



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

---

FECHA : DICIEMBRE 2019

---



AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA  
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES





## 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.....	8
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 diciembre de 2019. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en la actual normativa.

Se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, todas las predicciones de intrusiones saharianas y la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: los movimientos de mercancías sólidas a granel.

## 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.

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). Además, el laboratorio es Entidad Colaboradora en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía, para la calidad del medio hídrico y calidad del medio atmosférico como laboratorio de ensayo (ECCA/REC0054).

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.

## 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 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 diciembre 2019.**

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/12/2019	28,5	46,7	25,0	150
02/12/2019	17,2	14,7	24,9	150
03/12/2019	11,7	10,9	16,2	150
04/12/2019	33,0	21,4	38,5	150
05/12/2019	22,4	13,2	24,6	150
06/12/2019	20,1	9,7	29,0	150
07/12/2019	52,5	22,8	41,5	150
08/12/2019	47,1	34,5	46,3	150
09/12/2019	36,3	24,2	42,2	150
10/12/2019	41,9	29,4	67,0	150
11/12/2019	41,4	24,0	54,8	150
12/12/2019	37,2	26,4	52,3	150
13/12/2019	54,4	45,4	41,9	150
14/12/2019	38,4	24,4	42,6	150
15/12/2019	25,4	17,7	80,7	150
16/12/2019	44,6	27,3	48,3	150
17/12/2019	18,6	14,2	35,0	150
18/12/2019	37,0	18,4	60,4	150
19/12/2019	31,0	53,6	*	150
20/12/2019	32,3	38,5	45,0	150
21/12/2019	58,1	39,0	74,8	150
22/12/2019	48,6	22,8	53,3	150
23/12/2019	31,6	31,3	82,9	150
24/12/2019	14,3	10,2	36,4	150
25/12/2019	25,1	18,0	28,2	150
26/12/2019	42,5	48,1	72,1	150
27/12/2019	32,8	44,5	35,5	150
28/12/2019	22,0	13,5	32,8	150
29/12/2019	16,3	10,9	16,6	150
30/12/2019	21,9	13,2	23,2	150
31/12/2019	30,1	19,2	34,1	150

(\*) No se toma muestra debido a la rotura del filtro.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, ha cumplido con lo establecido en la normativa aplicable todos los días en los que se toma muestra en las estaciones de control durante el mes de diciembre

de 2019, al no superar el límite legal. No se puede evaluar el cumplimiento de la normativa el día 19 de diciembre en la estación AL-3 al no haberse tomado muestra.

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

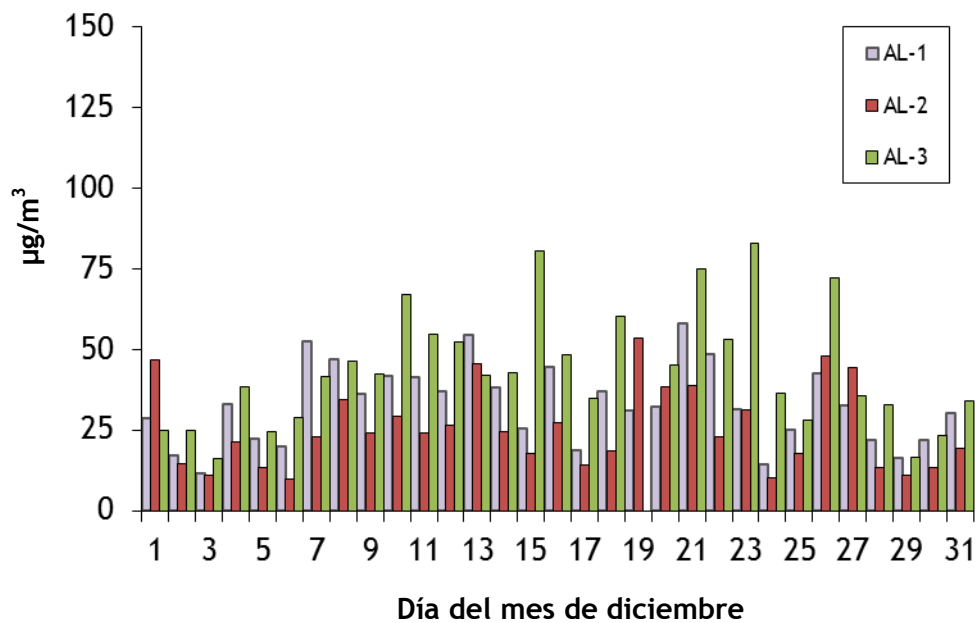


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Diciembre 2019. No se representa ningún valor en la estación AL-3 para el día 19.

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 diciembre 2019.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de diciembre de 2019		
Nº de muestras válidas	31	31	30
Concentración media (µg/m³)	32,7	25,4	43,5

## 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 23,0 mg/m<sup>2</sup> x día obtenidos en AL-6 y los 162,9 mg/m<sup>2</sup> x día en AL-5.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en diciembre de 2019.

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)	04/12/2019	03/01/2020	46,3	300
AL-2 (Estación Marítima)	04/12/2019	03/01/2020	83,2	300
AL-3 (Edif. Conservación)	04/12/2019	03/01/2020	40,2	300
AL-4 (Lonja)	04/12/2019	03/01/2020	107,7	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	04/12/2019	03/01/2020	162,9	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	04/12/2019	03/01/2020	23,0	300
AL-7 (Comandancia Marina)	04/12/2019	03/01/2020	57,3	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	04/12/2019	03/01/2020	124,8	300

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, cumplió con lo establecido en todas las estaciones de control en el mes de diciembre de 2019.

## 7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de septiembre se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 4. Se han contabilizado un total de 155.341 toneladas.

Tabla 4. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de diciembre de 2019.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
27/11/2019	05/12/2019	Yeso	49.500.000	Pechina
29/11/2019	02/12/2019	Abonos minerales o químicos	6.110.000	Poniente
01/12/2019	03/12/2019	Cementos	4.513.000	Poniente
08/12/2019	10/12/2019	Sal	5.500.000	Ribera Poniente
09/12/2019	09/12/2019	Cementos	3.105.000	Poniente
09/12/2019	11/12/2019	Yeso	8.588.000	Pechina



Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
12/12/2019	13/12/2019	Cementos	3.008.000	Poniente
16/12/2019	16/12/2019	Yeso	8.800.000	Pechina
17/12/2019	18/12/2019	Cementos	3.108.000	Poniente
18/12/2019	20/12/2019	Sal	3.953.000	Ribera Poniente
19/12/2019	22/12/2019	Cementos	3.005.000	Poniente
24/12/2019	25/12/2019	Cementos	3.063.000	Poniente
24/12/2019	28/12/2019	Yeso	49.064.000	Pechina
28/12/2019	30/12/2019	Sal	4.023.880	Ribera Poniente
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>155.340.880 kg</b>	

## 8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

El Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), junto con el Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e desenvolvimento Regional de Portugal y la colaboración de las comunidades autónomas, elaboró una metodología para la identificación de los episodios de aportes naturales y el cálculo de dichas aportaciones. Dicha metodología se ha incluido en las directrices elaboradas por la Comisión Europea para la demostración y sustracción de las superaciones atribuibles a fuentes naturales, según la obligación recogida en el artículo 20 de la Directiva 2008/50/CE.

El actual MITECO, mediante un acuerdo de encomienda de gestión con la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, elabora un informe diario cuando se predice que una masa de aire sahariana puede afectar a los niveles medidos en España. Hay que destacar que los datos publicados en la tabla de episodios ocurridos son provisionales, ya que los datos validados definitivos de cada año se suministrarán a través del MITECO una vez transcurridos tres meses desde su finalización, es decir, los datos definitivos del año serán validados en marzo del año 2020.

A continuación, se muestran los datos publicados en el mes de diciembre sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen (Tabla 5).

**Tabla 5. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de diciembre de 2019.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
------------	---------	------------------------	---------

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
06/12/2019	07/12/2019	50-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON,NAAPS,BSC-DREAM8b v2.0
17/12/2019	17/12/2019	20-200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON,BSC-DREAM8B v2.0,NAAPS,NMMB/BSC-Dust,
18/12/2019	18/12/2019	20-200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mañana) 20-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tarde)	SKIRON,NAAPS
25/12/2019	25/12/2019	No indicada	SKIRON
26/12/2019	26/12/2019	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON,NMMB/BSC-Dus
27/12/2019	27/12/2019	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON, NMMB/BSC-Dust, BSC-DREAM8b v2.0
28/12/2019	28/12/2019	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON

## 9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta a continuación un resumen de datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería (Tabla 6 y Anexo II).

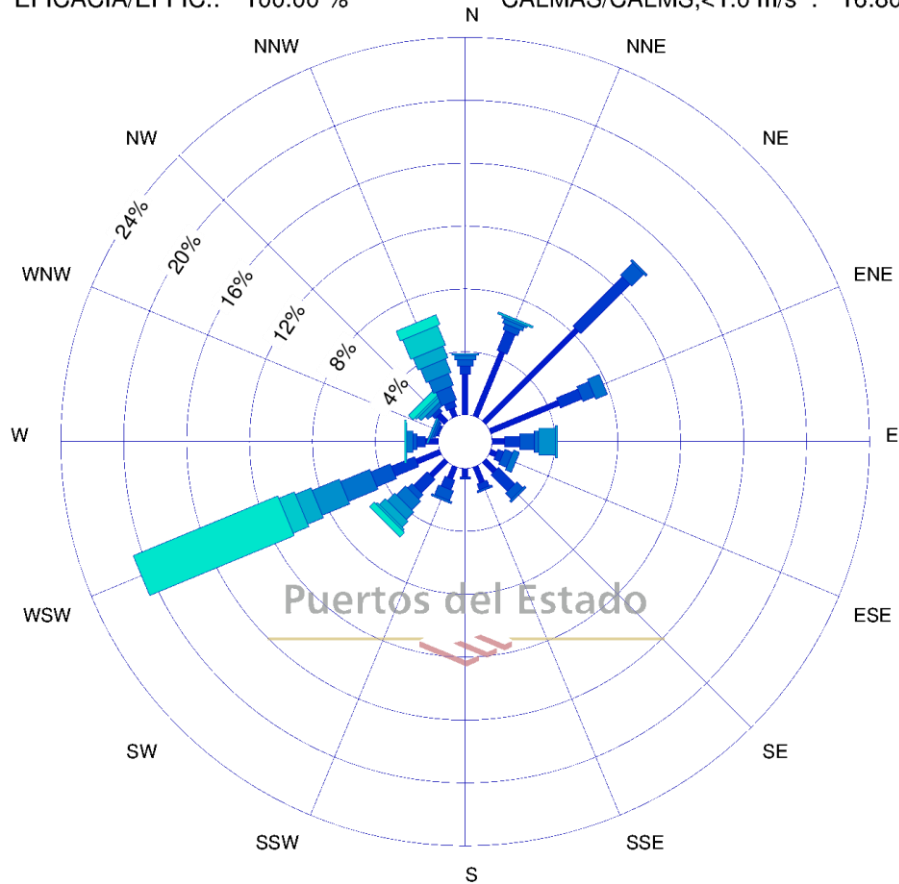
**Tabla 6. Situación meteorológica del mes de diciembre de 2019.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
14,3	1,2	WSW	36,4

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de diciembre de 2019, en la que se puede observar que la componente WSW ha sido la predominante durante el periodo. La velocidad media del viento ha sido media-elevada, siendo de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas (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 diciembre periodo 2019-2019**  
**WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in December, period 2019-2019**

LUGAR/LOCATION: Mareografo Almeria MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
 PERIODO/PERIOD: 2019-2019 INTERVALO/INTERVAL: diciemb./ Dec.  
 EFICACIA/EFFIC.: 100.00 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 16.80 %



Velocidad Media / Mean Speed ( m/s)

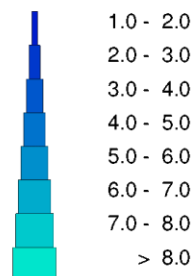


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de diciembre de 2019 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

## 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 en las estaciones AL-1, AL-2 y AL-3 todos los días en los que se toma muestras durante el mes de diciembre de 2019. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los registrados en el mes de noviembre de 2019 en las estaciones de control AL-1 y AL-2, y prácticamente igual en AL-3 (concentración media de  $43,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en noviembre y  $43,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en diciembre).

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos en las ocho estaciones de control han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes diciembre. Se han registrado niveles muy inferiores de contaminación por partículas sedimentables en todas de las estaciones de control, con respecto al mes anterior, exceptuando AL-5.

Se han trasvasado 155.341 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 74,6 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de diciembre. Por otro lado, para el 25,8% de los días del mes de diciembre, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana. Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo también de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



## ANEXO II

### DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE DICIEMBRE DE 2019

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/12/2019	1,6	286,4	14,0	0,2
02/12/2019	1,0	41,6	14,2	6,0
03/12/2019	1,6	21,1	14,2	21,2
04/12/2019	1,0	278,7	13,4	0,2
05/12/2019	1,3	45,9	14,2	0,0
06/12/2019	1,5	58,9	16,2	0,0
07/12/2019	1,0	335,7	15,5	0,0
08/12/2019	0,7	292,2	13,2	0,0
09/12/2019	0,4	211,5	14,0	0,0
10/12/2019	0,7	318,1	13,2	0,2
11/12/2019	1,0	309,9	13,6	0,0
12/12/2019	1,0	335,7	13,8	0,0
13/12/2019	1,0	282,9	15,6	0,0
14/12/2019	0,5	264,3	13,4	0,0
15/12/2019	0,7	12,3	12,7	0,0
16/12/2019	1,0	39,5	13,2	0,0
17/12/2019	1,0	295,0	13,9	0,4
18/12/2019	0,9	343,6	13,5	0,0
19/12/2019	1,1	308,2	13,7	0,0
20/12/2019	3,4	261,0	16,6	8,0
21/12/2019	4,6	267,1	17,6	0,2
22/12/2019	0,7	265,2	15,2	0,0
23/12/2019	0,7	294,7	14,5	0,0
24/12/2019	1,2	30,6	17,3	0,0
25/12/2019	0,9	342,0	14,7	0,0
26/12/2019	0,3	181,7	13,2	0,0
27/12/2019	1,2	70,9	16,2	0,0
28/12/2019	0,7	86,0	13,1	0,0
29/12/2019	1,2	38,1	13,0	0,0
30/12/2019	0,9	8,1	13,0	0,0
31/12/2019	1,2	19,9	12,0	0,0