

INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: MARZO 2022



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. Marzo 2022.	
<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> 01/03/2022	<b>FECHA DE FIN:</b> 31/03/2022
<b>Fecha de emisión de informe:</b> 22/04/2022	
<b>Responsable:</b>  Carmen Laura Guirado Gutiérrez       Área de Medioambiente	

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>2. OBJETIVO</b>	4
<b>3. NORMATIVA</b>	4
<b>4. RED DE CONTROL</b>	4
<b>5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS</b>	5
<b>6. RESULTADOS</b>	5
<b>7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS</b>	8
<b>8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL</b>	9
<b>9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA</b>	10
<b>10. CONCLUSIONES</b>	12
<b>ANEXO I</b>	14
<b>ANEXO II</b>	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 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 marzo de 2022. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en la actual normativa.

También 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 85 muestras de partículas en suspensión, es decir el 91,4 % 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 periodos de muestreo 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 marzo de 2022**

ESTACIÓN DE MUESTREO	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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
FECHA				
01/03/2022	26,0	16,0	41,3	150
02/03/2022	38,8	22,8	52,8	150
03/03/2022	37,1	17,3	44,4	150
04/03/2022	16,7	8,9	23,1	150
05/03/2022	12,6	7,7	13,2	150
06/03/2022	18,6	12,9	15,7	150
07/03/2022	26,9	13,7	29,0	150
08/03/2022	30,6	13,3	47,3	150
09/03/2022	18,8	7,8	21,9	150
10/03/2022	51,4	17,4	31,1	150
11/03/2022	28,4	22,9	33,4	150
12/03/2022	34,3	29,1	33,7	150
13/03/2022	25,0	17,3	20,5	150
14/03/2022	3698,2	437,2	3356,3	150
15/03/2022	2178,5	686,4	2290,0	150
16/03/2022	148,7	62,5	114,8	150
17/03/2022	29,2	10,8	25,5	150
18/03/2022	60,2	25,8	51,8	150
19/03/2022	*	*	*	150
20/03/2022	43,3	24,8	47,3	150
21/03/2022	25,5	18,1	27,6	150
22/03/2022	40,6	25,0	*	150
23/03/2022	216,8	87,9	185,7 <sup>1)</sup>	150
24/03/2022	411,5	176,8 <sup>2)</sup>	484,3	150
25/03/2022	108,4	*	92,0	150
26/03/2022	72,5	*	71,9	150
27/03/2022	87,1	*	90,0	150
28/03/2022	115,5	*	108,0	150
29/03/2022	125,7	3,7	115,6	150
30/03/2022	64,1	33,9	70,2	150
31/03/2022	90,0	25,4	27,1	150

(\*) No se toma muestra.

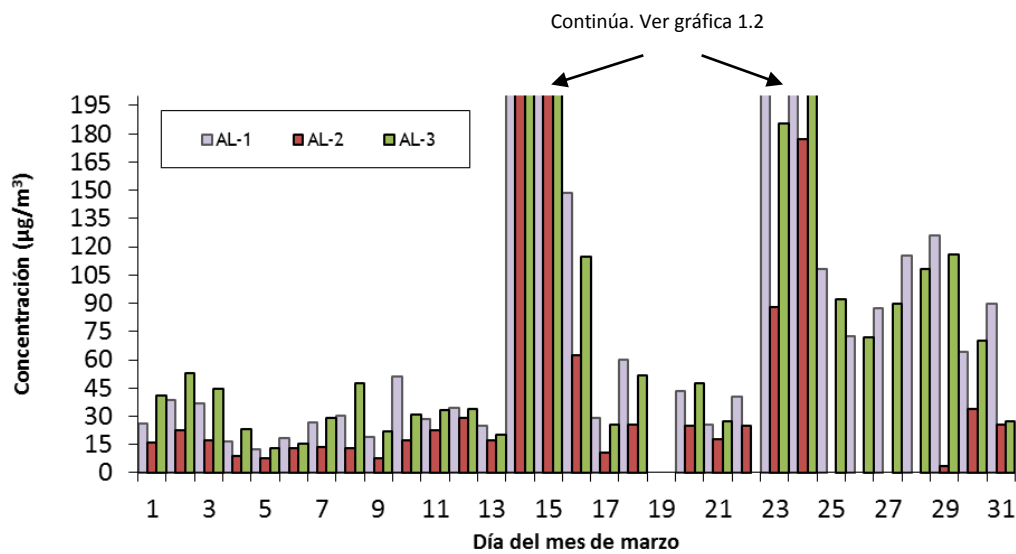
<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 30\%$ ) incluye el valor paramétrico (185,7  $\pm$  56,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<sup>2)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 30\%$ ) incluye el valor paramétrico (176,8  $\pm$  53,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

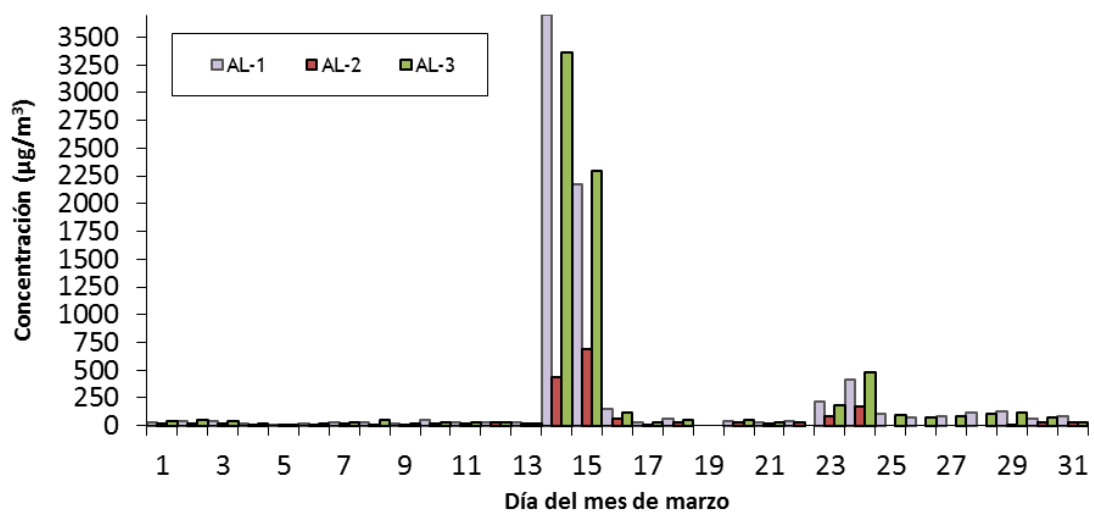
Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, ha cumplido con lo establecido en la normativa aplicable la mayoría de días en los que se toma muestra. Se ha superado el límite legal los días 14 y 15 en todas las estaciones, el día 23 únicamente en la estación AL-1 y día 24 en las estaciones de control AL-1 y AL-3.

La evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1.1 y Figura 1.2:



**Figura 1.1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Marzo 2022. Los días y estaciones con valor cero corresponden con aquellas en las que no se dispone de muestra.**



**Figura 1.2. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería, valores más altos. Marzo 2022. Los días y estaciones con valor cero corresponden con aquellas en las que no se dispone de muestra.**

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 marzo de 2022.**

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de marzo de 2022		
Nº de muestras válidas	30	26	29
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	262,7	70,2	260,9

## 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 614,5  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  obtenido en AL-8 y los 1663,5  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  en AL-5.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en marzo de 2022.**

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)	01/03/2022	04/04/2022	984,7	300
AL-2 (Estación Marítima)	01/03/2022	04/04/2022	1495,6	300
AL-3 (Edif. Conservación)	01/03/2022	04/04/2022	1077,9	300
AL-4 (Lonja)	01/03/2022	04/04/2022	833,5	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	01/03/2022	04/04/2022	1663,5	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	01/03/2022	04/04/2022	1508,8	300
AL-7 (Comandancia Marina)	01/03/2022	04/04/2022	1099,7	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	01/03/2022	04/04/2022	614,5	300

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, no ha cumplido con lo establecido en ninguna de las estaciones de control en el mes de marzo de 2022, al superar el límite legal en todas de las estaciones.

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

Durante el mes de marzo se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 206.598 toneladas.



**Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de marzo de 2022.**

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
01/03/2022	02/03/2022	Yesos	7.500.000	Pechina
01/03/2022	03/03/2022	Abonos minerales	3.900.000	Poniente
03/03/2022	04/03/2022	Cementos	3.056.000	Poniente
04/03/2022	05/03/2022	Cementos	5.120.020	Poniente
05/03/2022	08/03/2022	Materias minerales	2.000.000	Poniente
08/03/2022	09/03/2022	Cementos	5.120.510	Poniente
11/03/2022	12/03/2022	Cantos y gravas	4.511.010	Pechina
13/03/2022	16/03/2022	Yesos	52.435.000	Pechina
14/03/2022	15/03/2022	Cementos	3.619.230	Poniente
16/03/2022	23/03/2022	Yesos	82.036.510	Pechina
27/03/2022	30/03/2022	Yesos	37.300.000	Pechina
<b>TOTAL GRÁNELES SÓLIDOS</b>			<b>206.598.280 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 marzo 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 marzo de 2022.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
01/03/2022	01/03/2022	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs
02/03/2022	02/03/2022	5-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON
15/03/2022	15/03/2022	5-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
16/03/2022	16/03/2022	10-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
17/03/2022	17/03/2022	50-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON, SDS-WAS, NAAPs,
18/03/2022	18/03/2022	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
19/03/2022	21/03/2022	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
22/03/2022	22/03/2022	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
23/03/2022	23/03/2022	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
24/03/2022	24/03/2022	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
25/03/2022	25/03/2022	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
26/03/2022	28/03/2022	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
29/03/2022	29/03/2022	10-200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
30/03/2022	30/03/2022	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,
31/03/2022	31/03/2022	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS,

## 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).

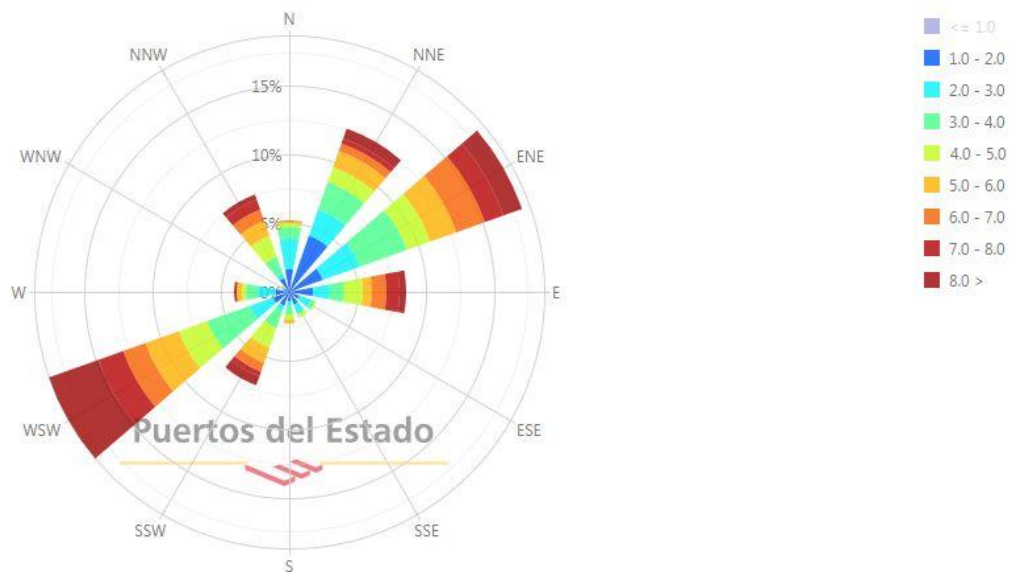
**Tabla 7. Situación meteorológica del mes de marzo de 2022.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación acumulada (mm)
15,0	1,5	256° (WSW)	149,0

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2022, en la que se puede observar que las componentes mayoritarias han sido WSW y ENE, seguidas de NNE, E, SSW y NNW. La velocidad media del viento ha sido baja, siendo de componente WSW, ENE, E, SSW, NNW y NNE, 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 Mareógrafo Almería para el mes de marzo, periodo 2022-2022**  
*WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in march, period 2022-2022*

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Almería  
 Periodo: Marzo (2022 - 2022) - Eficacia: 99.87%



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2022 (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 la mayoría de días del mes de marzo. Se ha superado el valor límite los días 14 y 15 en todas las estaciones, día 23 únicamente en la estación AL-1 y día 24 en las estaciones de control AL-1 y AL-3. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido superiores a los registrados en el mes de febrero de 2022 en todas las estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos no han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes de marzo. Se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en todas estaciones de control muestreadas con respecto al mes anterior.

Dichos incumplimientos, tanto de partículas en suspensión como de partículas sedimentables, han podido ser debido a los fuertes episodios de intrusiones saharianas sufridas durante el periodo entre el 14 y 16 de marzo, y los días 24 y 25 de marzo, además acompañados de viento e intensas precipitaciones. A continuación, a modo orientativo, se muestran los datos de calidad del aire, en concreto de PM<sub>10</sub>, suministrados por la estación Mediterráneo de Almería:

**Tabla 8. Datos partículas PM10 en la estación Mediterráneo (Almería). Fuente: Calidad del aire. Ministerio de Transición Ecológica y el reto demográfico.**

Fecha	Concentración media estimada
14/04/2022	>60 µg/m <sup>3</sup>
15/04/2022	>60 µg/m <sup>3</sup>
16/04/2022	>60 µg/m <sup>3</sup>
24/04/2022	>60 µg/m <sup>3</sup>
25/04/2022	>60 µg/m <sup>3</sup>

Se han trasvasado 206.598 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 86,8 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de marzo, seguido de cemento con un 8,2 % del total.

Los vientos predominantes han sido WSW y ENE, seguidos de NNE, E, SSW y NNW. La velocidad media del viento ha sido baja, siendo de componente WSW, ENE, E, SSW, NNW y NNE, las mayores velocidades del viento registradas. Se han registrado precipitaciones en 16 días del mes de marzo, sumando un total de 149,0 mm.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO





## ANEXO II

### DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE MARZO DE 2022



Fecha	Temperatura (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección del viento (°)	Precipitación (mm)
01/03/2022	12,3	1,0	271,3	0,0
02/03/2022	12,3	1,3	262,1	0,0
03/03/2022	14,3	1,4	261,5	0,2
04/03/2022	13,3	0,9	259,2	0,2
05/03/2022	14,5	1,2	307,3	0,0
06/03/2022	12,6	0,7	61,0	2,6
07/03/2022	12,5	0,7	312,2	3,4
08/03/2022	12,8	1,0	344,5	0,0
09/03/2022	14,2	1,2	64,5	0,0
10/03/2022	14,9	1,3	208,9	0,0
11/03/2022	13,9	1,5	248,5	0,4
12/03/2022	14,9	1,4	246,1	0,0
13/03/2022	15,6	1,1	207,7	1,4
14/03/2022	18,1	1,6	46,5	0,0
15/03/2022	21,1	3,4	73,4	0,0
16/03/2022	15,5	1,9	77,9	6,2
17/03/2022	15,2	0,9	355,3	1,4
18/03/2022	16,6	1,3	62,5	0,0
19/03/2022	15,2	1,3	80,1	0,0
20/03/2022	15,9	2,2	70,5	0,0
21/03/2022	15,3	1,3	330,6	7,4
22/03/2022	15,8	1,5	73,6	0,2
23/03/2022	15,4	2,1	68,1	40,0
24/03/2022	17,4	4,0	69,5	0,2
25/03/2022	14,1	2,2	37,0	35,8
26/03/2022	12,6	1,0	18,3	43,0
27/03/2022	15,4	1,8	75,9	0,0
28/03/2022	16,5	1,8	66,5	0,0
29/03/2022	15,9	1,6	239,7	1,6
30/03/2022	15,5	1,0	260,1	5,0
31/03/2022	15,6	1,1	238,8	0,0