

INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: NOVIEMBRE 2016



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



## DATOS GENERALES

**TÍTULO:** Calidad del aire en el Puerto de Almería. Noviembre 2016

**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:**

01/11/2016

**FECHA DE FIN:**

30/11/2016

**Fecha de emisión de informe:**

30/01/2017

**Responsables:**

Isabel M<sup>a</sup> Campoy Jiménez

María del Mar Bayo Montoya

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)

## 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. CONCLUSIONES.....	11
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 noviembre 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 PM<sub>10</sub> de la materia particulada en suspensión.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado un total de 74 muestras de partículas en suspensión, es decir el 82,2% de las 90 muestras previstas para este mes. La información procesada, correspondiente a periodos 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 noviembre 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/11/2016	23,9	16,7	20,9	150
02/11/2016	44,2	27,9	54,4	150
03/11/2016	41,9	*	52,7	150
04/11/2016	51,3	*	55,9	150
05/11/2016	56,7	*	61,9	150
06/11/2016	<4	*	20,9	150
07/11/2016	25,8	*	22,9	150
08/11/2016	16,9	*	18,3	150
09/11/2016	48,0	*	43,2	150
10/11/2016	37,9	*	29,4	150
11/11/2016	64,9	*	67,5	150
12/11/2016	33,6	*	35,6	150
13/11/2016	40,1	*	33,4	150
14/11/2016	50,2	*	67,8	150
15/11/2016	32,1	*	38,6	150
16/11/2016	35,8	*	42,0	150
17/11/2016	40,6	*	47,8	150
18/11/2016	42,7	*	43,9	150
19/11/2016	33,9	30,9	38,1	150
20/11/2016	33,3	48,1	39,1	150
21/11/2016	17,7	25,7	19,9	150
22/11/2016	29,9	30,3	26,1	150
23/11/2016	20,2	22,9	23,8	150
24/11/2016	19,6	21,7	20,2	150
25/11/2016	17,4	12,7	15,7	150
26/11/2016	18,1	24,6	15,0	150
27/11/2016	14,3	28,6	8,9	150
28/11/2016	20,8	17,7	16,6	150
29/11/2016	21,3	16,7	22,2	150
30/11/2016	22,9	21,7	22,1	150

(\*) No se toma muestra

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, cumplió con lo establecido en la normativa aplicable todos los días de toma de muestras en las tres estaciones de control durante el mes de noviembre de 2016. No se puede evaluar el cumplimiento durante el periodo comprendido entre el 3 y el 18 de noviembre en la estación AL-2, ya que no se tomaron muestras en dicha estación.

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

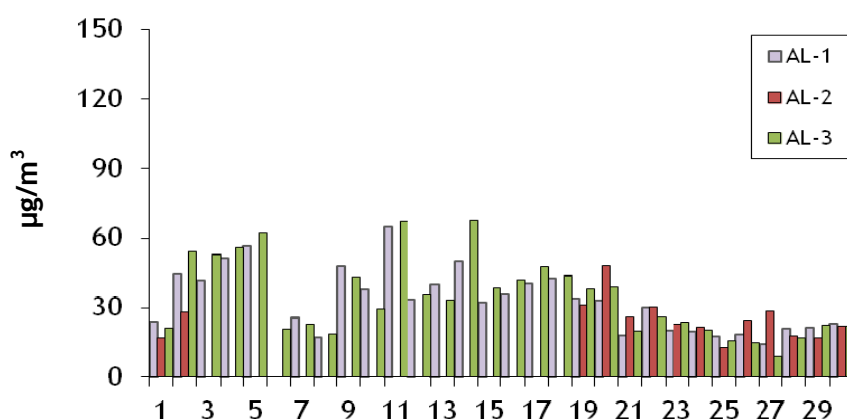


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Noviembre 2016.

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 noviembre 2016.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de noviembre de 2016		
Nº de muestras válidas	30	14	30
Concentración media (µg/m³)	31,9	24,7	34,2

## 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 171,4 mg/m<sup>2</sup> x día en AL-7 y los 333,7 mg/m<sup>2</sup> x día obtenidos en AL-5.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en noviembre de 2016.**

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)	03/11/2016	02/12/2016	253,6	300
AL-2 (Estación Marítima)	03/11/2016	02/12/2016	303,9	300
AL-3 (Edif. Conservación)	03/11/2016	02/12/2016	286,8	300
AL-4 (Lonja)	03/11/2016	02/12/2016	206,4	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	03/11/2016	02/12/2016	333,7	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	03/11/2016	02/12/2016	204,8	300
AL-7 (Comandancia Marina)	03/11/2016	02/12/2016	171,4	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	03/11/2016	02/12/2016	257,1	300

Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Decreto 151/2006).

La calidad del aire ambiente, en cuanto a contaminación por partículas sedimentables, no cumplió con la normativa de aplicación en las estaciones AL-2 y AL-5 en el mes de noviembre de 2016. En el resto de estaciones de control, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido para las partículas sedimentables durante este mes.

## 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 noviembre de 2016.**

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	<0,0005	<0,0005	0,002	0,5
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	<0,10	<0,10	<0,10	5
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	<0,50	0,88	1,01	20



	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
As (ng/m <sup>3</sup> )	<0,20	<0,20	<0,20	6
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	0,11	0,71	0,15	-
Sr (µg/m <sup>3</sup> )	<2,00	<2,00	<2,00	-

(1) Referido al contenido total en la fracción PM<sub>10</sub> 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 noviembre se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 47.541 toneladas.

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

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
29/10/2016	02/11/2016	Turba	1.611.000	Poniente
30/10/2016	02/11/2016	Escorias y cenizas	4.500.200	Pechina
09/11/2016	12/11/2016	Cemento	18.510.000	Pechina
12/11/2016	12/11/2016	Yeso	8.510.000	Pechina
16/11/2016	16/11/2016	Yeso	9.100.000	Pechina
26/11/2016	30/11/2016	Materias minerales	800.000	Poniente
26/11/2016	30/11/2016	Sal	4.510.000	Pechina
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>47.541.200 kg</b>	

## 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 noviembre 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 noviembre de 2016.**

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
02/11/2016	05/11/2016	Africano
22/11/2016	22/11/2016	Africano
26/11/2016	27/11/2016	Africano
30/11/2016	30/11/2016	Africano

Según el procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> 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

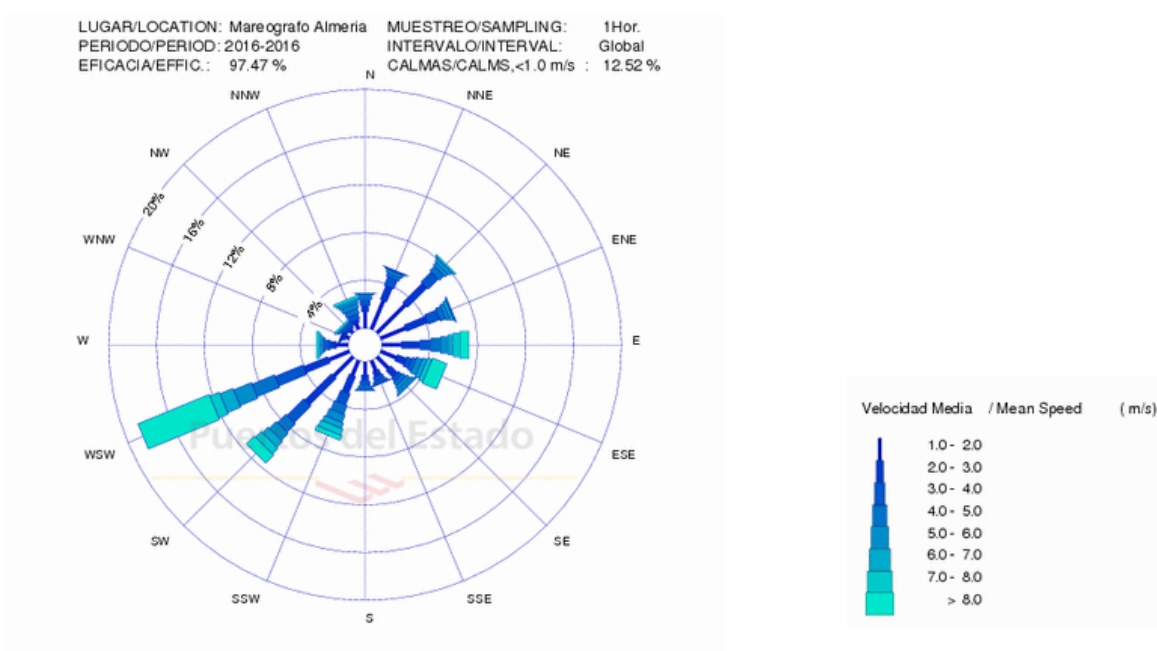
Se presenta un resumen de datos meteorológicos obtenidos de Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería, que se presentan a continuación (Tabla 7).

**Tabla 7. Situación meteorológica del mes de noviembre de 2016.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
15,4	1,3	W-SW	44,4

A continuación se muestra rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre 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 noviembre , periodo 2016**  
*WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in November , period 2016-2016*



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre 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. 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 noviembre de 2016. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los obtenidos en el mes de octubre en las tres estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, se ha superado el valor límite de concentración establecido por el Decreto 151/2006 en las estaciones AL-2 y AL-5 en el mes de noviembre de 2016, en el resto de estaciones de control, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido durante este mes. Con respecto al mes anterior de octubre, se han

registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en la mayoría de las estaciones de control, excepto en AL-6 y AL-8, en que se han obtenido concentraciones inferiores.

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 47.541 toneladas de materiales a granel, principalmente cemento y yeso, suponiendo, la suma de ambos, el 76% del total de materiales graneles sólidos trasvasados en el mes de noviembre. Se han registrado episodios de contaminación natural de origen africano durante el 27% de los días del mes. Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente W-SW y, en general, de intensidad media 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

## ANEXO II

# DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 2016

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/11/2016	1,1	338,7	18,9	0,0
02/11/2016	0,7	309,7	18,3	0,0
03/11/2016	0,6	182,0	19,2	0,0
04/11/2016	0,7	277,0	20,6	0,0
05/11/2016	2,0	261,8	20,9	0,0
06/11/2016	2,1	271,1	18,5	0,0
07/11/2016	1,5	354,6	15,1	0,2
08/11/2016	1,6	315,9	14,5	0,0
09/11/2016	0,7	284,9	14,9	0,0
10/11/2016	0,8	325,7	16,5	0,0
11/11/2016	1,3	304,1	14,9	0,0
12/11/2016	0,7	305,3	13,6	0,0
13/11/2016	6,0	353,2	14,1	0,0
14/11/2016	1,3	34,9	15,3	0,0
15/11/2016	1,4	49,1	16,5	0,0
16/11/2016	0,8	355,3	15,4	0,0
17/11/2016	1,0	316,3	13,9	0,0
18/11/2016	1,0	293,1	13,7	0,0
19/11/2016	0,6	313,7	14,1	0,0
20/11/2016	1,4	281,8	14,9	0,0
21/11/2016	1,9	261,0	17,1	0,4
22/11/2016	1,0	342,4	13,5	23,4
23/11/2016	1,0	275,1	12,3	12,6
24/11/2016	1,5	288,1	11,4	0,0
25/11/2016	0,8	24,7	12,4	0,0
26/11/2016	1,1	356,4	14,4	1,4
27/11/2016	0,5	13,1	13,5	2,0
28/11/2016	0,7	317,2	13,3	4,4
29/11/2016	1,2	40,2	14,3	0,0
30/11/2016	2,5	68,1	16,7	0,0