



# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

ABRIL 2024



**DATOS GENERALES**

<b>TÍTULO:</b> Calidad del aire en el Puerto de Carboneras. ABRIL 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> 01/04/2024	<b>FECHA DE FIN:</b> 30/04/2024
<b>Fecha de emisión de informe:</b> 20/05/2024	
<b>Responsable:</b>  Carmen Laura Guirado Gutiérrez  	<b>Redacción del informe:</b>  Manuel Ortega García  
Área de Medioambiente	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> .....	8
<b>8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL</b> .....	8
<b>9. RÉGIMEN DE VIENTOS</b> .....	9
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	10
<b>ANEXO I</b> .....	13
<b>ANEXO II</b> .....	15

## 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 abril de 2024.

Además, se presenta un resumen de todas las predicciones de intrusiones saharianas, datos diarios sobre el viento, 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 del captador de 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 12341:2015. 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 periodo se sitúa en torno 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 27 muestras, es decir el 90 % de las muestras previstas para este mes (30 días). La información procesada se presenta en la Tabla 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 6, 7, 8 y 18.

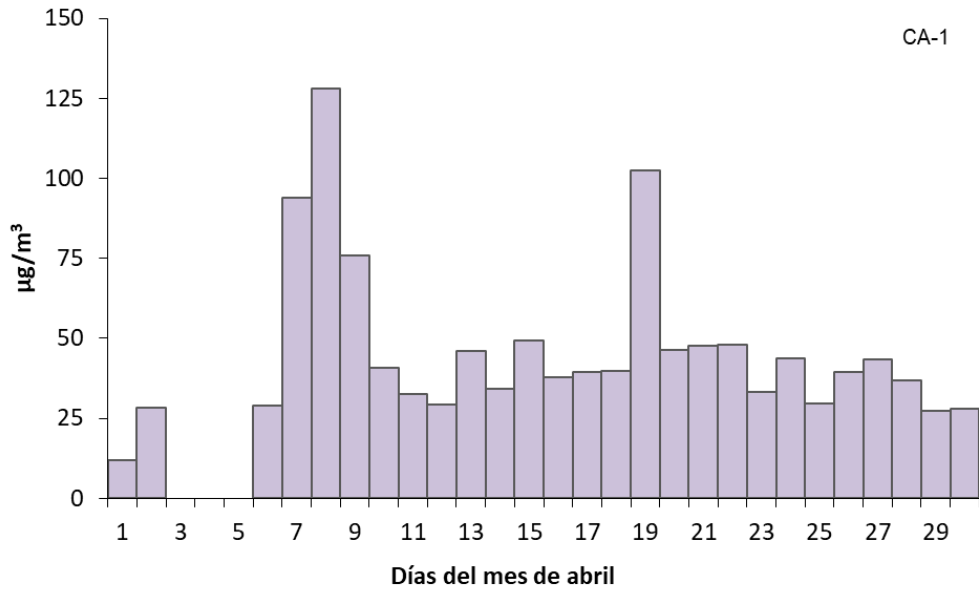
**Tabla 1. Resultados de partículas PM10 correspondientes al mes de abril 2024.**

ESTACIÓN DE MUESTREO	CA-1 (Caseta policía)	Límite legal diario
FECHA	Resultado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/04/2024	28,36	50
02/04/2024	*	50
03/04/2024	*	50
04/04/2024	*	50
05/04/2024	29,00	50
06/04/2024	93,80	50
07/04/2024	128,14	50
08/04/2024	76,00	50
09/04/2024	40,87	50
10/04/2024	32,55	50
11/04/2024	29,18	50
12/04/2024	46,09	50
13/04/2024	34,18	50
14/04/2024	49,19	50
15/04/2024	37,68	50
16/04/2024	39,47	50
17/04/2024	39,72	50
18/04/2024	102,45	50
19/04/2024	46,45	50
20/04/2024	47,57	50
21/04/2024	47,82	50
22/04/2024	33,31	50
23/04/2024	43,62	50
24/04/2024	29,76	50
25/04/2024	39,44	50
26/04/2024	43,27	50
27/04/2024	36,81	50
28/04/2024	27,42	50
29/04/2024	27,93	50
30/04/2024	33,65	50

(\*) Filtros no muestreados debido a fallo del captador.

Se muestra en rojo los valores por encima del límite legal.

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



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

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> de abril 2024.**

Estación de muestreo	CA-1
Nº de muestras válidas	27
Concentración media (µg/m <sup>3</sup> )	46,81
Concentración media año 2024 (µg/m <sup>3</sup> )	38,88

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 abril se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 3. Se han contabilizado un total 153.674.000 kg. En el anexo II se muestra la ubicación de los muelles del Puerto.

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

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
30/03/2024	01/04/2024	Cemento	8598000	Holcim Este -Cementos, cenizas
03/04/2024	06/04/2024	Cemento	6358000	Holcim Este -Cementos, cenizas
08/04/2024	11/04/2024	Cemento	20000000	Holcim Este -Cementos, cenizas
09/04/2024	11/04/2024	Yeso	30710000	Ribera I Carboneras
16/04/2024	18/04/2024	Cemento	4830000	Holcim Este -Cementos, cenizas
18/04/2024	20/04/2024	Cemento	8572000	Holcim Este -Cementos, cenizas
21/04/2024	24/04/2024	Cemento	4950000	Holcim Este -Cementos, cenizas
22/04/2024	24/04/2024	Yeso	56014000	Ribera I Carboneras
24/04/2024	25/04/2024	Cemento	8543000	Holcim Este -Cementos, cenizas
26/04/2024	28/04/2024	Cemento	5099000	Holcim Este -Cementos, cenizas
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>153.674.000 kg</b>	

## 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 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 4. Predicción de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de abril de 2024.**

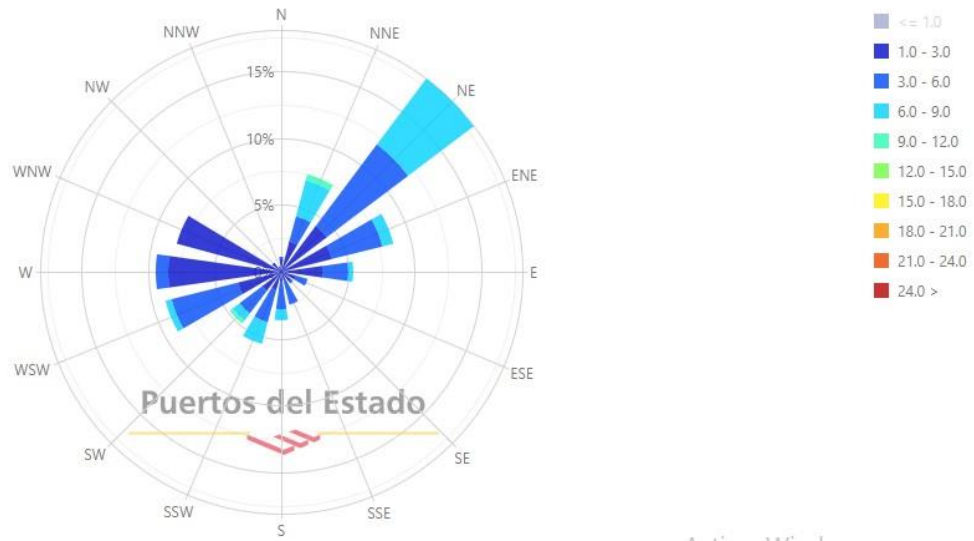
Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
05/04/2024	05/04/2024	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
06/04/2024	08/04/2024	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
09/04/2024	09/04/2024	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NAAPs, SDS-WAS
12/04/2024	12/04/2024	5-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SDS-WAS
13/04/2024	15/04/2024	5-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
16/04/2024	16/04/2024	5-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
17/04/2024	17/04/2024	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
18/04/2024	18/04/2024	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, NAAPs, SDS-WAS
19/04/2024	19/04/2024	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NAAPs, SDS-WAS

## 9. RÉGIMEN DE VIENTOS

A continuación, se muestra la rosa de los vientos (Figura 2) correspondiente al mes de abril de 2024. Se observa que la componente predominante este mes de abril ha sido NE. Se registraron las velocidades medias más altas en la dirección de NNE.

La velocidad media durante el mes de abril ha sido de 3 m/s con rachas máximas registradas de 20,1 m/s en la componente WSW.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Carboneras  
 Período: Abril (2024 - 2024) - Eficacia: 100.00%



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de abril de 2024 (Mareógrafo de Carboneras, fuente: Puertos del Estado).**

**10. CONCLUSIONES**

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Carboneras cumplió en el mes de abril con lo establecido en el Real Decreto 102/2011 con relación a la contaminación por partículas PM<sub>10</sub>, excepto los días 6,7,8 y 18.

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Calidad en Plaza Castillo	Intrusión Sahariana Concentración	Movimiento de mercancía	Dirección predominante del viento
06/04/2024	93,80	Buena	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>Cemento</b> (6358 T en muelle Holcim Este-Cementos, cenizas, del 3 al 6 de abril)	NE
07/04/2024	128,14	Desfavorable	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	NE
08/04/2024	76,00	Desfavorable	10-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>Cemento</b> (20000 T en muelle Holcim Este-Cementos, cenizas, del 8 al 11 de abril)	WSW
18/04/2024	102,45	Buena	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>Cemento</b> (4830 T en muelle Holcim Este-Cementos, cenizas, del 16 al 18 de abril y 8572 T del 18 al 20 de abril)	NE

Como se puede observar para los días 6, 7 y 8, se predicen concentraciones elevadas de intrusión sahariana, registrándose en la estación Plaza del Castillo una calidad del aire desfavorable durante dos de esos tres días. Respecto al incumplimiento obtenido el día 18, no se predicen concentraciones superiores de intrusión sahariana ni se detecta ninguna anomalía en la calidad del aire en Plaza del Castillo. En el puerto, se realizan movimientos de cemento.

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”.

Las muestras del 6 al 8 de abril se descartan para caracterizar debido al episodio de intrusión sahariana. Con respecto a la muestra del día 18, si bien es cierto que la dirección predominante del viento fue NE, la tercera dirección predominante fue ESE, por lo que se decide caracterizar.

Respecto al movimiento de gráneles en el Puerto, se han trasvasado 153.674.000 kg de materiales, mayoritariamente yeso, suponiendo el 56,4 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de abril, seguido de cemento, con un 43,6 % del total. Dichos movimientos han supuesto que el 73,3 % de los días del mes de abril 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 3 m/s (10,8 km/h), siendo NNE la componente que ha registrado las mayores velocidades media de viento. En cuanto a las rachas de viento, se registraron velocidades de hasta 20,1 m/s (72,36 km/h) en la componente SSW.

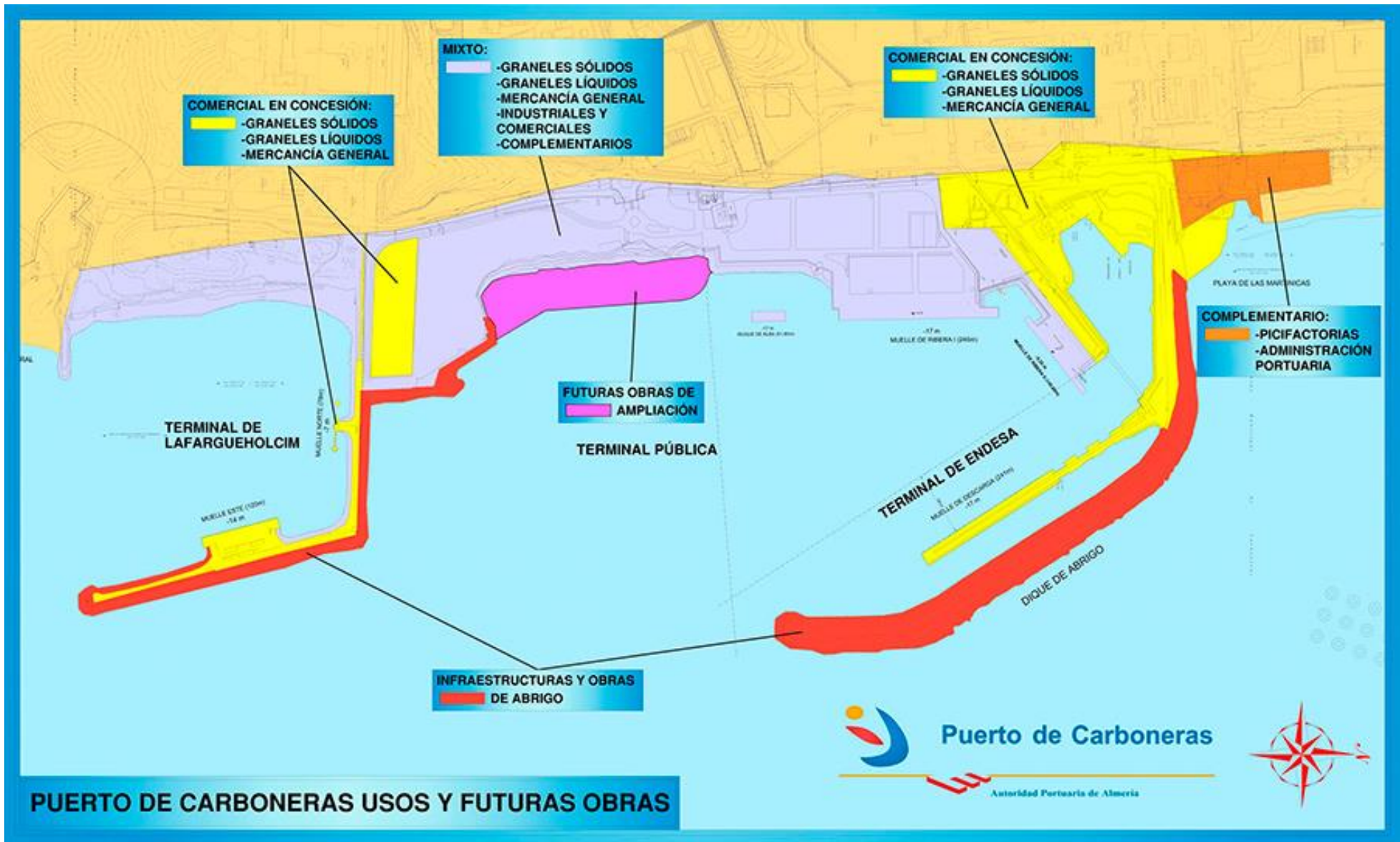
## ANEXO I

### 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 ENPRESA

PLAYA DE LAS MARINERAS

DIQUE DE ABRIGO

**PUERTO DE CARBONERAS USOS Y FUTURAS OBRAS**

