



CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL DE FABRICANTES DE AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA EN LA ARGENTINA. INTERVENCIÓN DEL INTI PARA SU FORTALECIMIENTO

J. Duzdevich, G. Martín.

Laboratorio de Energía Eólica Neuquén – INTI -Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INTI Neuquén – Mercado Concentrador Neuquén C.P. 8300 – Neuquén
Tel/Fax 0299-4894849, e-mail: gmartin@inti.gov.ar / juand@inti.gov.ar.

RESUMEN: Este trabajo presenta los datos recabados por el INTI a propósito de una caracterización del sector industrial de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia. Se presentan rasgos descriptivos de la oferta de sistemas de generación eólicos de baja potencia, los procesos de validación de productos ofrecidos y estimaciones de la capacidad de producción de los fabricantes nacionales. Los datos del presente trabajo fueron obtenidos de una serie de entrevistas realizadas a los distintos fabricantes en su lugar de emplazamiento. Como resultados del relevamiento realizado se estimaron la potencia total instalada en sistemas de generación eólicos de baja potencia y el volumen del mercado en cuestión. Asimismo el INTI diseñó una estrategia para fortalecer al sector industrial y se crearon ámbitos de acción conjunta con los fabricantes que incluyeron un encuentro de trabajo y la definición de un protocolo inicial para el laboratorio de ensayos de aerogeneradores de baja potencia.

Palabras clave: energía eólica, aerogeneradores de baja potencia, curva de potencia, fabricantes.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo sintetiza los resultados de un relevamiento, realizado por el INTI, del sector industrial de fabricantes de aerogeneradores de baja potencia en la Argentina. Este relevamiento incluyó una serie de entrevistas realizadas a un conjunto de 14 fabricantes, realizadas durante los meses de diciembre de 2010 y enero, febrero y marzo del 2011.

El principal objetivo del relevamiento es el diseño de una intervención de fortalecimiento integral que de inicio a un proceso de mejora continua en la fabricación de aerogeneradores de baja potencia.

Los datos que se encontraran en el presente trabajo son aquellos que fueron brindados por cada uno de los fabricantes entrevistados.

Los resultados obtenidos a partir de las reuniones pueden inscribirse en los siguientes rubros:

1. Caracterización del mercado de sistemas de generación eólicos de baja potencia en la Argentina.
2. Características de la oferta de sistemas eólicos de baja potencia en la Argentina.
3. Posición de cada fabricante dentro del mercado.
4. Infraestructura y capacidad de producción de cada uno de los fabricantes.

CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE SISTEMAS EÓLICOS DE BAJA POTENCIA

Se recabaron los siguientes datos con el objeto de realizar un diagnóstico inicial de la situación del sector industrial.

Cantidad de fabricantes entrevistados	14
Cantidad de personas empleadas directamente	67
Facturación anual total aproximada [ARS]	\$ 6.400.000
Potencia total instalada aproximada	5 MW

Tabla 1- Cuadro resumen: Mercado de sistemas eólicos de baja potencia

Se entrevistaron catorce de un total de quince fabricantes relevados.

Los valores de facturación y potencia total instalada, expresados en la tabla anterior, se recabaron en función de lo que cada fabricante respondió. Son valores promedio en función de cantidad de sistemas vendidos y un costo medio de cada uno de estos.

El valor de potencia total instalada con sistemas de generación eólicos de baja potencia representa aproximadamente un 10% de la potencia total instalada en equipos eólicos de alta potencia en todo el territorio nacional (Secretaría de Energía, 2010).

Como consideración adicional, resulta de interés identificar los factores condicionantes para los distintos valores agregados de los productos relevados.

1. Evaluación previa del recurso eólico para cada localización.
2. Diseño propio, adaptado para una zona geográfica.
3. Utilización de piezas/componentes de diseño y fabricación propios.
4. Electrónica de control.
5. Servicio de instalación y mantenimiento.

Los datos anteriores se toman con el fin de establecer un punto de partida a la intervención de fortalecimiento que se plantea el INTI.

A continuación se enumeran los fabricantes entrevistados y su localización: ST Charger (San Luis), Invap Ingeniería (Neuquén), Pablo Álvarez (Neuquén), Giafa (Córdoba), Giacobone (Córdoba), Electromecánica Bottino (Mendoza), Eólica Argentina (Entre Ríos), Eólica Salez (Buenos Aires), Maki Argentina (Buenos Aires), Wind Earth (Buenos Aires), Windy West (Buenos Aires), Agroluz (Buenos Aires), Grupo ALP (Buenos Aires) y Tecnotrol (Chubut).

CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SISTEMAS DE GENERACIÓN EÓLICOS DE BAJA POTENCIA

En este punto se sintetizan los datos aportados por los fabricantes que describen su oferta de productos.

Cantidad de modelos ofrecidos	48
Rango de potencia de modelos ofrecidos	150 W – 10 kW

Tabla 2- Cuadro resumen oferta de sistemas de generación eólicos de baja potencia.

Todos los modelos de aerogeneradores ofrecidos por los fabricantes encuestados son de eje horizontal. Los distintos modelos corresponden a distintos valores de potencia nominal y tensión de generación.

Los fabricantes encuestados manifestaron estar desarrollando, con distintos niveles de avance, aproximadamente diez modelos adicionales a la oferta actual de equipos.

Procesos de validación ofrecidos

A cada fabricante se lo consultó sobre el proceso empleado para validar las especificaciones de sus productos. De los procesos mencionados por cada uno, se consideró la prueba de mayor complejidad y pertinencia.

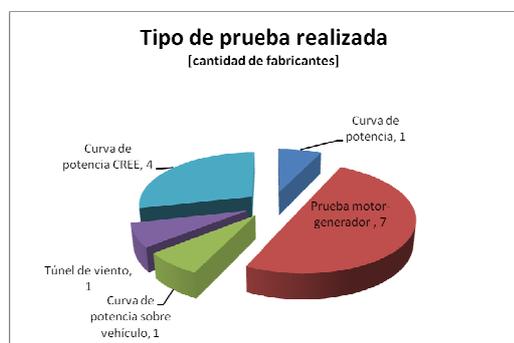


Figura 1- Tipo de prueba realizada para validar los productos ofrecidos en cantidad de fabricante.

La prueba curva de potencia se refiere a un ensayo que relaciona la potencia eléctrica de salida del generador en función de la velocidad de viento medida. Estas mediciones son realizadas de variadas formas, aunque ninguna aplica a lo estipulado por la norma IEC 61400-12-1. El ensayo mediante curva de potencia CREE - Centro Regional de Energía Eólica de la Provincia de Chubut, se refiere a una prueba realizada sobre un producto de referencia en ese laboratorio.

Velocidad a la que se indica la potencia nominal

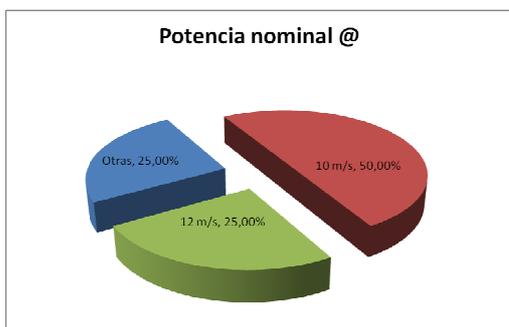


Figura 2-Velocidad de viento a la que se alcanza la potencia nominal. Porcentaje sobre el total de modelos.

La categoría *otras* se refiere a valores de velocidad de viento de 9 m/s-11 m/s y 12.5 m/s.

Tipo de generador utilizado

A la totalidad de modelos ofrecidos por el conjunto de fabricantes, se los clasificó según el tipo de generador empleado.



Figura 3- Tipo de generador ofrecido. Porcentaje sobre el total de modelos.

POSICIÓN DE CADA FABRICANTE EN EL SECTOR Y SU ENTORNO

Este punto se centra en las percepciones expresadas por cada fabricante respecto de su posición dentro del sector industrial bajo estudio. Para esto se cuantificaron las respuestas del análisis FODA realizado. Asimismo, se consultó sobre las barreras de entrada al sector percibidas.

El análisis realizado a continuación toma como unidad de estudio al conjunto de los fabricantes entrevistados.

Barreras de entrada

Se consultó a los fabricantes sobre las barreras de entrada que percibían para la fabricación de aerogeneradores de baja potencia. Asimismo, se les requirió plantear una posición a través de la cual podrían colaborar cada uno para la eliminación de esas barreras.



Figura 4- Barreras de entrada. Porcentaje sobre el total de barreras mencionadas.

La barrera indicada como *falta de demanda* se refiere a que los sistemas eólicos de baja potencia aún no son considerados mayoritariamente como una alternativa de provisión de energía en sectores aislados de la red. Se menciona la necesidad de hacer difusión de estas tecnologías.

Entre las acciones sugeridas para eliminar las barreras anteriores se encuentran:

1. Conformación de una cámara de fabricantes de pequeños aerogeneradores.
2. Elaborar un petitorio común y comenzar las gestiones con el apoyo del INTI.
3. Arancelamiento de importaciones de sistemas eólicos de baja potencia.
4. Colaborar en la difusión de la tecnología. Seminarios técnicos, proyectos demostrativos conjuntos, relación con el sistema educativo, etc.

Fortalezas

Se consultó a los fabricantes acerca de cuáles constituían sus principales fortalezas.

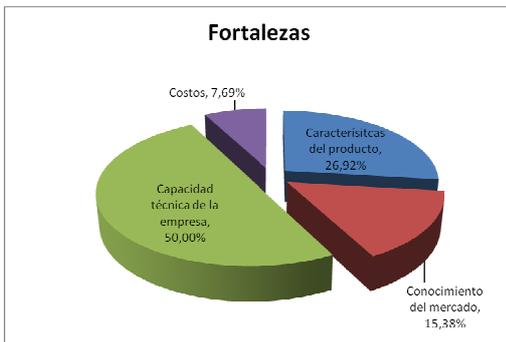


Figura 5- Fortalezas. Porcentaje sobre el total de fortalezas mencionadas.

La categoría *características del producto* se refiere a características particulares de los equipos ofrecidos por los fabricantes. Por citar algunas, se pueden mencionar: productos desarrollados para una región particular, servicios de medición previa de recurso eólico, medición en tiempo real y transmisión de parámetros eléctricos, entre otras.

Deberá notarse que como en este punto la unidad de análisis fue el conjunto de los fabricantes, interesa mencionar las fortalezas percibidas extensivamente, es decir, no sólo las que distinguen un fabricante de otro, sino las del conjunto.

Oportunidades

Se consultó a los fabricantes acerca de cuáles eran las mayores oportunidades que vislumbraban en el entorno.



Figura 6-Oportunidades. Porcentaje sobre el total de oportunidades mencionadas.

La mención a incentivos estatales se encuentra relacionada con programas o líneas de financiamiento entre los que se encuentran el FONTAR-Fondo Tecnológico Argentino, el PERMER-Proyectos de Energías Renovables en Mercados Rurales y otras líneas de promoción vigentes.

Debilidades

Se consultó a los fabricantes acerca de cuáles consideraban eran sus debilidades más significativas.

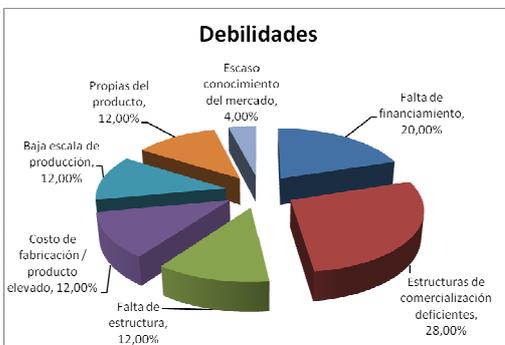


Figura 7-Debilidades. Porcentaje sobre el total de debilidades mencionadas.

Las debilidades expresadas por los fabricantes, aunque agrupadas en las categorías anteriores, se relevaron de manera exhaustiva. Esto se justifica por el hecho que son las debilidades un punto de partida de la intervención de fortalecimiento a realizar sobre este grupo.

Amenazas

Se consultó a los fabricantes sobre las amenazas percibidas en el entorno.

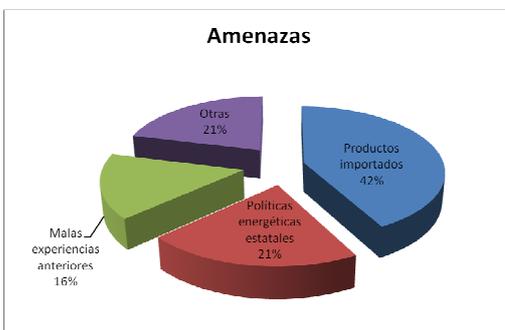


Figura 8-Amenazas. Porcentaje sobre el total de amenazas mencionadas.

Políticas energéticas estatales, se refiere a la inexistencia de una legislación de permita la conexión directa a la red de fuentes de energía renovable de baja potencia.

Mala imagen proyectada por equipos que fallaron, se refiere a la asociación que usuarios potenciales hacen de casos de fallas puntuales conocidas con la tecnología en general.

Otras engloba amenazas varias, tales como: vandalismo, poder de negociación de los clientes, inestabilidad económica, etc.

Por ser las amenazas comunes a todo el sector, la intervención realizada para sortearlas tendrá un impacto mucho mayor y más inmediato si se realiza de manera conjunta.

INFRAESTRUCTURA Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LOS FABRICANTES

Infraestructura

Se solicitó a los fabricantes hacer una descripción sucinta de su proceso de producción. A partir de lo expresado por ellos, se los dividió según el porcentaje de los procesos asociados tercerizados y de la disponibilidad de una infraestructura adecuada para el montaje de una línea de producción completa.

El 50% de los fabricantes incorpora piezas y máquinas estándar, tercerizando la mayor parte de los procesos intermedios de la fabricación. En todos los casos, el montaje y prueba de los equipos es realizado por personal propio, en un espacio propio.

El 50 % restante terceriza procesos menores dentro de la fabricación. La mayor parte de los procesos de fabricación son realizados por personal propio en un lugar propio, conformando una línea de producción.

Capacidad de Producción

Se consultó a los entrevistados sobre su máxima capacidad de provisión mensual de equipos.

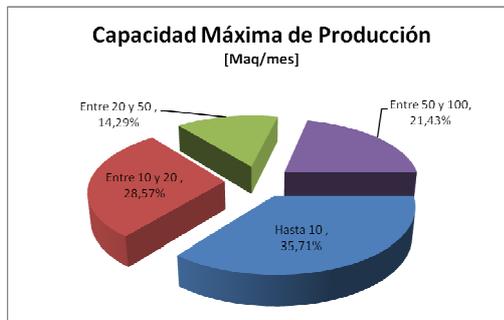


Figura 9-Capacidad máxima de producción mensual. Porcentajes sobre el total de fabricantes.

Planificación de producción

Se consultó a los fabricantes sobre la forma en que planifican la producción de sus equipos.

El 50% contestó realizar una planificación de la producción una vez confirmada una orden de compra.

El 50% restante manifestó realizar un proceso de planificación de la producción de acuerdo a factores tales como: capital disponible, estimación de ventas, incremento de costos de partes e insumos, etc.

Manejo de Stocks

Se recabaron datos de distintos tipos de stocks disponibles de cada fabricante.



Figura 10- Stock producto terminado. Porcentajes sobre el total de fabricantes

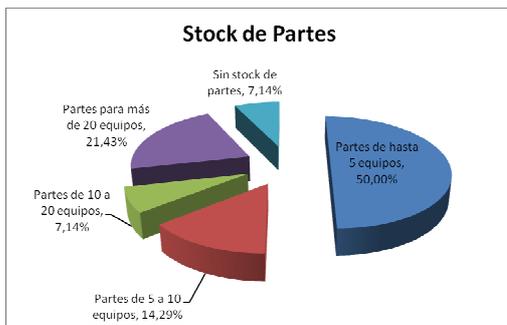


Figura 11-Stock partes (inventarios). Porcentajes sobre el total de fabricantes

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo se centró en relevar la situación actual del sector de sistemas de generación eólicos de baja potencia, direccionando a partir de los resultados obtenidos la intervención del INTI para realizar un fortalecimiento de este sector.

Se propone como una primera instancia de intervención las líneas de acción que surgen como prioritarias de la consideración de los resultados obtenidos. Para todas las líneas planteadas, se supone la participación del grupo de fabricantes y del INTI. Debe entenderse a las acciones listadas a continuación como una síntesis de la intervención global.

Partimos de la base de que existe una necesidad de provisión de energía en zonas aisladas de la red eléctrica y de diversificar las fuentes energéticas en zonas urbanas y periurbanas. Entendemos que actualmente se recurre a otras fuentes energéticas, renovables y no renovables, para la provisión eléctrica en regiones aisladas con buenas medias anuales de viento. Esta situación posiblemente se debe a que no se conocen acabadamente los sistemas de generación eólicos o por falta de confianza en éstos. Es preciso iniciar un proceso de estímulo de la demanda a partir de una serie de consideraciones como las que se detallaran a continuación.

En función de los lineamientos del Plan Estratégico del INTI, un incremento de la demanda de sistemas de generación eólicos de baja potencia sería una contribución en el sentido de estimular la generación de energía distribuida y el desarrollo de redes productivas más descentralizadas, con su consecuente impacto sobre el desarrollo industrial y el reparto más equitativo de la riqueza.

Un proceso de estímulo de la demanda se encuentra justificado por la capacidad de producción ociosa que han manifestado tener los fabricantes encuestados. El conjunto de fabricantes planteó tener disponibilidad para fabricar alrededor de 400 equipos por mes. Actualmente se comercializan, en promedio, alrededor de 30 equipos mensuales.

Los puntos anteriores, podrían abordarse a través de proyectos demostrativos de la tecnología de manera conjunta entre los fabricantes y el INTI, agrupados por región, con apoyo territorial y sobre la base de los casos relevados por el INTI de necesidades comunitarias.

Para construir una demanda sostenida deberán brindarse a los usuarios elementos que aporten seguridad respecto del producto ofrecidos por los fabricantes nacionales. En función de esto se ha avanzado sobre las iniciativas siguientes.

Se ha notado una gran dispersión en la forma empleada para definir las especificaciones técnicas de los equipos ofrecidos. Entendemos que la falta de información clara y precisa ubica a los usuarios de estos sistemas en una posición sumamente débil a la hora de decidir. Para salvar esta situación se propone definir, en conjunto con los fabricantes, un listado estándar de especificaciones técnicas que deberán precisarse para cada producto. Sobre este punto se está avanzando mundialmente a través IEA-Internationa Energy Agency- Task 27 "Consumer Labelling of Small Wind Turbines".

Debe definirse un procedimiento de validación común para todos los sistemas de generación ofrecidos por el grupo de fabricantes. Se tomo como primer punto abordar la medición de la curva de potencia de cada generador. Para esto se ha realizado el 1º Encuentro de Fabricantes de Aerogeneradores de Baja Potencia¹, a partir del cual fue posible consensuar un protocolo de ensayo común para todas las máquinas tomando como referencia lo establecido en el Anexo H de la norma IEC 61400-12-1 (IEC, 2005) y las recomendaciones aportadas por (AWEA, 2009; BWEA, 2008). Asimismo se consideraron experiencias de mediciones de curva de potencia en la Argentina, entre las que se encuentran las detalladas en (Oliva y González, 2009; Oliva y et al., 2002).

El INTI ha iniciado la instalación de un laboratorio de ensayos para aerogeneradores de baja potencia en la ciudad de Cutral Có, provincia de Neuquén. Este centro de ensayos permitirá la evaluación de la curva de potencia de cuatro aerogeneradores de baja potencia en simultáneo. Se estima comenzar con las primeras mediciones a finales del presente año.

¹ 1º Encuentro de Fabricantes Nacionales de Aerogeneradores de Baja Potencia. Realizado en sede central del INTI en Buenos Aires el 28 y 29 de abril de 2011.

Resulta de particular importancia difundir la instalación de la Plataforma de Ensayos de Energía Eólica del INTI en Neuquén. De esta forma se brindará a los usuarios potenciales de este tipo de equipos el conocimiento acerca del compromiso de los fabricantes respecto de un proceso de mejora continua que redundará en productos más confiables y accesibles.

NOMENCLATURA

IEC: International Electrotechnical Commission
INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IEA: International Energy Agency

REFERENCIAS

IEC 61400-12-1 (2005) "Wind Turbines – Part 12-1 Power Performance Measurements of electricity producing wind turbines" – International Standard, IEC (International Electrotechnical Commission), Geneva, Suiza.

American Wind Energy Association (2009). AWEA Small Wind Turbine Performance and Safety Standard - Standard 9.1.

British Wind Energy Association (2008). BWEA Small Wind Turbine Performance and Safety Standard.

Secretaría de Energía (2010). Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2009. En www.energia.mecon.gov.ar, visitada en marzo de 2011.

Martín, G. y Duzdevich, J.P. (2010) "Estudio metódico del grupo de proveedores de aerogeneradores de fabricación nacional: 1er Informe de Avance" Informe Laboratorio Energía Eólica INTI Neuquén. Inédito

Martín, G. y Duzdevich, J.P. (2011) "Estudio metódico del grupo de proveedores de aerogeneradores de fabricación nacional, 2º Informe de avance: Entrevistas fabricantes nacionales de aerogeneradores" Informe Laboratorio Energía Eólica INTI Neuquén. Inédito

Martín, G. y Duzdevich, J.P.. (2011) "Actas del 1º Encuentro de Fabricantes Nacionales de Aerogeneradores de Baja Potencia". Inédito

Oliva, R. y González, L. (1999) "Development and Applications of a Data Acquisition System for Low Power Wind and PV Generators" Simposio Internacional de Energías Renovables, Agua e Infraestructura Afín (Univ. Tarapacá/Univ. Oldenburg/DAAD), Arica, Chile - Proceedings: Publicación del Simposio - Pp.139-142

R.B. Oliva, C.E. Albornoz, M.S.Brugnoni (2002) "MEDICIONES ANUALES COMPARADAS DE VIENTO Y ENERGÍA PRODUCIDA EN UN SISTEMA EÓLICO AISLADO PARA ESCUELA RURAL", ASADES 2002, Buenos Aires (Octubre 2002), Publicado en CD /ASADES2003 - ISSN0329-5184.

R.B. Oliva, C.E. Albornoz, M.S.Brugnoni (2002) "MEDICIONES ANUALES COMPARADAS DE VIENTO Y ENERGÍA PRODUCIDA EN UN SISTEMA EÓLICO AISLADO PARA ESCUELA RURAL", ASADES 2002, Buenos Aires (Octubre 2002), Publicado en CD /ASADES2003 - ISSN0329-5184.

ABSTRACT

This paper presents data collected by INTI with the aim of characterising the industrial sector of small wind turbines manufacturers in Argentina. Descriptive features of small wind turbines offer, product validation and manufacturers production capacity are shown. The data of this study was obtained from several interviews with manufactures in their locations. As a result of this survey, total installed power of isolated wind systems and annual sales of this sector in Argentina were estimated. Based on obtained information, INTI designed a group intervention strategy to support the sector.

Keywords: wind power, small wind turbine, power curve, manufacturers.