nuevas opciones para contrarrestar la falta del combustible fósil y entre las fuentes de energías alternativas renovables eólica y solar, la que se emplea en gran medida es la eólica debido a que es competitiva desde el punto de vista de los costos.

En este trabajo se reportará el aprovechamiento de esta energía además de la construcción de un aerogenerador para poder suministrar energía eléctrica a una carga.

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir un aerogenerador de baja potencia que proporcione 1 KW para accionar un motor trifásico de tipo jaula de ardilla de 1 Hp

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

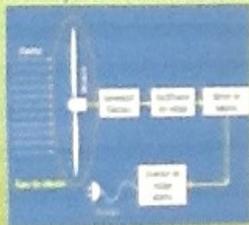
- ❖ Realizar una revisión sobre los datos del viento proporcionados por la estación meteorológica de la Universidad para determinar la ubicación idónea del aerogenerador.
- ❖ Seleccionar y desarrollar las aspas apropiadas para el aerogenerador.
- ❖ Diseñar y construir el generador para el aerogenerador.
- ❖ Ensamblar los elementos de: aspas, generador y acoplamiento en el motor para realizar pruebas y determinar la eficiencia del sistema

### MATERIALES Y MÉTODO

La información recabada para el trabajo fue mediante la estación meteorológica de la Universidad Politécnica de Puebla de la marca Davis y modelo Vantage pro2 plus y cuyas coordenadas se aprecian en la tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas de la estación meteorológica UPB

Value	Description
1905 42"	North Latitude
9822' 04 "	West Length
2222 msnm	Height



Se utilizó herramientas de cómputo como Excel, Windowgrapher y SolidWorks para el análisis de datos y diseño del aerogenerador. También se muestra el esquemático que se seguirá para el desarrollo del proyecto

### RESULTADOS

Con las herramientas de cómputo se obtuvieron resultados del promedio de la velocidad del viento y de la temperatura tabla 2 que se aprecian gráficamente en la figura 1 a), la figura 1 b) muestra la velocidad del viento a lo largo del día.

Tabla 2. Valores promedio de las variables medidas.

Parámetro	Promedio	valor
Vel. viento m/s	2.8	
Temperatura °C	17	
Den. Aire Kg/m <sup>3</sup>	0.90929	

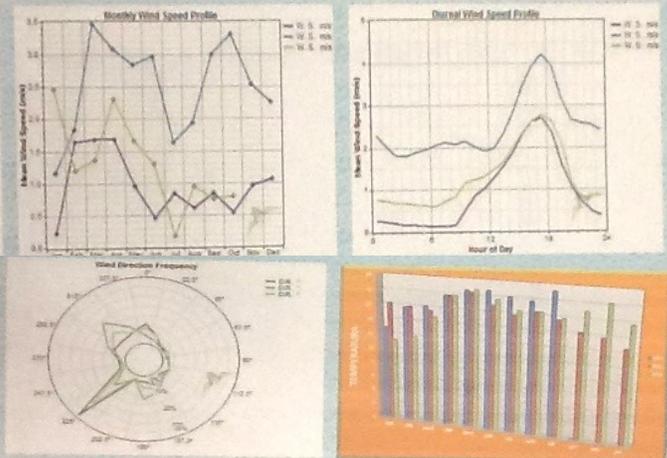


Figura 2. Rosa de los vientos. Figura 3. Promedio de las temperaturas. A continuación se presenta de manera rápida ecuaciones utilizadas para el cálculo de potencial eólico, densidad del aire y número de revoluciones de la eólica. Posteriormente se muestran los diseños del prototipo del aerogenerador Savonius Helicoidal, además de las piezas que conforman el generador eléctrico figura 4.

$$P = \frac{1}{2} \rho A V^3$$

$$\rho = 1.225 e^{\left[ \frac{-z}{8435} \left( \frac{T-15}{288} \right) \right]}$$

$$n = \frac{60 \gamma V}{\pi D}$$

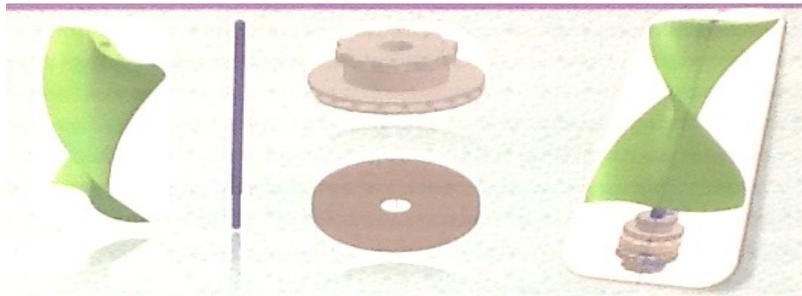


Figura 4. Diseño de piezas en SolidWorks a) turbina Savonius Helicoidel, b) barra de soporte, c) disco con imanes para generador y c) estator para generador eléctrico.

Figura 5. ensamble de piezas del aerogenerador Savonius Helicoidel.

La figura 5 se observa el ensamble de las piezas del prototipo del aerogenerador. Un logro que se obtuvo fue la presentación de poster con el tema **ASSESSMENT OF THE EOLIC POTENTIAL IN AN AREA OF THE TOWN OF JUAN C. BONILLA, PUEBLA, MEXICO** en el 2º Simposio Internacional sobre Energía Renovables y Sustentabilidad. Otro trabajo aceptado para presentación es en la *IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible* en el III Congreso de Cambio Climático con el título **EVALUACIÓN DEL RECURSO EÓLICO EN UN ZONA EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO**

### CONCLUSIONES

En conclusión podemos mencionar que la zona de medición presenta una oportunidad para la generación de energía eléctrica mediante el uso del recurso del viento, además de que se motiva a la sociedad a que sea partícipe en la labor de preservación del medio ambiente

El diseño y construcción del prototipo de las aspas es un poco complejo debido a su forma que presenta, pero ayudará a una mejor captación del flujo del aire. Se espera material para su fabricación para realizar pruebas de campo

### AGRADECIMIENTOS

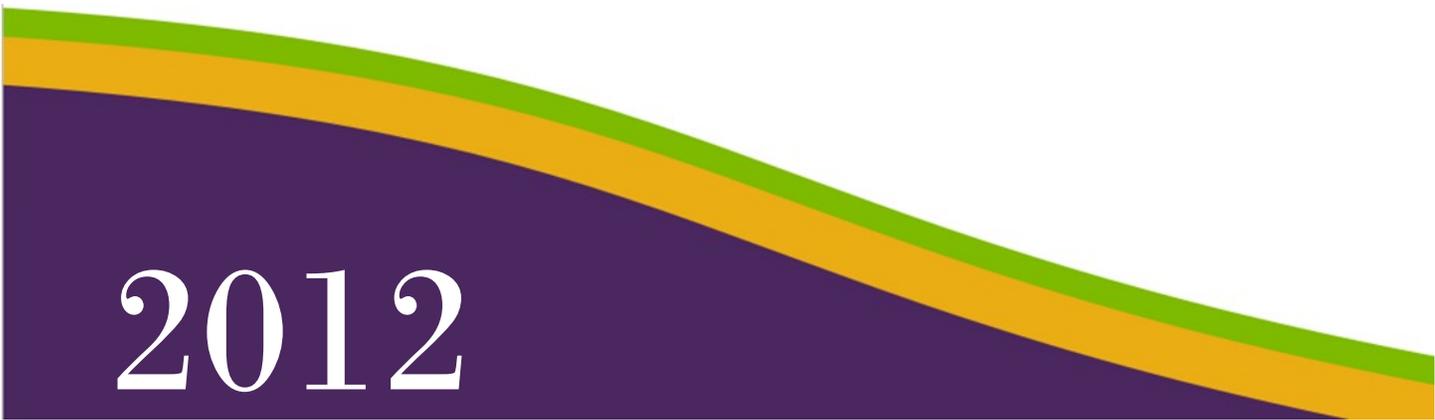
CONACYT por beca de Maestría  
todas las personas por el apoyo incondicional en este proyecto de vida

### REFERENCIAS

- [1] Ricardo-Ricardo, L. 2010. Estudio y e valuación del recurso eólico en Colombia para su aprovechamiento como fuente de energía eléctrica. Semillero de Investigación SEPIQ, Facultad de Ingenierías Universidad de Cartagena
- [2] Fernández Díez, Pedro. Energía Eólica. Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética Universidad de Cantabria
- [3] Shapman, Stephen J.: Máquinas Eléctricas. 2005 McGraw Hill



"Este material se distribuye bajo los términos de la  
Licencia 2.5. de Creative Commons  
(CC BY-NC-ND 2.5 MX)".

A decorative footer graphic consisting of three overlapping curved bands: a purple band at the bottom, a gold band in the middle, and a green band at the top.

2012