

SISTEMA DE SUPERVISIÓN REMOTA

EMPLAZAMIENTO
CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL-ALBERGUE
AS CORCERIZAS

MARZO 2013



Fundación Agencia Intermunicipal de la Energía de Vigo

Calle Oporto 1, 1º

36202 VIGO

T. (34) 986 443 476

F. (34) 986 226 791

info@faimevi.yo

<http://www.faimevi.yo>

Inscrita en el registro único de fundaciones de interés gallego, num 2004/6

C.I.F. G36921278

OBJETO

Esta propuesta tiene por objeto la implantación de un sistema de supervisión remota de una instalación minieólica, con el fin de:

- Conseguir el óptimo funcionamiento del sistema en relación con su contribución energética, ambiental y económica
- Profundizar en el conocimiento de la tecnología minieólica, así como disponer de datos directos sobre la disponibilidad del recurso eólico
- Desarrollar herramientas de comunicación social que permitan dinamizar el conocimiento general de las fuentes renovables de energía y de la minieólica en particular

PARÁMETROS A MONITORIZAR

Los parámetros que se van a monitorizar son:

- Velocidad del viento. El conocimiento de la distribución de probabilidades de velocidades del viento es muy importante a la hora de determinar el potencial eólico disponible, además de para otros parámetros energéticos de interés.
- Dirección del viento. La distribución de las direcciones de viento es de vital importancia a la hora de situar los aerogeneradores en terrenos no uniformes y para conocer la variabilidad direccional del régimen de vientos al que debe responder el sistema de orientación de la máquina.
- Radiación solar. Esta variable es importante debido a que los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie terrestre por parte de la radiación solar. Se considera que entre el 1 y 2 % de la energía procedente del sol se convierte en viento.
- Temperatura ambiente. La medida de la temperatura se utiliza para la determinación de la potencia suministrada, así como para evaluar la climatología local en emplazamientos de parques eólicos.
- Humedad relativa. La humedad no tiene influencia en el potencial eólico, pero puede ocasionar problemas en la torre y en la maquinaria.
- Variables eléctricas: tensiones, intensidades, potencias, energías... Todos estos valores son necesarios para controlar el correcto funcionamiento del aerogenerador y de su producción.

EQUIPOS DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

1.1. EQUIPAMIENTO DE CAPTURA DE DATOS

1.1.1. ANALIZADOR DE REDES

Permite la lectura de las variables eléctricas en el punto de conexión a la red.

- Tensiones
- Intensidades
- Factor de potencia
- Energías
- Potencias
- Distorsión armónica

El analizador de redes seleccionado es del fabricante CIRCUTOR, modelo CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2. Las características principales son:

- Equipo trifásico con medidas por fase
- Funcionamiento en los cuatro cuadrantes
- Protocolo MODBUS RTU
- Interfaz RS-485



Figura 1. Analizador de redes.

1.1.2. PIRANÓMETRO

Medida de la radiación solar. El piranómetro seleccionado es del fabricante Apogee, modelo SP-215. Las características principales de este equipo son:

- Tipo de sensor: célula de silicio
- Rango de medida: 0 - 5 V (4,4 V a 1 100 W/m²)
- Tipo de señal: tensión continua
- Rango de la señal de salida: 0,25 W/m² por mV



Figura 2. Piranómetro.

1.1.3. ANEMÓMETRO

El anemómetro es el instrumento utilizado para determinar la velocidad del viento. Se considera un anemómetro de cazoletas formado por tres o cuatro cazoletas montadas simétricamente alrededor de un eje vertical. La velocidad de giro es proporcional a la velocidad. La principal ventaja de este tipo de anemómetro es que miden las dos componentes horizontales del viento.

El anemómetro seleccionado es del fabricante NRG Systems, modelo NRG MAXIMUM 40C. Las características principales son:

- Tipo de sensor: anemómetro de 3 cazos
- Rango de medida: 1 - 96 m/s
- Tipo de señal: tensión alterna; frecuencia proporcional a la velocidad del viento
- Rango de la señal de salida: 0 - 125 Hz



Figura 3. Anemómetro de cazoletas.

1.1.4. VELETA

El elemento empleado tradicionalmente para medir la dirección del viento es una veleta, que consiste en un dispositivo montado sobre un eje vertical y de giro libre, de tal modo que puede moverse cuando el viento cambia de dirección. Normalmente, el movimiento de la veleta está amortiguado para prevenir cambios demasiado rápidos de la dirección del viento.

La veleta seleccionada es del fabricante NRG Systems, modelo NRG 200P. Las características principales de este equipo son:

- Tipo de sensor: potenciómetro de giro continuo
- Rango de medida: 360 °, mecánico de giro continuo
- Tipo de señal: tensión continua; de potenciómetro 10 kΩ
- Rango de la señal de salida: 0 V incluso la tensión de alimentación



Figura 4. Veleta.

1.1.5. SONDA DE HUMEDAD

Medida de la humedad relativa. La sonda de humedad seleccionada es del fabricante NRG Systems, modelo RH-5X. Las características principales son:

- Tipo de sensor: resistencia de polímero
- Rango de medida: 0 - 100 % HR
- Tipo de señal: tensión analógica lineal
- Rango de la señal de salida: 0 -5V DC



Figura 5. Sonda de humedad.

1.1.6. SONDA DE TEMPERATURA

Medida de la temperatura ambiente. La sonda de temperatura seleccionada es del fabricante NRG Systems, modelo NRG 110S. Las características principales son:

- Tipo de sensor :integrado en circuito
- Rango de medida: -40 °C - 52,5 °C
- Tipo de señal: tensión analógica lineal
- Rango de la señal de salida: 0 - 2,5V (para 0 a 100 % RH, para una resistencia de carga mayor de 10 kΩ)



Figura 6. Sonda de temperatura.

1.2. EQUIPAMIENTO AUXILIAR

El piranómetro seleccionado es un transductor activo, por lo tanto, necesita una fuente de alimentación. La fuente de alimentación elegida es del fabricante OMRON, modelo S8VS-03024. Las características principales de este equipo son:

- Tensión de salida: 5 V
- Potencia nominal: 30 W
- Corriente de salida: 4 La Figura



7. Fuente de alimentación.

1.3. AUTÓMATA PROGRAMABLE

Para el control de los procesos de captura y envío de los datos recogidos en la instalación es necesario el montaje de un autómata programable. A partir de las instrucciones almacenadas en la memoria y de los datos que recibe de las entradas, genera las señales de salida que se encargará de enviar remotamente al destinatario.

El autómata programable seleccionado es del fabricante SIEMENS, modelo SIMATIC S7-1200/CPU 1211C. Presenta las siguientes características:

- 10 entradas/salidas integradas
- Fuente de alimentación integrada
- 6 entradas digitales integradas de 24 V DC
- 2 entradas analógicas integradas 0 - 10 V
- Interfaz Ethernet integrada



Figura 8. Módulo central CPU 1211C.

1.3.1. MÓDULO DE ENTRADAS ANALÓGICAS

Los módulos de entradas analógicas permiten que los autómatas programables trabajen con accionadores de mando analógico y lean señales de tipo analógico como pueden ser la temperatura, la humedad, la radiación solar, etc. Estos módulos de entradas analógicas convierten una magnitud analógica en un número que se deposita en una variable interna del autómata. Lo que realiza es una conversión analógica/digital, puesto que el autómata sólo trabaja con señales digitales.

El módulo de entradas seleccionado es del fabricante SIEMENS, modelo SM 1231. Características principales:

- Nº entradas:4

- Tipo de entrada: ± 10 V, ± 5 V, $\pm 2,5$ V, o 0 ... 20 mV
- Resolución: 12 bits.



Figura 9. Módulo de entradas analógicas.

1.3.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La fuente de alimentación estabilizada seleccionada es del fabricante SIEMENS, modelo PM1207. Características principales:

- Tensión de entrada: 120-230 V_{AC}
- Tensión de salida: 24 V_{DC}



Figura 10. Fuente de alimentación.

1.3.3. MÓDEM GSM/GPRS

Este equipo es necesario para el envío remoto de los datos capturados.

El módem seleccionado es del fabricante SIEMENS, modelo GSM/GPRS MD720-3.



Figura 11. Módem GSM/GPRS.

1.4. POSICIÓN DE LOS EQUIPOS

Las sondas, el anemómetro, la veleta y el piranómetro se disponen a lo largo de la torre del propio aerogenerador. El analizador de redes y el autómata programable se sitúan en el cuadro de mando de la instalación.



Figura 12. Posición de los sensores sobre la torre del aerogenerador.

SISTEMA DE SUPERVISIÓN REMOTA

El sistema de supervisión remota consiste en el desarrollo de una herramienta informática para la monitorización de la instalación eólica. Dicha herramienta se pretende que sea lo más abierta posible y no utilice protocolos propietarios o complejos.

El autómata controlará todos los módulos que se encuentren conectados con él. En principio se encargará de pedir a estos elementos la adquisición de datos según se defina en el programa. Una vez tenga los datos deberá gestionarlos y almacenarlos para su posterior envío al servidor central siguiendo un determinado formato.

El objetivo principal del sistema de monitorización es la visualización y el análisis de los parámetros recopilados en la instalación. Estas acciones se realizarán a través de un navegador web de forma sencilla y segura. En esta página web podrá consultarse la siguiente información:

- Emplazamiento de la instalación (imagen Google Earth)
- Imagen de los equipos instalados
- Descripción de los sensores (imágenes y características técnicas)
- Visualización de los datos adquiridos

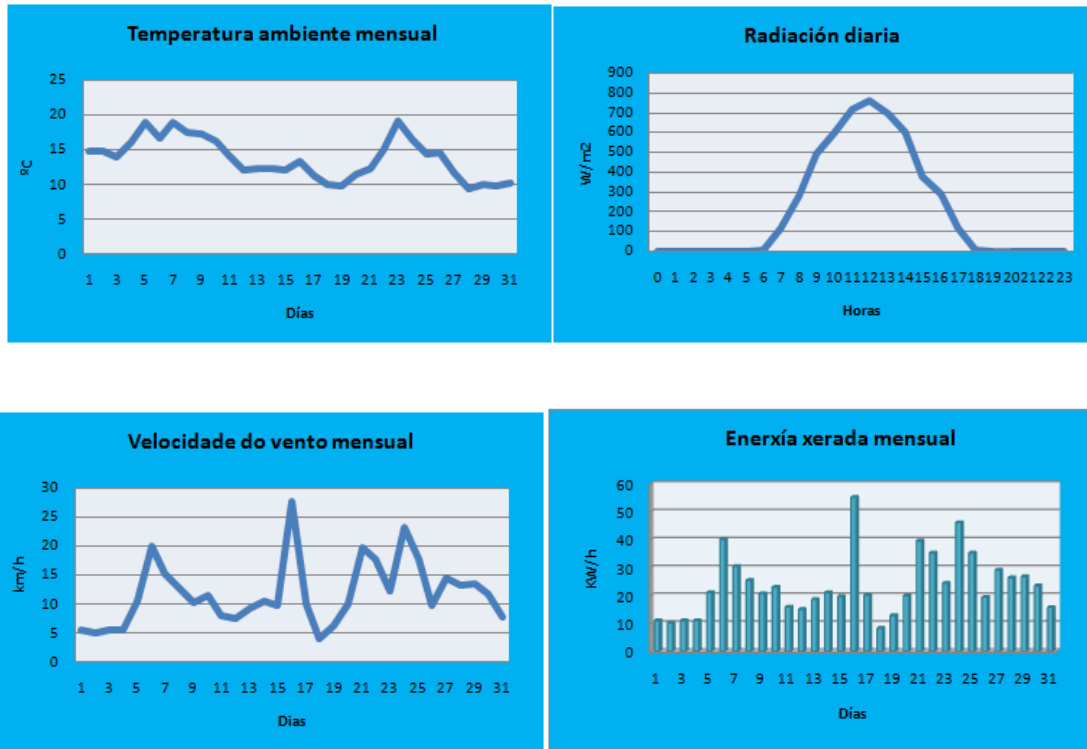


Figura 13. Ejemplo de gráficas.

