

## MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES DEL SiAR

Las labores de mantenimiento que se realizan en la red se dividen en dos fases:

### Mantenimiento preventivo (semestral).

Este mantenimiento consta de las siguientes operaciones:

- Acondicionamiento del emplazamiento dónde está ubicada la estación.
- Revisión de la estructura.
- Comprobación de los sensores.
  - o Sensor de T/H y piranómetro. Mediante comparación con un sensor patrón.
  - o Anemoveleta. Comprobación de la dirección del viento, el momento de giro del eje horizontal y la velocidad de giro del eje horizontal mediante instrumentación desarrollada por el fabricante.
  - o Pluviómetro. Comprobación del balanceo de los cangilones con una cantidad de agua conocida.
- Revisión del sistema eléctrico y de los componentes que forman parte del almacenamiento y la transmisión de datos (módem, datalogger, SIM, regulador, batería, panel solar...).

Estas operaciones finalizan sustituyendo cualquier elemento que se considere que su funcionamiento no es el correcto.

### Calibración de los sensores (anual).

La calibración tiene como finalidad la verificación de la precisión de las medidas registradas por los sensores. Esta se realiza anualmente para todos los sensores exceptuando los sensores de Temperatura – Humedad y sensores de radiación cuya vida sea superior a 10 años que son retirados de la red.

#### Sensor de Temperatura y Humedad

Las sondas se calibran con la ayuda de una cámara climática y mediante el método de comparación de los valores registrados por el sensor de la estación con los registrados por sensores patrón. La comprobación se realiza dentro del rango normal de funcionamiento del sensor en campo.

La calibración tanto en temperatura como en humedad se realiza en tres puntos crecientes y la repetición del punto medio para el control de la estabilidad.

Para la calibración de los sensores de temperatura y humedad se ha seguido el procedimiento TH-007 “Procedimiento para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire” del CEM (Centro Español de Metrología)

#### Piranómetro

La comprobación de los piranómetros se realiza siguiendo las recomendaciones de la norma “International Standard ISO 9847 Solar energy – Calibration of field pyranometers by comparison to a

pyranometer, primera edición, 1992, International Standardization Organization” mediante comparación de los valores registrados por el sensor con los registrados por un sensor de referencia de termopila. A su vez se dispone de otro sensor de termopila para el contraste de datos del sensor de referencia.

La verificación de los piranómetros se realiza bajo condiciones de luz natural con el fin de simular las mismas condiciones ambientales en las que trabajarán en campo, tomando datos de radiación siempre y cuando el ángulo solar sea superior a 20° y la radiación global superior a 300 W/m<sup>2</sup>

### **Anemoveleta**

La comprobación de las anemoveletas se realiza siguiendo las recomendaciones del fabricante descritas en el manual “*Model 05103 Wind Monitor, Manual PN 05103-90, Rev:H080905, R.M. Young Company*”:

- **Comprobación de la dirección de viento:** Para verificar la dirección de viento de la veleta se utiliza un goniómetro y se monitorizan los ángulos de giro en intervalos de 30°.
- **Comprobación del momento de giro del eje horizontal:** Para comprobar el momento de giro del eje horizontal se utiliza un disco acoplable al eje de la anemoveleta con unos tornillos colocados a las distancias adecuadas para conseguir un par de giro de 2,4 g-cm, que es el momento máximo que debe hacer girar el eje de la anemoveleta con una velocidad mínima de 1 m/s.
- **Comprobación del momento de giro del eje vertical:** Para verificar el momento de giro del eje vertical se utiliza un medidor de par con un rango de 0 a 50 g-cm. El par máximo de giro del eje vertical es de 30 g-cm para una velocidad de giro de 1,1 m/s.
- **Comprobación de la velocidad de giro:** Para comprobar la velocidad de giro de la anemoveleta se utiliza un motor eléctrico programable, comparando la velocidad de este con la medida en el sensor.

### **Pluviómetro**

Para la verificación del pluviómetro se siguen las recomendaciones del fabricante en el manual “*ARG100 Tipping Bucket Raingauge user guide. Campbell Scientific Ltd*”, que hace referencia a una prueba estática y una dinámica, y lo descrito en el documento IOM-84 “*The WMO Laboratory Intercomparison of Rainfall Intensity Gauges – Final Report*”; publicado por la WMO.

#### **- Comprobación de cangilones. Calibración estática**

Se comprueba que ambos cangilones del pluviómetro vuelcan con la correcta cantidad de agua, que es específica para cada modelo de pluviómetro.

#### **- Calibración dinámica**

La calibración dinámica consiste en comparar la intensidad que mide el pluviómetro con una intensidad generada mediante una bomba dosificadora y que permanece constante, para poder aplicar un factor de calibración apropiado para cada pluviómetro.

**IMPORTANTE:** Estos procesos no están certificados por ninguna entidad acreditadora y son válidos única y exclusivamente para la finalidad para la que han sido elaborados, esto es, el uso de los sensores dentro de la Red SiAR. Las calibraciones y verificaciones se realizan siguiendo las recomendaciones dadas por fabricantes u organismos internacionales:

De manera extraordinaria se realizan **mantenimientos correctivos** cuando se detectan anomalías en el funcionamiento de la estación.

La Red está dotada de un equipo de mantenimiento que garantiza que cualquier eventualidad está solventada en un periodo máximo de 5 días.