

INFORME

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: MAYO 2016



J. Ronco y Cía., S.L.
RONCO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. NORMATIVA	4
4. RED DE CONTROL	4
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS	5
6. RESULTADOS	5
7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS	9
8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL	9
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA	10
10. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE MAYO DE 2016	11
11. CONCLUSIONES	13
ANEXO I	15
ANEXO II	17

1. INTRODUCCIÓN

La Presidencia de la Autoridad Portuaria de Almería dispone de una Red manual de control de la contaminación atmosférica en el Puerto de Almería y su entorno, formada por una serie de captadores de partículas en suspensión y de partículas sedimentables que se encuentra operativa desde el año 1997.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de mayo de 2016. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en nuestra actual normativa.

Se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, así como de la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: movimientos de mercancías sólidas a granel. También se presenta un análisis de la presencia de contaminación natural durante el periodo de estudio, principalmente la influencia de polvo africano.

3. NORMATIVA

Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

4. RED DE CONTROL

La red manual de Control de la contaminación atmosférica situada en el Puerto de Almería y su entorno contempla la determinación de los siguientes parámetros indicadores de contaminación:

- . Partículas en Suspensión (PS)
- . Partículas Sedimentables (PSD)

El número de estaciones de muestreo asciende a un total de ocho, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
AL-1	Edificio de oficinas Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-2	Estación marítima	Captador de PS, Captador de PSD
AL-3	Edificio de Conservación Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-4	Lonja	Captador de PSD
AL-5	Edificio de Aduanas	Captador de PSD
AL-6	Edificio de la Cruz Roja	Captador de PSD
AL-7	Edificio de la Comandancia de Marina	Captador de PSD
AL-8	Centro de Actividades Náuticas	Captador de PSD

En el Anexo I se incluye un plano con la localización de las estaciones anteriores.

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas en suspensión y partículas sedimentables se sigue lo establecido en el Decreto 151/2006, de 25 de julio. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2005 (Expediente 493/LE1255).

En ambos casos se trata de métodos gravimétricos; para la determinación de partículas en suspensión, el periodo de muestreo es de 24 horas, mientras que para las partículas sedimentables se trata de un periodo de muestreo mensual. La toma de las muestras es llevada a cabo por personal de la Autoridad Portuaria, previamente cualificado.

El análisis de metales en partículas en suspensión se realiza según las indicaciones de la norma internacional UNE-EN 14902:2006. Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As y Ni en la fracción PM₁₀ de la materia particulada en suspensión.

6. RESULTADOS

6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado un total de 92 muestras de partículas en suspensión, es decir el 98,9% de las muestras previstas para este mes, que eran un total de 93. La información procesada,

correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. El inicio de los mismos se sitúa en las 10.00 horas (instante en el que se lleva a cabo la sustitución diaria de los filtros).

Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de mayo 2016.

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	AL-1 (Edif. Oficinas) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-2 (Est. Marítima) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-3 (Edif. Conservación) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Límite legal diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/05/2016	<4	19,2	25,4	150
02/05/2016	16,0	24,8	26,5	150
03/05/2016	29,0	29,3	41,9	150
04/05/2016	28,3	36,1	50,4	150
05/05/2016	28,4	30,5	42,7	150
06/05/2016	24,0	24,1	28,3	150
07/05/2016	24,6	35,5	30,0	150
08/05/2016	17,0	27,3	23,5	150
09/05/2016	19,6	28,9	22,6	150
10/05/2016	27,7	58,7	25,7	150
11/05/2016	22,7	61,8	27,4	150
12/05/2016	19,9	59,6	61,4	150
13/05/2016	36,6	48,2	50,4	150
14/05/2016	36,8	38,8	122,6	150
15/05/2016	108,1	56,4	115,6	150
16/05/2016	27,6	22,8	52,9	150
17/05/2016	27,1	33,8	52,2	150
18/05/2016	51,1	46,0	43,5	150
19/05/2016	42,5	30,9	50,2	150
20/05/2016	30,8	18,1	38,5	150
21/05/2016	55,8	146,5	52,8	150
22/05/2016	59,5	59,1	158,8	150
23/05/2016	37,7	75,2	130,3	150
24/05/2016	38,1	37,9	48,8	150
25/05/2016	44,7	33,8	52,2	150
26/05/2016	49,7	*	54,0	150
27/05/2016	43,3	43,2	37,7	150
28/05/2016	83,7	171,0	178,4	150
29/05/2016	53,5	57,3	46,0	150
30/05/2016	56,6	63,3	54,0	150
31/05/2016	33,8	35,7	52,6	150

(*) No se toma muestra. Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal

En la estación AL-1, la calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, cumplió con la normativa aplicable todos los días del mes de mayo de 2016.

En la estación AL-2, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa aplicable, en cuanto a los niveles de partículas en suspensión, el día 28 de mayo de 2016. El resto de días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal. El día 26 de mayo no se puede evaluar el cumplimiento debido a que no se tomó muestra en esta estación.

En la estación AL-3, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa actual en cuanto a la concentración de partículas en suspensión los días 22 y 28 de mayo de 2016. El resto de los días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido.

La gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1.

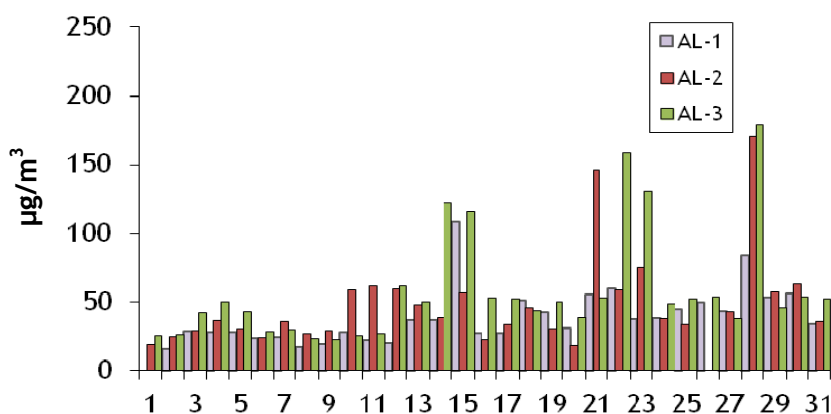


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Mayo 2016.

En la Tabla 2 se presentan los valores medios mensuales de partículas en suspensión obtenidos en el periodo de toma de muestras considerado.

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas en suspensión del mes de mayo 2016.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de mayo de 2016		
Nº de muestras válidas	31	30	31
Concentración media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31,9	48,5	58,0

6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones, las cuales oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los 94,3 mg/m² x día en AL-7 y los 216,8 mg/m² x día obtenidos en AL-2.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en mayo de 2016.

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración (mg/m ² x día)	Límite legal (mg/m ² x día)
AL-1 (Edif. Oficinas)	04/05/2016	06/06/2016	144,5	300
AL-2 (Estación Marítima)	04/05/2016	06/06/2016	216,8	300
AL-3 (Edif. Conservación)	04/05/2016	06/06/2016	193,4	300
AL-4 (Lonja)	04/05/2016	06/06/2016	94,6	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	04/05/2016	06/06/2016	175,8	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	04/05/2016	06/06/2016	140,9	300
AL-7 (Comandancia Marina)	04/05/2016	06/06/2016	94,3	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	04/05/2016	06/06/2016	111,7	300

La calidad del aire ambiente, en cuanto a contaminación por partículas sedimentables, cumplió con la normativa de aplicación en todas las estaciones en el mes de mayo de 2016.

6.3. Metales en partículas en suspensión

Los valores de metales en partículas en suspensión han sido bajos en las tres estaciones. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de mayo de 2016.

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m ³)	0,001	0,002	0,003	0,5
Cd (ng/m ³)	<0,05	<0,05	<0,05	5
Ni (ng/m ³)	5,94	10,80	8,86	20
As (ng/m ³)	0,53	0,36	0,48	6
Hg (ng/m ³)	0,67	<0,05	0,39	-
Sr (µg/m ³)	<2,0	<2,0	<2,0	-

(1) Referido al contenido total en la fracción PM₁₀ como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas

La calidad del aire ambiente cumple los valores de referencia de la normativa, aunque se debe considerar que se han evaluado los resultados obtenidos en un mes y la normativa establece valores límite para el promedio anual. En el caso del mercurio y el estroncio, la normativa actualmente en vigor no ha establecido valores límite o valores objetivo.

7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de mayo se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de casi 113.775 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de mayo de 2016.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
08/05/2016	11/05/2016	Turba	2.521.000	Poniente
08/05/2016	15/05/2016	Cemento	29.000.000	Pechina
09/05/2016	10/05/2016	Cemento	2.137.980	Ribera-Poniente
11/05/2016	12/05/2016	Cantos, grava	19.141.000	Pechina
21/05/2016	24/05/2016	Cemento	28.600.000	Pechina
29/05/2016	30/05/2016	Yeso	32.375.000	Pechina
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			113.774.980 kg	

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

A continuación se presenta un resumen de las fuentes de contaminación natural y su influencia en la calidad del aire durante el mes de mayo de 2016 (Tabla 6). Los datos son propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, suministrados como fruto del "Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España" (datos provisionales).

Tabla 6. Presencia de contaminación natural durante el mes de mayo de 2016.

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
03/05/2016	07/05/2016	Africano
10/05/2016	10/05/2016	Africano
18/05/2016	18/05/2016	Africano
21/05/2016	22/05/2016	Africano
24/05/2016	28/05/2016	Africano

Según el procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5} publicado por la Secretaría General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente) se pueden considerar dentro del episodio africano los niveles altos de contaminación registrados en las estaciones de control con un adelanto de un día o un retraso de dos días respecto a las fechas resultantes del estudio de detección de episodios africanos.

9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta un resumen de datos meteorológicos obtenidos de Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería, que se presentan a continuación (Tabla 7).

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de mayo de 2016.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
19,7	1,5	WSW	11,8

A continuación se muestra rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2016, se puede observar que la componente W-SW, es la predominante durante el periodo y, además, en la que se registran las velocidades del viento más elevadas (Fig. 2).

Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareografo Almeria para el mes de mayo , periodo 2016-2016
 WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in May , period 2016-2016

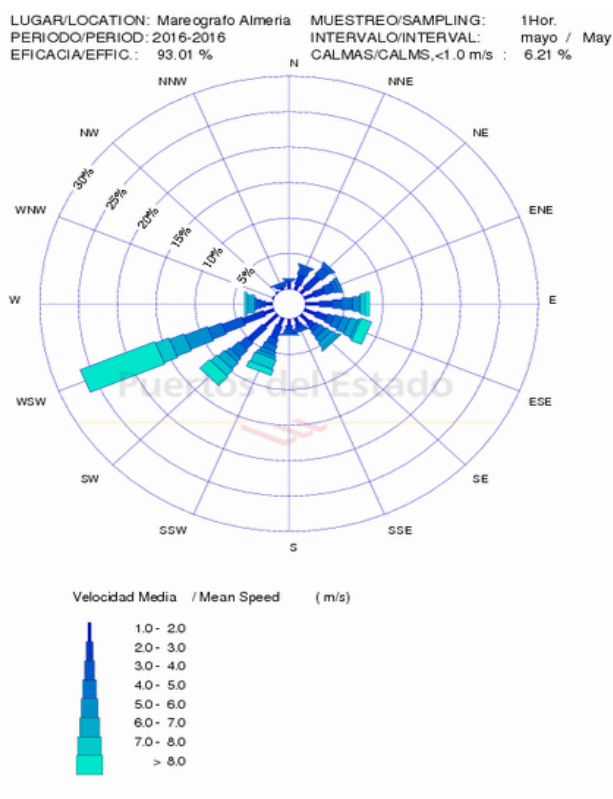


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2016 (mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

10. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE MAYO DE 2016

Durante el mes de mayo de 2016 se ha superado el valor límite establecido en el Decreto 151/2006 para el parámetro partículas en suspensión los días 22 y 28. En este apartado se pretende realizar un estudio en profundidad de los posibles factores que han afectado a estos niveles elevados de contaminación.

Día 22 de mayo:

En el periodo del 21 al 24 de mayo se registró movimiento de cemento a granel en el muelle de Pechina. La actividad se inició el 21/05/2016 a las 20:00 horas, realizándose paradas en los siguientes periodos:

- 21/05/2016: de 21:20 a 23:40
- 22/05/2016: de 2:00 a 2:45
- 22/05/2016: de 5:40 a 6:10
- 22/05/2016: de 8:00 a 21:20

Además, se produjeron fenómenos de intrusión africana registrados en fechas próximas a estos días, se han registrado durante los periodos 21 y 22 de mayo.

El viento registrado en esta jornada del 22 de mayo ha sido de elevada intensidad y componente W y SW, superándose los 20 km/h casi todo el día. Se alcanzaron rachas de 25 km/h entre las 6 y 7 de la mañana, y de 32 km/h a las 8:00 horas, momento en el que se paralizó la actividad. El resto del día la intensidad fue elevada, alcanzándose un máximo de 57 km/h a las 14:00 horas. A partir de este momento disminuyó la velocidad del viento. A las 21:20 horas se inicia de nuevo la actividad de carga de cemento, cuando la velocidad era de unos 2 km/h.

Día 28 de mayo:

Este día no se produjeron actividades de movimiento de mercancías. En los días siguientes (29 y 30 de mayo) se produjo la carga de yeso a granel en el muelle de Pechina. Se produjeron fenómenos de intrusión africana los días 24 a 28 de mayo.

La intensidad del viento este día ha sido anormalmente elevada, la velocidad superó los 30 km/h desde las 00:00 a las 3:00 horas, posteriormente disminuye y vuelve a aumentar hacia las 7:00 horas, con rachas de 50 km/h, 70 km/h e incluso 90 km/h a las 14:33 horas. Posteriormente disminuye, aunque se mantiene en valores elevados, superiores a los 30 km/h el resto del día. La componente principal durante todo el día es la SW.

Se han caracterizado los minerales presentes en las muestras de la estación AL-3 en las fechas 22/05/2016 y 28/05/2016 mediante análisis de Difracción por Rayos X, que proporciona datos semicuantitativos. Las muestras de partículas se han analizado junto con restos del filtro de fibra de vidrio ya que resultó imposible obtener muestra suficiente de partículas, por lo que los resultados de concentraciones deben considerarse orientativas. Los resultados se indican en la siguiente tabla:

MUESTRA	MINERAL	CONCENTRACIONES ORIENTATIVAS
AL-3. 22/05/2016	Calcita	26,2%
	Cuarzo	5,4%
	Dolomita	10,0%
	Yeso	6,2%
	Silicatos hidratados de Calcio	11,1%
	Material amorfo	21,9%
AL-3. 28/05/2016	Calcita	34,5%
	Cuarzo	11,6%
	Dolomita	18,7%
	Yeso	5,7%
	Material amorfo	29,4%

Se observa la presencia de yeso en ambas muestras en cantidades similares. El día 22/05/2016 se detectan minerales característicos del cemento (silicatos hidratados de calcio), coincidiendo con los movimientos de mercancías registrados ese día. El resto de minerales detectados puede tener origen natural.

11. CONCLUSIONES

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Almería cumplió con lo establecido en el Decreto 151/2006 en relación a la contaminación por partículas en suspensión la mayoría de los días de toma de muestras durante el mes de mayo de 2016, excepto el día 28 de mayo en las estaciones AL-2 y AL-3 y, además, en AL-3, el día 22 de mayo. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido ligeramente superiores a los obtenidos en el mes de abril en las tres estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, no se ha superado el valor límite de concentración establecido por el Decreto 151/2006 en ninguna de las ocho estaciones de

control en el mes de mayo de 2016. Con respecto al mes anterior de abril, se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en todas las estaciones de control.

Las concentraciones de metales cumplen con los valores de referencia del RD 102/2011. En el caso del mercurio y estroncio no existe un límite legal establecido actualmente.

Se han trasvasado casi 113.775 toneladas de materiales sólidos a granel, cantidad ligeramente inferior a la registrada en abril. Los episodios de intrusión de polvo africano han sido de menor intensidad respecto los registrados en periodos anteriores. Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente W-SW y, en general, de intensidad media la mayoría de los días del periodo.

Los días que se han registrado superaciones del límite legal establecido para el contaminante partículas en suspensión se han producido vientos muy intensos. El día 22 de mayo se detectó presencia de minerales del cemento, asociados a la carga del mismo, el hecho de que se paralizara la actividad durante buena parte del día puede explicar la presencia de materiales de origen natural en proporción significativa en la muestra analizada. El día 28 de mayo la presencia de contaminación, principalmente de origen natural, puede deberse a la elevada intensidad del viento.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL.
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y SEDIMENTABLES

ANEXO II

DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE MAYO DE 2016

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/05/2016	1,8	116,0	18,2	0,0
02/05/2016	1,5	101,2	17,6	0,0
03/05/2016	1,7	83,5	21,1	0,0
04/05/2016	1,9	88,0	21,8	0,0
05/05/2016	1,3	101,6	20,3	1,2
06/05/2016	1,2	198,7	17,6	0,0
07/05/2016	2,0	260,3	19,3	0,0
08/05/2016	0,8	169,1	18,6	1,0
09/05/2016	1,2	237,3	16,5	7,6
10/05/2016	1,7	301,8	18,8	2,0
11/05/2016	2,4	252,8	18,1	0,0
12/05/2016	2,9	258,4	17,9	0,0
13/05/2016	1,7	246,7	17,8	0,0
14/05/2016	1,3	238,3	19,0	0,0
15/05/2016	0,8	188,0	18,0	0,0
16/05/2016	0,7	165,6	18,6	0,0
17/05/2016	1,4	89,2	21,6	0,0
18/05/2016	1,2	162,7	20,8	0,0
19/05/2016	0,8	170,4	19,6	0,0
20/05/2016	1,6	103,5	22,8	0,0
21/05/2016	1,3	96,9	22,7	0,0
22/05/2016	1,4	244,1	21,0	0,0
23/05/2016	1,9	94,7	22,3	0,0
24/05/2016	1,0	174,6	19,8	0,0
25/05/2016	1,1	224,5	20,6	0,0
26/05/2016	1,0	149,3	20,6	0,0
27/05/2016	1,2	224,1	20,5	0,0
28/05/2016	3,0	254,7	21,5	0,0
29/05/2016	1,8	254,4	19,2	0,0
30/05/2016	1,0	187,5	18,9	0,0
31/05/2016	0,7	183,4	19,5	0,0