



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

---

FECHA : FEBRERO 2021

---



AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA



J. Ronco y Cía.,  
S.L.  
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA  
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES



## DATOS GENERALES

<b>TÍTULO:</b> Calidad del aire en el Puerto de Almería. Febrero 2021.	
<b>LABORATORIO DE ENSAYO:</b> <b>Entidad:</b> LABORATORIO ANALÍTICO BIOCLÍNICO <b>C.I.F.:</b> B04437331 <b>Dirección:</b> C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)	
<b>SOLICITANTE:</b> <b>Entidad:</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA <b>C.I.F.:</b> Q 0400106A <b>Dirección:</b> Muelle de Levante s/n. 04001. Almería	
<b>FECHA DE INICIO:</b> 01/02/2021	<b>FECHA DE FIN:</b> 28/02/2021
<b>Fecha de emisión de informe:</b> 24/03/2021	
<b>Responsable:</b>  Carmen Laura Guirado Gutiérrez	
Área de Medioambiente	

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 9001:2015(ES 10/8058) e ISO 14001:2015 (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 .....	10
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA.....	11
10. 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 febrero de 2021. 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 82 muestras de partículas en suspensión, es decir el 97,6 % de las 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 febrero de 2021**

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/02/2021	61,0	42,8	86,8	150
02/02/2021	39,9	29,5	53,1	150
03/02/2021	37,6	21,0	57,4	150
04/02/2021	79,6	34,2	91,1	150
05/02/2021	152,9 <sup>1)</sup>	56,6	155,1 <sup>1)</sup>	150
06/02/2021	11,6	28,1	25,7	150
07/02/2021	37,9	27,8	32,6	150
08/02/2021	36,4	27,0	38,1	150
09/02/2021	*	40,0	25,8	150
10/02/2021	64,1	77,7	60,7	150
11/02/2021	91,5	55,5	93,4	150
12/02/2021	29,6	20,9	33,9	150
13/02/2021	35,7	30,8	31,5	150
14/02/2021	24,9	14,2	23,5	150
15/02/2021	24,8	11,7	36,1	150
16/02/2021	**	14,3	36,9	150
17/02/2021	30,1	19,5	47,0	150
18/02/2021	51,8	28,1	55,9	150
19/02/2021	35,5	22,2	43,9	150
20/02/2021	107,7	59,4	117,0	150
21/02/2021	44,0	30,6	53,7	150
22/02/2021	23,3	17,1	26,9	150
23/02/2021	32,2	16,2	38,4	150
24/02/2021	56,3	30,7	64,6	150
25/02/2021	60,5	33,6	63,5	150
26/02/2021	51,5	26,0	48,5	150
27/02/2021	64,7	35,0	63,9	150
28/02/2021	63,8	30,3	56,8	150

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 30 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $152,9 \pm 45,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<sup>2)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 30 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $155,1 \pm 46,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

(\*) La muestra no se considera válida por encontrarse el filtro roto.

(\*\*) No se toma muestra por fallo de arranque del captador.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, han cumplido con lo establecido en la normativa aplicable todos los días en los que se toma muestra en las tres estaciones de control.

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

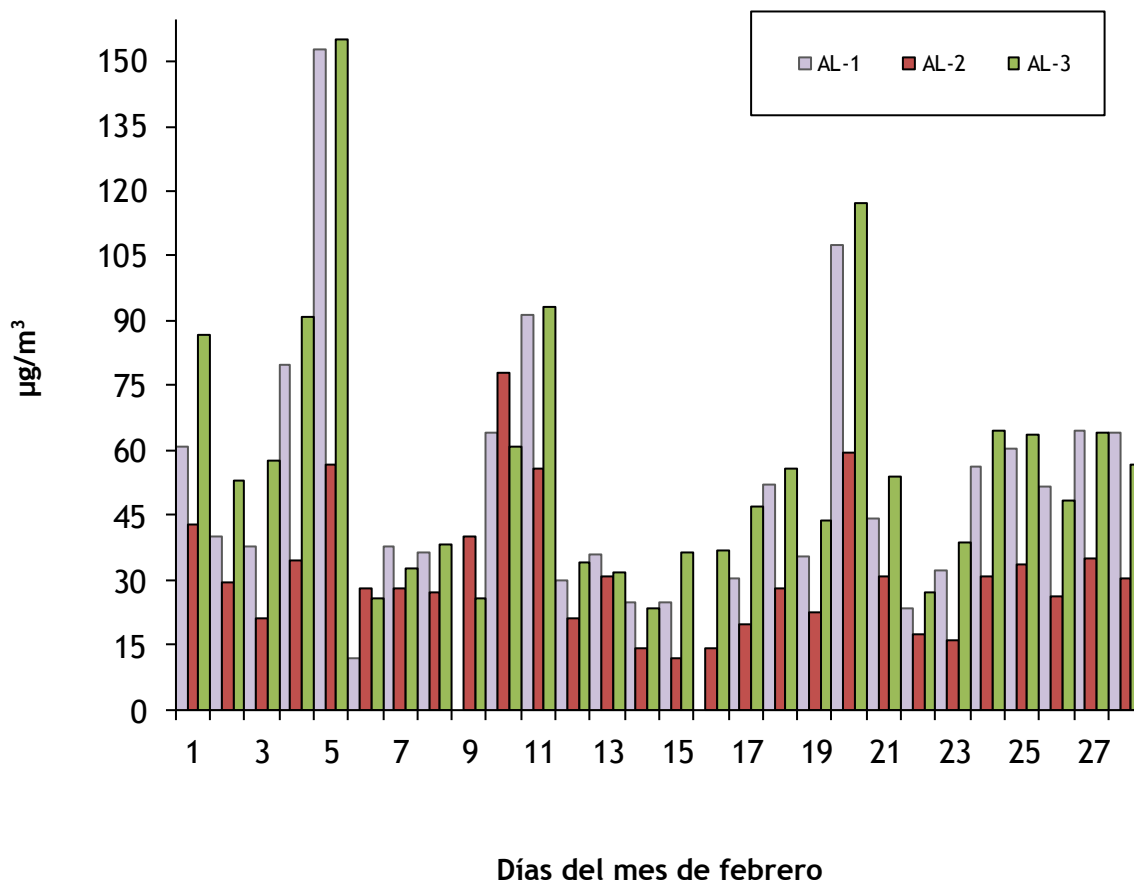


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Febrero 2021

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 febrero de 2021.**

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 28 de febrero de 2021		
Nº de muestras válidas	26	28	28
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	51,9	31,5	55,8

## 6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones. Los resultados oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los 141,7  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  obtenidos en AL-7 y los 454,2  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  en AL-1.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en febrero de 2021.**

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración ( $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ )	Límite legal ( $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ )
AL-1 (Edif. Oficinas)	02/02/2021	08/03/2021	454,2	300
AL-2 (Estación Marítima)	02/02/2021	08/03/2021	154,4	300
AL-3 (Edif. Conservación)	02/02/2021	08/03/2021	294,4	300
AL-4 (Lonja)	02/02/2021	08/03/2021	250,8	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	02/02/2021	08/03/2021	199,7	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	02/02/2021	08/03/2021	210,4	300
AL-7 (Comandancia Marina)	02/02/2021	08/03/2021	141,7	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	02/02/2021	08/03/2021	351,0 <sup>1)</sup>	300

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 26 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $351,0 \pm 91,3 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ día}$ )

Se marca en rojo el resultado que supera el límite legal (Decreto 151/2006).

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, no cumplió con lo establecido en la estación de control AL-1 en el mes de febrero de 2021, al superar el límite legal.



### 6.3. Metales en partículas en suspensión

Los valores de metales en partículas en suspensión han sido bajos en las tres estaciones, sin alcanzar el valor objetivo de referencia en ninguna de ellas. En la estación AL-3 únicamente se ha detectado cadmio. En la estación AL-1, sin embargo, no se ha detectado cadmio y en la estación AL-2 ni cadmio ni mercurio. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de febrero de 2021.

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,005700	0,000570	<0,000028	0,5
Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	<0,0284	<0,0284	0,0307	5
Ni ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	1,3900	0,1870	<0,0284	20
As ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	1,3710	0,1879	<0,0284	6
Hg ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	0,0760	<0,0057	<0,0057	-
Sr ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,4963	0,0759	<0,0001	-

(1) Referido al contenido total en la fracción  $\text{PM}_{10}$  como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas

La calidad del aire ambiente ha cumplido con 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 febrero se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 214.626 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de febrero de 2021.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
28/01/2021	05/02/2021	Abonos minerales	3.336.096	M.Poniente
31/01/2021	02/02/2021	Yeso	52.502.000	M.Pechina
01/02/2021	04/02/2021	Yeso	45.701.000	M.Pechina
01/02/2021	02/02/2021	Abonos minerales	4.039.000	M.Poniente
02/02/2021	02/02/2021	Cementos	3.076.000	M.Poniente
07/02/2021	11/02/2021	Yeso	10.138.000	M.Pechina
11/02/2021	12/02/2021	Cementos	3.100.000	M.Poniente
14/02/2021	18/02/2021	Sal	13.034.000	M.Ribera Poniente
14/02/2021	17/02/2021	Yeso	4.192.000	M.Pechina
14/02/2021	17/02/2021	Turba	3.165.795	M.Poniente
17/02/2021	19/02/2021	Sal	3.322.000	M.Ribera Poniente
19/02/2021	20/02/2021	Cementos	3.078.000	M.Poniente
24/02/2021	24/02/2021	Cantos, grava	8.055.800	M.Pechina
24/02/2021	26/02/2021	Yeso	45.685.000	M.Pechina
25/02/2021	26/02/2021	Cementos	3.113.000	M.Poniente
27/02/2021	27/02/2021	Yeso	9.088.000	M.Pechina
<b>TOTAL GRÁNELES SÓLIDOS</b>			<b>214.625.691 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.

A continuación, se muestran los datos publicados en el mes de febrero sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen (Tabla 6).

**Tabla 6. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de febrero de 2021.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
04/02/2021	04/02/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON
05/02/2021	05/02/2021	10-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON, BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH NAAPs
06/02/2021	08/02/2021	20-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs
16/02/2021	16/02/2021	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SDS-WAS, SKIRON
17/02/2021	17/02/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
18/02/2021	18/02/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
19/02/2021	19/02/2021	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
20/02/2021	22/02/2021	10-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
24/02/2021	24/02/2021	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
25/02/2021	25/02/2021	10-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
26/02/2021	26/02/2021	10-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
27/02/2021	28/02/2021	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPs

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 2022.

## 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 7 y Anexo II).

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de febrero de 2021.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación acumulada (mm)
14,5	1,6	WSW	1,4

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de febrero de 2021, en la que se puede observar que la componente WSW ha sido la predominante durante el periodo. La velocidad media del viento ha sido elevada, siendo también 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 (m/s) para Viento - Mareógrafo de Almería  
 Periodo: Febrero (2021 - 2021) - Eficacia: 99.70%

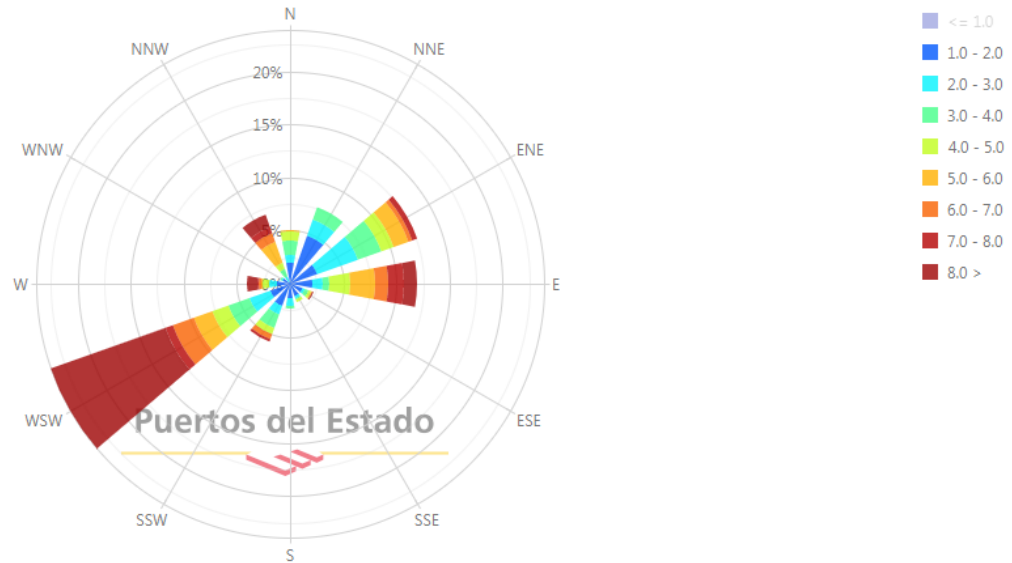


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de febrero de 2021 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

## 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 el mes de febrero de 2021. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los registrados en el mes de enero de 2021 en las estaciones de control AL-1 y AL-3, y superiores en AL-2.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos en las estaciones de control evaluadas han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes de febrero, salvo en la estación AL-1. La concentración media de partículas sedimentables en febrero ( $257,1 \text{ mg/m}^2 \times \text{día}$ ) ha sido ligeramente superior respecto al mes anterior ( $245,4 \text{ mg/m}^2 \times \text{día}$ ).

Los niveles de metales detectados en las tres estaciones de control han sido muy bajos, no superando ninguno de ellos el valor objetivo de referencia.

Se han trasvasado 214.626 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 78,0 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de febrero.

Por otro lado, para el 60,7 % de los días del mes de febrero, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (17 de los 28 días del mes). Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas.

Tanto el incumplimiento en la concentración de partículas sedimentables en la estación AL-1 como el ligero aumento de concentración media de las mismas ha podido ser debido a los intensos episodios de intrusiones saharianas que han tenido lugar en el mes de febrero.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO







## ANEXO II

### DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 2021

Fecha	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (grados)	Precipitación (mm)
01/02/2021	15,3	0,9	220,0	0,0
02/02/2021	13,6	0,6	172,6	0,0
03/02/2021	13,0	0,6	111,7	0,0
04/02/2021	14,5	0,8	81,9	0,2
05/02/2021	17,9	1,8	5,0	0,2
06/02/2021	14,5	2,8	258,5	0,0
07/02/2021	13,9	2,1	256,6	0,0
08/02/2021	14,3	3,3	259,0	0,6
09/02/2021	13,7	3,2	264,0	0,0
10/02/2021	15,5	3,4	255,1	0,0
11/02/2021	14,8	0,6	226,0	0,0
12/02/2021	15,8	1,0	322,7	0,0
13/02/2021	15,1	0,9	115,6	0,0
14/02/2021	14,6	1,4	81,9	0,0
15/02/2021	14,2	1,5	68,2	0,0
16/02/2021	12,4	1,0	347,9	0,0
17/02/2021	12,1	0,6	210,1	0,0
18/02/2021	12,5	0,8	247,7	0,0
19/02/2021	12,2	0,6	213,9	0,0
20/02/2021	14,5	1,2	78,9	0,0
21/02/2021	15,4	2,0	280,0	0,4
22/02/2021	14,1	1,7	300,1	0,0
23/02/2021	15,6	1,6	69,6	0,0
24/02/2021	15,6	1,8	66,4	0,0
25/02/2021	16,2	2,0	58,1	0,0
26/02/2021	16,1	2,6	68,0	0,0
27/02/2021	14,2	1,6	79,9	0,0
28/02/2021	14,9	2,2	67,2	0,0