



CALIDAD DEL AGUA EN EL PUERTO DE ALMERÍA

ABRIL-JUNIO 2024



AUTORIDAD PORTUARIA DE
ALMERÍA



ronco



DATOS GENERALES

TÍTULO: Calidad del agua en el Puerto de Almería. Trimestre abril-junio 2024
LABORATORIO DE ENSAYO: Entidad: LABORATORIO ANALÍTICO BIOCLÍNICO C.I.F.: B04437331 Dirección: C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)
SOLICITANTE: Entidad: AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA C.I.F.: Q 0400106A Dirección: Muelle de Levante s/n. 04001. Almería
FECHA DE INICIO Y FIN DE MUESTREO: 20/05/2024
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 02/07/2024
RESPONSABLE Y REDACCIÓN DE INFORME: Carmen Laura Guirado Gutiérrez  Área de Medioambiente

Laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación con nº expediente 493/LE1255Entidad
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	5
4. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	5
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS	5
6. RESULTADOS	7
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN AGUAS	7
6.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN SEDIMENTOS.....	8
7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA DEL PUERTO DE ALMERÍA	10
7.1. APLICACIÓN DE ROM 5.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA SISTEMÁTICA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL PUERTO DE ALMERÍA	10
7.2. VALORACIÓN DEL ESTADO SEGÚN EL RD 817/2015.....	13
8. CONCLUSIONES	14
ANEXO I	16

1. INTRODUCCIÓN

La Autoridad Portuaria de Almería desarrolla desde el año 2008 un programa de control de la calidad de las aguas en el Puerto de Almería. El principal objetivo de este trabajo es estudiar la calidad de aguas marítimas y sedimentos del Puerto, focalizado sobre la determinación de aquellos indicadores químicos y fisicoquímicos que sean más indicativos del estado de las aguas marítimas. Con este trabajo se pretende aportar información sobre la calidad de las aguas y sedimentos del Puerto de Almería, analizar su evolución a lo largo del tiempo, así como sentar las bases para la gestión ambiental del sistema y la posible aplicación de la ROM 5.1 de forma integral.

Con fecha 18 de febrero de 2013 se publicó el documento ROM 5.1-13, cuyo objetivo principal es incorporar las mejoras en los procedimientos y herramientas propuestos durante el desarrollo e implementación de ROM 5.1-05 en diferentes Puertos. Los trabajos presentados en este informe se corresponden con los descritos en el *“Programa de vigilancia de la calidad ambiental”*, instrumento que permite evaluar la evolución de la calidad ambiental de las Unidades de Gestión Acuática Portuarias. También se realiza la valoración del estado considerando lo establecido en el Real Decreto 817/2015.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la presentación de los resultados obtenidos en la toma de muestras llevada a cabo en mayo de 2024, correspondiente al segundo trimestre de contrato del año 2024.

3. NORMATIVA

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

ROM 5.1-13. Recomendación para obras marítimas en Puertos. Versión 2013 (18 de febrero de 2013).

4. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se han tomado un total de 4 muestras de agua en superficie y 4 muestras de agua integradas en profundidad, en diferentes puntos localizados según se indica en el Anexo I. Los puntos de muestreo se han codificado según se indica a continuación:

PUNTOS	UBICACIÓN
PAL-1	Puerto pesquero
PAL-2	Dársena comercial-zona interior
PAL-4	Puerto deportivo
PAL-6	Dársena comercial-zona exterior

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

5.1. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE AGUAS

La toma de muestras se ha llevado a cabo según las indicaciones de las normas internacionales que se citan a continuación:

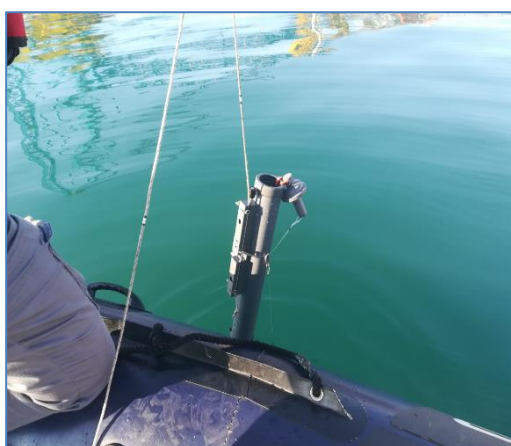
- UNE-EN 5667-1. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo (ISO 5667-1).
- UNE-EN 5667-3. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3 *Guía para la conservación y manipulación de muestras* (ISO 5667-3).
- ISO 5667-9. Water quality. Sampling. Part 9: Guidance on sampling from marine waters.

Las muestras destinadas al análisis de Clorofila α , se han tomado integradas en profundidad en la columna de agua (superficie y fondo), utilizando una botella oceanográfica. Se han tomado a partir de la mezcla de las siguientes alícuotas:

PUNTO	PROFUNDIDAD ALÍCUOTA 1	PROFUNDIDAD ALÍCUOTA 2
PAL-1	Superficie	3,5 m
PAL-2	Superficie	10,0 m
PAL-4	Superficie	4,0 m
PAL-6	Superficie	10,0 m

Para el resto de análisis, las muestras se han tomado puntuales en superficie.

Además, se han medido *in situ* las variables pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y porcentaje de saturación de oxígeno en el lugar y momento de la toma de muestras de agua. A continuación, se muestran algunas fotografías tomadas durante la toma de muestras y medidas *in situ*.



Imágenes 1 y 2: Toma de muestras integradas con botella oceanográfica (a la izquierda) y procedimiento de registro de variables con equipo multiparamétrico (a la derecha).

Para llevar a cabo los análisis de las aguas se han tenido en cuenta las normas internacionales publicadas para el análisis de cada contaminante (Normas ISO), así como lo establecido en el Anexo III del Real Decreto 817/2015.

El programa de muestreo es el siguiente:

PARÁMETROS	FECHA DE MUESTREO
pH <i>in situ</i> , Conductividad <i>in situ</i> , Oxígeno disuelto <i>in situ</i> , Temperatura <i>in situ</i> , Turbidez, Hidrocarburos, Clorofila <i>a</i>	Trimestre 1 (enero-marzo), Trimestre 2 (abril-junio) , Trimestre 3 (julio-septiembre), Trimestre 4 (octubre-diciembre)
Tritutilestaño, Di(2-etilhexil) ftalato, Octilfenol, Nonilfenol, 4-nonilfenol, Pentaclorofenol, Atrazina, Diurón, Isoproturón, Simazina, Cadmio, Mercurio, Níquel, Plomo	Trimestre 2 (abril-junio)

5.2. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE SEDIMENTOS

Las muestras de sedimentos se han tomado utilizando una draga. Estas muestras se conservan en envases de polietileno y vidrio, según los ensayos a realizar, y se trasladan inmediatamente en frío al laboratorio. Las normas de referencia para la toma de muestras en sedimentos se indican a continuación, así como alguna fotografía tomada durante el muestreo:

- UNE-EN ISO 5667-15. Calidad del agua. Muestreo. Parte 15: Guía para la conservación y manipulación de muestras de lodo y sedimentos (ISO 5667-15).
- UNE-EN ISO 5667-19. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19: Guía para el muestreo de sedimentos marinos (ISO 5667-19).

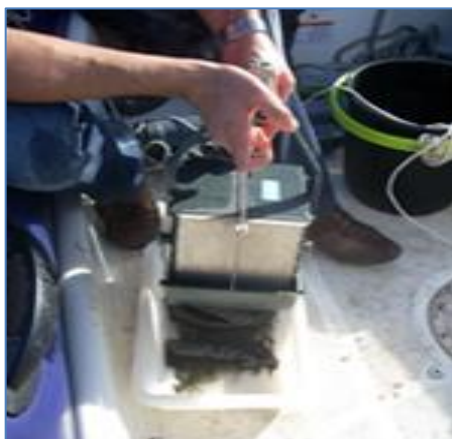


Imagen 3: Toma de muestras de sedimentos con draga.

La programación de toma de muestras y análisis de sedimentos es la siguiente:

PARÁMETROS	FECHA DE MUESTREO
Nitrógeno total, Fósforo total, Materia orgánica, Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, As, Cr, antraceno, fluoranteno, naftaleno, benzo(a)pireno, benzo(k)fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, indeno (1,2,3-cd)pireno	<p>Trimestre 2 (abril-junio)</p> <p>Trimestre 4 (octubre-diciembre)</p>

Tanto para aguas como para sedimentos, se han revisado los métodos de análisis, adaptándolos a los que indica el documento ROM 5.1-13.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN AGUAS

Los resultados obtenidos de todos los contaminantes analizados en cada una de las muestras se

presentan en la Tabla 1:

Tabla 1. Resultados obtenidos en las muestras de agua. Trimestre abril-junio 2024.

Muestra	PAL-1 PESQUERO	PAL-2 COMERC. INT.	PAL-4 DEPORTIVO	PAL-6 COMERC. EXT
Fecha toma muestra	20/05/2024	20/05/2024	20/05/2024	20/05/2024
Hora toma muestra	11:30	09:38	10:10	09:17
PARÁMETROS BÁSICOS				
pH (ud pH)	8,2	8,2	8,3	8,2
Temperatura (°C)	18,0	17,7	18,3	18,1
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7,70	7,80	7,70	7,70
Oxígeno Disuelto (%)	>100	>100	>100	>100
Conductividad a 25 °C (µS/cm)	49600	49500	50100	50008
CONTAMINANTES GENERALES				
Hidrocarburos disueltos (µg/L)	56,9	60,8	20,2	63,9
Turbidez (UNF)	<0,50	<0,50	<0,50	0,67
Clorofila <i>a</i> (µg/L)*	0,60	0,33	0,22	0,80
METALES				
Cadmio (µg/L)	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel (µg/L)	<2	<2	<2	<2
Plomo (µg/L)	<2	<2	<2	<2
CONTAMINANTES ORGÁNICOS				
4-Tert-Octilfenol (µg/L)	<10	<10	<10	<10
4-nonilfenol (µg/L)	<10	<10	<10	<10
Pentaclorofenol (µg/L)	<10	<10	<10	<10
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP) (µg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tributilestano (TBT) (ng/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Isoproturón (µg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Atrazina (µg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diurón (µg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Simazina (µg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

(*) Parámetro analizado sobre muestra integrada en profundidad

PARÁMETROS BÁSICOS: Se obtuvieron valores de temperatura, conductividad eléctrica y pH en el intervalo esperado para aguas marinas costeras. El porcentaje de oxígeno disuelto presentó valores superiores al 100%, los cuales indican una excelente oxigenación de las aguas en todos los puntos de control.

CONTAMINANTES GENERALES: Las concentraciones de turbidez fueron bajas, obteniéndose valores por debajo del límite de cuantificación del método analítico empleado en PAL-1, PAL-2 (Dársena comercial interior) y PAL-4 (Puerto deportivo). En PAL-6 (Dársena comercial exterior) se ha obtenido un valor bajo de turbidez (0,67 UNF). Con respecto a los hidrocarburos, se han detectado

concentraciones bajas en los cuatro puntos, siendo la concentración mayor la obtenida en la estación PAL-6 con un valor de 63,9 µg/L y la menor la obtenida en la estación PAL-4, con un valor de 20,2 µg/L. En cuanto a las concentraciones de Clorofila *a* han oscilado entre los 0,22 µg/L en PAL-4 y los 0,80 µg/L en PAL-6.

METALES: Los resultados han sido inferiores al límite de cuantificación del método analítico utilizado en todos los metales analizados.

CONTAMINANTES ORGÁNICOS: Todos los contaminantes orgánicos analizados han presentado concentraciones inferiores a los límites de cuantificación de los métodos analíticos.

6.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN SEDIMENTOS

Los resultados obtenidos de todos los contaminantes analizados en cada una de las muestras de sedimentos se exponen en la Tabla 2:

Tabla 2. Resultados obtenidos en las muestras de sedimentos. Trimestre abril-junio 2024

Muestra	PAL-7 Puerto pesquero	PAL-8 Dársena comercial-zona interior	PAL-9 Dársena comercial-zona exterior
Fecha toma muestra	20/05/2024	20/05/2024	20/05/2024
Hora toma muestra	11:20	09:50	09:25
CONTAMINANTES GENERALES			
Nitrógeno total (mg/kg)	1055	1356	1474
Fósforo total (mg/kg)	1160	790	702
Materia orgánica (%)	12,09	9,07	7,87
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS			
Antraceno (mg/kg)	<0,002	0,0038	0,0038
Fluoranteno (mg/kg)	0,0058	0,022	0,025
Naftaleno (mg/kg)	<0,002	<0,002	<0,002
Benzo(a)pireno (mg/kg)	<0,002	0,0058	0,0060
Benzo(b)fluoranteno (mg/kg)	<0,002	0,0053	0,0052
Benzo(k)fluoranteno (mg/kg)	<0,002	0,0044	0,0032
Benzo (g,h,i)perileno (mg/kg)	0,0026	0,0051	0,0045
Indeno(1,2,3-cd)pireno (mg/kg)	<0,002	0,0035	0,0037
PAH total (mg/kg)	0,0084	0,050	0,051

Muestra	PAL-7 Puerto pesquero	PAL-8 Dársena comercial-zona interior	PAL-9 Dársena comercial-zona exterior
Fecha toma muestra	20/05/2024	20/05/2024	20/05/2024
Hora toma muestra	11:20	09:50	09:25
METALES			
Mercurio (mg/kg)	0,18	0,36	0,33
Cadmio (mg/kg)	0,37	0,33	0,22
Plomo (mg/kg)	91	86	67
Cobre (mg/kg)	43	31	22
Zinc (mg/kg)	109	185	103
Níquel (mg/kg)	9,6	16	20
Arsénico (mg/kg)	13	20	17
Cromo (mg/kg)	14	20	20

CONTAMINANTES GENERALES: La concentración de nitrógeno total ha oscilado entre un valor de 1055 mg/kg en PAL-7 y 1474 mg/kg en PAL-9. En el caso del fósforo total, las concentraciones han oscilado entre 702 mg/kg en el punto PAL-9 y 1160 mg/kg en PAL-7, mientras que la concentración de materia orgánica ha oscilado entre 7,87 % en el punto PAL-9 y 12,09 % en PAL-7.

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS: Se han detectado todos los PAH en PAL-8 y PAL-9, salvo Naftaleno. En PAL-7 se ha detectado únicamente Fluoranteno y Benzo (g,h,i) perileno. La suma de todos los PAH analizados ha presentado el valor mínimo en PAL-7 (0,0084 mg/kg) y el valor máximo en PAL-9 (0,051 mg/Kg).

METALES: Las concentraciones más bajas se han obtenido para mercurio y cadmio (valores de mercurio comprendidos entre 0,18 mg/kg en PAL-7 y 0,33 mg/kg en PAL-9, y de cadmio entre 0,22 mg/kg en PAL-9 y 0,37 mg/kg en PAL-7, mientras que las concentraciones más elevadas se han obtenido para zinc (valores comprendidos entre 103 mg/kg en PAL-9 y 185 mg/kg en PAL-8).

7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA DEL PUERTO DE ALMERÍA

Para la valoración del estado se han considerado los criterios establecidos en el documento ROM, y lo establecido en el RD 817/2015. Para ello es necesario establecer el TIPO de las masas de agua, mediante la estimación de la CATEGORÍA y la CLASE.

El Puerto de Almería se encuentra caracterizado en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas y, según este documento, se establece:

CATEGORÍA: Aguas costeras

CLASE/NATURALEZA: Aguas muy modificadas

TIPO AMP-T06: AGUAS COSTERAS MEDITERRÁNEAS DE RENOVACIÓN ALTA

Esta clasificación nos permitirá evaluar los indicadores de calidad.

7.1. APLICACIÓN DE ROM 5.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA SISTEMÁTICA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL PUERTO DE ALMERÍA

Los análisis realizados permiten el cálculo de indicadores de calidad establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental, para conocer el estado y evolución de la calidad de las masas de agua de la Zona de Servicio Portuario. Los indicadores de calidad evaluados son los siguientes:

- Evaluación de la calidad fisicoquímica del agua
- Evaluación de la calidad biológica del agua y del bentos
- Evaluación de la calidad fisicoquímica del sedimento
- Evaluación de la calidad química del agua y del sedimento (NCA)

Evaluación de la calidad fisicoquímica del agua

La evaluación de la calidad fisicoquímica del agua se llevará a cabo anualmente, en los mismos puntos de control en los que se realiza la valoración fisicoquímica del sedimento. Los indicadores utilizados son los establecidos en los correspondientes Planes Hidrológicos (condiciones generales de transparencia, oxigenación, nutrientes). El documento ROM 5.1-13 establece límites para los parámetros turbidez, saturación de oxígeno e hidrocarburos totales. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

INDICADOR	PAL-1	PAL-2	PAL-4	PAL-6
Tipo asignado a Turbidez	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Saturación de Oxígeno	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Hidrocarburos totales	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
VALORACIÓN GLOBAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL

Evaluación de la calidad biológica del agua y del bentos

Para la aplicación de ROM 5.1-13 el único elemento de calidad biológico obligatorio es el fitoplancton. El indicador establecido para la valoración del fitoplancton es la Clorofila *a* y la calidad biológica se calculará para periodos mínimos anuales, y tomando el valor obtenido para el Percentil 90 de todos los datos disponibles. Según estos criterios, los tipos de calidad asignados a las aguas del Puerto de Almería durante el mes de mayo de 2024 se indican a continuación:

	PAL-1	PAL-2	PAL-4	PAL-6
Calidad biológica UGAP muy modificadas- Renovación Alta*	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL

*El nivel de calidad debe calcularse con los valores promedio anuales
UGAP: Unidades de Gestión Acuática Portuarias

Evaluación de la calidad fisicoquímica del sedimento

Los indicadores utilizados en la valoración de la calidad fisicoquímica del sedimento incluyen el carbono orgánico total (COT), el nitrógeno total kjeldahl (NTK) y el fósforo total (PT). La valoración de este elemento se realiza a partir del Índice de Calidad Orgánica (ICO):

$$ICO = CCOT + CNTK + CPT$$

Donde:

CCOT: Valor normalizado del porcentaje medio anual de carbono orgánico total

CNTK: Valor normalizado del porcentaje medio anual de nitrógeno kjeldahl

CPT: Valor normalizado del porcentaje medio anual de fósforo total

Se valora en una escala de 0 a 10.

Se ha obtenido “Calidad moderada”, con un ICO de valor 5, en PAL-8 y PAL-9. Sin embargo, se ha obtenido “Calidad deficiente” en PAL-7.

	PAL-7	PAL-8	PAL-9
Índice de Calidad Orgánica (ICO)	2	5	5
Nivel de Calidad*	DEFICIENTE	MODERADA	MODERADA

*El nivel de calidad debe calcularse con los valores promedio anuales

Evaluación de la calidad química del agua y del sedimento (NCA)

Calidad química del agua (NCA)

La evaluación de la calidad química se valorará de acuerdo con la legislación vigente en calidad de las aguas (actualmente el RD 817/2015), y se realizará anualmente.

Los contaminantes analizados en las aguas en el mes de mayo de 2024 en el Puerto de Almería han presentado concentraciones inferiores a los límites establecidos en el RD 817/2015 en todos los parámetros analizados.

Calidad química de los sedimentos (NCA)

En el caso de los sedimentos, los indicadores incluirán la serie completa de metales pesados e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH) incluidos en el RD 817/2015. En este caso, las NCA quedan definidas en cada Plan Hidrológico de Cuenca pero, en el actual Plan Hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza este aspecto no ha quedado definido, por lo que, para estos casos, el documento ROM 5.1-13 establece que la calidad del sedimento se evalúe según los Niveles de Acción inferiores establecidos en las recomendaciones de material de dragado que estén en vigor en el momento de aplicación de dicha Recomendación.

En el periodo considerado los valores de contaminación obtenidos en sedimentos han sido en todos los casos inferiores a los establecidos en las recomendaciones de material de dragado establecidos actualmente por el CEDEX, excepto para el plomo en PAL-7 y PAL-8, y el mercurio en PAL-8, que superan el Nivel de Acción A.

7.2. VALORACIÓN DEL ESTADO SEGÚN EL RD 817/2015

Según el Real Decreto 817/2015, se define el estado de una masa de agua como el peor valor de su estado ecológico y químico. En el caso de masas de agua muy modificadas, como es el caso de los Puertos, se debe valorar:

- El potencial ecológico, que se clasifica en función de los elementos de calidad establecidos en el Anexo II.F.
- El estado químico, para cuya clasificación se aplican las normas de calidad ambiental establecidas en el Anexo IV (no se evalúa ya que no se han medido estos parámetros)

Valoración del potencial ecológico

Los parámetros considerados para la valoración del potencial ecológico son: Clorofila *a*, turbidez, porcentaje de saturación de oxígeno disuelto e hidrocarburos totales. En el caso de Clorofila *a*, la clase de calidad se calculará para periodos mínimos anuales, y tomando el valor obtenido para el Percentil 90 de todos los datos disponibles. A continuación, se muestra la valoración obtenida en el mes de mayo de 2024:

INDICADOR (agua)	PAL-1	PAL-2	PAL-4	PAL-6
Tipo asignado a Clorofila a	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Turbidez	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a % Saturación Oxígeno	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Hidrocarburos totales	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
INDICADOR (Sedimento)	PAL-7	PAL-8	--	PAL-9
Carbono Orgánico Total (COT)	Deficiente	Moderado	--	Moderado
Nitrógeno kjeldahl (NTK)	Buena o superior	Buena o superior	--	Buena o superior
Fósforo total (PT)	Buena o superior	Buena o superior	--	Buena o superior
Índice de Calidad Orgánica (ICO)	Moderada	Moderada	--	Moderada
VALORACIÓN GLOBAL	DEFICIENTE	MODERADA	--	MODERADA

8. CONCLUSIONES

Las aguas del Puerto de Almería han presentado una excelente calidad en el mes de mayo de 2024. Los valores de turbidez han sido muy bajos (por debajo del límite de cuantificación del método analítico empleado en tres de los cuatro puntos de control). Las concentraciones de hidrocarburos han sido muy bajas, al igual que los niveles de Clorofila *a*. Además, los resultados de porcentaje de saturación de oxígeno obtenidos indican una muy buena oxigenación de las aguas en todos los puntos. En general, los valores de turbidez, porcentaje de saturación de oxígeno y Clorofila *a*

obtenidos han sido mejores que los obtenidos en la anterior toma de muestras.

El indicador de calidad fisicoquímica del agua, establecido en ROM 5.1-13 y basado en los valores de turbidez, oxígeno disuelto e hidrocarburos totales, ha presentado “Máximo potencial” en todos los puntos de control.

El indicador de calidad biológica del agua y el bentos establecido por ROM 5.1-13, basado en las concentraciones de Clorofila α , ha mostrado “Máximo potencial” en la mayoría de los puntos de control.

En el caso de los sedimentos se han obtenido concentraciones elevadas de materia orgánica, presentando una valoración “Moderado” en todos los puntos de muestreo, excepto PAL-7, que ha sido “Deficiente”. Se han detectado bajas concentraciones de PAH y las concentraciones de metales han sido inferiores a los valores de referencia establecidos por CEDEX en todos los casos, salvo mercurio en PAL-8, y plomo en PAL-7 y PAL-8, que superan el Nivel de Acción A.

La valoración del potencial ecológico según el RD 817/2015, es “Moderada” en PAL-8 y PAL-9, y “Deficiente” en PAL-1, debido a la materia orgánica (COT). La valoración del estado químico es la misma que la establecida por ROM.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMADE MUESTRAS

