

## **INFORME REFERENTE A LA INTERCOMPARACIÓN DEL ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub>, INSTALADO EN LA ESTACIÓN DE BENICÀSSIM, FRENTE AL MÉTODO DE REFERENCIA.**

---

### **1.- Introducción:**

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece como método de referencia para el muestreo y análisis de PM<sub>10</sub> el descrito en la norma UNE-EN 12341 “Calidad del aire ambiente - Determinación de la fracción PM<sub>10</sub> de la materia particulada en suspensión- Método de referencia y procedimiento de ensayo de campo para demostrar la equivalencia de los métodos de medida al de referencia”.

En dicha norma se establece como método de referencia para el análisis de partículas PM<sub>10</sub>, el método gravimétrico aplicado a filtros captados en determinados captadores/muestreadores con periodos de funcionamiento diarios.

Por otro lado existen equipos analizadores de partículas en continuo que facilitan información sobre el contenido de partículas de forma cuasi instantánea, a al menos con una referencia horaria, los métodos de análisis empleados por estos equipos no son el método de referencia establecido en la normativa citada, pero sin embargo, aportan una ventaja adicional, ya que posibilita la realización de un seguimiento en base horaria de los niveles registrados y con ello, posibilita establecer relaciones de los niveles de inmisión con las emisiones en el entorno y los escenarios meteorológicos.

Si se utiliza el método de muestreo y medida de referencia, los métodos gravimétricos manuales, la información sobre los niveles de PM registrados se obtiene con varios días de retraso respecto al día de muestreo, y además la medida tiene una resolución de 24 h. Sin embargo los métodos de medida en tiempo real permiten obtener los registros con carácter inmediato, lo cual es de elevada importancia a la hora de establecer el correcto diagnóstico y aportar información a la población en caso de necesidad. Además la resolución horaria de la medida permite la identificación de procesos y fuentes de emisión con impacto en la calidad del aire.

El grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre material particulado, elaboró la **“GUIA PARA LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE SOBRE MEDIDA E INTERCOMPARACIONES DE MEDIDAS DE PM<sub>10</sub> CON EL METODO DE REFERENCIA”** como documento orientativo para realizar la intercomparación de cualquier equipo de medida de partículas frente al método de referencia.

La Red Valencia de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica dispone de una estación ubicada en Benicàssim de titularidad de la empresa Iberdrola Generación. En esta estación se ha instalado recientemente un analizador en continuo de partículas basado en el efecto scattering.

Con el objeto de realizar una validación de los datos obtenidos del analizador de partículas en continuo, por parte de la Conselleria d'Infraestructures, Urbanisme i Medi Ambient, se ha considerado adecuado realizar un ejercicio de intercomparación de los resultados obtenidos por el analizador frente a los resultados obtenidos por el método de referencia establecido en el R.D. 102/2011. Para ello, la empresa titular de la instalación ha realizado un ejercicio de intercomparación a través de una empresa especializada, cuyos resultados son los siguientes.

## **2.- Equipos a intercomparar:**

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, dispone de una estación automática de control de la contaminación, ubicada en la Subestación de Iberdrola Ctra. N-340 KM 988,8 del municipio de Benicàssim, referenciada con el código 12028001 y denominada Benicàssim.

En dicha estación se ha instalado el analizador en continuo de partículas marca Grimm modelo 180, nº serie 18 A10059 basado en el método de efecto Scatering (dispersión de haz de luz laser).

Este equipo se ha intercomparado frente a un captador de partículas de alto volumen de la marca DIGITEL modelo DA-80H nº serie 983. El modelo DA-80H tiene demostrada su equivalencia frente al método de referencia recogido en la norma EN-1234-1 (verificación realizada por UMEG - Gesellschaft für Umweltmessungen und Umwelterhebungen mbH, D-76185 Karlsruhe).

## **3.- Metodología empleada:**

La intercomparación, siguiendo las especificaciones recogidas en la GUIA se ha realizado comparando los resultados obtenidos por ambos equipos durante el periodo de 30 de abril al 29 de mayo de 2011.

Para el ejercicio se han recogido 30 Filtros correspondientes a periodos de 24 horas muestreados entre las 00:05 horas y las 23:59 horas con un volumen medio de 30 m<sup>3</sup>/hora.

Las partículas PM<sub>10</sub> se recogen en filtros de micro fibra de cuarzo Whatman, modelo QMA, a un caudal de aspiración de 30 m<sup>3</sup>/h (caudal de diseño del

cabezal Digitel). Estos filtros fueron tarados en el Laboratorio Iproma. Posteriormente, y tras el muestreo, se reenvían al citado laboratorio, donde una vez estabilizados se vuelven a pesar. Los ensayos gravimétricos se encuentran acreditados por ENAC.

#### **4.- Resultados obtenidos:**

En la tabla 1 se recogen los valores obtenidos por el método gravimétrico según el análisis realizado por el laboratorio y los promedios diarios obtenidos a partir de los datos facilitados por el analizador en continuo.

La gráfica 1 muestra el tratamiento estadístico realizado de acuerdo a la “Guía a los Estados miembros sobre el muestreo de PM<sub>10</sub> e intercomparación con el método de referencia”, publicado en Enero de 2002 por el Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre Material Particulado

El tratamiento realizado es una regresión lineal tipo  $y = ax + b$ , donde la variable  $y$  corresponde a los resultados obtenidos por el analizador automático, y la variables  $x$  a los resultados obtenidos por el método gravimétrico.

También se calculado el coeficiente de correlación  $R^2$  para la recta obtenida.

Los resultados obtenidos son:

$$y = 1.14 x - 1.18$$

$$R^2 = 0.89$$

En la gráfica 2 se recoge el mismo análisis estadístico pero en este caso del tipo  $y = ax$  calculándose también el factor de correlación  $R^2$

Los resultados obtenidos son:

$$y = 1.09 x$$

$$R^2 = 0.89$$

#### **5.- Conclusiones:**

De acuerdo con las directrices recogidas en el “Guía a los Estados miembros sobre el muestreo de PM<sub>10</sub> e intercomparación con el método de referencia”,

para que la correlación entre dos sistemas de muestreo de PM<sub>10</sub> sea válida deben evidenciarse las siguientes condiciones:

- Debe obtenerse un coeficiente de regresión o de determinación  $R^2 \geq 0.8$  en el análisis de regresión lineal que se efectúe entre las dos series de datos.
- El valor de corte con el eje y de la recta de regresión, esto es, la constante de intercepción (ordenada en el origen) de la ecuación calculada para dicha recta de regresión debe ser inferior o igual (en valor absoluto) a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Asimismo, para el tratamiento final de los resultados obtenidos con ambos métodos y, el Grupo de Trabajo indica que únicamente serán utilizados los períodos de muestreo en los que se obtengan valores medios de PM<sub>10</sub> superiores a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y que el número mínimo de datos válidos serán 28.

Por tanto, y teniendo en consideración los condicionantes anteriores se obtienen las siguientes ecuaciones de correlación:

$$\begin{array}{ll} y = 1.14 x - 1.18 & R^2 = 0.89 \\ y = 1.09 x & R^2 = 0.89 \end{array}$$

donde **y** es el valor obtenido por el analizador automático y **x** es el valor obtenido por el método gravimétrico.

Por tanto, las ecuaciones de corrección / calibración que se obtienen son:

$$\begin{array}{l} \text{Valor gravimétrico} = 0.88 (\text{valor automático}) + 1.03 \\ \text{Valor gravimétrico} = 0.92 (\text{valor automático}) \end{array}$$

- Del estudio de los resultados obtenidos se desprende la necesidad de aplicar una recta de correlación/calibración al monitor de partículas PM<sub>10</sub> instalado en la estación Benicàssim.

Dado que los factores de correlación son iguales para ambas ecuaciones de correlación se considera más adecuada la ecuación del ajuste por el origen de coordenadas, por tanto la ecuación a introducir en el sistema de adquisición de datos es:

$$\text{Valor gravimétrico} = 0.92 (\text{valor automático})$$

Valencia, 25 de enero de 2012



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

**CONSELLERIA D'INFRASTRUCTURES,  
TERRITORI I MEDI AMBIENT**

**DIRECCIÓ GENERAL DE  
QUALITAT AMBIENTAL**

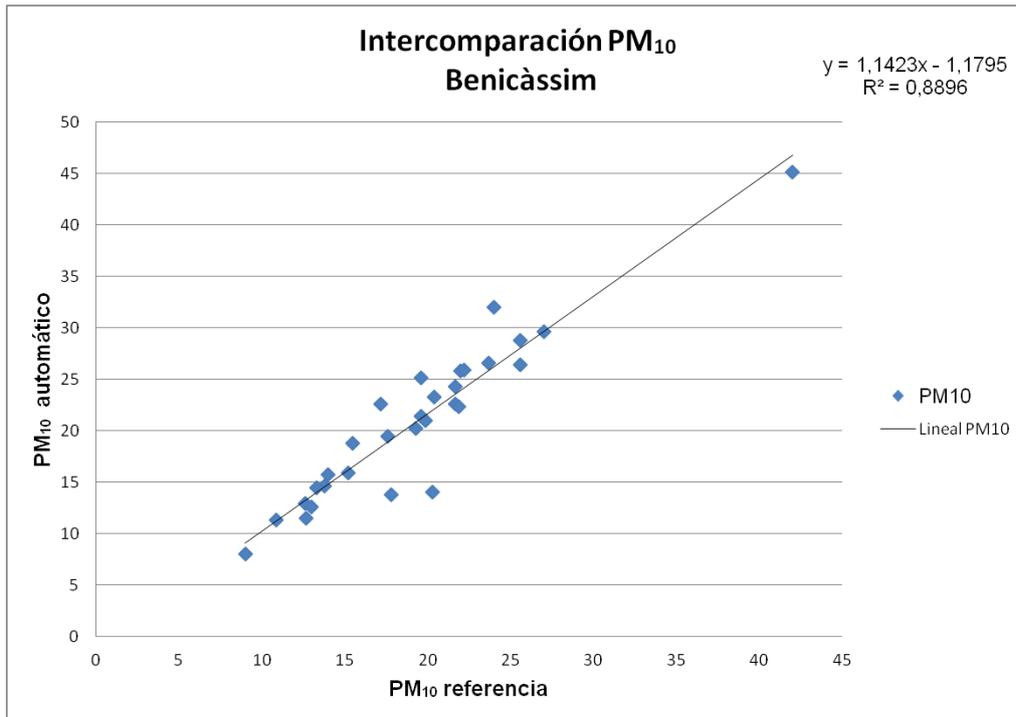
Francesc Cubells, 7  
46011 VALÈNCIA  
Telèfon 96 197 35 00



Tabla 1: Resultados obtenidos.

Fecha	Método referencia	Método automático
30/04/2011	24	32
01/05/2011	17	23
02/05/2011	18	20
03/05/2011	13	13
04/05/2011	14	15
05/05/2011	16	19
06/05/2011	27	30
07/05/2011	9	8
08/05/2011	13	12
09/05/2011	20	21
10/05/2011	22	26
11/05/2011	22	26
12/05/2011	20	23
13/05/2011	24	27
14/05/2011	11	11
15/05/2011	14	16
16/05/2011	42	45
17/05/2011	20	21
18/05/2011	20	14
19/05/2011	13	13
20/05/2011	13	15
21/05/2011	26	26
22/05/2011	19	20
23/05/2011	22	23
24/05/2011	22	22
25/05/2011	26	29
26/05/2011	22	24
27/05/2011	18	14
28/05/2011	20	25
29/05/2011	15	16

Gràfica 1: Correlació lineal.



Gràfica 2: Correlació Lineal por el origen de coordenadas

