



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

---

FECHA : ABRIL 2021

---



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. RÉGIMEN DE VIENTOS .....	11
10. CONCLUSIONES.....	11
ANEXO I .....	14
ANEXO II .....	16

## 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 Carboneras, formada por dos captadores de partículas  $PM_{10}$  que se encuentra operativa desde febrero de 2020.

## 2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de abril 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 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.

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 Carboneras contempla la determinación de las partículas  $PM_{10}$ .

El número de estaciones de muestreo es de dos, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
CA-1	Caseta de policía, en la entrada al puerto	Captador de partículas $PM_{10}$
CA-2	CARMAR	Captador de partículas $PM_{10}$

En el Anexo I se incluye una imagen aérea con la localización de las estaciones anteriores.

## 5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas  $PM_{10}$  se sigue lo establecido en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, en el Decreto 151/2006, de 25 de julio y la norma UNE-EN 12341:2015. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2017 (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).

Se trata de un método gravimétrico, cuyo periodo de muestreo es de 24 horas. El inicio del mismo se sitúa en las 00.00 horas, instante en el que se lleva a cabo la sustitución automática de los filtros en las estaciones, que previamente se colocan una vez a la semana. El cambio de filtros es llevado a cabo por personal cualificado del laboratorio que realiza los análisis.

## 6. RESULTADOS

Se han tomado un total de 39 muestras, es decir el 65,0 % de las muestras previstas para este mes (60). La información procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. No se han tomado muestras en la estación CA-1 desde el 12 al 14, 27, 28 y 30 por problemas técnicos y en la estación CA-2 del 8 al 14 por un fallo del equipo debido a la fuente eléctrica y del 15 al 22 por problemas técnicos.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas  $PM_{10}$ , ha cumplido con lo establecido en la normativa la mayoría de los días en los que se toma muestra en las dos estaciones de control. En la estación CA-1, la concentración de partículas  $PM_{10}$  supera el límite legal el día 3 de abril.

Tabla 1. Resultados de partículas PM<sub>10</sub> correspondientes al mes de abril de 2021

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	CA-1 (Caseta policía) Resultado (µg/m <sup>3</sup> )	CA-2 (CARMAR) Resultado (µg/m <sup>3</sup> )	Límite legal diario (µg/m <sup>3</sup> )
01/04/2021	43,76	44,64	50
02/04/2021	45,69	51,01 <sup>5)</sup>	50
03/04/2021	60,05	48,42	50
04/04/2021	18,82	26,21	50
05/04/2021	36,53	40,78	50
06/04/2021	43,32	30,57	50
07/04/2021	58,69 <sup>1)</sup>	54,44 <sup>6)</sup>	50
08/04/2021	57,97 <sup>2)</sup>	*	50
09/04/2021	31,74	*	50
10/04/2021	54,10 <sup>3)</sup>	*	50
11/04/2021	47,59	*	50
12/04/2021	*	*	50
13/04/2021	*	*	50
14/04/2021	*	*	50
15/04/2021	41,81	*	50
16/04/2021	47,21	*	50
17/04/2021	41,25	*	50
18/04/2021	25,23	*	50
19/04/2021	42,15	*	50
20/04/2021	48,84	*	50
21/04/2021	31,75	*	50
22/04/2021	40,10	*	50
23/04/2021	42,47	34,39	50
24/04/2021	49,44	56,84 <sup>7)</sup>	50
25/04/2021	57,67 <sup>4)</sup>	53,75 <sup>8)</sup>	50
26/04/2021	33,25	32,46	50
27/04/2021	*	16,06	50
28/04/2021	*	14,87	50
29/04/2021	28,05	48,78	50
30/04/2021	*	41,91	50

(\*) No se toma muestra.

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $58,69 \pm 8,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<sup>2)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $57,97 \pm 8,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- 3) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $54,10 \pm 8,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 4) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $57,67 \pm 8,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 5) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $51,01 \pm 7,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 6) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $54,44 \pm 8,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 7) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $56,84 \pm 8,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 8) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $53,75 \pm 8,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Se marca en rojo los resultados que superan el límite legal (Real Decreto 102/2011).

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

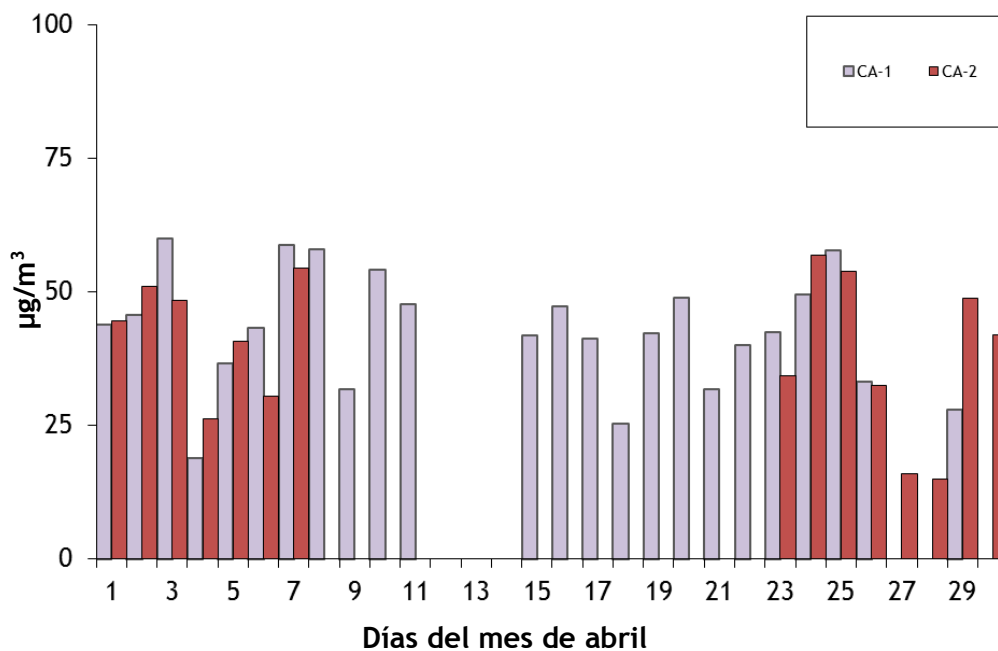


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas  $\text{PM}_{10}$  en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Carboneras. Abril 2021. De CA-1 no se tienen resultados los días desde el 12 al 14 y 27, 28 y 30 de abril. Del CA-2 desde el 08/04/2021 al 22/04/2021.

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

**Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas PM<sub>10</sub> del mes de abril de 2021.**

Estación de muestreo	CA-1	CA-2
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de abril de 2021	
Nº de muestras válidas	24	15
Concentración media (µg/m <sup>3</sup> )	42,81	39,68

A modo informativo, en la Tabla 3 se presentan los valores medios anuales para 2021 teniendo en cuenta las muestras de enero a abril. La valoración del cumplimiento de este parámetro realizará en el Informe anual 2021.

**Tabla 3. Valores medios mensuales de partículas PM<sub>10</sub> de 2021.**

Estación de muestreo	CA-1	CA-2	Valor límite anual
Concentración media (µg/m <sup>3</sup> )	44,57	40,55	40

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

Durante el mes de abril se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 4. Se han contabilizado un total de 196.124 toneladas.



**Tabla 4. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de abril de 2021.**

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
29/03/2021	03/04/2021	Feldespatos	5.000.000	M.Ribera I
31/03/2021	07/04/2021	Cementos	10.376.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
01/04/2021	05/04/2021	Cementos	7.506.000	M.Holcim. Este-cemento,ceniz
02/04/2021	02/04/2021	Escorias y cenizas	5.308.476	M.Ribera I
02/04/2021	03/04/2021	Cementos	4.300.000	M.Holcim. Norte
05/04/2021	05/04/2021	Cementos	4.278.000	M.Holcim. Norte
07/04/2021	08/04/2021	Yeso	29.750.000	M.Ribera I
07/04/2021	12/04/2021	Cementos	8.670.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
11/04/2021	12/04/2021	Yeso	35.838.000	M.Ribera I
14/04/2021	18/04/2021	Cementos	4.991.000	M.Holcim. Este-cemento,ceniz
15/04/2021	19/04/2021	Cementos	8.720.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
17/04/2021	21/04/2021	Cementos	6.399.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
22/04/2021	23/04/2021	Yeso	18.232.000	M.Ribera I
22/04/2021	23/04/2021	Cementos	8.750.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
27/04/2021	29/04/2021	Yeso	33.000.000	M.Ribera I
29/04/2021	30/04/2021	Cementos	5.005.000	M.Holcim.Este.Resto merc.
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>196.123.476 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 2022.

En la tabla 5 se muestran los datos publicados en el mes de abril sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen.

Tabla 5. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de abril de 2021.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
01/04/2021	02/04/2021	20-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SKIRON, NAAPS
03/04/2021	04/04/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON, NAAPS
07/04/2021	07/04/2021	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SDS-WAS, SKIRON, NAAPS
08/04/2021	08/04/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON
09/04/2021	09/04/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON
10/04/2021	12/04/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, NAAPS
24/04/2021	26/04/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON

## 9. RÉGIMEN DE VIENTOS

A continuación, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de abril de 2021, en la que se puede observar que la componente NNE ha sido la predominante durante el periodo, seguida de la componente ENE. Las componentes NNE y ENE también han registrado las mayores velocidades del viento. (Fig. 2).

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Carboneras  
 Periodo: Abril (2021 - 2021) - Eficacia: 99.72%

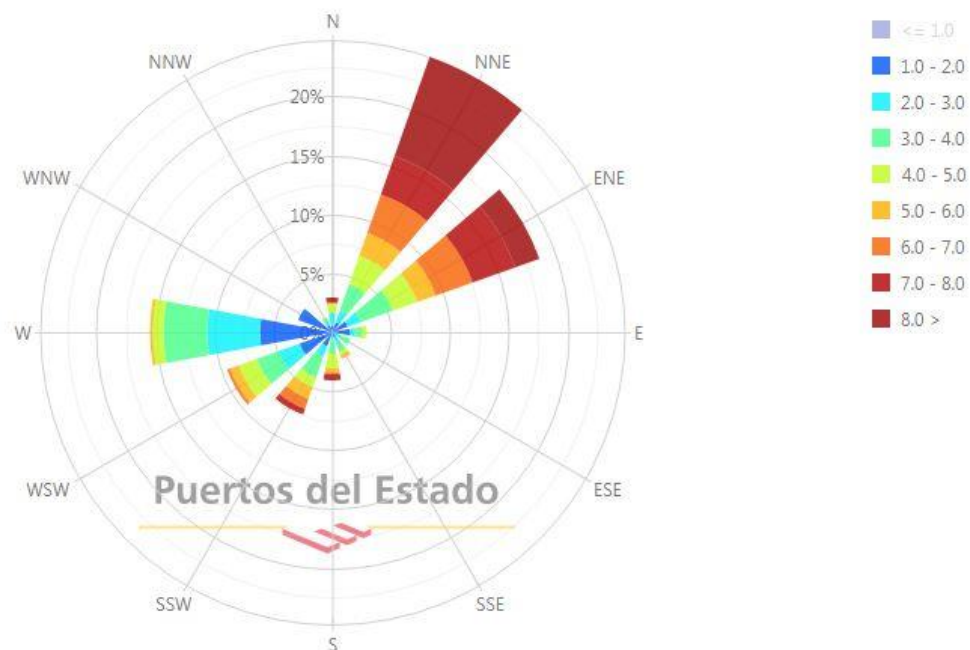


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de abril de 2021 (Mareógrafo de Carboneras, fuente: Puertos del Estado).

## 10. CONCLUSIONES

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Carboneras cumplió con lo establecido en el Real Decreto 102/2011 en relación a la contaminación por partículas  $PM_{10}$  la mayoría de los días en los que se toma muestra exceptuando el día 3 en la estación CA-1. El nivel medio mensual de contaminación por partículas  $PM_{10}$  en el mes de abril ha sido de  $42,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación CA-1 y  $39,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación CA-2, siendo inferiores al mes de marzo en ambas estaciones.

En la Tabla 5 se relaciona el incumplimiento detectado el 3 de abril con la actividad portuaria de ese día y las predicciones de episodios de intrusión sahariana. Igualmente, se consultan los datos de la estación de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía situada en la localidad de Carboneras con la finalidad de comprobar si también detectó incumplimientos (estación en Plaza del Castillo).

**Tabla 5: Relación del incumplimiento detectado con las actividades portuarias y las predicciones de episodios de intrusiones saharianas.**

Fecha	CA-1 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CA-2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Movimientos de mercancías	Dirección del viento	Velocidad del viento (m/s)	Episodios intrusión sahariana	Estación Pza. del Castillo
03/04/2021	60,05	48,42	Feldespatos y Escorias en M. Ribera I  Cemento sin pulverizar en M. Holcim Este  Cemento hidráulico en M. Holcim Este y M. Holcim Norte	WSW	2,1	Predicción 10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

El día 3 de abril se realizan distintos movimientos de mercancías, como se puede observar en la tabla anterior. Sin embargo, el incumplimiento ha tenido lugar en la estación CA-1, que se encuentra localizada al sur de los muelles (ver Anexos I y II) y el viento ese día provenía mayoritariamente del WSW. Por otro lado, el MITECO predijo un episodio de intrusión sahariana ese día y aunque no se detecta incumplimiento en la estación Plaza del Castillo ese día, sí que se establece que la calidad del aire es admisible, es decir, el aire presentaba una concentración media de 25-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de partículas. Con esto se puede concluir que es muy poco probable que el incumplimiento del día 3 de abril sea debido a la actividad portuaria.

Respecto al movimiento de gránulos en el Puerto, se han trasladado 196.124 toneladas de materiales, mayoritariamente yeso, suponiendo el 59,6 % del total de materiales gránulos sólidos trasladados en el mes de marzo.

Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente NNE y ENE, y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo también de componente NNE junto con ENE las mayores velocidades de viento registradas.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



## ANEXO II

# LOCALIZACIÓN DE LOS MUELLES DEL PUERTO DE CARBONERAS



