

CARACTERIZACIÓN DE UN GENERADOR EÓLICO DE BAJA POTENCIA

F. Parravicini^a, B. Cavallin^a, M. García^b, G. Alasia^b, A. Martínez del Pezzo^a
^a GEMA – Departamento de Aeronáutica Facultad de Ingeniería - UNLP
^b LaClyFa – Departamento de Aeronáutica Facultad de Ingeniería - UNLP
Av. 1 y 47 - (1900) Bs. As. - Argentina.
Email: amartinez.delpizzo@ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se describe la caracterización de un generador eólico de baja potencia [1] en un túnel de viento para obtener la curva de potencia versus velocidad de la corriente libre. También se incluye el posterior ensayo del mismo en un emplazamiento de prueba, para realizar las correcciones debidas al efecto del bloqueo que se genera dentro del túnel de viento, de forma de obtener una curva corregida de potencia versus velocidad de la corriente libre.

Palabras clave: (generador eólico, baja potencia, ensayo en túnel de viento)

INTRODUCCIÓN

La producción de energía eléctrica a partir del viento, generalmente está asociada con numerosos y grandes aerogeneradores que se encuentran formando parques eólicos. Sin embargo, actualmente las instalaciones eólicas de pequeño tamaño desarrollan un papel importante para suplir pequeños consumos de índole doméstico [2]. La potencia de estas máquinas oscila desde apenas unos kilovatios hasta el centenar y resultan de mucha utilidad en casas aisladas, granjas, campings, sistemas de comunicación, instalaciones de bombeo de agua y otras aplicaciones para el autoabastecimiento.

Como un aspecto importante para permitir elegir las máquinas óptimas a instalar en función de los consumos a alimentar y del lugar de emplazamiento, se hace necesario sistematizar un método de ensayo de los generadores eólicos, que permitan obtener fundamentalmente curvas de potencia versus velocidad de la corriente libre confiables y comparables sin importar el laboratorio que realice la tarea. Este trabajo busca establecer un método de ensayo para obtener curvas con las características antes mencionadas.

METODOLOGÍA

En el presente trabajo se realizó un ensayo en túnel de viento de un generador eólico de baja potencia, para obtener la curva de potencia versus velocidad del viento para distintos valores de impedancia de carga, de forma de obtener la curva óptima de funcionamiento. Posteriormente el mismo generador eólico fue instalado en un sitio de emplazamiento ubicado en una torre cercana al departamento de Aeronáutica, de forma de comparar las curvas obtenidas mediante ambos procedimientos.

Ensayo en túnel de viento

Para la realización de los ensayos en el túnel de viento se preparó una base rígida para colocar el generador completamente armado, coincidiendo el centro del cono con el centro de la sección de prueba del túnel. Se armó el generador completo dentro del túnel, anulando el sistema de control de potencia del generador eólico por razones de seguridad.

Detrás del generador, a una distancia de 50 cm se colocó un tacómetro digital para medir las revoluciones de la hélice, para lo cual la parte posterior de las palas se pintaron de negro mate para evitar interferencia en la medición y sobre una de estas se colocó una cinta reflectiva. Corriente arriba del generador, lejos de las paredes del túnel se colocó el tubo Pitot para medir la velocidad de la corriente fluida. Fuera del túnel, se armó un banco con las resistencias que sirvieron de impedancia de carga al circuito eléctrico. El ensayo se realizó desde velocidad cero, hasta un valor de 13 m/s con

incrementos de 1 m/s. El ensayo se repitió para distintos valores de impedancia de carga, de forma de obtener la impedancia óptima [3].



Figura 1. Generador ensayado dentro del túnel aerodinámico

Como el generador eólico entrega potencia en alterna trifásica, pero el sistema se ha pensado para cargar baterías, a la salida del generador se conectó un rectificador de corriente del tipo comercial. El ensayo comenzó desde velocidad de viento 0 m/s, realizándose incrementos de 1 m/s hasta que el rotor comenzó a girar, tomándose este valor de velocidad de viento como velocidad de arranque. Se continuó aumentando la velocidad registrando valores de velocidad de viento, tensión en los extremos de la carga, Corriente circulante por la carga y velocidad de rotación de la hélice. De esta forma se armó la familia de curvas que se aprecian en la figura 3.

Ensayo en el sitio de emplazamiento

Para corroborar la curva de potencia versus velocidad del viento obtenida en el túnel de viento, se instaló al generador eólico en una torre que posee el Departamento de Aeronáutica para tal fin. Esta torre cuenta con una central meteorológica con un anemómetro calibrado que fue utilizado como instrumento de referencia para medir la velocidad de la corriente libre. Como impedancia de carga, se utilizó la misma impedancia que se utilizó en los ensayos del túnel de viento, para obtener una comparación de valores de potencia eléctrica. Relevando algunos puntos de potencia versus velocidad de viento se pudo corregir la curva obtenida en el túnel aerodinámico.



Figura 2. Generador eólico instalado en el sitio de pruebas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 3 se presentan las curvas obtenidas como resultado del ensayo en túnel de viento.

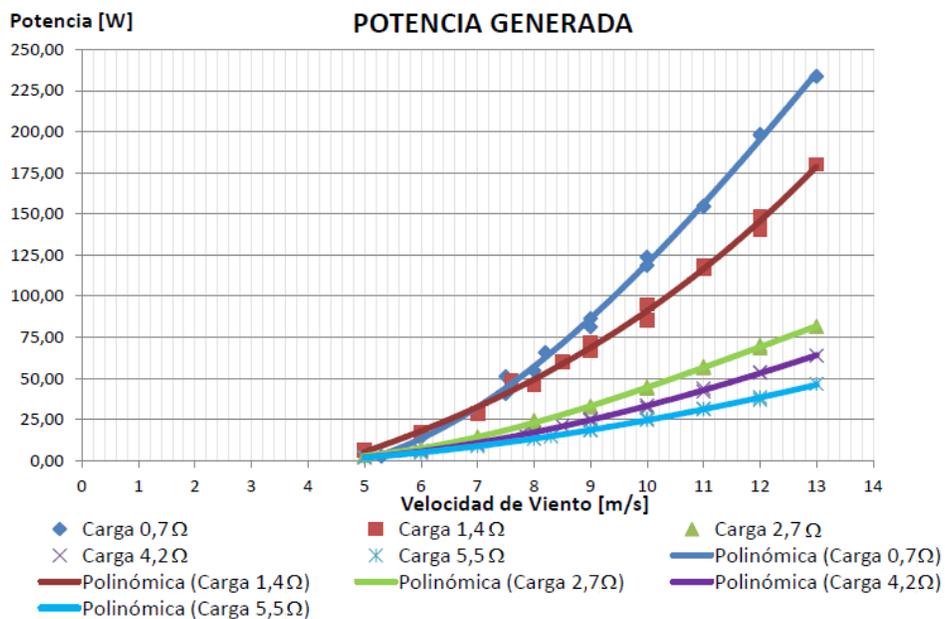


Figura 3. Curvas obtenidas en túnel de viento.

En la figura 4 se aprecia la comparación de la curva de potencia versus velocidad de la corriente libre obtenida en el túnel de viento y en el sitio de emplazamiento de prueba. Se puede apreciar en esta figura el efecto del bloqueo que se produce en el túnel de viento, el cual introduce resultados erróneos si se desprecia su efecto.

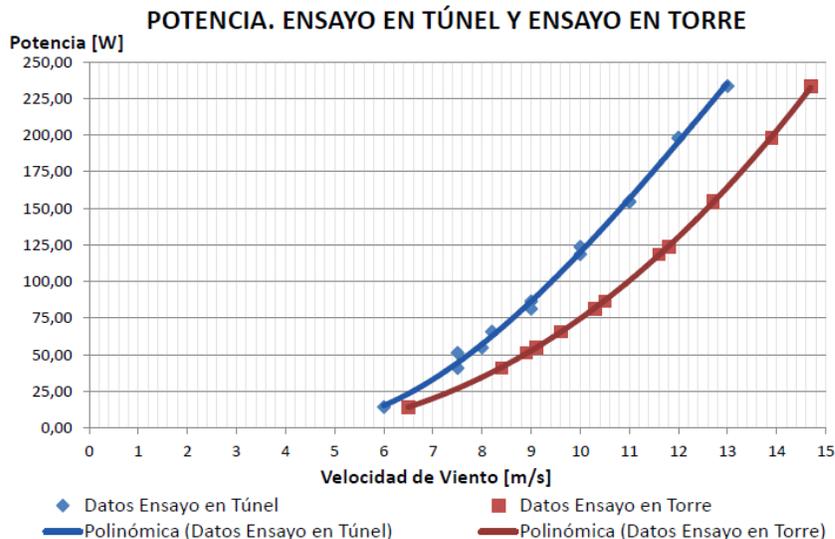


Figura 4. Comparación de la curva de potencia en túnel y en sitio de emplazamiento

CONCLUSIONES

Si bien la utilización de un túnel de viento simplifica el trabajo de obtención de la curva de potencia versus velocidad de la corriente libre, gracias a que en el túnel se tiene un control preciso de la velocidad de la corriente libre, al analizar las curvas de potencia obtenidas en el túnel y compararla con la curva corregida en base a los valores relevados en el sitio de emplazamiento, se puede apreciar el efecto del bloqueo, el cual produce valores superiores a los que se obtienen en el sitio de emplazamiento.

REFERENCIAS

1. Ricardo Iannini, J. G. (2004). Energía Eólica. Teoría y Características de Instalaciones. *Boletín Energético N° 13 - CNEA*, 54.
2. Bastianon, R. A. (1994). *Energía del Viento y Diseño de Turbinas Eólicas*. Buenos Aires: Tiempo de Cultura Ediciones.
3. Martínez del Pezzo A., Sacchi J., Patanella A., Garaventa G., Scarabino A., Actis M. Octubre de 2007. Development of a 1.5 kW Multipole Generator for Wind Turbines. Actas VI Conferencia y Exposición Mundial de Energía Eólica, Mar del Plata Argentina.