

INFORME REFERENTE A LA INTERCOMPARACIÓN DEL ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE PARTÍCULAS PM₁₀, INSTALADO EN LA ESTACIÓN DE VALÈNCIA - POLITÈCNIC, FRENTE AL MÉTODO DE REFERENCIA.

1.- Introducción:

El Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica 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 PM₁₀, el descrito en la norma UNE-EN 1234: 2015 "Calidad del aire ambiente. Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM₁₀ o PM_{2,5} de la materia particulada en suspensión".

En dicha norma se establece como método de referencia para el análisis de partículas PM₁₀, el método gravimétrico, aplicado a filtros muestreados en captadores de referencia con periodos de funcionamiento diarios.

Por otro lado para la determinación de la materia particulada también se pueden emplear equipos analizadores de partículas en continuo que facilitan información sobre el contenido de partículas de forma instantánea, y permiten calcular los promedios horarios. 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 el seguimiento, en base horaria, de los niveles registrados y con ello, posibilita establecer relaciones de los niveles de inmisión con las emisiones atmosféricas en el entorno y con los escenarios meteorológicos. Estos equipos pueden ser utilizados para la evaluación de la calidad del aire cuando se demuestre su equivalencia con el método de referencia.

El grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre material particulado, elaboró la "GUÍA PARA LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE SOBRE MEDIDA E INTERCOMPARACIONES DE MEDIDAS DE PM₁₀ CON EL MÉTODO 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 la ciudad de València denominada València - Politècnic. En esta



estación se ha instalado un analizador en continuo de partículas basado en el método Scatering. Dicho método de medida no es el recogido en la norma como método de referencia.

Con el objeto de realizar una validación de los datos obtenidos del analizador de partículas en continuo, por parte de la Conselleria Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, se ha realizado un ejercicio de intercomparación de los resultados obtenidos por el analizador frente a los resultados obtenidos por el método de referencia.

2.- Equipos que se intercomparan:

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, dispone de una estación automática de control de la contaminación, ubicada en la Universidad Politècnica de València, Camino de Vera s/n de la ciudad de València, referenciada con el código 46250046 y denominada València - Plitècnic.

En dicha estación se ha instalado el analizador en continuo de partículas marca Grimm modelo 180, nº serie 18A17054 basado en el método de Scatering (dispersión de haz de luz láser).

Este equipo se ha intercomparado frente a un captador de partículas de bajo volumen de la marca MCV SA modelo CBV-30DSm/2,3 nº serie A005/0358. Que cumple con la norma UNE-EN 1234: 2015 "Calidad del aire ambiente, Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM₁₀ o PM_{2,5} de la materia patriculada en suspensión".

3.- Metodología empleada:

La intercomparación, siguiendo las especificaciones recogidas en la **GUÍA** se ha realizado comparando los resultados obtenidos por ambos equipos durante el periodo del 7 de junio al 17 de julio de 2018.



Para el ejercicio se han recogido 41 filtros correspondientes a periodos de 24 horas muestreados entre las 00:05 horas y las 23:59 horas con un volumen medio de 30 m³/hora.

Los filtros muestreados fueron tarados previamente en el Laboratorio de Salud Pública de València de la Conselleria de Sanidad y Salud Pública, y posteriormente, y tras el muestreo, se enviaron al citado laboratorio, donde una vez estabilizados se pesaron. Los ensayos gravimétricos se han realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 1234: 2015.

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 PM₁₀ 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 ha calculado el coeficiente de correlación R^2 para la recta obtenida.

Los resultados obtenidos son:

$y = 0.95x + 2.72$
$R^2 = 0.84$



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

Los resultados obtenidos son:

$y = 1.05 x$
$R^2 = 0.99$

5.- Conclusiones:

De acuerdo con las directrices recogidas en el *“Guía a los Estados miembros sobre el muestreo de PM₁₀ e intercomparación con el método de referencia”*, para que la correlación entre dos sistemas de muestreo de PM₁₀ 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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

$y = 0,96 x + 2,72$	$R^2 = 0.87$
$y = 1.06 x$	$R^2 = 0.99$

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

Las ecuaciones de corrección / calibración que se obtienen son:



Valor gravimétrico = **1.05** (valor automático) - **2,86**

Valor gravimétrico = **0.95** (valor automático)

Del estudio de los resultados obtenidos se desprende la necesidad de aplicar un factor de corrección al monitor de partículas PM₁₀ instalado en la estación València Pista de Silla.

Dado que el factor de correlación es mayor para el caso de los ajustes por el origen de ordenadas, se considera más adecuada esta ecuación. Por tanto la ecuación a introducir en el sistema de adquisición de datos es:

Valor gravimétrico = **0.95** (valor automático)

Este factor se aplica desde 1 de enero de 2019

Valencia, 11 de febrero de 2019



Tabla 1: Resultados obtenidos. Expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fecha	Método referencia	Método automático
07/06/2018	18	15
08/06/2018	26	29
09/06/2018	25	29
10/06/2018	24	27
11/06/2018	17	16
12/06/2018	23	19
13/06/2018	21	21
14/06/2018	19	19
15/06/2018	23	27
16/06/2018	25	25
17/06/2018	21	22
18/06/2018	20	21
19/06/2018	23	24
20/06/2018	21	22
21/06/2018	29	24
22/06/2018	31	31



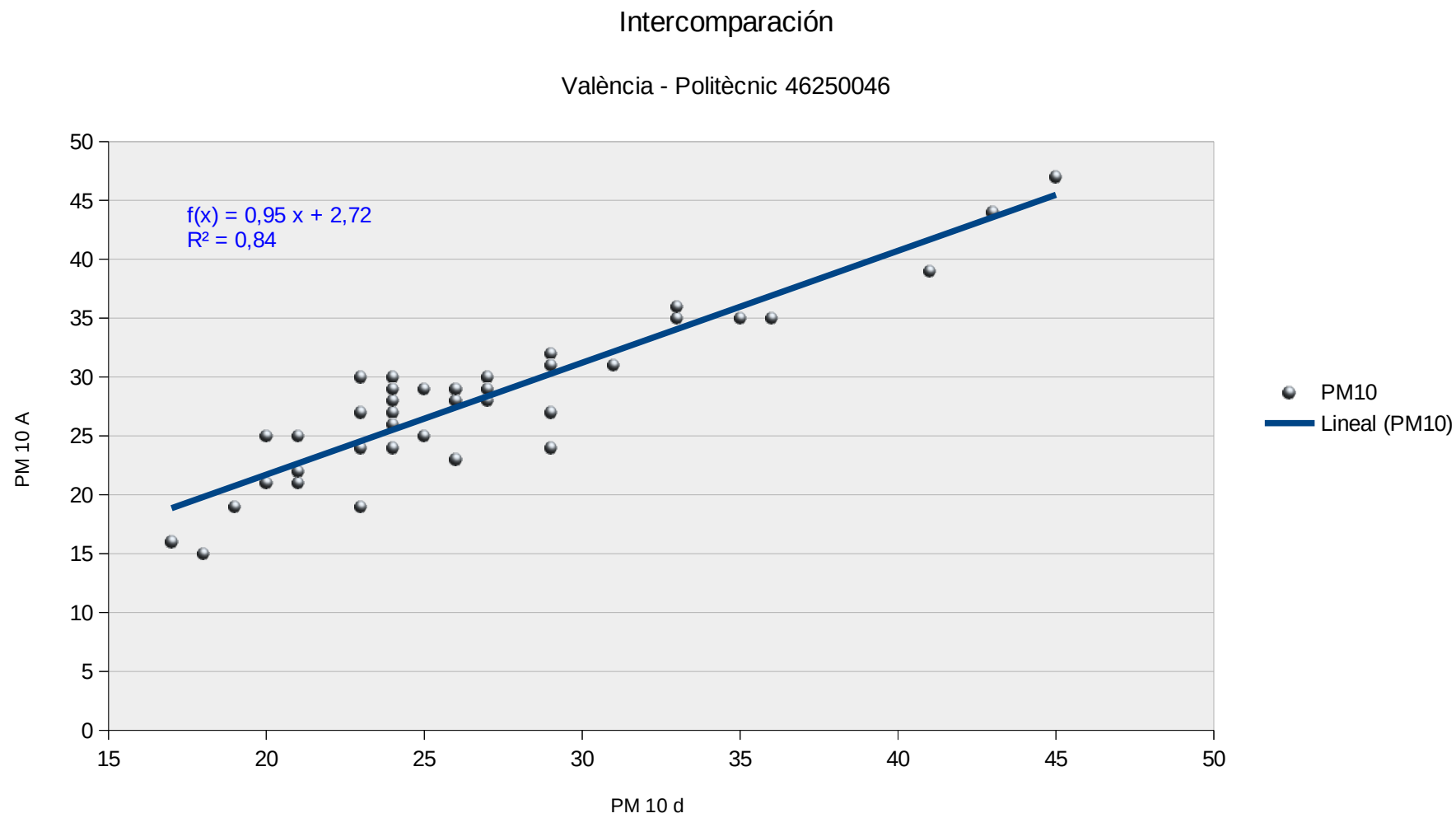
Fecha	Método referencia	Método automático
23/06/2018	29	27
24/06/2018	20	25
25/06/2018	27	30
26/06/2018	27	29
27/06/2018	26	28
28/06/2018	33	35
29/06/2018	24	26
30/06/2018	24	24
01/07/2018	29	32
02/07/2018	43	44
03/07/2018	41	39
04/07/2018	36	35
05/07/2018	27	28
06/07/2018	26	29
07/07/2018	21	25
08/07/2018	26	23



Fecha	Método referencia	Método automático
09/07/2018	35	35
10/07/2018	24	28
11/07/2018	24	30
12/07/2018	23	30
13/07/2018	26	29
14/07/2018	33	36
15/07/2018	45	47
16/07/2018	29	31
17/07/2018	24	29



Gràfica 1: Correlació lineal.





Gráfica 2: Correlación Lineal por el origen de coordenadas

