



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

---

FECHA: MAYO 2018

---



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA  
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES



## DATOS GENERALES

**TÍTULO:** Calidad del aire en el Puerto de Almería. Mayo 2018

**LABORATORIO DE ENSAYO:**

**Entidad:** LABORATORIO ANALÍTICO BIOCLÍNICO

**C.I.F.:** B04437331

**Dirección:** C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)

**SOLICITANTE:**

**Entidad:** AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA

**C.I.F.:** Q 0400106A

**Dirección:** Muelle de Levante s/n. 04001. Almería

**FECHA DE INICIO:**

01/05/2018

**FECHA DE FIN:**

31/05/2018

**Fecha de emisión de informe:**

29/06/2018

**Responsables:**

Isabel María Campoy Jiménez

Carmen Laura Guirado Gutiérrez

Área de Medioambiente e  
Inspecciones Medioambientales

Laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación con nº expediente 493/LE1255  
Entidad Colaboradora de la Calidad Ambiental con nº ECCA/REC054  
Laboratorio certificado por SGS Ibérica según ISO 9001:2008 (ES 10/8058) e ISO 14001:2004 (ES 08/6030)

## ÍNDICE

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. CONCLUSIONES.....	12
ANEXO I .....	13
ANEXO II .....	15

## 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 2018. 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  $PM_{10}$  de la materia particulada en suspensión.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado un total de 88 muestras de partículas en suspensión, es decir el 94,6% de las 93 muestras previstas para este mes. 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 2018.

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/05/2018	14,2	15,0	17,9	150
02/05/2018	26,6	22,9	31,8	150
03/05/2018	34,5	24,9	37,1	150
04/05/2018	25,8	21,1	15,2	150
05/05/2018	23,1	18,9	17,4	150
06/05/2018	54,5	19,5	29,7	150
07/05/2018	98,0	32,9	55,9	150
08/05/2018	48,7	44,2	80,3	150
09/05/2018	61,1	51,0	62,6	150
10/05/2018	49,2	31,7	56,3	150
11/05/2018	39,0	24,6	29,2	150
12/05/2018	84,5	82,0	71,2	150
13/05/2018	37,0	22,9	27,8	150
14/05/2018	31,0	25,7	31,3	150
15/05/2018	27,1	23,0	14,2	150
16/05/2018	56,8	33,5	81,7	150
17/05/2018	31,2	26,8	35,6	150
18/05/2018	40,2	40,9	148,4	150
19/05/2018	26,2	24,5	135,1	150
20/05/2018	25,8	*	108,6	150
21/05/2018	48,6	*	59,5	150
22/05/2018	48,2	39,2	*	150
23/05/2018	51,3	32,7	62,6	150
24/05/2018	82,9	67,4	107,6	150
25/05/2018	55,2	57,4	75,3	150
26/05/2018	33,4	28,2	48,0	150
27/05/2018	45,0	*	49,3	150
28/05/2018	53,1	*	49,2	150
29/05/2018	65,4	94,2	67,3	150
30/05/2018	46,7	48,1	50,7	150
31/05/2018	34,7	49,2	39,4	150

(\*) No se toma muestra

En todas las estaciones y todos los días, la calidad del aire ambiente cumplió con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006, de 25 de julio.

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

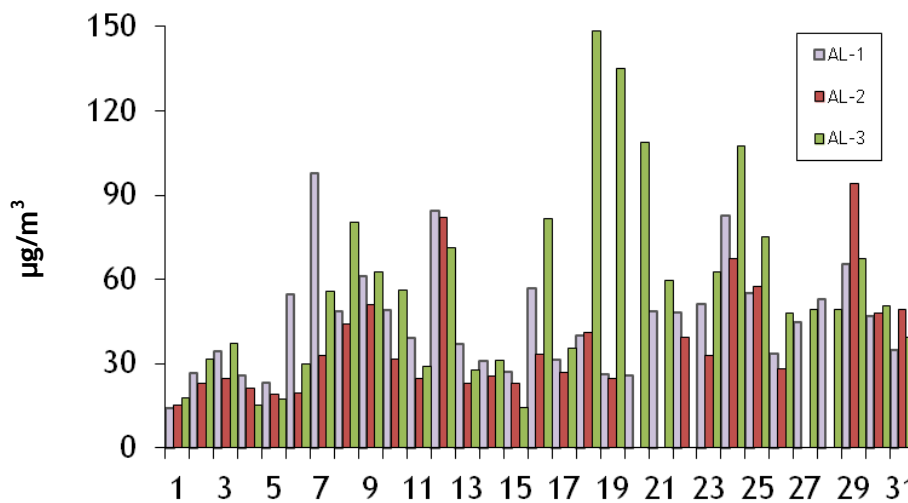


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Mayo 2018.

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 2018.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de mayo de 2018		
Nº de muestras válidas	31	27	30
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	45,1	37,1	56,5

## 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 125,4 mg/m<sup>2</sup> x día en AL-1 y los 236,3 mg/m<sup>2</sup> x día obtenidos en AL-6.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en mayo de 2018.

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración (mg/m <sup>2</sup> x día)	Límite legal (mg/m <sup>2</sup> x día)
AL-1 (Edif. Oficinas)	02/05/2018	07/06/2018	125,4	300
AL-2 (Estación Marítima)	02/05/2018	07/06/2018	216,4	300
AL-3 (Edif. Conservación)	02/05/2018	07/06/2018	225,4	300
AL-4 (Lonja)	02/05/2018	07/06/2018	143,8	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	02/05/2018	07/06/2018	181,9	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	02/05/2018	07/06/2018	236,3	300
AL-7 (Comandancia Marina)	02/05/2018	07/06/2018	142,7	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	02/05/2018	07/06/2018	189,7	300

La calidad del aire ambiente, en cuanto a contaminación por partículas sedimentables, cumplió con la normativa de aplicación en todas las estaciones de control en el mes de mayo de 2018.

## 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 2018.

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	0,0006	<0,0001	<0,0001	0,5
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	<0,070	<0,070	0,787	5
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	0,72	<0,070	2,99	20
As (ng/m <sup>3</sup> )	<0,070	<0,070	0,30	6
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	<0,014	<0,014	<0,014	-
Sr (µg/m <sup>3</sup> )	<4,635	<4,635	<4,635	-



(1) Referido al contenido total en la fracción  $PM_{10}$  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, contabilizándose un total de 83.056 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de mayo de 2018.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
06/05/2018	11/05/2018	Abonos minerales	3.953.000	Ribera-Poniente
07/05/2018	07/05/2018	Yeso	9.337.000	Pechina
11/05/2018	11/05/2018	Yeso	8.000.000	Pechina
18/05/2018	23/05/2018	Cemento	44.000.000	Pechina
24/05/2018	25/05/2018	Coque de petróleo	7.520.036	Pechina
26/05/2018	27/05/2018	Coque de petróleo	8.798.000	Pechina
28/05/2018	28/05/2018	Leña, aserrín	1.448.431	Poniente
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>83.056.467 kg</b>	

## 8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

Los datos de las fuentes de contaminación natural y su influencia en la calidad del aire son propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y son 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". Desde el 28 de noviembre de 2017 no se ha aportado información por lo que no hay datos sobre las fuentes de contaminación natural para el mes de

mayo. En el momento en que se publique dicha información, se incluirá en el informe correspondiente del año 2018.

## 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 2018.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
18,9	1,4	W-SW	8,8

A continuación se muestra rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2018, en la que se puede observar que la componente W-SW es la predominante durante el periodo y en la que se registran las velocidades del viento más elevadas, seguida de la componente SW (Fig. 2).

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

**Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareografo Almeria para el mes de mayo , periodo 2018-2018**  
**WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in May, period 2018-2018**

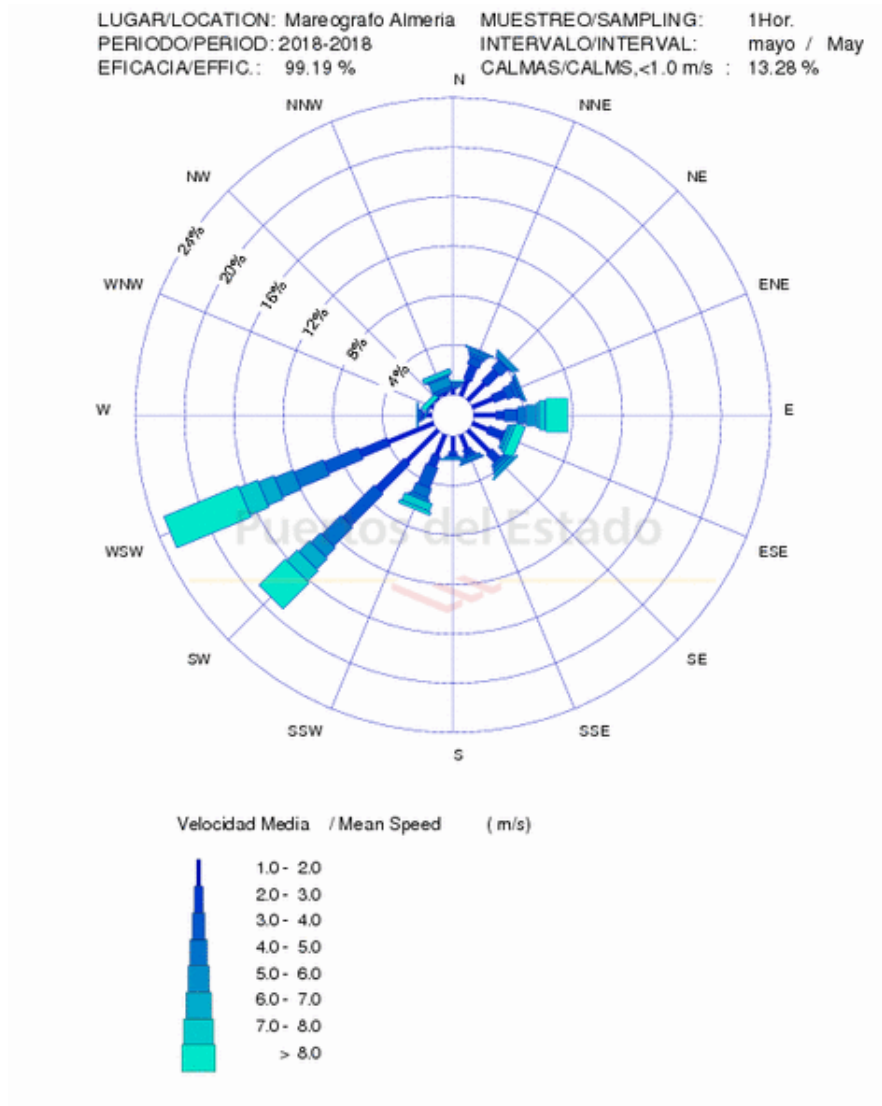


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2018 (mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

## 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 todos los días de toma de muestras durante el mes de mayo de 2018. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los obtenidos en el mes de abril en todas las 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 estaciones de control en el mes de mayo de 2018. Con respecto al mes anterior de abril, se han registrado niveles inferiores de contaminación por partículas sedimentables en todas las estaciones excepto en AL-5.

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 83.056 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente cemento, suponiendo el 53% del total de materiales graneles sólidos trasvasados en el mes de mayo. Le sigue el yeso con el 20,9% del total de materiales trasvasados.

Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente W-SW y, en general, de intensidad baja la mayoría de los días del periodo.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL.  
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y SEDIMENTABLES

Entidad colaboradora  
en materia de  
CALIDAD AMBIENTAL  
REC-0054

**ANEXO II**

**DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE**  
**MAYO DE 2018**

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/05/2018	1,3	14,9	13,7	6,0
02/05/2018	1,5	273,7	15,0	0,0
03/05/2018	1,3	249,1	17,2	0,0
04/05/2018	0,7	172,4	16,9	0,0
05/05/2018	0,8	152,9	17,0	0,0
06/05/2018	1,8	88,2	19,9	0,0
07/05/2018	1,3	109,3	19,8	0,0
08/05/2018	1,1	212,4	17,9	0,0
09/05/2018	1,1	242,9	19,7	0,2
10/05/2018	0,9	166,0	19,2	0,0
11/05/2018	1,2	213,2	18,8	0,0
12/05/2018	2,1	249,1	18,8	0,0
13/05/2018	1,2	160,2	18,4	0,0
14/05/2018	0,9	236,0	17,6	0,0
15/05/2018	1,4	122,7	19,0	0,0
16/05/2018	2,2	82,7	20,5	0,0
17/05/2018	1,9	77,2	19,7	1,6
18/05/2018	0,9	228,3	17,4	0,0
19/05/2018	1,0	215,6	18,5	0,0
20/05/2018	0,8	184,5	17,7	0,0
21/05/2018	1,1	237,3	18,4	0,0
22/05/2018	0,8	180,6	18,6	0,0
23/05/2018	1,7	81,0	23,7	0,0
24/05/2018	1,9	298,9	23,7	1,0
25/05/2018	2,0	245,2	20,6	0,0
26/05/2018	1,1	212,6	20,1	0,0
27/05/2018	2,1	241,7	20,3	0,0
28/05/2018	1,6	252,3	20,1	0,0
29/05/2018	2,3	241,7	19,2	0,0
30/05/2018	1,6	241,3	19,0	0,0
31/05/2018	1,1	218,5	19,9	0,0