INNOVACIÓN ANALÍTICA
A Tentamus Company

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
Grupo Investigación Química Analítica de Contaminantes

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

SEPTIEMBRE 2026

Puerto de Almería
AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA

medgaz

ronco

SALG
SHIPPING SINCE 1880

LafargeHolcim

DATOS GENERALES

TÍTULO: Calidad del aire en el Puerto de Carboneras. Septiembre 2026.

LABORATORIO DE ENSAYO:
Entidad: TENTAMUS LAB
C.I.F.: B04437331
Dirección: C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 769. 04130, El Alquián (Almería)

SOLICITANTE:
Entidad: AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA
C.I.F.: Q 0400106A
Dirección: Muelle de Levante s/n. 04001. Almería

FECHA DE INICIO:	**FECHA DE FIN:**
01/09/2026	30/09/2026

FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:
28/10/2026

RESPONSABLE Y REDACCIÓN DE INFORME:

María Salvador Carretero



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 7

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL 8

9. RÉGIMEN DE VIENTOS 9

10. CONCLUSIONES 10

ANEXO I 13

ANEXO II 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_{10} 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 septiembre de 2026.

Se presenta un resumen de todas las predicciones de intrusiones saharianas, datos sobre el viento acontecido 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}. 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_{10}

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_{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 12341:2024. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025 (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).

Para el análisis se emplea un método gravimétrico, cuyo periodo de muestreo es de 24 horas. El inicio del mismo tiene lugar a las 00:00 horas, instante en el que se lleva a cabo la sustitución automática de los filtros, 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 30 muestras, es decir el 100 % de las muestras previstas para este mes. Los resultados obtenidos en las muestras se presentan en la **Tabla 1**.

La calidad del aire en el Puerto de Carboneras cumplió con lo establecido en el Real Decreto 102/2011 en relación con la contaminación por partículas PM_{10}, exceptuando 7 muestras tomadas los días 1, 2, 8, 9, 13, 19 y 20 de septiembre de 2026, en los que la concentración de partículas se encuentra por encima del límite legal diario (50 µg/ m^3).

Tabla 1. Resultados de partículas PM_{10} correspondientes al mes de septiembre 2026

Fecha de muestreo	Concentración partículas PM_{10} (µg/ m^3)
01/09/2026	69
02/09/2026	70
03/09/2026	47
04/09/2026	34
05/09/2026	48
06/09/2026	46
07/09/2026	39
08/09/2026	68
09/09/2026	65
10/09/2026	46
11/09/2026	43
12/09/2026	48
13/09/2026	63
14/09/2026	34
15/09/2026	35
16/09/2026	31
17/09/2026	43
18/09/2026	48
19/09/2026	75
20/09/2026	79
21/09/2026	32
22/09/2026	24
23/09/2026	25
24/09/2026	27
25/09/2026	26
26/09/2026	43
27/09/2026	48
28/09/2026	42
29/09/2026	49
30/09/2026	48

(*) Filtro no muestreado.
(**) Filtro no apto por presentar roturas.
(***) Filtro no apto por la presencia de insectos.
Se marca en rojo el resultado que supera el límite legal.

La gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la **Figura 1**. Aquellos días en los que la concentración se muestra como 0 se debe a la ausencia de datos.

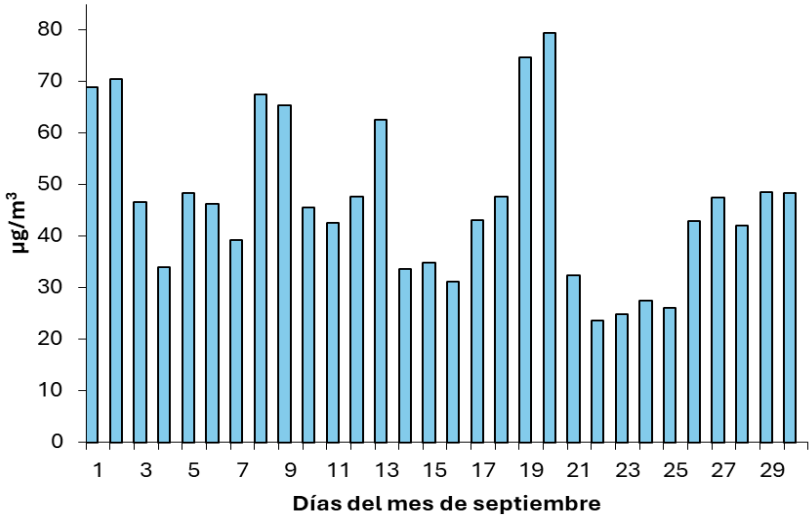


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas PM_{10} en septiembre de 2026

En la **Tabla 2** se presenta el valor de concentración medio en el periodo de toma de muestras considerado, así como el número de muestras válidas.

Tabla 2. Número de muestras y concentración media de partículas PM_{10} en septiembre de 2026

	Septiembre 2026
Nº de muestras válidas	30
Concentración media (µg/m³)	46

La valoración del cumplimiento de la concentración media anual (valor límite anual 40 µg/m³) se realizará en el Informe Anual 2026.

7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de septiembre se han registrado operaciones de carga/descarga de graneles sólidos en la zona portuaria con un total de 80.426.000 kg de materiales trasvasados (**Tabla 3**). En el Anexo II se muestra la ubicación de los muelles del Puerto.

Tabla 3. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de septiembre de 2026

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
25/08/2026	02/09/2026	Cementos	3.227.000	Ribera II de Carboneras
28/08/2026	01/09/2026	Caolín	4.750.000	Ribera I de Carboneras
03/09/2026	24/09/2026	Cementos	41.600.000	Ribera I de Carboneras
07/09/2026	17/09/2026	Caolín	5.300.000	Ribera I de Carboneras
22/09/2026	26/09/2026	Yeso	22.010.000	Ribera I de Carboneras
24/09/2026	28/09/2026	Cementos	3.539.000	Ribera II de Carboneras
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			**80.426.000 kg**	

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. Cabe destacar que los datos publicados de episodios ocurridos son provisionales, ya que los datos validados definitivos de cada año son suministrados por el MITECO una vez trascurridos tres meses desde su finalización. Por lo tanto, los datos definitivos correspondientes al presente año serán validados previsiblemente en 2027.

A continuación, se muestran los datos publicados en el mes de septiembre sobre intrusiones saharianas que podrían haber afectado al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen (**Tabla 4**).

Tabla 4. Predicción de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de septiembre de 2026

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos (*)
01/09/2026	01/09/2026	10-200 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
02/09/2026	02/09/2026	5-200 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
03/09/2026	03/09/2026	5-200 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
04/09/2026	04/09/2026	5-50 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
05/09/2026	07/09/2026	5-200 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
08/09/2026	08/09/2026	5-50 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
09/09/2026	09/09/2026	5-50 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
19/09/2026	21/09/2026	5-20 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
29/09/2026	29/09/2026	5-20 µg/m^3	Multi-model- SKIRON
30/09/2026	30/09/2026	5-50 µg/m^3	Multi-model- SKIRON

(*) Multi-model hace referencia a varios modelos proporcionados por el Barcelona Dust Regional Center.

9. RÉGIMEN DE VIENTOS

En este apartado se muestra la rosa de los vientos (**Figura 2**) correspondiente al mes de septiembre de 2026, en la que se observa claramente que la componente predominante ha sido NE. Las velocidades medias más altas se han registrado en las direcciones NNE. La velocidad media durante el mes de septiembre ha sido 3,3 m/s (11,88 km/h) con rachas máximas registradas de 14,8 m/s (53,28 km/h) en la componente NNE (19 de septiembre).

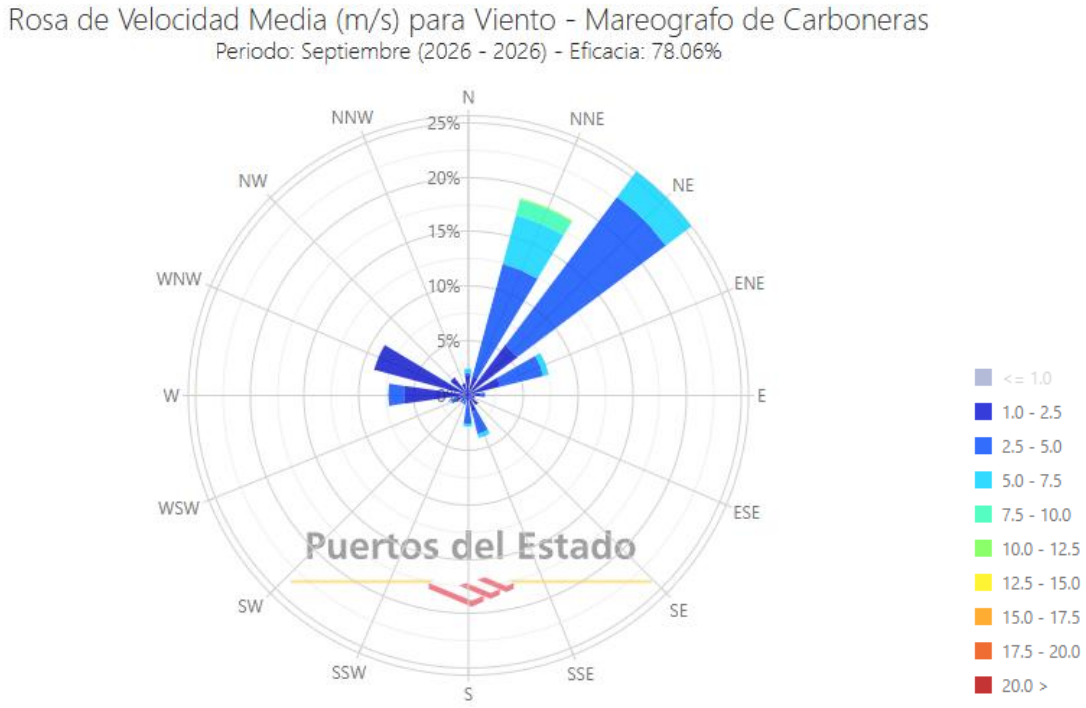


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de septiembre de 2026 (Mareógrafo de Carboneras, fuente: Puertos del Estado)

10. CONCLUSIONES

La calidad del aire en el Puerto de Carboneras cumplió con lo establecido en el Real Decreto 102/2011 en relación con la contaminación por partículas PM_{10}, exceptuando 7 muestras tomadas los días 1, 2, 8, 9, 13, 19 y 20 de septiembre de 2026, en los que la concentración de partículas se encuentra por encima del límite legal diario (50 µg/ m^3).

Durante la mayoría de los días con incumplimiento, los modelos predijeron episodios de intrusión sahariana con concentraciones de bajas a altas partículas (5-200 µg/m^3). Sin embargo, la calidad del aire registrada en la estación Plaza del Castillo fue razonablemente buena (21-40 µg/m^3) y buena (0-20 µg/m^3) la mayoría de los días del mes. En el puerto, se produjeron movimientos de graneles de cemento y caolín en la mayoría de los días con incumplimiento.

Tabla 5: Relación de incumplimientos detectados con las variables del día

Día	Concentración PM_{10} (µg/ m^3)	Calidad en Plaza Castillo	Intrusión Sahariana. Concentración prevista	Movimiento de mercancía	Dirección predominante del viento	Velocidad media del viento (m/s)
01/09/2026	69	Razonablemente buena (21-40 µg/ m^3)	10-200 µg/m^3	Cemento (3.227 T del 25 de agosto al 2 de septiembre en muelle Ribera II de Carboneras) y caolín (4.750 T del 28 de agosto al 1 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)	NNE	4,0
02/09/2026	70	Razonablemente buena (21-40 µg/ m^3)	5-200 µg/m^3	Cemento (3.227 T del 25 de agosto al 2 de septiembre en muelle Ribera II de Carboneras)	NNE	2,5
08/09/2026	68	Buena (0-20 µg/ m^3)	5-50 µg/m^3	Cemento (41.600 T del 3 al 24 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras) y caolín (5.300 T del 7 al 17 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)	W	2,8
09/09/2026	65	Razonablemente buena (21-40 µg/ m^3)	5-50 µg/m^3	Cemento (41.600 T del 3 al 24 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras) y caolín (5.300 T del 7 al 17 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)	W	3,4
13/09/2026	63	Buena (0-20 µg/ m^3)		Cemento (41.600 T del 3 al 24 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras) y caolín (5.300 T del 7 al 17 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)		
19/09/2026	75	Buena (0-20 µg/ m^3)	5-20 µg/m^3	Cemento (41.600 T del 3 al 24 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)	NNE	8,0

Día	Concentración PM_{10} (µg/ m^3)	Calidad en Plaza Castillo	Intrusión Sahariana. Concentración prevista	Movimiento de mercancía	Dirección predominante del viento	Velocidad media del viento (m/s)
20/09/2026	79	Buena (0-20 µg/ m^3)	5-20 µg/m^3	Cemento (41.600 T del 3 al 24 de septiembre en muelle Ribera I de Carboneras)	N	6,2

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 la muestra y la cuantificación de cada componente en la fracción inorgánica. Dichas indicaciones son que se debe caracterizar una 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". Según las indicaciones de la Delegación, ninguna de las muestras sería candidata para su caracterización.

Respecto al movimiento de gráneles en el Puerto, durante el mes de septiembre se han trasvasado 80.426.000 kg de materiales, mayoritariamente cemento, representando el 60% del total. Dichos movimientos de graneles han supuesto que el 93 % de los días del mes de septiembre se haya realizado algún tipo de trasvase de mercancía (28 días).

Por último, en el mes de septiembre los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente NE y las mayores velocidades del viento se registraron en la componente NNE. La velocidad media del viento ha sido de 3,3 m/s.

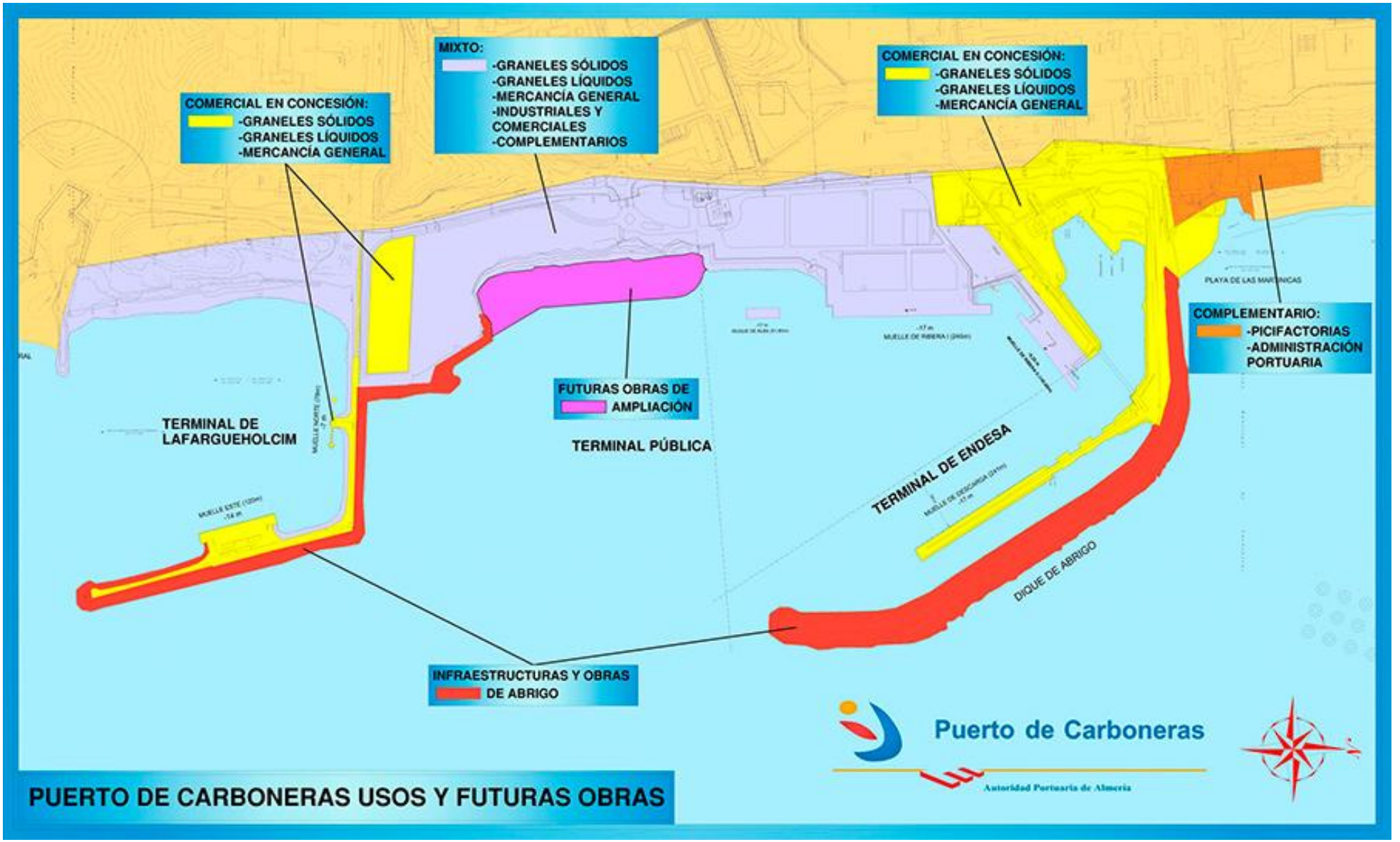
ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MUESTREO


CA-1
Central térmica
Litoral de Almería
Puerto de
Carboneras
(Purcasa)
Playa del corral
N
S
W
E

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
TERMINAL DE LAFARGUEHOLCIM
TERMINAL PÚBLICA
TERMINAL DE ENDESA
DIQUE DE ABRIGO
INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS DE ABRIGO
PLAYA DE LAS MARTINICAS
MUELLE DE RIBERA I (240m)
MUELLE NORTE (78m)
MUELLE ESTE (120m)
MUELLE DE DESCARGA (214m)
Puerto de Carboneras
Autoridad Portuaria de Almería
PUERTO DE CARBONERAS USOS Y FUTURAS OBRAS