

“los ensayos marcados con un asterisco () no están incluidos en el alcance de acreditación”*

INFORME DE ENSAYO: MAGRAMA 49/2017

Informe de partículas PM10 captadas en la estación de MOLI (Valencia)

Mes: Agosto, septiembre y octubre
Año: 2017

Fechas de realización de los análisis: del 06-09-2017 al 24-10-2017

DESTINATARIOS: D.ª Irene Olivares Bendicho
Jefe de Área de Calidad del Aire
SG. Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
Pl. San Juan de la Cruz s/n – 6ª planta - A602
28071 Madrid

D.ª Beatriz Fatás Juberías
Cap del Servei de Lluita contra el Canvi Climàtic i Prevenció y
Control de la Contaminació
Direcció General del Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental
Ciutat Administrativa 9 d'Octubre Torre 1
C/ Castán Tobeñas, 77
46018 Valencia

Majadahonda, 27 de noviembre de 2017

Identificación de las muestras: Soportes de muestreo de aire ambiente (filtros)

MÉTODOS DE ANÁLISIS

PM10: UNE-EN 12341:1999 (Anexo C)

Incertidumbre de soporte de muestreo de aire ambiente: 0,000 11 g (k=2)

LC = 0,000 17 g/filtro (3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fecha Recepción	Día	Masa de partículas PM10	Concentración de partículas PM10 *
		g	µg/m ³

	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
29-08-17	10	0,00061	11
29-08-17	11	0,00082	15
29-08-17	12	0,00086	16
29-08-17	13	0,00084	15
29-08-17	14	0,00084	15
29-08-17	15	0,00088	16
29-08-17	16	0,00172	31
29-08-17	17	0,00156	28
29-08-17	18	0,00121	22
29-08-17	19	0,00124	22
29-08-17	20	0,00135	24
29-08-17	21	0,00145	26
29-08-17	22	0,00176	32
29-08-17	23	0,00116	21
29-08-17	24	0,00118	21
29-08-17	25	0,00128	23
	26	SM	SM
	27	SM	SM
	28	SM	SM
22-09-17	29	0,00096	17
22-09-17	30	0,00074	13
22-09-17	31	0,00096	17



Fecha Recepción	Día	Masa de partículas PM10	Concentración de partículas PM10 *
		g	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
22-09-17	1	0,00092	17
22-09-17	2	0,00074	13
22-09-17	3	0,00085	15
22-09-17	4	0,00112	20
22-09-17	5	0,00109	20
22-09-17	6	0,00114	21
22-09-17	7	0,00114	21
22-09-17	8	0,00122	22
22-09-17	9	0,00153	28
22-09-17	10	0,00039	7
22-09-17	11	0,00114	21
22-09-17	12	0,00135	24
22-09-17	13	0,00125	23
	14	SM	SM
	15	SM	SM
11-10-17	16	0,00056	10
11-10-17	17	0,00079	14
11-10-17	18	0,00113	20
11-10-17	19	0,00104	19
11-10-17	20	0,00101	18
11-10-17	21	0,00117	21
11-10-17	22	0,00116	21
11-10-17	23	0,00097	18
11-10-17	24	0,00143	26
11-10-17	25	0,00200	37
11-10-17	26	0,00108	20
11-10-17	27	0,00115	21
11-10-17	28	0,00108	20
11-10-17	29	0,00100	18
11-10-17	30	0,00091	17



Fecha Recepción	Día	Masa de partículas PM10	Concentración de partículas PM10 *
		g	µg/m ³
11-10-17	1	0,00082	15
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

"Los resultados obtenidos sólo afectan a las muestras sometidas a análisis"

(muestras enviadas por el cliente)

(el punto y las fechas de toma de muestras han sido indicadas por el cliente)

"El documento no puede ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito del Área de Contaminación Atmosférica"

CLAVES UTILIZADAS

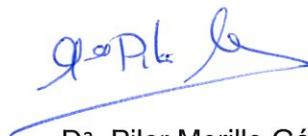
SM Sin muestra

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN UTILIZADA

Estación MOLI Molí del Sol (Valencia)

Majadahonda, 27 de noviembre de 2017

El Responsable Técnico y Responsable del Proyecto



D.ª. Pilar Morillo Gómez

INFORME: MAGRAMA 50/2017

DESTINATARIOS: D.ª Irene Olivares Bendicho
Jefa de Área de Calidad del Aire
SG. Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y
Medio Natural
Pl. San Juan de la Cruz, s/n – 6ª planta - A602
28071 Madrid

D.ª Beatriz Fatás Juberías
Cap del Servei de Lluita contra el Canvi Climàtic i
Prevenció y Control de la Contaminació
Direcció General del Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental
Ciutat Administrativa 9 d'Octubre Torre 1
C/ Castán Tobeñas, 77
46018 Valencia

Majadahonda, 30 de noviembre de 2017

**INFORME MAGRAMA 47/2017 SOBRE LA DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE
CORRECCIÓN ENTRE EL CAPTADOR DE REFERENCIA PARA PARTÍCULAS PM10 Y EL
ANALIZADOR DE PARTÍCULAS PM10 DE LA ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE
MOLÍ DEL SOL (VALENCIA)
(Campaña de verano 2017)**

1 Antecedentes

Con fecha 13 de abril de 2015 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DGCEAMN) ordenó una encomienda de gestión al Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) para la Mejora de la Calidad de los datos de las Redes Españolas de Calidad del Aire. Con fecha 15 de abril de 2015 este encargo fue aceptado por el Director del ISCIII.

En la cláusula 3 de la citada Encomienda se definen las actividades a realizar por el ISCIII, incluyendo la determinación del factor de corrección entre analizadores de partículas y el método de referencia de partículas PM10 en las redes interesadas.

Tras la aceptación de realización de la encomienda de gestión por el ISCIII, con fecha 27 de abril de 2015, el ISCIII envió a las redes de calidad del aire, junto con otra documentación, un formulario para que las redes interesadas pudieran solicitar la realización de la determinación del factor de corrección de partículas. Durante los años 2015 y 2016 se realizaron ocho factores de corrección, cuatro cada año, en ocho redes de calidad del aire.

El 8 de noviembre de 2016, la DGCEAMN y el ISCIII mantuvieron una reunión donde se seleccionaron las redes de calidad del aire a las que realizar la determinación del factor de corrección de partículas durante el año 2017, basándose principalmente en la situación de calidad del aire existente y en no duplicar actividades de la encomienda en una misma red.

De este modo, se decidió llevar a cabo la determinación del factor de corrección de partículas en la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de la Generalitat Valenciana, entre otras. El ISCIII comunicó al responsable de la red su selección para la realización de la determinación de dicho factor, solicitando su aceptación. Con fecha 14 de diciembre, La Jefa del Servicio de Lucha contra el Cambio Climático y Prevención y Control de la Contaminación comunicó su aceptación, notificando posteriormente que la estación seleccionada era la de Molí del Sol (Valencia).

El Área de Contaminación Atmosférica (ACA) del Centro Nacional de Sanidad Ambiental es el encargado de llevar a cabo las actividades de la Encomienda, estando acreditado por ENAC (233/LE 460) según la Norma UNE-EN 12341: 1999, para la realización de los ensayos de PM10.

Por otro lado, la Comisión Europea publicó el 13 de marzo de 2001 el informe "Guía para los Estados Miembros sobre Medidas de PM10 e Intercomparación con el Método de Referencia" (GUÍA). En este informe se indica la metodología que se debería seguir para determinar el factor de corrección entre la captación y posterior análisis de partículas PM10, realizada de acuerdo a la Norma UNE-EN 12341:1999, y la determinación de las

concentraciones de PM10 realizadas por los analizadores automáticos habituales en las redes de calidad del aire. Aunque no se aplicó la edición de 2015 de la Norma UNE-EN 12341, por encontrarse actualmente el ACA en trámites para la acreditación de los ensayos de PM10 por dicha edición, los equipos utilizados para la captación de partículas PM10 cumplen los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 12341: 2015.

En este informe se recoge el cálculo del factor de corrección en la estación de Molí del Sol durante la campaña de verano de 2017.

2 Descripción de la campaña

En la estación de Molí del Sol (figura 1) se ha realizado una campaña de verano en 2017 (véase el informe de ensayo MAGRAMA 46/2017, del 13 de noviembre), del 10 de agosto al 01 de octubre del 2017, lo que resulta en disponer de 53 días para la toma de muestras de partículas PM10. Los días 26, 27 y 28 de agosto y 14 y 15 de septiembre no se realizó toma de muestras. En consecuencia, se tomaron muestras en los 48 días restantes. Una vez revisados los filtros expuestos en Molí del Sol, se comprobó que todas las muestras eran válidas. Por tanto, para la campaña de verano de Molí del Sol se analizaron por gravimetría 48 filtros para PM10 (anexo I).



Figura 1.- Estación de Avda. de Molí del Sol (Valencia)

Antes del inicio de la campaña, el ACA colocó un captador de referencia para partículas PM10, marca IND modelo LVS 3.1 con módulo secuenciador de filtros IND PNS 16 (figura

2). Los sensores de presión y temperatura del captador así como su caudal de 2,3 m³/h habían sido calibrados previamente en laboratorio acreditado. El captador fue situado sobre el techo de la estación, de modo que el cabezal PM10 del equipo de referencia y la toma de muestra del analizador automático de la estación quedaron situados a una distancia entre sí de 1,80 m aproximadamente y con una diferencia de altura de aproximadamente 0,80 m, siendo el cabezal del captador PM10 de referencia el de mayor altura.

El ACA también se encargó de la pesada y preparación de los filtros necesarios para la realización de la campaña, así como del registro de los datos de muestreo en los formatos correspondientes.



Figura 2.- Captador PM10 de referencia de bajo volumen con módulo secuenciador de filtros utilizado en Molí del Sol (Valencia)



Figura 3.- Analizador PM10 utilizado en la estación de Molí del Sol (Valencia)



Figura 4.- Toma de muestra de partículas del analizador utilizado en la estación de Molí del Sol (Valencia)

En contrapartida, la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica se responsabilizó del manejo del analizador automático de medida para PM10 (marca Grimm, modelo 180 y n/s 18A09031, caudal 0,072 m³/h) en la estación de Molí del Sol (figura 3). Este equipo no lleva cabezal de muestreo PM10, sino un tubo de toma de muestra (figura 4). Además se responsabilizó de la utilización "in situ" del captador del ACA y del cambio de los cargadores con los filtros enviados por el ACA.

3 Resultado de la evaluación

La metodología de comparación entre analizadores automáticos y captadores de referencia estipula, en el capítulo 4 de la GUÍA, la realización de dos campañas (invierno y verano) de al menos 30 días válidos de toma de muestras, de alrededor de 24 h cada día.

Además en el capítulo 4 de la GUÍA, también se considera que la correlación entre los analizadores frente al captador de referencia es válida si el coeficiente de regresión (r^2) es mayor o igual a 0,8 y la ordenada en el origen de la ecuación de la recta de regresión es inferior o igual a 5 µg/m³, en términos absolutos. Es decir, para la recta $y = mx + b$, b se aceptaría cuando es $-5 \mu\text{g}/\text{m}^3 < b < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El cumplimiento de estos criterios permite poder calcular el Factor de Corrección a las mediciones de PM10 realizadas por los sistemas automáticos.

3.1 Resultados obtenidos en la estación de Molí del Sol en la campaña de verano 2017

A partir de los datos obtenidos durante la campaña se comprobó si la cobertura diaria de los valores horarios del analizador automático era o no completa y, debido a la duración del muestreo del captador PM10 de referencia (marca IND modelo LVS 3.1), de 24:00 h. Para cada día de toma de muestras se han utilizado los valores correspondientes dados por el analizador.

En el caso de la estación de Molí del Sol, los datos del analizador enviados por la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica eran medias de 10 min. Habida cuenta que, como ya se ha indicado, la toma de muestras del equipo PM10 de referencia se llevó a cabo en periodos de muestreo de 24:00 h, el número de datos diarios del analizador utilizados fue de 144 datos.

Se decidió aceptar para el cálculo del Factor de Corrección los valores diarios calculados en los que el analizador automático suministró un número de datos válidos de al menos 135 valores de 10 min (correspondientes a un periodo de 22:30 h). En este caso se comprobó que todos los datos diarios cumplían este criterio excepto los días 06, 07 y 08 de septiembre, en que no fue posible obtener 144 datos por incidencias relacionadas con el funcionamiento del analizador (anexo I).

En resumen, para el cálculo del Factor de Corrección quedaron disponibles 45 días.

Una vez agrupados los datos diarios válidos se realizó un ensayo de Grubb de anómalos del 95 % de confianza con las diferencias obtenidas, para cada concentración, entre el equipo de referencia y el analizador de PM10. En este ensayo no se detectó ningún valor anómalo. Por tanto, con los 45 conjuntos de datos disponibles (anexo II) se pasó a realizar la correspondiente recta de regresión para verificar el cumplimiento de los requisitos de la GUÍA (figura 5).

Calculándose para la estación de Molí del Sol (tabla 1) la siguiente ecuación de la recta:

$$y = 0,9242x + 0,1042 \quad r^2 = 0,8009 \quad (\text{ecuación 1})$$

La ecuación 1 cumple los criterios establecidos en el capítulo 4 de la GUÍA, para la ordenada en el origen y el coeficiente de regresión (r^2).

	Referencia	Analizador	Ecuación de la recta PM10 (MOLI DEL SOL)	
			Pendiente (m)	0,9242
Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20	18	Término indep. (b)	0,1042
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37	32	r^2	0,8009
Mínimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7	4	r	0,8949
Nº Datos	45	45		

Tabla 1.- Recta de regresión entre los datos obtenidos con el analizador PM10 de la estación y los de un captador PM10 de referencia en la estación de Molí del Sol (verano 2017)

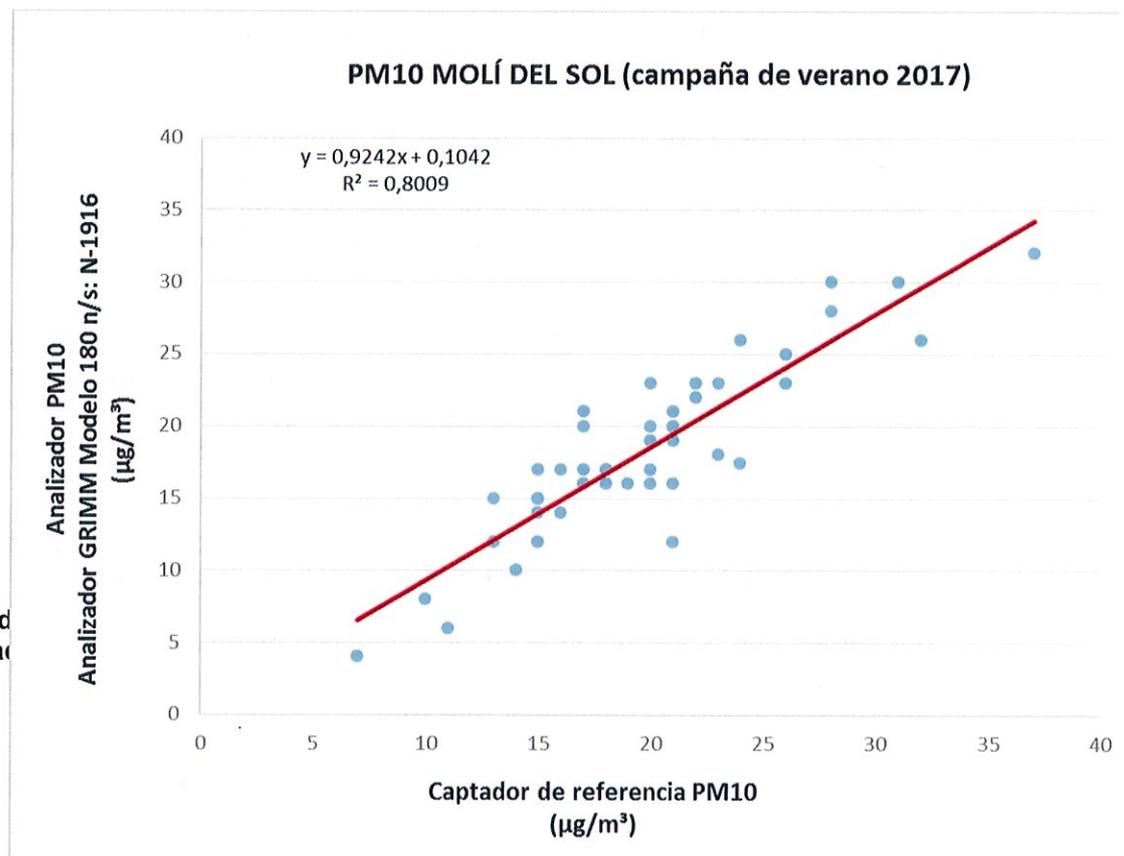


Figura 5.- Recta de regresión entre los datos obtenidos con el analizador PM10 de la estación y los de un captador PM10 de referencia en la estación de Molí del Sol (verano 2017)

3 Discusión

El resultado obtenido en la campaña de invierno, para PM10, en la estación de Molí del Sol cumple los requisitos de la GUÍA, tanto para el término independiente como para el coeficiente de regresión r^2 , por lo cual se puede realizar el correspondiente cálculo del Factor de Corrección, siendo este de 1,08 (factor por el que hay que multiplicar los datos obtenidos por el analizador para convertirlos en datos por el método de referencia).

Aunque se cumplan los requisitos de la GUIA para el término independiente y el coeficiente de regresión (r^2), el valor de este último parámetro ($r^2 = 0,8009$) está muy cerca del valor límite inferior permitido ($r^2 \geq 0,8$), y se observa además una elevada dispersión de los puntos que componen la recta de regresión (figura 5), por lo que se recomienda que se revise el analizador de partículas PM10 de la estación de Molí del Sol.

Majadahonda, 30 de noviembre de 2017

El Responsable Técnico y Responsable del Proyecto



D.ª Pilar Morillo Gómez

ANEXO I

**DATOS DE LA CAMPAÑA DE PARTÍCULAS PM10 PARA EL EQUIPO DE REFERENCIA Y
ANALIZADOR DE LA ESTACIÓN DE MOLÍ DEL SOL (VALENCIA)**

10.08.2017 al 01.10.2017

(todos los datos)

AÑO	MES	DÍA	Captador PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Analizador PM10	
				($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº datos
2017	8	10	11	6	144
2017	8	11	15	12	144
2017	8	12	16	14	144
2017	8	13	15	15	144
2017	8	14	15	15	144
2017	8	15	16	17	144
2017	8	16	31	30	144
2017	8	17	28	30	144
2017	8	18	22	23	144
2017	8	19	22	22	144
2017	8	20	24	26	144
2017	8	21	26	23	144
2017	8	22	32	26	144
2017	8	23	21	20	144
2017	8	24	21	19	144
2017	8	25	23	23	144
2017	8	29	17	21	144
2017	8	30	13	15	144
2017	8	31	17	17	144
2017	9	1	17	16	144
2017	9	2	13	12	144
2017	9	3	15	14	144
2017	9	4	20	23	144
2017	9	5	20	20	144
2017	9	6	21	20	12
2017	9	7	21	-	0
2017	9	8	22	22	132
2017	9	9	28	28	144
2017	9	10	7	4	144
2017	9	11	21	12	144
2017	9	12	24	17	144
2017	9	13	23	18	144
2017	9	16	10	8	144
2017	9	17	14	10	144
2017	9	18	20	16	144
2017	9	19	19	16	144
2017	9	20	18	17	144
2017	9	21	21	21	144
2017	9	22	21	16	144
2017	9	23	18	16	144
2017	9	24	26	25	144
2017	9	25	37	32	144
2017	9	26	20	19	144
2017	9	27	21	20	144
2017	9	28	20	17	144
2017	9	29	18	17	144
2017	9	30	17	20	144
2017	10	1	15	17	144

ANEXO II

**DATOS DE LA CAMPAÑA DE PARTÍCULAS PM10 PARA EL EQUIPO DE REFERENCIA Y
ANALIZADOR DE LA ESTACIÓN DE MOLÍ DEL SOL (VALENCIA)**

10.08.2017 al 01.10.2017

(datos usados para el cálculo del factor de corrección)

AÑO	MES	DÍA	Captador PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Analizador PM10	
				($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº datos
2017	8	10	11	6	144
2017	8	11	15	12	144
2017	8	12	16	14	144
2017	8	13	15	15	144
2017	8	14	15	15	144
2017	8	15	16	17	144
2017	8	16	31	30	144
2017	8	17	28	30	144
2017	8	18	22	23	144
2017	8	19	22	22	144
2017	8	20	24	26	144
2017	8	21	26	23	144
2017	8	22	32	26	144
2017	8	23	21	20	144
2017	8	24	21	19	144
2017	8	25	23	23	144
2017	8	29	17	21	144
2017	8	30	13	15	144
2017	8	31	17	17	144
2017	9	1	17	16	144
2017	9	2	13	12	144
2017	9	3	15	14	144
2017	9	4	20	23	144
2017	9	5	20	20	144
2017	9	9	28	28	144
2017	9	10	7	4	144
2017	9	11	21	12	144
2017	9	12	24	17	144
2017	9	13	23	18	144
2017	9	16	10	8	144
2017	9	17	14	10	144
2017	9	18	20	16	144
2017	9	19	19	16	144
2017	9	20	18	17	144
2017	9	21	21	21	144
2017	9	22	21	16	144
2017	9	23	18	16	144
2017	9	24	26	25	144
2017	9	25	37	32	144
2017	9	26	20	19	144
2017	9	27	21	20	144
2017	9	28	20	17	144
2017	9	29	18	17	144
2017	9	30	17	20	144
2017	10	1	15	17	144

