

## COMPARACIÓN DE DATOS ENTRE ESTACIONES DE MEDICIÓN EÓLICA Y EL MAPA EÓLICO ARGENTINO

R. Guaycochea<sup>1</sup>, D. Bianchi<sup>1</sup>, D. Nazario Pedernera<sup>1</sup>, V. Stefanini<sup>1</sup>, F. Casentini<sup>1</sup>, J. Follari<sup>2</sup>, L. Odicino<sup>2</sup>

1- Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales – Universidad Nacional de San Luis

2- Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis

Chacabuco y Pedernera C.P. 5700 – San Luis

Tel. 02652-423917 – Fax 02652-430224 e-mail: follari@unsl.edu.ar - [odicino@unsl.edu.ar](mailto:odicino@unsl.edu.ar) – [dbianchi@fices.unsl.edu.ar](mailto:dbianchi@fices.unsl.edu.ar) - [rguayco@fices.unsl.edu.ar](mailto:rguayco@fices.unsl.edu.ar)

**RESUMEN:** En 2007, la Provincia de San Luis instaló anemómetros en las localidades de El Amago, San Luis, Villa Mercedes y Naschel. Nos encontramos abocados a realizar un estudio de factibilidad de instalación de granjas eólicas en la Provincia, de modo que, además de mediciones en curso más precisas y a diferentes alturas, decidimos estudiar la confiabilidad de los datos aportados por el Mapa Eólico Argentino en los lugares mencionados en que eso es posible. Dado que los datos disponibles son de sólo algunos meses, los resultados son provisorios y se podrán confirmar o modificar mas adelante. Aún así nos permite una primera aproximación, que muestra un potencial eólico aprovechable.

Palabras claves: comparación mapa eólico-mediciones. Potencial.

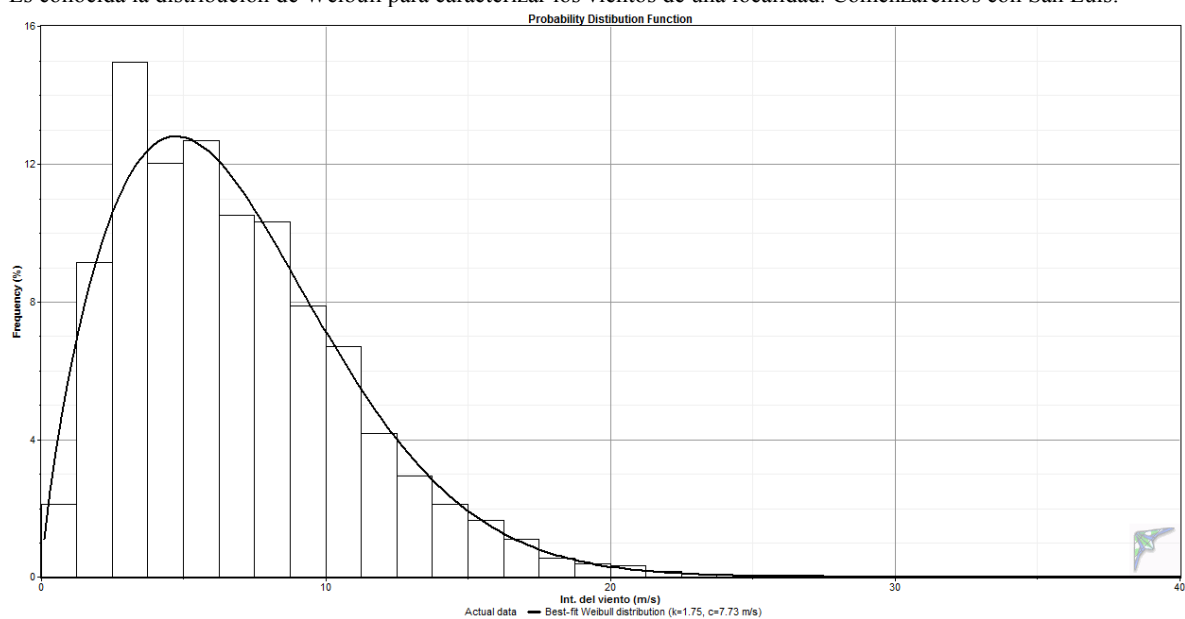
**INTRODUCCIÓN:** Con la presentación del Mapa Eólico Argentino, se dispone de una importante herramienta para determinar en primera aproximación las zonas de mayor interés a los fines de la posible explotación energética del recurso a través de la instalación de una granja eólica.

Es conocido que en los lugares de interés hay que medir con mayor precisión, a distintas alturas y con algunos otros parámetros además de la velocidad del viento, tales como temperatura, presión, dirección del viento. De hecho ya se está midiendo en dos emplazamientos de la provincia.

Como se dispone de datos de la red meteorológica provincial, que son públicos, ([clima.gov.ar](http://clima.gov.ar)) donde están entre otros datos velocidad y dirección del viento, encaramos la comparación de ambas fuentes informativas. Para ello aplicamos la estadística recomendada para tratar este tipo de parámetro, la de Weibull.

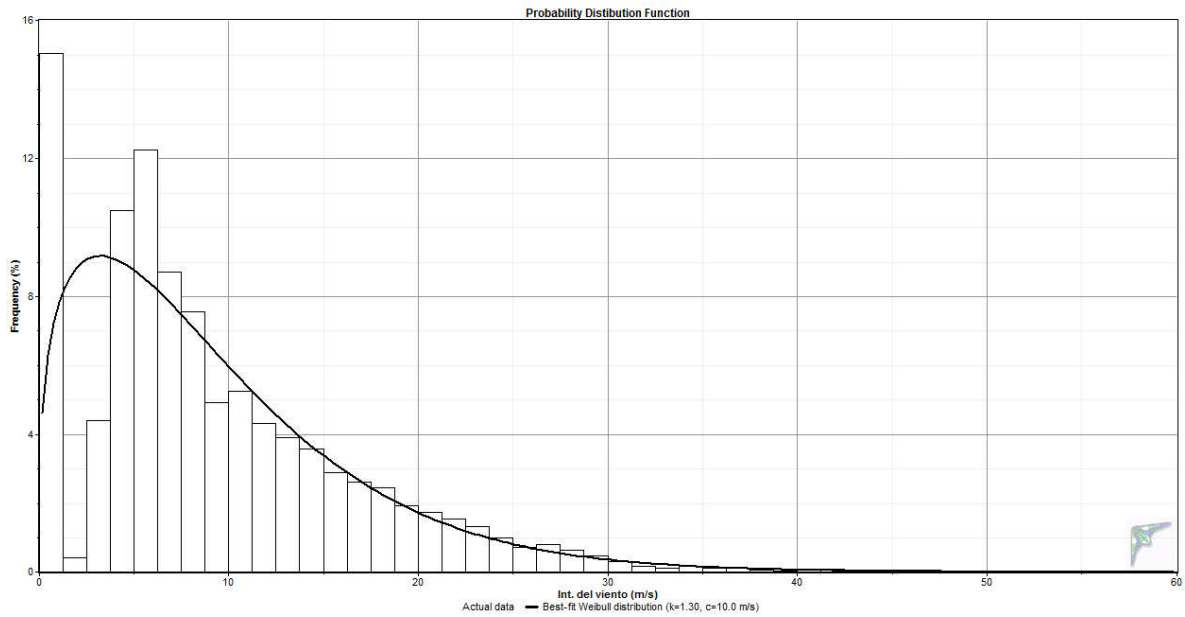
### DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL PARA LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO:

Es conocida la distribución de Weibull para caracterizar los vientos de una localidad. Comenzaremos con San Luis:



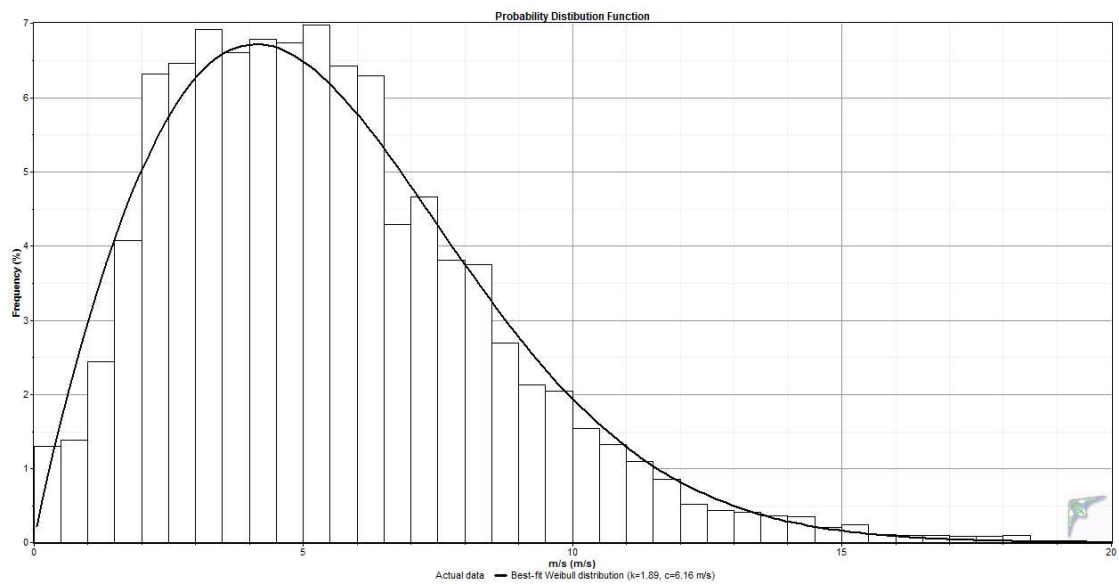
Grafica 1 Histogramas de frecuencia y curva de Weibull para la localidad de San Luis.  $K = 1.75$  y  $C = 7.73$  m/s

Distribución de Weibull para la Localidad de "Naschel"

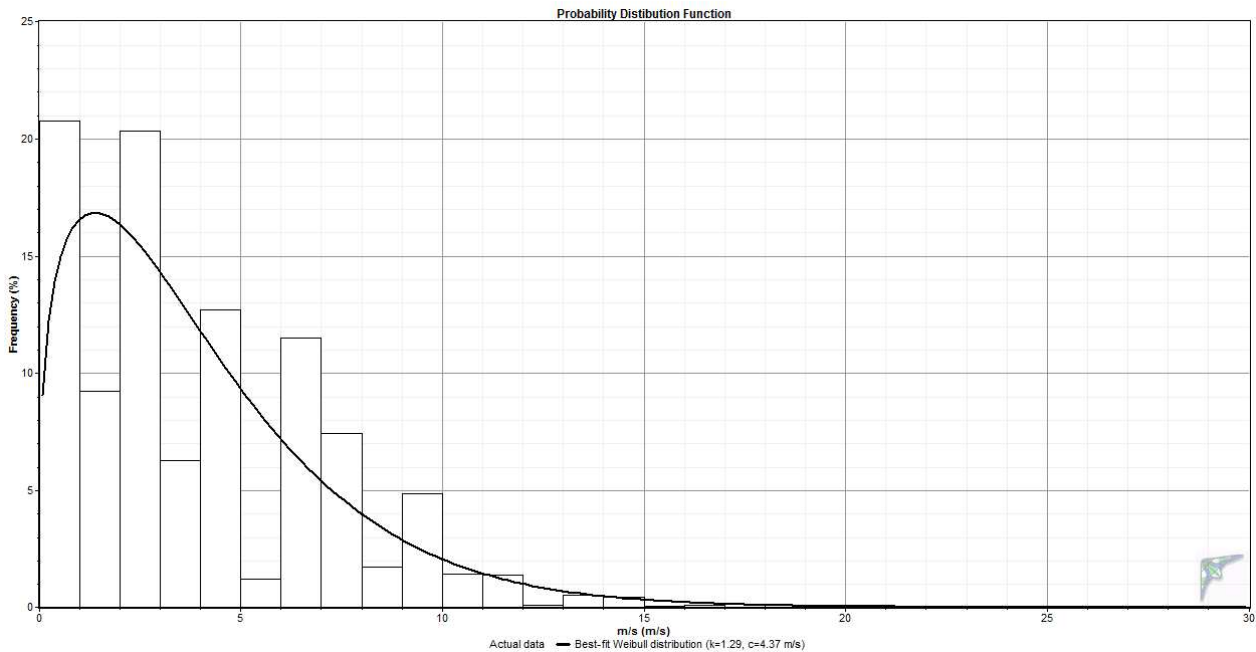


Grafica 2. Distribución de Weibull para la Localidad de Naschel (32° 55' 88" )Latitud Sur, (65° 22' 25") longitud Oeste- 866 msnm- K = 1.30 y C = 10 m/s

Distribución de Weibull para la Localidad de "El Amago"



Grafica 3-.Distribución de Weibull para la Localidad de "El Amago (32° 42' 30") Latitud Sur, (66° 09' 70") longitud Oeste. K = 1.89 y C = 6.16 m/s. 1364 msnm.



Grafica 4-.Distribución de Weibull para la Localidad de “Villa Mercedes (33° 44’) Latitud Sur, (65° 23’) longitud Oeste. K = 1.29 y C = 4.37 m/s. 486 msnm.

Utilizamos para el calculo de la velocidad a 70 m la ecuación de Hellmann:  $V_h = V_{hi}(h/h_1)^\alpha$  donde  $\alpha$  es la rugosidad que tomamos 0,175 valor correspondiente a clase de rugosidad 1,5 de la periferia de ciudades (Tilca F. 2008).

Tabla 1 Velocidades medias para dos alturas en las localidades de estudio. Los datos de San Luis, El Amago y Naschel son de la red provincial. Los de Villa Mercedes son del aeropuerto (SMN)

Localidad	Velocidad (m/s) a 10 m altura	Velocidad (m/s) a 70 m altura
San Luis	6,87	9,65
El Amago	5,46	7,65
Naschel	8	11,2
Villa Mercedes	4,37	6,12

La energía que llega al molino generador es  $E=1/2 \rho v^3$ . Con ello calculamos esta energía disponible en las localidades medidas.

Tabla 2 . Energía teórica disponible para 10 m y 70 m.

Localidad	Energía disponible (W/m <sup>2</sup> ) a 10 m	Energía disponible (W/m <sup>2</sup> ) a 70 m
San Luis	194	539
El Amago	97	268
Naschel	307	843
Villa Mercedes	50	137

Tabla 3. Datos provistos por el Mapa Eólico Argentino

Localidad	Velocidad (m/s) a 10 m según Mapa Eolico
San Luis	6
El Amago	6,3
Naschel	6,2
Villa Mercedes	5,9

## **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS DOS FUENTES:**

Los datos que se muestran hacen estimar que la precisión del instrumental de medición de la red provincial podría tener errores en  $\pm 20\%$  de acuerdo a los datos del aeropuerto San Luis. Tenemos del aeropuerto local los datos de 3 décadas sucesivas medidas por el Servicio Meteorológico Nacional, los cuales se encuentran entre 5,25 y 5,5 m/s. Parecerían entonces altos los datos correspondientes a San Luis, aunque pudiera ser un emplazamiento más alto que efectivamente dé esos valores, y muy altos los datos de Naschel. Por otro lado los correspondientes a El Amago parecen muy bajos teniendo en cuenta que es uno de los lugares más ventosos de la provincia.

En Villa Mercedes, los datos provinciales dan valores inverosímiles. Por ello los descartamos y tomamos los del aeropuerto (SMN).

Los datos aportados por el mapa eólico son bastantes coincidentes en San Luis con los del aeropuerto y da un mayor valor en El Amago que en Naschel lo cual es coincidente también con el informe de lugareños. El mapa eólico provee datos de zonas aledañas a la buscada lo que hace perder precisión. De todas maneras los errores parecieran ser menores del 10 %.

Es muy claro que no son muy confiables ninguna de las dos fuentes y que es necesario hacer mediciones directas con instrumental homologado y a distintas alturas como única manera confiable para obtener valores precisos de la velocidad del viento a distintas alturas y de la energía disponible.

Actualmente se han iniciado dichas mediciones en localidades cercanas a Fraga (33° 20' 83") Latitud Sur (65° 54' 65") longitud Oeste, altitud 780 msm

y Salinas del Bebedero (33° 28' 99") Latitud Sur, (66° 28' 28") longitud Oeste, altitud 484 msm

situada a 25 Km al SE de la ciudad de San Luis

## **CONCLUSIONES:**

Las mediciones correspondientes al Mapa Eólico Argentino tienen errores aparentes menores del 10 % cuando se los compara con los datos conocidos de los aeropuertos. (Servicio meteorológico Nacional), lo que permite su uso como primera aproximación.

El tamaño de grilla seleccionada por el Mapa no permite estudiar los cambios bruscos provocados por las irregularidades orográficas presentes en buena parte de nuestra provincia.

Los datos suministrados por el servicio meteorológico provincial son de precisión dudosa y parecieran tener errores del 20%

Se observa que la potencialidad energética cercana a San Luis, donde se dispone de datos seguros a 10 m del SMN, es de un valor de interés para su explotación. Es comparable a muchos en operación en Europa, pero menor que en nuestra Patagonia.

Es necesario medir adecuadamente allí donde las condiciones de viento permitan instalar una granja eólica con torres de sensores a diferentes alturas que aseguren las disponibilidades a la altura del eje de los generadores..

## **REFERENCIAS:**

Tilca Fernando – Curso de energía eólica San Luis agosto 2008

Servicio meteorológico Nacional – Argentina

J Follari, A.D. Perelló y L. Odicino (1999) Parque Eólico para la provincia de San Luis. Avances en energía solar y medio ambiente - Tucuman

**ABSTRACT:** In the year 2007 the state (province) of San Luis installed anemometers in the locations of El Amago, San Luis, Villa Mercedes and Naschel. We found necessity to perform a study of whether the installation of wind farms in the province can be made in such a way that, besides the measurements as being done at present, we would do them with more precision at varying heights and would like to study the reliability of the data presented by the Argentinean Aeolic Map at the named locations where possible. As the data at our disposition date only a few months back, the results are just preliminary and should be confirmed or modified in the future. Even so they allow us a first approximation that shows a usable wind potential.