

## INFORME PRELIMINAR – PROYECTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PEQUEÑO AEROGENERADOR EN ZONA PUERTO SAN JULIAN, SANTA CRUZ

J.F.González (\*), F.Tilca (&), D. Hoyos(&), R. Oliva (\*\*), N. Cortez (\*\*\*)

(\*). Unidad Académica San Julián, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)

(&) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta

(\*\*) LyR Ingeniería + Area Energías Alternativas, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)

(\*\*\*) Area Energías Alternativas, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)

9400 Río Gallegos - Santa Cruz TE 02966 442317/19 int 21, email: [micro-en@unpa.edu.ar](mailto:micro-en@unpa.edu.ar)

**RESUMEN:** Se presentan los avances llevados a cabo en la evaluación del desempeño de generadores eólicos de baja potencia en la región de la Patagonia Austral, para con esta información poder definir las características del aerogenerador más adecuado al régimen de viento de la zona en cuestión. Para ello se plantea la instalación del equipamiento que se describe, en una primera etapa sobre uno de los dos aerogeneradores donados en 2008 al Municipio de Puerto San Julián, con el objeto de almacenar variables de operación, documentar la información obtenida y detectar los problemas más recurrentes en el funcionamiento de estos aerogeneradores, y evaluar su uso y utilidad en la zona de Puerto San Julián en la Patagonia Austral. Se buscará asimismo brindar en base al este estudio, asesoramiento técnico a productores rurales de zonas aisladas y difusión en instituciones educativas de la zona.

**Palabras clave:** energía eólica, sistemas aislados, mediciones de potencia, mediciones de viento

### INTRODUCCION

En la región Patagónica Austral existe un importante recurso eólico con condiciones climáticas severas y zonas extensas sin electrificar (Oliva y González, 1999). La provisión de energía eléctrica en sitios aislados reviste actualmente una importancia creciente desde los puntos de vista demográfico, social y geopolítico. Se detecta la necesidad de instalar sistemas de generación eólica de baja potencia para aplicación aislada en establecimientos rurales, escuelas, puestos sanitarios, etc. Estos aerogeneradores deben trabajar en forma autónoma, garantizando eficiencia, calidad y una tecnología adecuada para las duras condiciones de operación en la región (Oliva et. al . 2002, 2003, 2007)

Existen desde principios de la década de los '90 varios fabricantes en Argentina de equipos para carga de baterías y suministro aislado, como así también equipos de origen extranjero. Los resultados han sido variados y algunos de los equipos que se comercializan siguen presentando problemas de confiabilidad, por no estar adaptados a las condiciones ambientales de la región, especialmente a los fuertes vientos patagónicos a los que son expuestos.

Puerto San Julián es una región privilegiada que abarca un corredor de fuertes vientos con densidad de potencia superior a los 2000 W/m<sup>2</sup> a 50m de altura, ya identificado a partir de 1986 por el Dr. Vicente Barros en su Atlas Eólico del Sur Argentino (Barros, 1986) .



Figura 1 - Ubicación de la zona de emplazamiento en San Julián, provincia de Santa Cruz

Verificaciones posteriores que contrastan mediciones del SMN (Servicio Meteorológico Nacional) con mediciones tomadas a través del convenio UNPA-Servicios Públicos Sociedad del Estado (SPSE, 2004) verifican promedio anuales de 7.5 a 8m/s a alturas entre 10 y 12m, en zonas cercanas al casco urbano de Puerto San Julián. Estas condiciones de viento imperantes lo convierten en un lugar ideal de prueba de estos aerogeneradores de Baja Potencia (BP). El funcionamiento de estos sistemas eólicos está poco documentado, resultando difícil su mantenimiento en forma adecuada, tanto en lo que se refiere al recambio

de componentes mecánicos (palas, rodamientos) como a la parte eléctrica (fusibles, baterías, cableado). Esto se complica más aún cuando lo tienen que realizar personas que trabajan en establecimientos rurales y que tienen pocos conocimientos técnicos.

## OBJETIVOS Y DESARROLLO

Se propone realizar una evaluación de desempeño de generadores eólicos de BP, que deben trabajar en forma autónoma, garantizando eficiencia, calidad y una tecnología adecuada para las duras condiciones de operación en la región. Para ello, se utilizará en principio uno de los Generadores Eólicos de 1kW donados por el consorcio INCRO/Giacobone con su conjunto baterías / inversor a 220VCA / regulador, instalado desde octubre de 2008 en el predio del Camping Municipal de Puerto San Julián, Santa Cruz (Figura 2 –izq.), que actualmente no cuenta con equipo de relevamiento o medición. Se prevé instalar un sistema de medición sencillo través de un sistema de adquisición de datos para registrar los datos de producción y documentar el funcionamiento de este aerogenerador consistiendo en medir los parámetros fundamentales, como la tensión de batería, corriente de carga del aerogenerador, RPM del rotor, tensión y corriente alterna de salida del inversor, etc. (Lescano, Oliva 2009) Se instalará un sistema de adquisición de datos que funcione con memorias extraíbles. Se colocará en el equipo de medición placas preparadas para que el almacenamiento de los datos se realice con una tarjeta SD/MMC. Las mediciones se tomarán en forma continua a intervalos de 2 segundos, almacenando los promedios a intervalos seleccionables, típicamente desde 1 min. a 1 hora. (Figura 3).



Figura 2 - Sistema INCRO Giacobone en Camping Municipal San Julián (Octubre-2008), Generador Eólico EOLUX 1000 W en San Julián – zona Camping Bombas.

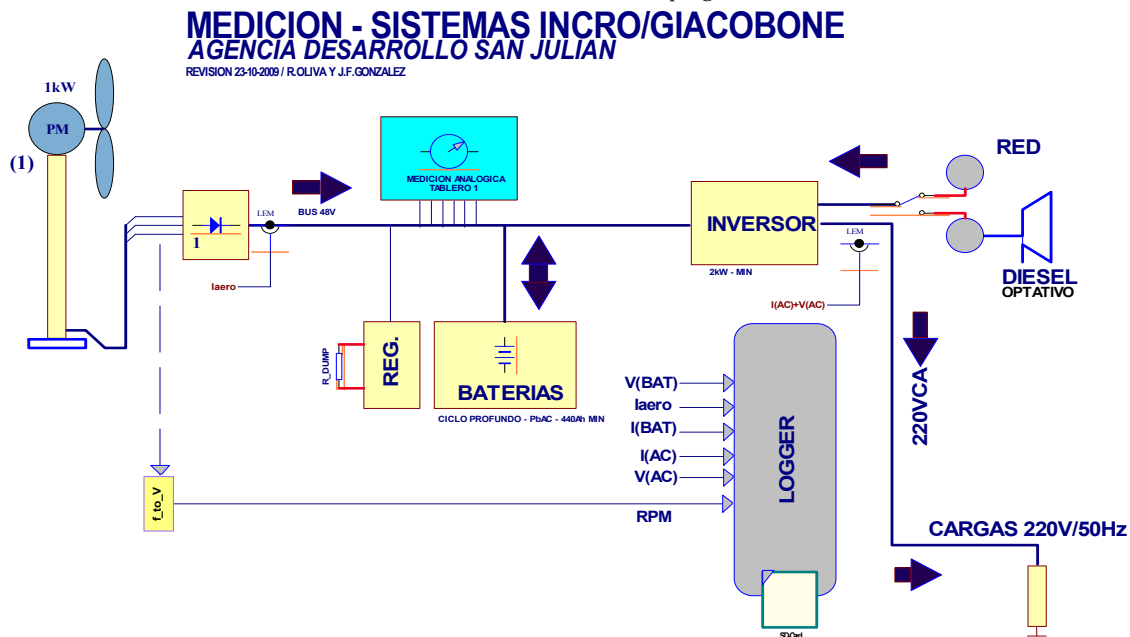


Figura 3 –Sistema propuesto para la evaluación del aerogenerador INCRO/Giacobone

Se podrán incluir mediciones de intensidad y dirección de viento a través del agregado de un módulo exterior de medición equipado con un anemómetro y una veleta potenciométrica (alternativa que incrementa el costo del sistema dado el precio de los sensores mencionados, y no han sido adquiridos a la fecha), permitiendo asimismo el trazado de la curva de potencia del equipo en estudio. Alternativamente, se podrán extrapolar datos de viento tomados en una torre tipo NRG Now de 60m de

altura (Figura 5) –ubicada a unos 8km de distancia del emplazamiento del aerogenerador- de la que se cuenta con datos a niveles de 60,50 y 40m desde noviembre de 2008 (Figura 4). Dicha torre fue adquirida en el marco de un Proyecto de desarrollo eólico para Puerto San Julián, con financiamiento conjunto de la Municipalidad, la Fundación Agencia de Desarrollo (FADPSJ), la SeCyT - Nación y la Empresa Minera Cerro Vanguardia S.A.

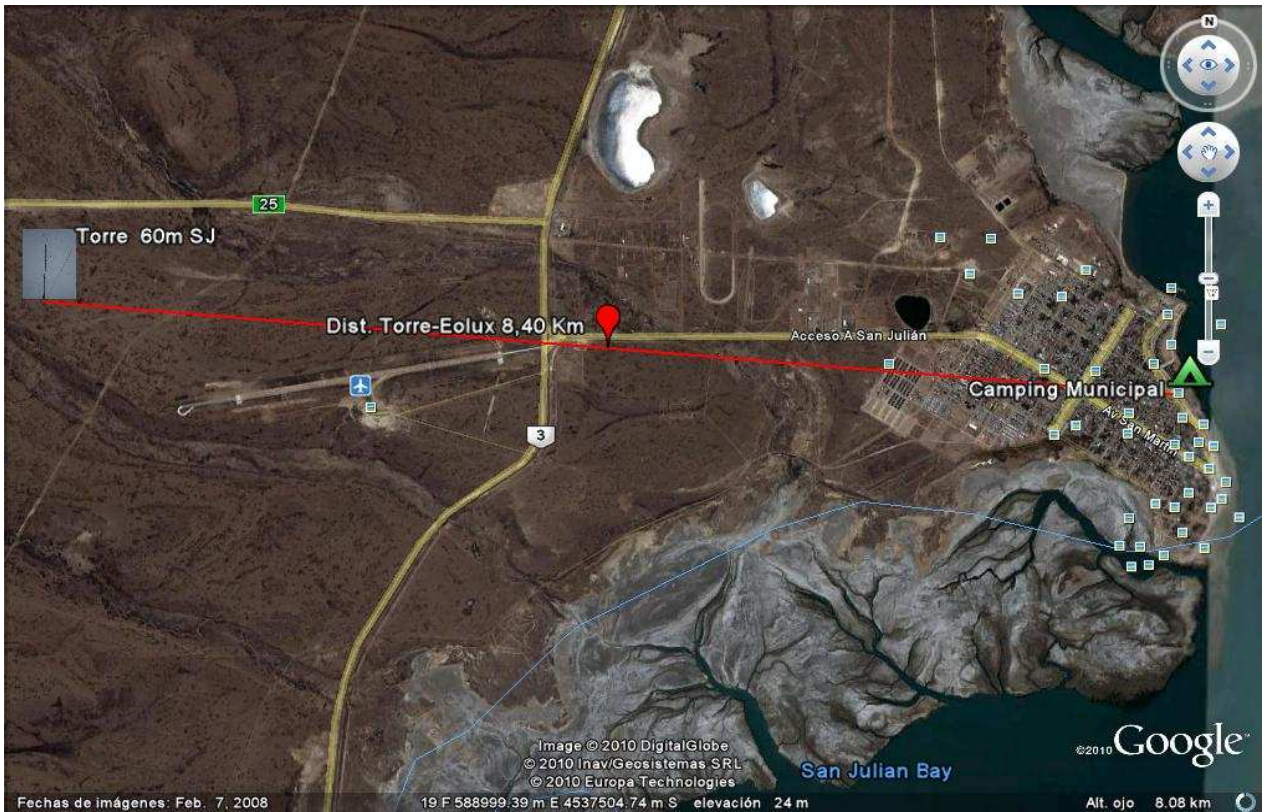


Figura 4 Distancia Torre anemométrica – Generador Eolux 1 kW (Google Earth)



Figura 5 Torre anemométrica y estación automática NRG Now Symphonie

## DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO

El sistema tiene como componentes fundamentales, la unidad CL2bm1 que toma esos datos y los integra con las mediciones de potencia del aerogenerador, el banco de baterías, el regulador de carga con sus resistencias de disipación.

Una fuente de alimentación convierte la tensión de baterías de 48V nominales a 14.4V, para uso de los módulos de CPU y entrada/salida (Figura 6,7).

**TESIS / REGISTRADOR CL2BM1 - EOLUX/S.JULIAN 11-2010**  
**EOLICO 1KW PARA CARGA DE BATERIAS E INVERSOR**  
 L&R ING 2009 / 2010

GAB. ROKER PRG351

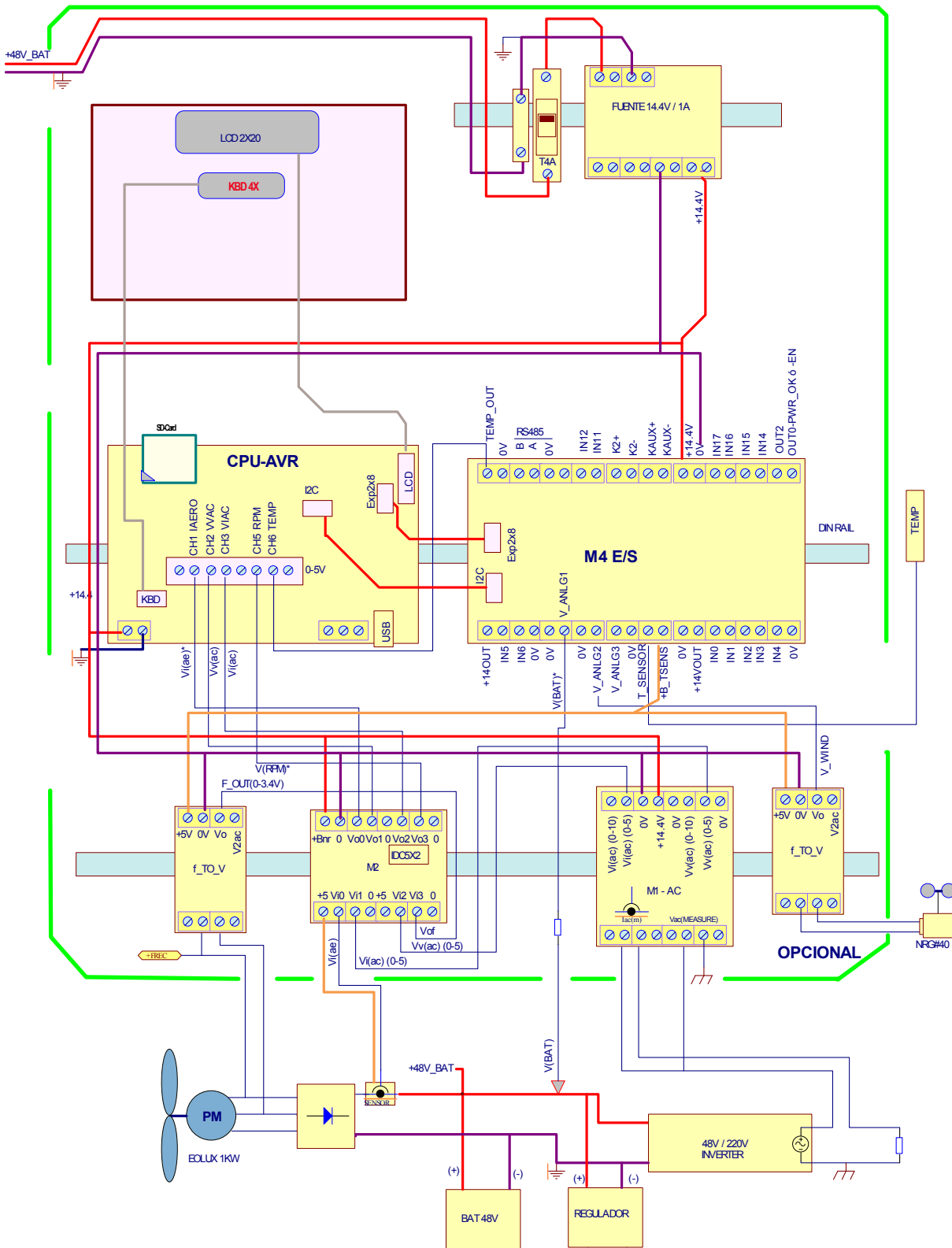


Figura 6 Diagrama interno del equipo propuesto – distribución preliminar



Figura 7 Foto de los primeros pasos de armado

Los componentes son la CPU con el sistema de almacenamiento en SD, una placa de entrada/salida M4E, un módulo de adaptación de señales analógicas M2, y un adaptador con aislación galvánica para medición de corriente y tensión RMS alterna de salida de línea. La corriente de carga del molino se mide a través de un sensor de efecto Hall y la tensión a través de un divisor resistivo. Un convertidor frecuencia a tensión permite tomar la magnitud de las RPM del aerogenerador de imán permanente.

## CONCLUSIONES

Se presentan los avances realizados en el trabajo que está en etapa de desarrollo, sobre la evaluación a realizar sobre uno de los dos aerogeneradores de BP instalados en el Municipio de Puerto San Julián, que tiene como objetivo obtener información en base a medidas, detectar los principales problemas del funcionamiento, y evaluar su uso y utilidad en esta zona.

Se espera, para fines del año 2011, comenzar con estas mediciones y realizar la evaluación en el año siguiente, y que los resultados sean útiles a usuarios de la zona, además de fortalecer el mercado incipiente de pequeños molinos de fabricación nacional.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Municipio de San Julián y a autoridades de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

## REFERENCIAS

Barros, V. (1986) "Atlas del Potencial Eólico del Sur Argentino", CONICET, Centro Regional de Energía Eólica, y Centro Nacional Patagónico, Rawson, 1986.

Albornoz, C.E, Albornoz, S. , Oliva R. (2004) "INFORME DE RELEVAMIENTO DEL RECURSO EÓLICO EN SANTA CRUZ" – Convenio Servicios Públicos Sociedad del Estado – Universidad Nacional de la Patagonia Austral – Doc. Interno Rev.2 - 2004

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.

Oliva, R., Albornoz, C (2003) "Operation and Two-year production data report of a wind-powered rural school in South Patagonia", Proceedings of 2nd World Wind Energy Congress, Cape Town, S.A., 23-26 November 2003.

Oliva, R.; Triñanes, P.; Lescano, J (2007) "Sistemas Eólicos e Híbridos – Mediciones y Simulaciones teniendo en Cuenta la Variabilidad del Recurso en Patagonia"; ASADES 2007 / AVERMA; ISSN 0329-5184; vol 11; p629. San Luis; Octubre 2007.

Lescano, I., López, M., Oliva, R. (2009) "SISTEMA DE MEDICIÓN SISMED/C GLENCROSS PARA SITIO AISLADO" Comunicación ASADES 2009 – Río Cuarto ISSN 0329-5184; vol 13.

**ABSTRACT**

This work presents preliminary advances in a small battery-charging wind turbine evaluation system, to be operated in the region of San Julián in South Patagonia. The data will be used for system redesign, maintenance and update purposes, since there is little documented performance of similar systems in the region. The potential for installation of similar systems is great, mostly for isolated rural applications which can benefit from this clean and renewable energy source.

**Keywords:** wind energy, isolated grid, hybrid power systems, low wind power