



# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

MAYO 2024



**DATOS GENERALES**

<b>TÍTULO:</b> Calidad del aire en el Puerto de Carboneras. Mayo 2024.	
<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> 01/05/2024	<b>FECHA DE FIN:</b> 31/05/2024
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:</b> 20/06/2024	
<b>RESPONSABLE Y REDACCIÓN DE INFORME:</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

<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> .....	7
<b>8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL</b> .....	8
<b>9. RÉGIMEN DE VIENTOS</b> .....	9
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	10
<b>ANEXO I</b> .....	12
<b>ANEXO II</b> .....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

La Presidencia de la Autoridad Portuaria de Almería controla la contaminación atmosférica en el Puerto de Carboneras desde febrero de 2020. Inicialmente, dicha contaminación era controlada mediante una red formada por dos captadores de partículas PM<sub>10</sub> pero, tras varios temporales marítimos acontecidos en 2022, uno de los captadores se dañó de forma irreparable y, actualmente, la calidad del aire se controla con las muestras obtenidas por el captador en funcionamiento (CA-1).

## 2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la presentación de los resultados de calidad del aire en el Puerto de Carboneras durante el mes de mayo de 2024.

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<sub>10</sub>.

Se puede consultar la ubicación de la estación de muestre (captador CA-1) en la siguiente tabla:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
CA-1	CARMAR	Captador de partículas PM <sub>10</sub>

En el Anexo I se incluye una imagen aérea con la localización de la estación de muestreo.

## 5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas PM<sub>10</sub> 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 12341:2024. 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 periodo tiene lugar a las 00:00 horas, instante en el que se lleva a cabo la sustitución automática de los filtros en la estación, que previamente se colocan una vez a la semana. El cambio de filtros semanal es llevado a cabo por personal cualificado del laboratorio que realiza los análisis.

## 6. RESULTADOS

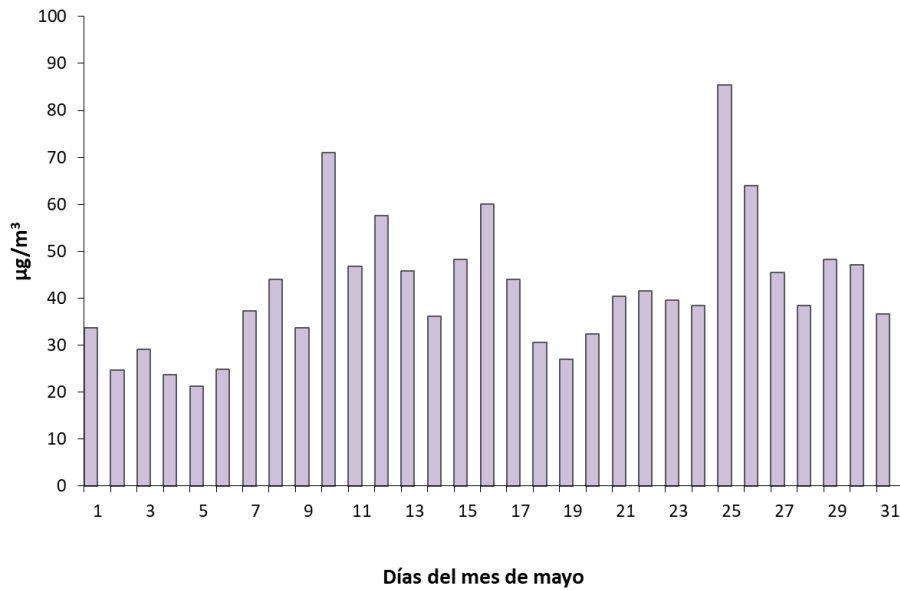
Se han tomado un total de 31 muestras, es decir el 100 % de las muestras previstas para este mes (31 días). La información procesada se presenta en la Tabla 1 y la gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas PM<sub>10</sub>, ha cumplido con lo establecido en la normativa aplicable todos los días en los que se toma muestra, excepto los días 9, 11, 15, 24 y 25.

**Tabla 1. Resultados de partículas PM<sub>10</sub> correspondientes al mes de mayo 2024 en CA-1.**

FECHA	Resultado (µg/m <sup>3</sup> )	Límite legal diario (µg/m <sup>3</sup> )
01/05/2024	24,7	50
02/05/2024	29,0	50
03/05/2024	23,6	50
04/05/2024	21,2	50
05/05/2024	24,9	50
06/05/2024	37,4	50
07/05/2024	44,1	50
08/05/2024	33,7	50
09/05/2024	71,1	50
10/05/2024	46,8	50
11/05/2024	57,5	50
12/05/2024	45,8	50
13/05/2024	36,1	50
14/05/2024	48,2	50
15/05/2024	60,1	50
16/05/2024	44,1	50
17/05/2024	30,6	50
18/05/2024	27,0	50
19/05/2024	32,3	50
20/05/2024	40,5	50
21/05/2024	41,6	50
22/05/2024	39,6	50
23/05/2024	38,4	50
24/05/2024	85,4	50
25/05/2024	63,9	50
26/05/2024	45,5	50
27/05/2024	38,4	50
28/05/2024	48,3	50
29/05/2024	47,1	50
30/05/2024	36,7	50
31/05/2024	39,7	50

Se muestran en rojo los valores que han superado el límite legal.



**Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas PM<sub>10</sub> en la estación de muestreo CA-1. Mayo 2024.**

En la Tabla 2 se presenta el valor medio mensual en el periodo de toma de muestras considerado y el valor medio anual.

**Tabla 2. Valor medio mensual (mayo 2024) y valor medio anual de partículas PM<sub>10</sub>.**

Estación de muestreo	CA-1
Nº de muestras válidas	31
Concentración media (µg/m <sup>3</sup> )	42,0
Concentración media año 2024 (µg/m <sup>3</sup> )	39,7

La valoración del cumplimiento de la concentración media anual (valor límite anual 40 µg/m<sup>3</sup>) se realizará en el Informe Anual 2024.

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

Durante el mes de mayo se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 3. Se han contabilizado un total 173.155.000 kg.

**Tabla 3. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de mayo de 2024.**

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
05/05/2024	10/05/2024	Yeso	62.000.000	Ribera I Carboneras
07/05/2024	08/05/2024	Clinker	7.990.000	Holcim Este -Cementos, cenizas
09/05/2024	11/05/2024	Cemento	7.246.000	Holcim Este -Cementos, cenizas
12/05/2024	15/05/2024	Yeso	51.860.000	Ribera I Carboneras
12/05/2024	14/05/2024	Clinker	8.022.000	Holcim Este -Cementos, cenizas
13/05/2024	16/05/2024	Cemento	5.165.000	Holcim Este -Cementos, cenizas
17/05/2024	22/05/2024	Caolín	3.670.000	Ribera I Carboneras
18/05/2024	21/05/2024	Cemento	1.300.000	Holcim Este -Cementos, cenizas
22/05/2024	25/05/2024	Clinker	20.002.000	Holcim Este -Resto de mercancías
23/05/2024	26/05/2024	Escorias	5.900.000	Ribera I Carboneras
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>173.155.000 kg</b>	

En el anexo II se muestra la ubicación de los muelles del Puerto.

## 8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (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.

En la Tabla 4 se muestran los datos provisionales publicados en el mes de mayo sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen. Los datos definitivos podrán ser consultados en marzo de 2025.



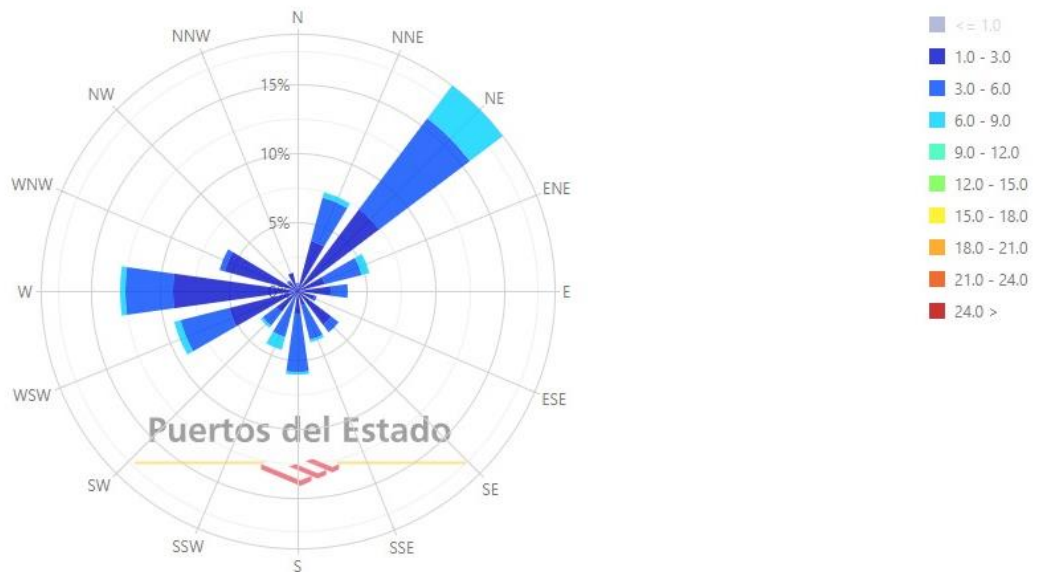
**Tabla 4. Predicción de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de mayo de 2024.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
11/05/2024	13/05/2024	10-20 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
14/05/2024	14/05/2024	10-20 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SDS-WAS
24/05/2024	24/05/2024	10-50 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
25/05/2024	27/05/2024	10-200 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
28/05/2024	28/05/2024	10-100 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
29/05/2024	29/05/2024	10-100 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
30/05/2024	30/05/2024	10-50 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
31/05/2024	31/05/2024	10-50 µg/m <sup>3</sup>	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS

## 9. RÉGIMEN DE VIENTOS

A continuación, se muestra la rosa de los vientos (Figura 2) correspondiente al mes de mayo de 2024. Se observa que la componente predominante este mes de mayo ha sido NE, seguida de W. También se registraron las velocidades medias más altas en la dirección de NE. La velocidad media durante el mes de mayo ha sido de 2,8 m/s con rachas máximas registradas de 15,6 m/s en la componente WSW.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Carboneras  
 Periodo: Mayo (2024 - 2024) - Eficacia: 99.87%



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2024 (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<sub>10</sub>, excepto los días 9, 11, 15, 24 y 25.

En la Tabla 5 se relacionan los incumplimientos de PM<sub>10</sub> con los movimientos de graneles llevados a cabo en el puerto, la dirección y velocidad del viento, así como las predicciones de episodios de intrusión sahariana y los valores medios diarios de PM<sub>10</sub> detectados en la estación de control más cercana al puerto. Para éstos últimos, 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 (estación en Plaza del Castillo).

**Tabla 5: Relación de incumplimientos detectados con las actividades del día.**

Día	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	Movimientos de mercancía	Dirección predominante del viento	Velocidad media del viento (m/s)	Intrusión Sahariana Concentración	Calidad del aire en Plaza Castillo
09/05/2024	71,1	Yeso (62000 T en muelle Ribera I Carboneras, del 5 al 10 de mayo) y cemento (7246 T en muelle Holcim Este-cementos, cenizas, del 9 al 11 de mayo)	NNE	2,3	-	Buena (0-20 µg/m <sup>3</sup> )
11/05/2024	57,5	Cemento (7246 T en muelle Holcim Este-cementos, cenizas, del 9 al 11 de mayo)	NE	5,1	10-20 µg/m <sup>3</sup>	Buena (0-20 µg/m <sup>3</sup> )
15/05/2024	60,1	Yeso (51860 T en muelle Ribera I Carboneras, del 12 al 15 de mayo) y cemento (5165 T en muelle Holcim Este-cementos, cenizas, del 13 al 16 de mayo)	WNW	2,6	-	Razonablemente buena (21-40 µg/m <sup>3</sup> )
24/05/2024	85,4	Clinker (20002 T en muelle Holcim Este-cementos, cenizas, del 22 al 25 de mayo) y escorias (5900 T en muelle Ribera I Carboneras, del 23 al 26 de mayo)	NE	3,3	10-50 µg/m <sup>3</sup>	Buena (0-20 µg/m <sup>3</sup> )
25/05/2024	63,9	Clinker (20002 T en muelle Holcim Este-cementos, cenizas, del 22 al 25 de mayo) y escorias (5900 T en muelle Ribera I Carboneras, del 23 al 26 de mayo)	SE	1,8	10-200 µg/m <sup>3</sup>	Razonablemente buena (21-40 µg/m <sup>3</sup> )

Durante los días 11, 24 y 25 se predicen episodios de intrusiones saharianas. Sin embargo, en la estación Plaza del Castillo no se ha detectado ningún incumplimiento.

Todos los días en los que hay incumplimientos ha habido movimientos de mercancías pero, a excepción del día 25, la dirección predominante del viento no ha sido en dirección hacia la estación de muestreo CA-1.

Para determinar si los incumplimientos detectados son debidos a contaminación de origen natural o antrópica, las muestras deben ser caracterizadas siguiendo las indicaciones de la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Almería con el objetivo de identificar las fases cristalinas presentes en las muestras y la cuantificación de cada componente en la fracción inorgánica. Dichas indicaciones son que se debe caracterizar la muestra cuando se cumple “que no se detecte incumplimiento en Plaza del Castillo y que el viento haya tenido una dirección predominante hacia la estación del Puerto donde se da el incumplimiento”. Por ello, la única muestra candidata para la caracterización es la del 25 de mayo. Los resultados serán emitidos en un anexo a este informe, una vez obtenidos.

Respecto al movimiento de gráneles en el Puerto, se han trasvasado 173.155 toneladas de materiales, mayoritariamente yeso, suponiendo el 66 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de mayo, seguido de clincker con un 21 %. Dichos movimientos han supuesto que el 71 % de los días del mes de mayo se haya realizado algún tipo de trasvase de mercancía.

Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente NE. La velocidad media del viento ha sido de 2,8 m/s (10,1 km/h), siendo WSW la componente que ha registrado las mayores velocidades de viento. En cuanto a las rachas de viento, se registraron velocidades de hasta 15,6 m/s (56,2 km/h) en la componente WSW.

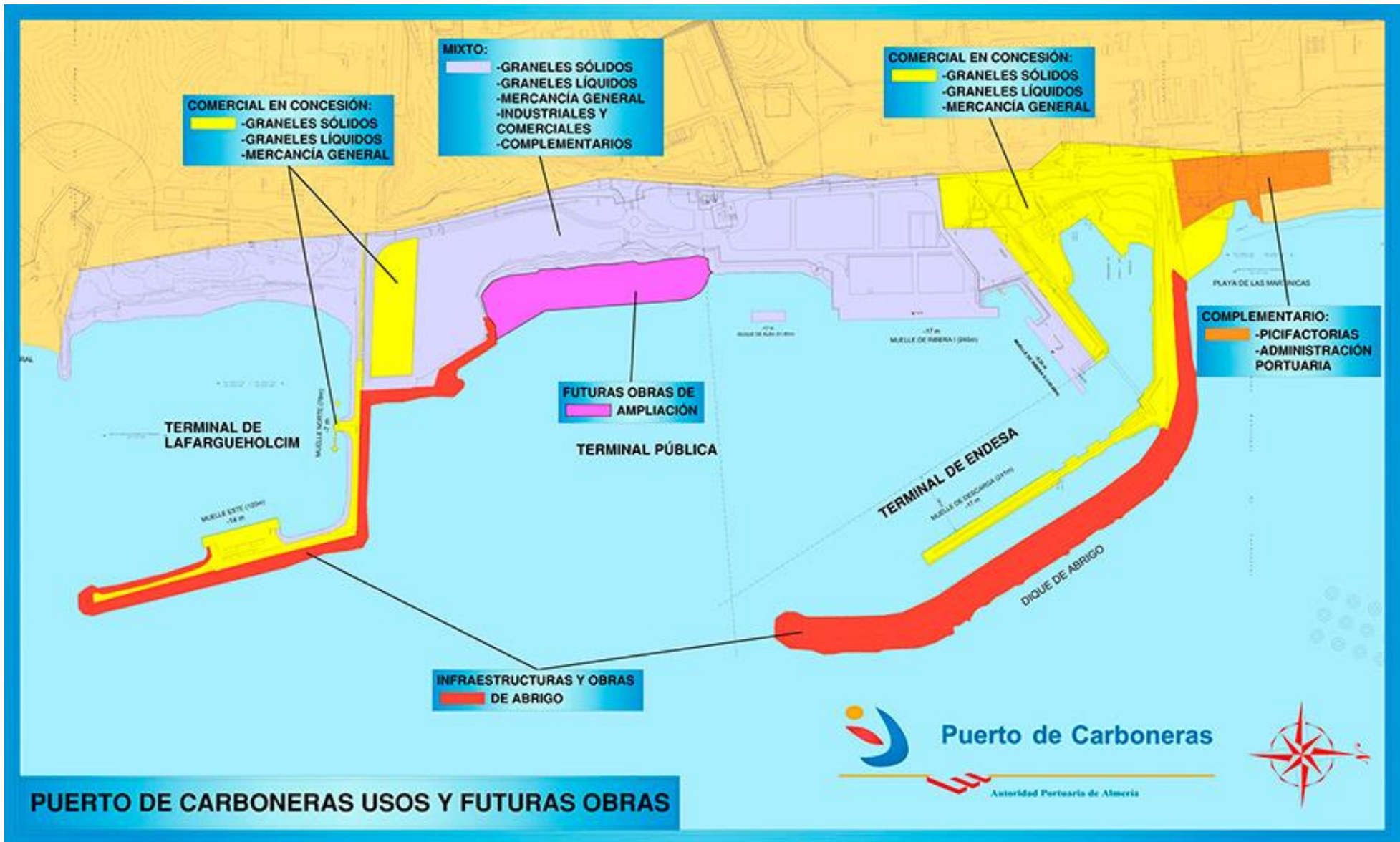
## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MUESTREO



## ANEXO II

### LOCALIZACIÓN DE LOS MUELLES DEL PUERTO DE CARBONERAS



**COMERCIAL EN CONCESIÓN:**  
 -GRANELES SÓLIDOS  
 -GRANELES LÍQUIDOS  
 -MERCANCÍA GENERAL

**MIXTO:**  
 -GRANELES SÓLIDOS  
 -GRANELES LÍQUIDOS  
 -MERCANCÍA GENERAL  
 -INDUSTRIALES Y COMERCIALES  
 -COMPLEMENTARIOS

**COMERCIAL EN CONCESIÓN:**  
 -GRANELES SÓLIDOS  
 -GRANELES LÍQUIDOS  
 -MERCANCÍA GENERAL

**COMPLEMENTARIO:**  
 -PICIFACTORIAS  
 -ADMINISTRACIÓN PORTUARIA

**FUTURAS OBRAS DE AMPLIACIÓN**

**INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS DE ABRIGO**

TERMINAL DE LAFARGUEHOLCIM

TERMINAL PÚBLICA

TERMINAL DE ENESA

PLAYA DE LAS MARINERAS

DIQUE DE ABRIGO

**PUERTO DE CARBONERAS USOS Y FUTURAS OBRAS**

