

Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Revisión de tercer ciclo
(2021-2027)

PLAN HIDROLÓGICO

(Documento para consulta pública)

ANEJO XII SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

Andalucía
se mueve con Europa



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	BASE NORMATIVA.....	3
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA.....	4
2.1.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	4
2.1.2	DIRECTIVA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	6
2.1.3	DIRECTIVA DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL	6
2.1.4	DECISIÓN DE INTERCALIBRACIÓN	7
2.1.5	OTROS DOCUMENTOS	8
2.2	NORMATIVA ESPAÑOLA.....	9
2.2.1	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	9
2.2.2	REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.....	10
2.2.3	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LAS DEMARCACIONES INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	11
2.2.4	REAL DECRETO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	11
2.2.5	REAL DECRETO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 817/2015 DE 11 DE SEPTIEMBRE	12
2.2.6	INSTRUCCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA..	15
3	PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA	16
3.1	DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA	17
3.1.1	AGUAS SUPERFICIALES	17
3.1.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	19
3.2	SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	21
3.3	SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	29
4	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	33
4.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	33
4.1.1	ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO	34
4.1.2	ESTADO QUÍMICO	45
4.1.3	ESTADO GLOBAL.....	47
4.2	VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	47
4.2.1	ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO	48
4.2.2	ESTADO QUÍMICO	55



4.2.3	ESTADO GLOBAL.....	57
4.2.4	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO	58
5	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	63
5.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	63
5.1.1	ESTADO CUANTITATIVO	63
5.1.2	ESTADO QUÍMICO	69
5.1.3	ESTADO GLOBAL.....	72
5.2	VALORACION DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	72
5.2.1	ESTADO CUANTITATIVO	73
5.2.2	ESTADO QUÍMICO	74
5.2.3	ESTADO GLOBAL.....	77
5.2.4	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO	79
6	GLOSARIO DE ABREVIATURAS O ACRÓNIMOS.....	81
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

APÉNDICES

APÉNDICE XII.1 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

APÉNDICE XII.2 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

APÉNDICE XII.3 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

APÉNDICE XII.4 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA



FIGURAS

Figura nº1.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial continentales	23
Figura nº2.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial continentales	24
Figura nº3.	Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua superficial continentales.....	25
Figura nº4.	Red foronómica.....	25
Figura nº5.	Puntos del Programa de Control del Mejillón Cebra	26
Figura nº6.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial litorales.....	27
Figura nº7.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial litorales.....	28
Figura nº8.	Puntos del programa de control microalga <i>ostreopsis</i>	29
Figura nº9.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua subterránea	30
Figura nº10.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua subterránea ..	30
Figura nº11.	Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua subterránea	31
Figura nº12.	Puntos de la red cuantitativa en masas de agua subterránea.....	32
Figura nº13.	Procedimiento de evaluación del estado ecológico (MITERD, 2020)	35
Figura nº14.	Esquema de determinación del máximo potencial y umbrales de cambio de clase para indicadores biológicos en masas de agua muy modificadas asimilables a ríos	44
Figura nº15.	Estado ecológico de las masas de agua naturales de la categoría “ríos” ...	50
Figura nº16.	Mapa de estado ecológico de las masas de agua naturales de la categoría “lagos”	51
Figura nº17.	Estado ecológico de las masas de agua naturales costeras y de transición...	52



Figura nº18. Estado ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas de las categorías ríos, lagos, transición y costeras	54
Figura nº19. Estado químico de las masas de agua superficial	56
Figura nº20. Estado global de las masas de agua superficial.....	57
Figura nº21. Balance del recurso disponible de las masas de agua subterránea.....	67
Figura nº22. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.....	74
Figura nº23. Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea	75
Figura nº24. Incumplimiento de la concentración de nitratos en la red de control.....	77
Figura nº25. Estado global de las masas de agua subterránea.....	78



TABLAS

Tabla nº 1.	Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf ..	39
Tabla nº 2.	Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A.	40
Tabla nº 3.	Resumen del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales	48
Tabla nº 4.	Presentación de resultados del estado ecológico de las masas de agua superficial	49
Tabla nº 5.	Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas	53
Tabla nº 6.	Resumen del potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales.....	53
Tabla nº 7.	Resumen del estado químico de las masas de agua superficial.....	55
Tabla nº 8.	Resumen del estado global de las masas de agua superficial	57
Tabla nº 9.	Resumen comparativo del estado global de las masas de agua superficial entre los planes hidrológicos del segundo y tercer ciclo	59
Tabla nº 10.	Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico.....	61
Tabla nº 11.	Masas de agua superficial que presentan deterioro químico	62
Tabla nº 12.	Resumen del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea	73
Tabla nº 13.	Presentación de resultados del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea	73
Tabla nº 14.	Resumen del estado químico de las masas de agua subterránea.....	74
Tabla nº 15.	Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua subterránea	75
Tabla nº 16.	Evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea	75
Tabla nº 17.	Resumen del estado global de las masas de agua subterránea	78
Tabla nº 18.	Valoración de estado global de las masas de agua subterráneas	79
Tabla nº 19.	Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo.....	79

1 INTRODUCCIÓN

La planificación hidrológica tiene como objetivo general conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas. Para ello es fundamental contar con unos procedimientos de control, seguimiento y de evaluación del estado de las masas de agua que permitan verificar el grado de cumplimiento del citado objetivo.

El seguimiento y valoración del estado de las masas de agua constituye una herramienta fundamental para los trabajos de planificación hidrológica, ya que proporciona la información de partida necesaria sobre el cumplimiento de los objetivos medioambientales y guía la toma de decisiones en el diseño del programa de medidas.

En este Anejo se describen los programas de control de las masas de agua superficial (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) y subterránea de la Demarcación Hidrográfica Tinto – Odiel – Piedras (DHTOP), así como la metodología aplicada para la evaluación del estado y los resultados obtenidos. El Anejo se divide en los siguientes apartados:

1. Introducción
2. Base normativa
3. Programas de control de las masas de agua
4. Evaluación del estado de las masas de agua superficial
5. Evaluación del estado de las masas de agua subterránea
6. Glosario de abreviaturas o acrónimos
7. Referencias bibliográficas



El detalle de las redes de control (programas, analíticas y frecuencias para cada uno de los puntos de la red de control, así como localización de estaciones de aforo), y la valoración del estado de las masas de agua (superficial y subterránea) se recoge en los Apéndices (XII.1, XII.2, XII.3 y XII.4) que acompañan a este Anejo.



2 BASE NORMATIVA

El marco normativo para el seguimiento y la valoración del estado de las masas de agua viene definido por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, o Directiva Marco del Agua¹ (DMA), así como sus instrumentos normativos periféricos.

Con la Ley 62/2003² se procedió a la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio³), con el objeto de incorporar a nuestro ordenamiento jurídico la DMA.

La DMA ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas⁴ (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio⁵.

¹ DMA: Directiva Marco del Agua.

² Ley 62-2003, Art. 129: Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español, la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

³ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

⁴ TRLA: Texto Refundido de Ley de Aguas.

⁵ Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía⁶ (IPHA), aprobada por Orden de 11 de marzo de 2015⁷, detalla los contenidos de la normativa de rango superior y define la metodología para su aplicación. En particular, la IPHA incluye el procedimiento y criterios para la clasificación y evaluación del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas.

Cabe destacar que con la aprobación del 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 ambiental⁸ (RDSE), se derogan, entre otros, las disposiciones de la IPHA que contradigan lo dispuesto en este Real Decreto, así como el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

2.1.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

La DMA es la norma comunitaria fundamental que establece los principales requisitos a considerar en el seguimiento y la evaluación del estado.

⁶ IPHA: Instrucción de Planificación Hidrológica para las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía.

⁷ Orden de 11 de marzo de 2015, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía

⁸ RDSE: del 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.

Así, en su artículo 4(1) y 4(2) define como objetivos medioambientales la necesidad de alcanzar el buen estado de todas las masas de agua superficial y subterránea, respectivamente.

Asimismo, el artículo 8 ordena a los Estados miembro velar por el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas con el objeto de obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica.

El Anexo V de la DMA detalla los elementos a considerar para el seguimiento y la evaluación del estado:

“1. Estado de las aguas superficiales:

1.1. Indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico

1.2. Definiciones normativas de las clasificaciones del estado ecológico

1.3. Seguimiento del estado ecológico y del estado químico de las aguas superficiales

1.4. Clasificación y presentación del estado ecológico

2. Aguas subterráneas:

2.1. Estado cuantitativo de las aguas subterráneas

2.2. Seguimiento del estado cuantitativo de las aguas subterráneas

2.3. Estado químico de las aguas subterráneas

2.4. Seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas

2.5. Presentación del estado de las aguas subterráneas” [sic].

2.1.2 DIRECTIVA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro⁹ (DAS), posteriormente actualizada por la Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014¹⁰, establece criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas.

2.1.3 DIRECTIVA DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

La Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, posteriormente actualizada por la Directiva 2013/39/EU, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013¹¹, despliega las normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias (anexo X de la DMA) y otros contaminantes a los que hace referencia el artículo 16 de la DMA.

Además, entre otros contenidos, añada detalles de información sobre las determinaciones químicas (artículo 3.5), las zonas de mezcla (artículo 4) o los inventarios de emisiones, descargas y pérdidas (artículo 5) que deben

⁹ DAS: Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

¹⁰ Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

¹¹ DIRECTIVA 2013/39/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 12 de agosto de 2013 por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de agua.

incorporarse a los planes hidrológicos revisados, e introduce el concepto de la lista de observación (artículo 8b).

2.1.4 DECISIÓN DE INTERCALIBRACIÓN

La Decisión 2018/696/UE, de 12 de febrero de 2018¹², por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados Miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2013/480/EU¹³, incorpora como aspectos clave dirigidos a la aplicación de los elementos de calidad biológicos los siguientes:

“1. Los Estados miembros utilizarán en la clasificación de sus sistemas de seguimiento los valores de los límites entre clases que se establecen en la parte 1 del anexo a la Decisión.

2. Cuando la evaluación de la comparabilidad de un indicador de calidad biológica no se haya completado dentro de un grupo geográfico de intercalibración, los Estados miembros utilizarán los métodos y valores de límites entre clases que se establecen en la parte 2 del anexo a la Decisión.

¹² DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 12 de febrero de 2018 por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2013/480/UE.

¹³ 2013/480/EU: Commission Decision of 20 September 2013 establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise and repealing Decision 2008/915/EC (notified under document C(2013) 5915) Text with EEA relevance.

3. *Los Estados miembros podrán utilizar los métodos y los valores de los límites entre clases establecidos en el anexo a la Decisión para establecer el buen potencial ecológico de las masas de agua artificiales o muy modificadas* [sic].

Para aplicar esta Decisión (considerando número 10), los Estados miembros deberán traducir los resultados del ejercicio de intercalibración a sus sistemas nacionales de clasificación, con el fin de establecer los límites entre los estados muy bueno y bueno, así como entre bueno y aceptable, en todos sus tipos nacionales.

Se destaca (considerando número 7) que esta Decisión se adopta a tiempo para elaborar los planes hidrológicos de tercer ciclo.

2.1.5 OTROS DOCUMENTOS

Las cuestiones de evaluación del seguimiento y evaluación del estado, desplegadas en la normativa comunitaria, se complementan con las recomendaciones interpretativas que se han ido incorporando en diversos “documentos guía” adoptados por los directores del agua de los Estados miembros en el proceso denominado Estrategia Común de Implantación.

Cabe destacar, la metodología para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea establecida en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guidance on groundwater status and trend assessment*” (Comisión Europea, 2009).

Además, se han producido otros documentos relevantes que, aun careciendo del carácter formal de “documentos guía”, también proporcionan

recomendaciones sobre cómo interpretar y desarrollar los conceptos que se abordan en este anexo.

Todos ellos se encuentran disponibles en el siguiente enlace:

https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm [fecha de consulta: XX/2021]

2.2 NORMATIVA ESPAÑOLA

2.2.1 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El TRLA señala en su artículo 40 los objetivos de la planificación hidrológica, entre los que se incluye la consecución del buen estado.

El artículo 92 ter incorpora también una breve mención al estado, indicando que en relación con los objetivos de protección se distinguirán diferentes estados o potenciales en las masas de agua, debiendo diferenciarse al menos entre las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las masas de agua artificiales y muy modificadas.

Por último, la disposición adicional duodécima señala los plazos para alcanzar los objetivos medioambientales, y en particular, la obligación de que los programas de seguimiento estén operativos a final del año 2006. Asimismo, se señala la obligación de la revisión sexenal de los planes hidrológicos.

2.2.2 REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El RPH recoge el articulado y detalla las disposiciones del TRLA relevantes para la planificación hidrológica.

En su artículo 3 recoge diversas definiciones relevantes relativas al estado de las aguas superficiales y subterráneas.

Además, cabe destacar su Sección 5ª, donde se establecen las directrices para la evaluación del estado de las aguas, dentro de los siguientes contenidos:

- Artículos 26 a 31: describen el procedimiento de evaluación del estado de las masas de agua superficial, los elementos de calidad a tomar en consideración y los criterios para presentar el estado. Estos artículos se han actualizado con la adopción del Real Decreto 817/2015.
- Artículos 32 a 33: explican la clasificación del estado de las aguas subterráneas y el procedimiento de evaluación y de presentación de su estado.
- Artículo 34: incluye lo relativo a los programas de seguimiento del estado de las aguas. Este artículo ha sido corregido con la adopción del Real Decreto 817/2015.

Las definiciones normativas de las clasificaciones del estado ecológico están incluidas dentro de su Anexo V a través de una serie de tablas.

2.2.3 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LAS DEMARCAIONES INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

La IPHA recoge y desarrolla los contenidos del RPH, algunos de los cuales han quedado desplazados por normas posteriores.

En particular, la IPHA incluye el procedimiento y criterios para la clasificación y evaluación del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas. También se consideran relevantes en esta norma, ciertas cuestiones relativas a la presentación de los resultados obtenidos en la evaluación del estado.

2.2.4 REAL DECRETO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, o Real Decreto de Aguas Subterráneas¹⁴ (RDAS), cuenta con los siguientes contenidos a destacar:

- Artículo 3: establece los criterios para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas y para el establecimiento de valores umbral.
- Artículo 4: recoge el procedimiento de evaluación del estado químico de las aguas subterráneas.
- Artículo 5: describe la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento de contaminación.

¹⁴ RDAS: Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Además, incluye los siguientes anexos:

- Anexo I: establece las normas de calidad de las aguas subterráneas.
- Anexo II: despliega directrices para el establecimiento de los valores umbral.
- Anexo III: dedicado a la definición, seguimiento, evaluación, interpretación y presentación del estado químico de las aguas subterráneas.
- Anexo IV: en relación con el artículo 5, se dedica a la determinación e inversión de tendencias.

2.2.5 REAL DECRETO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 817/2015 DE 11 DE SEPTIEMBRE

El RDSE fija criterios actualizados para el diseño e implantación de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua superficial y para el control adicional de las zonas protegidas, y define la metodología para la evaluación del estado de las masas de agua superficial.

De manera resumida su contenido es el siguiente:

- Artículo 3: incluye definiciones, algunas de las cuales también aparecen en el RPH, sobre conceptos relativos a su contenido.
- Artículos 4 a 7: describen la configuración de los programas de seguimiento.

- Artículo 8: señala los requisitos para el control adicional de las masas de agua del registro de zonas protegidas.
- Artículo 9: incluye disposiciones generales sobre la evaluación del estado de las masas de agua superficial.
- Artículos 10 a 16: describen el procedimiento detallado para la evaluación del estado ecológico en ríos, lagos, aguas de transición y costeras.
- Artículos 17 a 19: describen el procedimiento detallado para la evaluación del estado químico de las masas de agua superficial.
- Artículos 20 a 23: detallan las normas de calidad ambiental para sustancias prioritarias y otros contaminantes, sustancias prioritarias y contaminantes específicos, así como las particularidades del empleo de matrices.
- Artículo 24: aborda el análisis de tendencias a largo plazo en sedimento y biota.
- Artículo 25: introduce la lista de observación.

Además, en la Disposición transitoria única regula la progresiva entrada en vigor de las disposiciones de esta norma, que en cualquier caso resultan vigentes para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo.

Por otra parte, incluye una serie de anexos entre los que cabe destacar:

- Anexo I: define los criterios básicos de diseño e implantación de los programas de seguimiento, describiendo la configuración

de programas y subprogramas, los criterios para la identificación de las estaciones y las frecuencias requeridas para los seguimientos.

- Anexo II: detalla las condiciones de referencia, máximo potencial ecológico y límites de clases de estado para las tipologías definidas.
- Anexo III: señala criterios y especificaciones técnicas para el seguimiento y la clasificación del estado de las aguas superficiales e identifica los protocolos de muestreo, análisis o evaluación que deben usarse en el ámbito de las aguas superficiales. En particular, describe criterios para la combinación de indicadores de los elementos de calidad biológicos y el tratamiento que debe darse al nivel de confianza.
- Anexo IV: establece las normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes con los que se determina en el estado químico de las masas de agua superficial.
- Anexo V: fija las normas de calidad ambiental para las sustancias preferentes.

El Anexo II del RDAS ha sido modificado por el Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre, para incorporar al ordenamiento jurídico español las modificaciones que introduce la Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del

Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

2.2.6 INSTRUCCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

En octubre de 2020 fue aprobada la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de la planificación hidrológica, que, tal y como se establece en su artículo 1, es de aplicación a las administraciones de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias tan solo para su toma en consideración en relación con los trabajos de notificación de la información a la Comisión Europea.

La Instrucción aprueba la “*Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*” (MITERD, 2020), con el fin de servir de apoyo técnico a la mejora del proceso de evaluación del estado y potencial de las masas de agua

3 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA

Las redes de control son el elemento básico para el seguimiento y vigilancia de la calidad de las aguas. Para ello, deben suministrar suficiente cantidad y calidad de información, de una manera periódica y regular sobre el estado y evolución de las aguas superficiales y subterráneas.

El artículo 8 de la DMA establece que los Estados miembros deben diseñar programas de seguimiento y control que proporcionen información suficiente para evaluar el estado de las masas de agua. Estos programas deben incluir:

- Para las aguas superficiales:
 - El seguimiento del volumen y el nivel de flujo.
 - El seguimiento del estado ecológico y químico y del potencial ecológico.
- Para las aguas subterráneas:
 - El seguimiento del estado cuantitativo y químico.
- Para las zonas protegidas: se completarán con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se haya establecido cada zona protegida.

Durante el segundo ciclo de planificación hidrológica, se ha realizado una revisión de las redes de control de las aguas superficiales y subterráneas de la demarcación, teniendo en cuenta la mejora del conocimiento de la

situación real de las masas adquirida en el curso de los trabajos de elaboración del Plan Hidrológico 2021-2027.

En los siguientes apartados se muestra un resumen de los programas de control de las masas de agua superficial y de las masas de agua subterránea de la demarcación.

3.1 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA

3.1.1 AGUAS SUPERFICIALES

Los programas de control del estado de las masas de agua superficial establecidos en la DHTOP son los siguientes:

- a) Programa de control de vigilancia
- b) Programa de control operativo
- c) Programa de control de zonas protegidas

Además, existe en la demarcación una red foronómica para el seguimiento de los caudales superficiales fluyentes en las masas de agua continentales.

El **programa de control de vigilancia** de las aguas superficiales tiene como objetivo principal obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su desarrollo debe permitir completar y aprobar el procedimiento de evaluación de la susceptibilidad del estado de las masas de agua superficial respecto a las presiones a que pueden verse expuestas, concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua debidos a cambios en las

condiciones naturales o como resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

Con carácter general el control de vigilancia se diseña atendiendo a criterios estadísticos. Al tener por objetivo diagnosticar una imagen global del estado de la cuenca, las estaciones se seleccionan de manera aleatoria intentando que reflejen los distintos tipos ecológicos, grado de contaminación, presiones que soporta, estado ecológico y químico de la cuenca, controlándose todos los elementos de calidad con una frecuencia baja. Sin embargo, en la DHTOP se ha considerado conveniente que todas las masas de agua cuenten con al menos un punto perteneciente al programa de control de vigilancia.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles en un año durante el ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es la establecida en el Anexo I del RDSE.

Pertencen también a este programa los puntos de la red de control de nitratos para dar cumplimiento a la Directiva 91/676/CEE¹⁵.

El **programa de control operativo** de las aguas superficiales tiene por objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Además, el control operativo se efectúa sobre aquellas masas de agua en las que se viertan sustancias incluidas en la lista de sustancias prioritarias.

¹⁵ Directiva del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

El diseño del programa de control operativo es determinista, ubicándose las estaciones de control en masas de agua en riesgo y seleccionándose indicadores sensibles a las presiones con una frecuencia de control mayor. Por lo tanto, forman parte de este programa de control todas las masas en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA, y en ellas se han de medir sólo aquellos elementos de calidad de interés para verificar que se cumplan dichos objetivos.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles de manera anual, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es la establecida en el Anexo I del RDSE.

El **programa de control de zonas protegidas** de las aguas superficiales se extiende a las zonas de captación de agua para consumo humano, y tiene como objetivo efectuar un seguimiento de las masas de agua que proporcionen un promedio de más de 100 m³ diarios.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles de manera anual, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es mensual.

En el Apéndice XII.1 se recoge el detalle de los programas, analíticas y frecuencias para cada uno de los puntos de la red de control de las aguas superficiales.

3.1.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Los programas de control del estado químico de las masas de agua subterránea establecidos en la demarcación hidrográfica son los siguientes:

- a) Programa de control de vigilancia
- b) Programa de control operativo
- c) Programa de control de zonas protegidas

Además, existe una red de seguimiento y control del estado cuantitativo compuesta a su vez por una red piezométrica y una red hidrométrica, cuyo objetivo es obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos subterráneos disponibles. Los controles en esta red son anuales con una frecuencia de muestreo mensual.

El **programa de control de vigilancia** de las aguas subterráneas tiene un doble objetivo: por un lado, complementar y validar el procedimiento de evaluación del impacto y, por otro, facilitar información para su utilización en la evaluación de las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de las repercusiones de la actividad humana.

Al igual que para las aguas superficiales, el control de vigilancia se realiza sobre todas las masas de agua subterránea identificadas en la demarcación.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles en un año durante el ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es semestral.

Pertencen también a este programa los puntos de la red de control de nitratos para dar cumplimiento a la Directiva 91/676/CEE.

El **programa de control operativo** de las aguas subterráneas tiene por objeto determinar el estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales se haya establecido riesgo, y determinar la presencia de cualquier tendencia prolongada al aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles de manera anual, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es semestral.

El **programa de control de zonas protegidas** de las aguas subterráneas se extiende a las zonas de captación de agua para consumo humano, y tiene como objetivo efectuar un seguimiento de las masas de agua que proporcionen un promedio de más de 100 m³ diarios.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles de manera anual, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es semestral.

En el Apéndice XII.2 se recoge el detalle de los distintos programas, analíticas y frecuencias para cada uno de los puntos de la red de control de las masas de agua subterránea.

3.2 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, los programas de control de las masas de agua superficial continentales están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia (Figura nº1): 58 puntos.
 - Red de control de nitratos: 73 puntos.
- Programa de control de operativo (Figura nº2): 31 puntos.
- Programa de control de zonas protegidas (Figura nº3):
 - Zonas de captación de agua para consumo humano: 10 puntos

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.1.

Por otra parte, para el seguimiento de los caudales superficiales fluyentes existe una red foronómica (Figura nº4) que consta de 7 estaciones de aforo, cuyo detalle también se recoge en el Apéndice XII.1.

Por último, cabe destacar la existencia de un programa de control del Mejillón Cebra en las infraestructuras hidráulicas de la demarcación compuesto por un total de 9 puntos (Figura nº5).

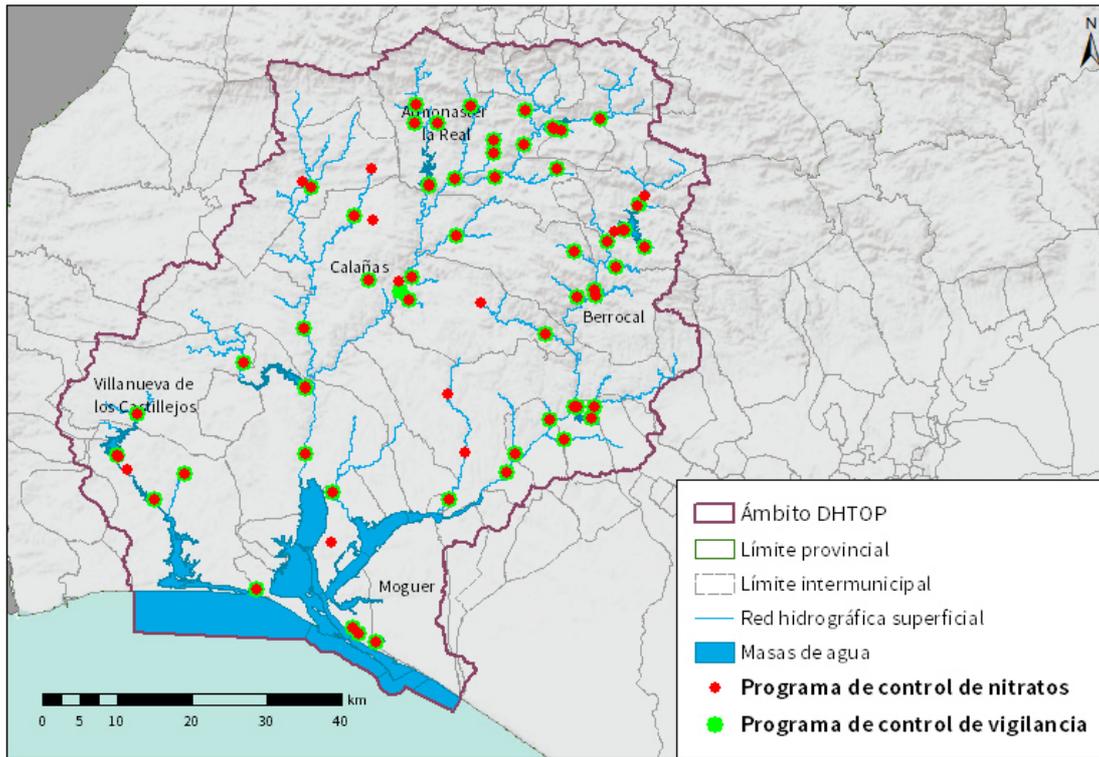


Figura nº1. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial continentales

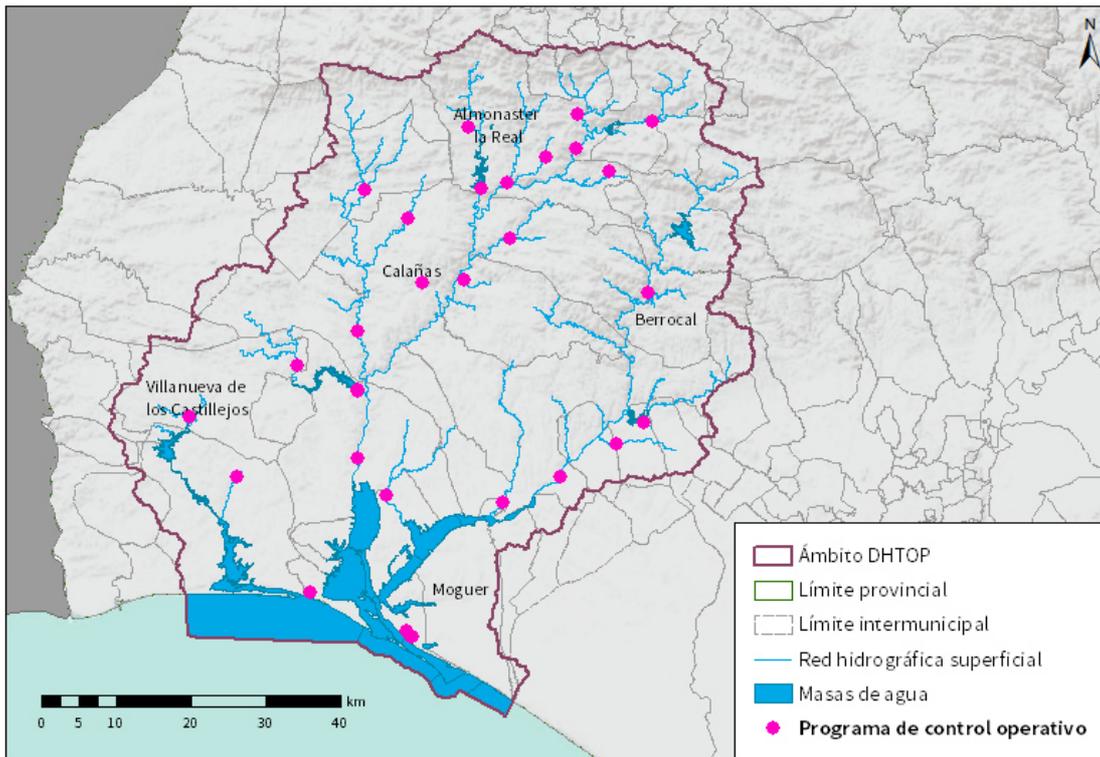


Figura nº2. Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial continentales

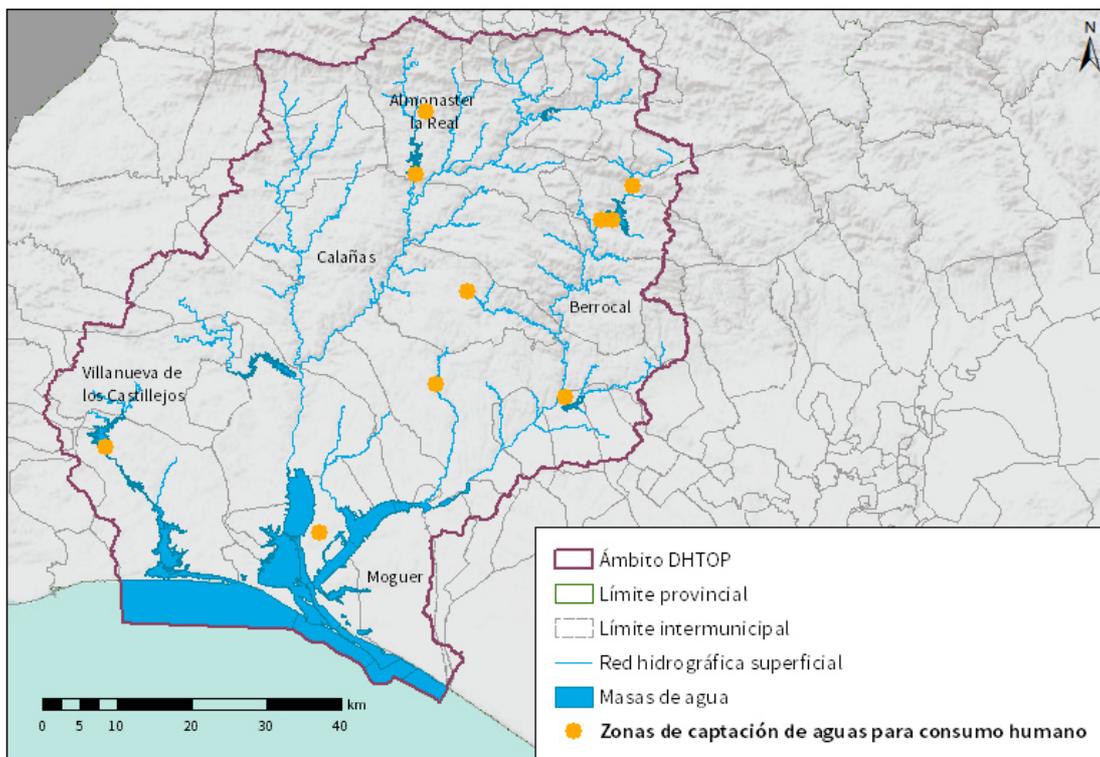


Figura nº3. Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua superficial continentales

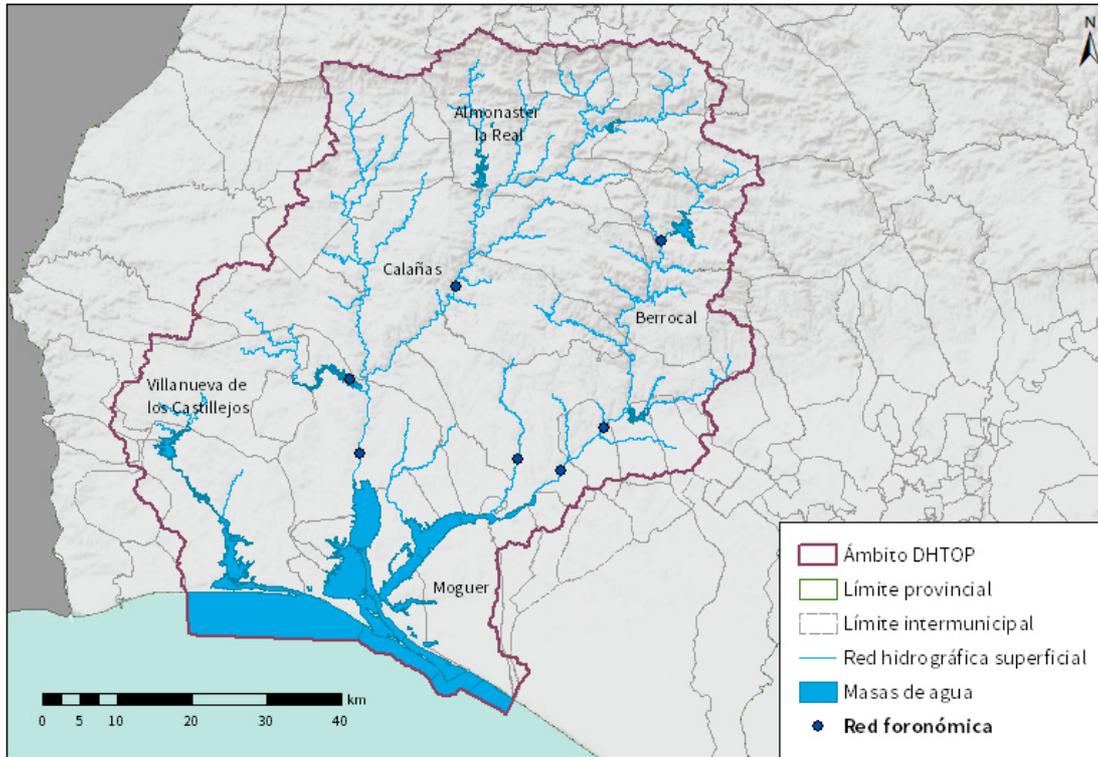


Figura nº4. Red foronómica

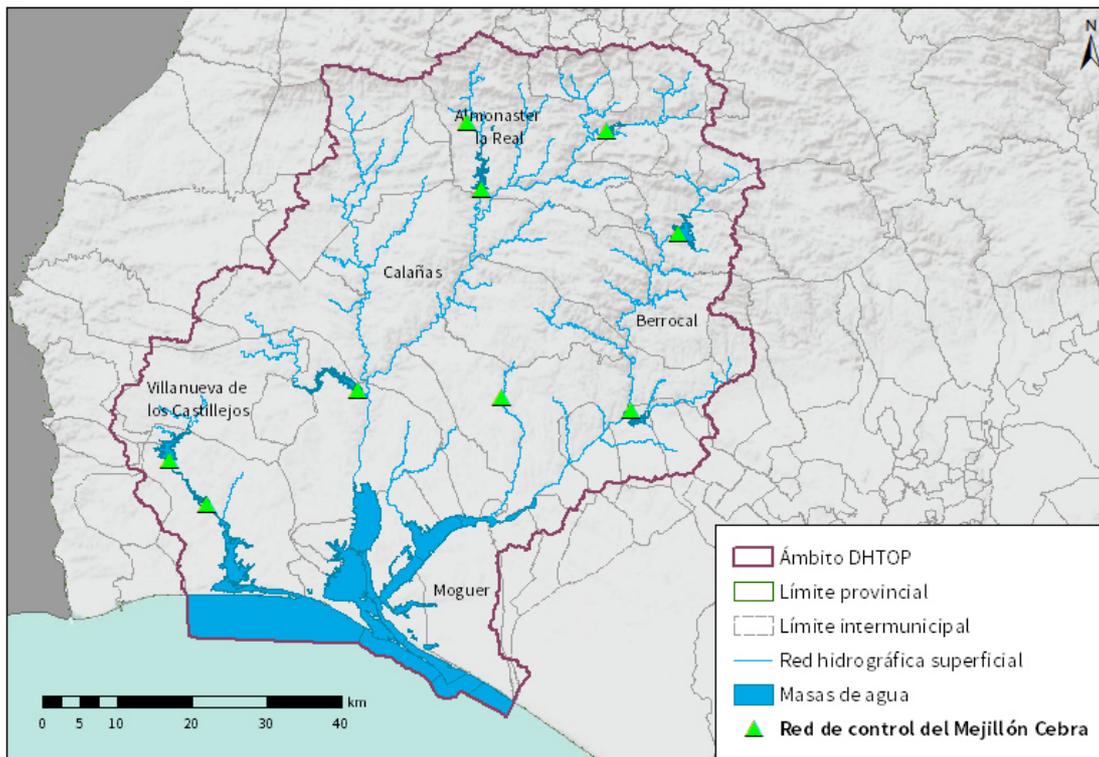


Figura nº5. Puntos del Programa de Control del Mejillón Cebra

Por su parte, los programas de control de las masas de agua superficial litorales están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia (Figura nº6): 19 puntos.
 - Red de control de nitratos: 22 puntos
- Programa de control de operativo (Figura nº7): 16 puntos.

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.1.

Además, existe un programa de control de la microalga *Ostreopsis* en el litoral, que cuenta con un punto de control en la demarcación (Figura nº8).

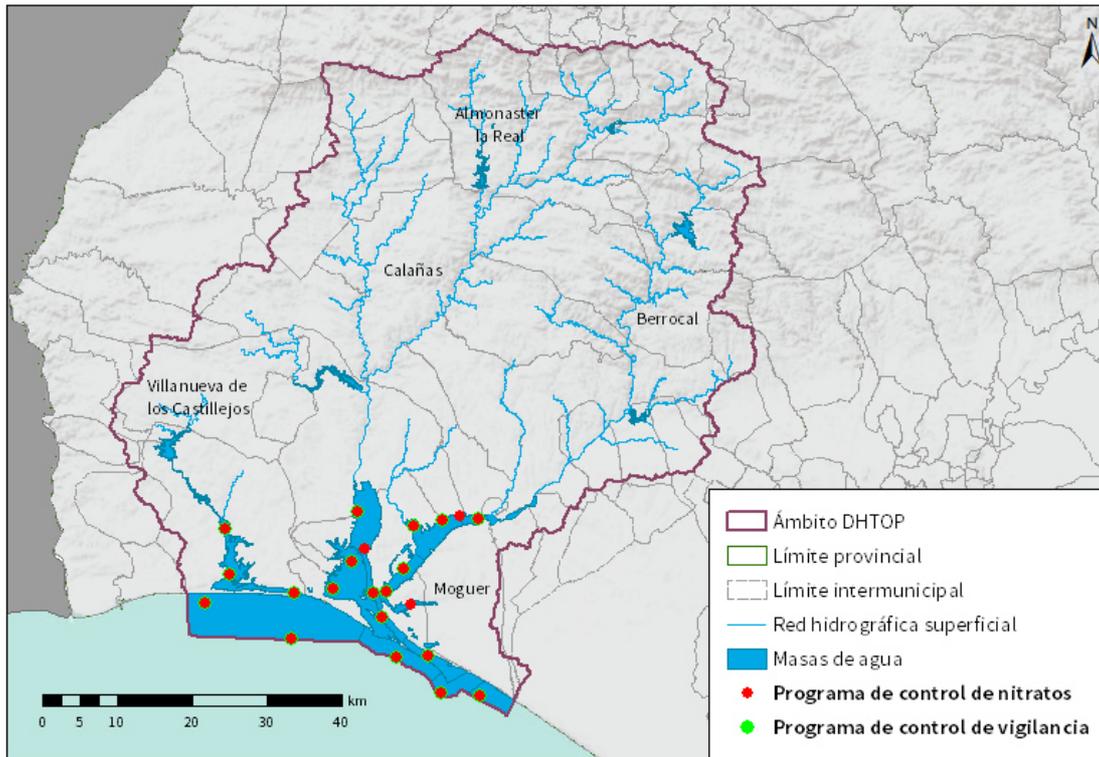


Figura nº6. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial litorales

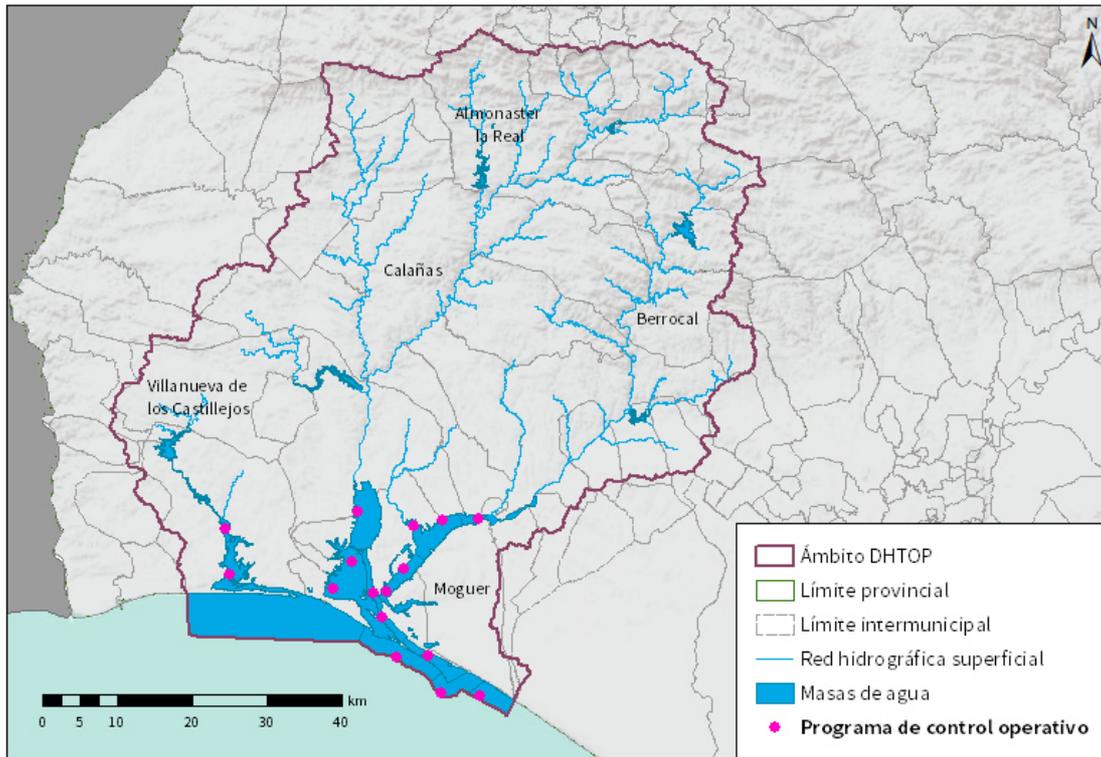


Figura nº7. Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial litorales

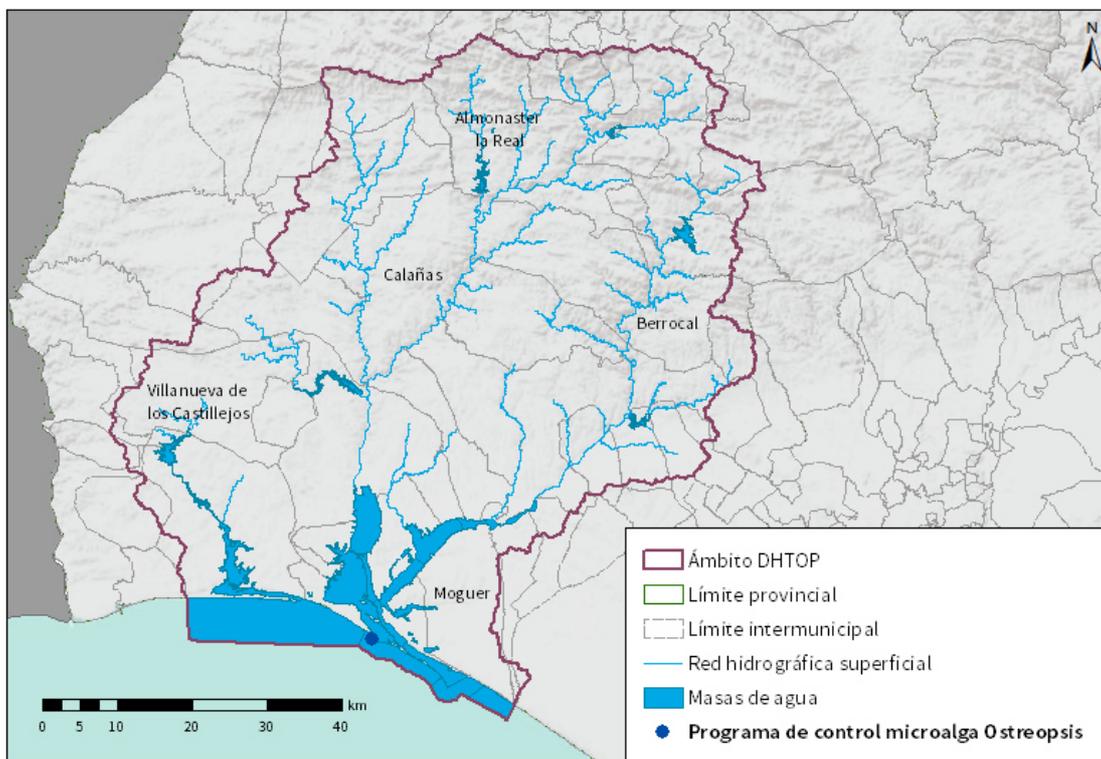


Figura nº8. Puntos del programa de control microalga *ostreopsis*

3.3 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, los programas de control del estado químico las masas de agua subterránea están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia (Figura nº9): 47 puntos.
 - Red de control de nitratos: 53 puntos
- Programa de control de operativo (Figura nº10): 28 puntos.
- Programa de control de zonas protegidas (Figura nº11):
 - Zonas de captación de agua para consumo humano: 19 puntos

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.2.

Por otra parte, la red de control del estado cuantitativo de la demarcación incluye la red piezométrica (Figura nº12), que se compone de 21 puntos y la red de hidrometría compuesta por 9 puntos, cuyo detalle también se recoge en el Apéndice XII.2.

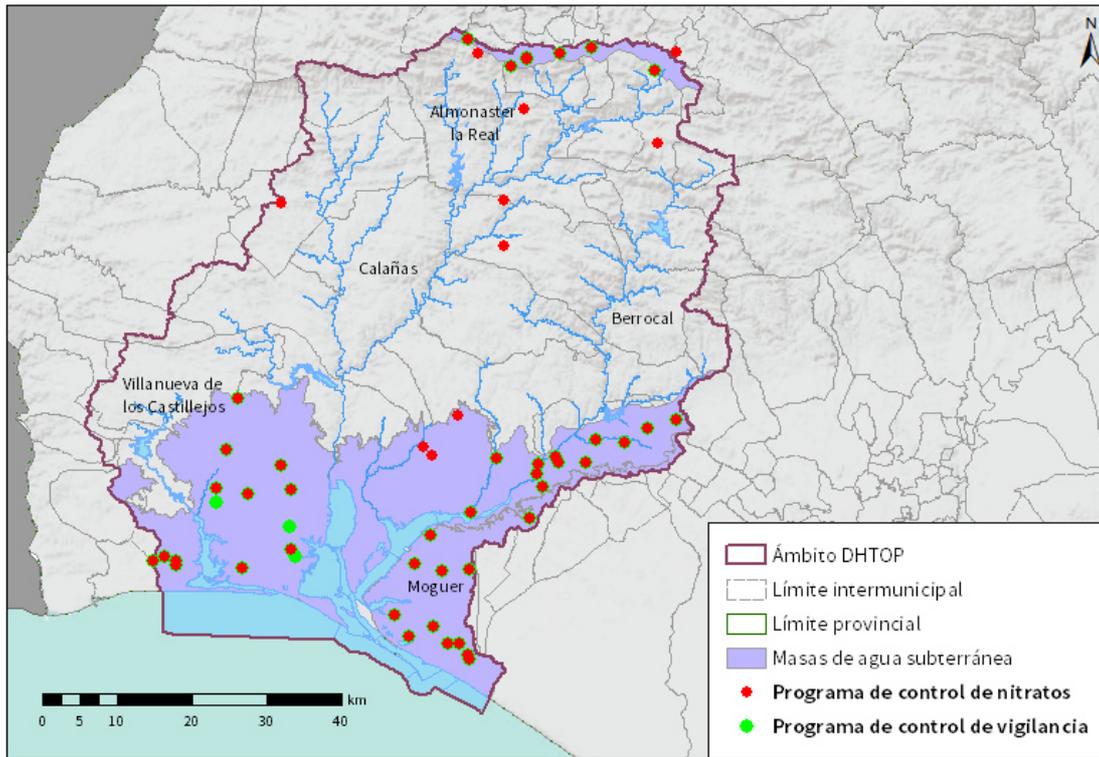


Figura nº9. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua subterránea

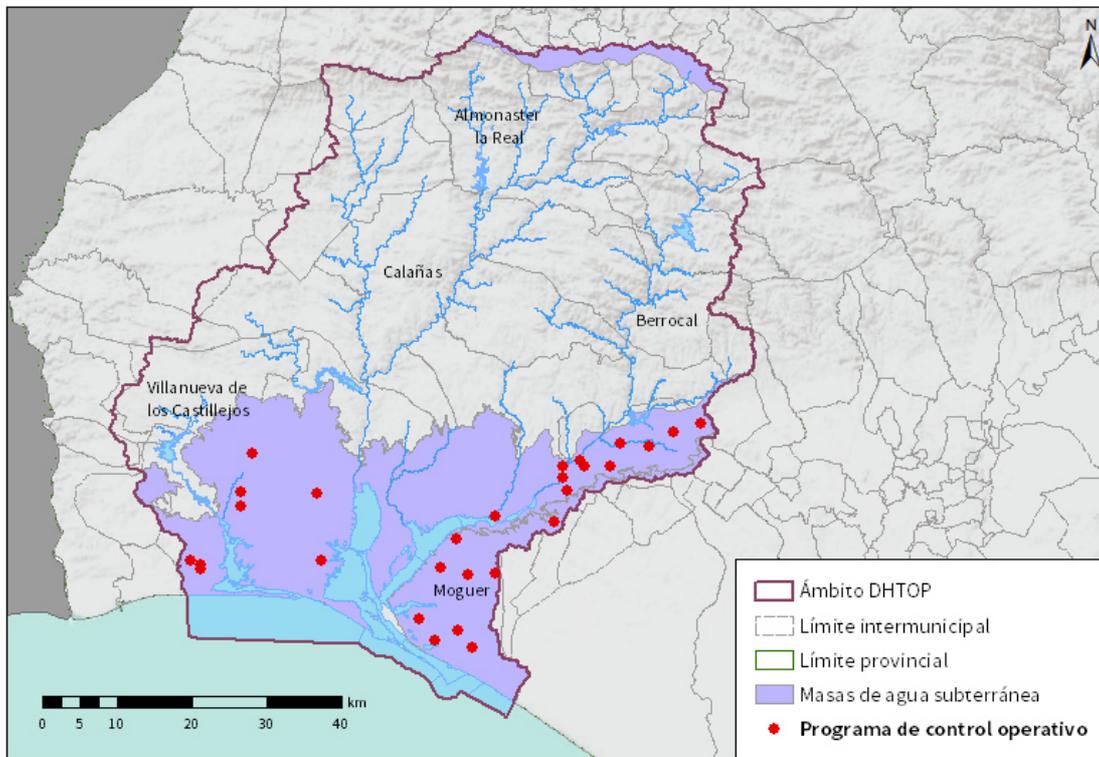


Figura nº10. Puntos del programa de control operativo en masas de agua subterránea

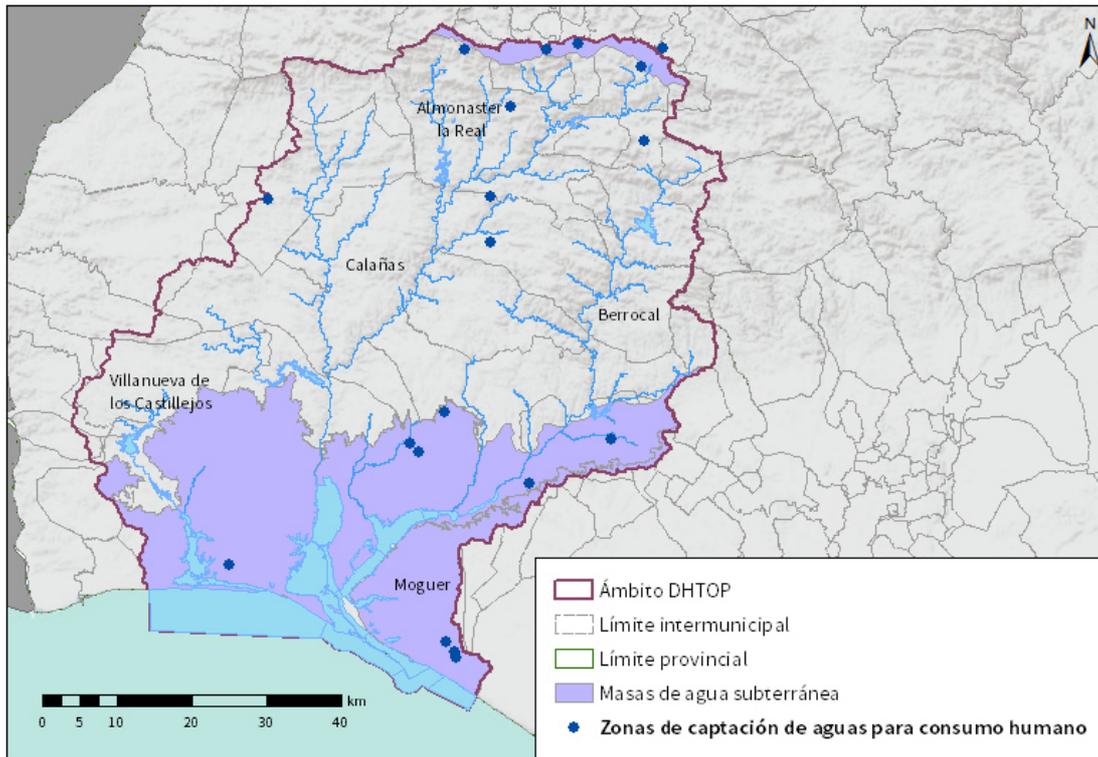


Figura nº11. Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua subterránea

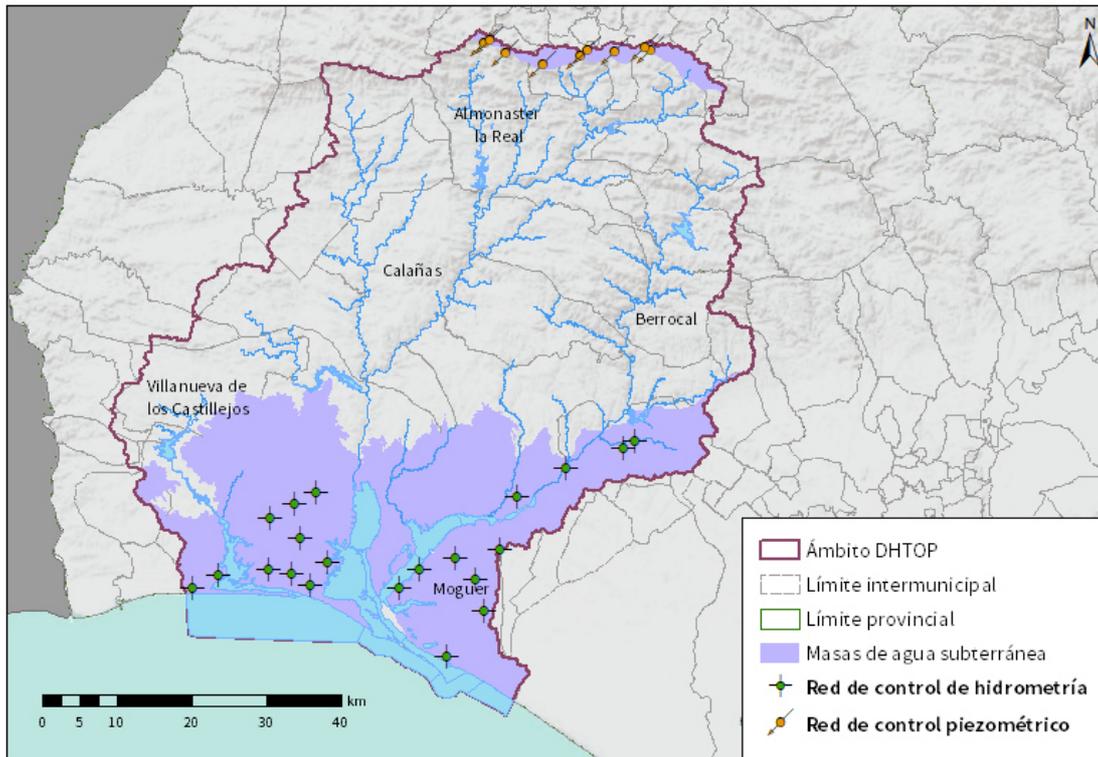


Figura nº12. Puntos de la red cuantitativa en masas de agua subterránea

4 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El presente capítulo se estructura en dos apartados: por un lado, se explican la metodología para la clasificación del estado de las masas de agua superficial, los datos manejados para la evaluación y las condiciones de referencia empleadas y, por otro, se realiza su valoración presentándose de forma detallada por masa de agua los resultados de la evaluación.

4.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El artículo 2 de la DMA define el estado de las aguas superficiales como *“la expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico” [sic]*

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, la metodología seguida para la evaluación del estado de las masas de agua superficial ha sido la recogida en el RDSE, que establece una metodología única en todas las demarcaciones hidrográficas del territorio español, según el cual:

- El **estado ecológico** es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales clasificado con arreglo este real decreto.
- El **estado químico** es una expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del anexo IV de este real decreto.

A continuación, se resume la metodología seguida para la evaluación del estado o potencial ecológico y el estado químico.

4.1.1 ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO

El **estado ecológico** se define, tal y como se ha comentado, como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo y en el caso de ausencia de datos se ha clasificado como desconocido/sin evaluar.

Por su parte, el **potencial ecológico** se define como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua artificial o muy modificada, y se clasifica como máximo, bueno, moderado, deficiente o malo y en el caso de ausencia de datos se ha clasificado como desconocido/sin evaluar.

La metodología para la evaluación del estado ecológico es la descrita en el Título III y Anexos II, III y V del RDSE.

La clasificación del estado o potencial ecológico se realiza con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y viene determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- Elementos de calidad biológicos: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo.
- Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos: muy bueno, bueno y moderado.
- Elementos de calidad hidromorfológicos: muy bueno y bueno.

La clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo, esquematizado en la Figura nº13, que comprende el análisis de los valores de los indicadores de calidad biológicos, seguido del análisis de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales; y finalmente, se analizan los indicadores hidromorfológicos.

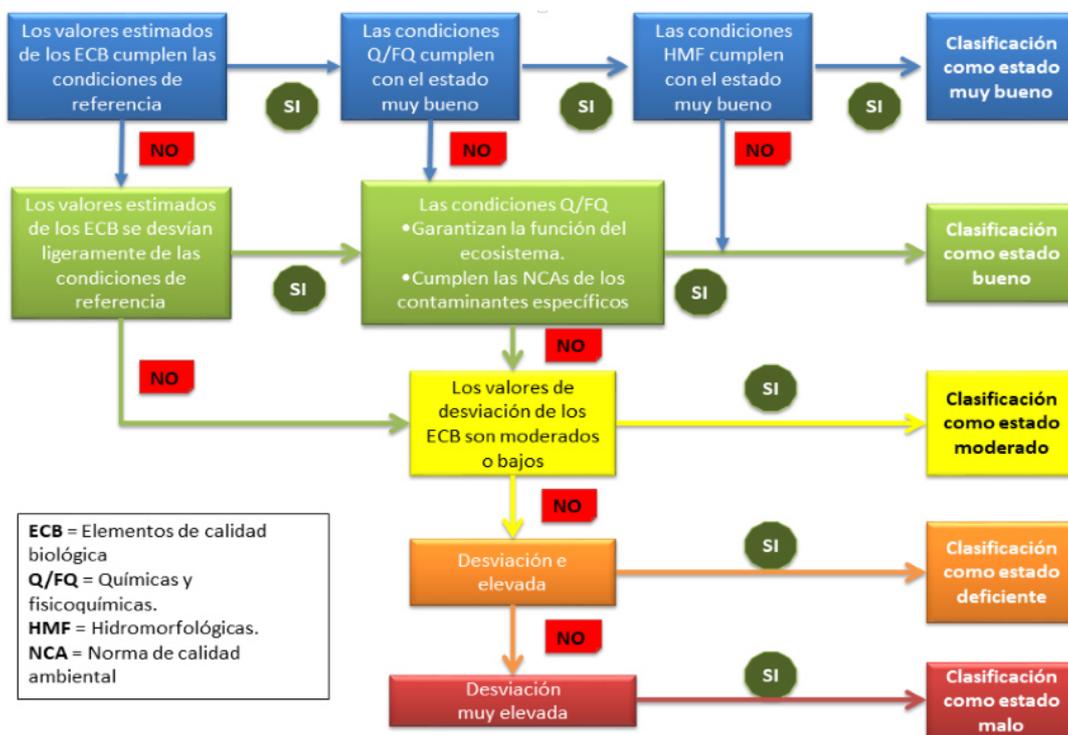


Figura nº13. Procedimiento de evaluación del estado ecológico (MITERD, 2020)

Las condiciones de referencia, el máximo potencial ecológico y los límites de clases de estado de cada uno de los indicadores de los elementos de calidad que permiten evaluar el estado o potencial ecológico de las masas de agua se detallan en el Anexo II del RDSE. Respecto a los contaminantes específicos, se aplican las NCA del Anexo V del RDSE para las sustancias preferentes.

En la evaluación del estado ecológico, se ha tenido además en cuenta, además, el régimen hidrológico de la masa de agua, considerándose que no se alcanza el buen estado ecológico en aquellas que se encuentran secas durante largos periodos de tiempo cuando de manera natural no deberían estarlo, en base a la clasificación que recoge la IPHA y que se detalla en el Anejo V (Caudales Ecológicos) del presente Plan Hidrológico.

La evaluación del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial, a efectos del plan hidrológico de cuenca, se ha de realizar a partir de las series de datos disponibles de un periodo completo de planificación, de 6 años de duración, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) Cuando los resultados sean homogéneos, los indicadores se calcularán a partir de las series de datos disponibles del periodo completo de planificación, de 6 años de duración, que se está revisando.
- b) Cuando los resultados presenten una tendencia creciente, decreciente o variable, los indicadores se obtendrán a partir de las series de datos disponibles del último año del periodo.

Por otra parte, la clasificación del estado de las masas de agua ha de llevar asociado un nivel de confianza que se clasificará como alto, medio y bajo en función de:

- La incertidumbre de medida de los datos de muestreo de los programas de control utilizados para obtener los indicadores.
- La disponibilidad de los indicadores para todos los elementos de calidad o solo para aquellos más sensibles a las presiones.
- Los niveles de confianza de la clasificación de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos o químicos e hidromorfológicos.
- La coherencia con los datos de las presiones a que están expuestas las masas de agua superficial.

En cualquier caso, la evaluación del estado o potencial ecológico realizada en base a valores de las condiciones de referencia obtenidos, bien con elevada incertidumbre o bien a partir de datos insuficientes por interpolación y criterio de expertos, se considerará con un nivel de confianza bajo.

Se han tenido en cuenta, además, las orientaciones dadas por la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que la ausencia de datos de control se asocia a un nivel de confianza bajo.

En base a estos criterios se ha estimado por separado el nivel de confianza de la evaluación de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos, y se han combinado partiendo de los criterios recogidos

en la “*Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*” (MITERD, 2020), de modo que:

- El nivel de confianza de la evaluación del estado ecológico vendrá determinado por el peor de los niveles de confianza de los elementos de calidad biológicos.
- Si no se cuenta con datos de elementos de calidad fisicoquímicos, se descenderá un nivel en el resultado obtenido mediante los elementos de calidad biológicos.
- Si la evaluación del estado clasifica a la masa de agua superficial en estado muy bueno y los datos de los elementos de calidad hidromorfológicos tienen un nivel de confianza bajo, el nivel de confianza de la evaluación será bajo.

4.1.1.1 PARTICULARIDADES PARA LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

El RDSE no presenta detalle suficiente para las tipologías de aguas de transición presentes en algunas tipologías de las demarcaciones intracomunitarias andaluzas, para las que no se contemplan indicadores fisicoquímicos y se incluyen exclusivamente los indicadores relativos a los elementos de calidad biológicos fitoplancton y fauna bentónica de invertebrados, en concreto ITWf (Índice integral de fitoplancton) y BO2A (*Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index*-Índice de anélidos y anfípodos bentónicos oportunistas), respectivamente, pero indicando que no cuentan con límites de cambio de clases fijados.

Ante estas carencias, y para posibilitar la evaluación, la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (2020), ha realizado una modificación del índice ITWf para desarrollar una métrica sencilla no multimétrica, pero que incluya la composición y abundancia del fitoplancton (sin tener en cuenta los niveles de clorofila a y el número de blooms al año). En la Tabla nº 1 se recogen las condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf, tanto para el valor del índice como en términos de Ratio de Calidad Ecológica (RCE):

Umbral	Agua dulce		Agua salina	
	Índice	RCE	Índice	RCE
Condición de referencia	2,87	1	1,92	1
Muy bueno / Bueno	5,74	0,50	3,85	0,50
Bueno / Moderado	7,97	0,36	5,35	0,36
Moderado / Deficiente	9,41	0,30	6,31	0,30
Deficiente / Malo	12,21	0,23	16,99	0,11

Tabla nº 1. Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf

Para el indicador BO2A se han mantenido los límites de cambio de clases del trabajo realizado por el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía-CSIC "Estado ecológico de las masas de agua del litoral andaluz según el elemento de calidad biológico invertebrados bentónicos" (2010), en el que se informa de los trabajos realizados durante el primer ciclo de intercalibración y se

daban los umbrales para las masas de agua de las tipologías AT-T12 AT-T13. En la Tabla nº 2 se recogen las condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A en los diferentes tramos salinos en dicho trabajo:

Umbral	AT-T12		
	Tramo oligohalino	Tramo meso-polihalino	Tramo euhalino
	Índice	Índice	Índice
Condición de referencia	0	0	0
Muy bueno / Bueno	0,03	0,035	0,04
Bueno / Peor que bueno	0,16	0,16	0,146
Umbral	AT-T13		
Condición de referencia	0,004		
Muy bueno / Bueno	0,04		
Bueno / Peor que bueno	0,87		

Tabla nº 2. Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, 2010)

En cuanto a las **aguas costeras**, se ha seguido la metodología establecida en el RDSE.

En cuanto a la evaluación de la calidad hidromorfológica en las **aguas de transición y costeras**, hasta el momento no se han establecido, institucionalmente, índices relativos para caracterizar los indicadores hidromorfológicos. Por tanto, se ha tratado de valorar por familias los distintos ítems hidromorfológicos contemplados en la el RDSE y la “*Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*” .

Cada uno de los apartados (denominados ratio) se han ponderado para que el resultado se encuentre encuadrado en una escala de sin impacto (valor de 0) a máximo impacto (valor de 10).

En la denominada Ratio 1 se han valorado elementos relacionados con los ítems más naturales:

- Grado de exposición hidrodinámica a la acción de corrientes, con un valor variable de 1 (escasa exposición) a 4 (totalmente expuesta).
- Presencia de ramblas, con valores de presencia o ausencia.
- Presencia de río permanentes, con valores de presencia o ausencia.
- Descargas de ríos permanentes: se ha establecido una relación entre el volumen de descarga de los ríos permanentes y el área de la masa de agua receptora. El valor varía entre 0 (sin descargas) y 5 (grandes descargas en un área relativamente pequeña). Se considera que la afección de esas descargas influye de manera notable en la calidad de la masa de agua receptora.
- Presencias de barreras, presas o embalses, con valores de presencia o ausencia.
- Existencia de naufragios o arrecifes, con valores de presencia o ausencia.

Para la Ratio 2 se han agrupado aquellos ítems relacionados con la extracción de sedimentos o la eliminación de material de dragado:



- Extracción de material (grava, arena, concha...); estimado en función de la superficie dragada con respecto a la superficie de la masa de agua correspondiente. Se establece una escala de cero (sin extracción) a 5 (abundante extracción en un área pequeña).
- Existencia de dragados de navegación, con valores de presencia o ausencia.
- Eliminación de material de dragado, deposición de extracciones, con valores de presencia o ausencia.

Para la Ratio 3 se han contemplado 9 ítems de infraestructuras antropogénicas existentes y con impacto en la estructura de las masas de agua, todos ellos valorados por criterios de ausencia (valor de cero) o presencia (valor de uno):

- Estructuras relacionadas con energías renovables.
- Estructuras relacionadas con la protección costera.
- Infraestructuras:
 - costeras, vertidos, aprovechamiento de agua para enfriamiento de procesos industriales...
 - de fondos marinos, emisarios, cables de conexión...
 - ancladas o flotantes
 - de petróleo y/o gas
 - militares y de defensa



- aquellas que respaldan usos recreativos
- puertos

Para la Ratio 4 se han tenido en cuenta aquellas actividades relacionadas con la explotación humana de recursos:

- Actividades pesqueras a nivel industrial, con valores de presencia o ausencia.
- Actividades de producción acuícola, valorando según el porcentaje de superficie de la masa que se encuentra bajo explotación, o que sirve como circuito de limpieza a una zona de producción. Los valores oscilan entre cero y cinco en función del porcentaje de área.
- Desarrollo urbano, existencia de planes de ampliación de zonas residenciales o urbanas; con valores de presencia o ausencia.

Una vez obtenidos los valores de cada una de las ratios, se han extrapolado a un porcentaje en función de los distintos datos, oscilando los resultados entre 0 (sin impacto) y 100 (totalmente alterado). Aquellas masas con un impacto superior al 35% se han clasificado como en estado moderado o inferior.

4.1.1.2 MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES

En las **masas de agua muy modificadas y artificiales** que no están contempladas en el Anexo II del RDSE, es decir, las que no se correspondan con embalses o puertos, para la evaluación del potencial ecológico se han de aplicar en la medida de lo posible los indicadores de los elementos de calidad

y los valores correspondientes a la categoría o tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parezca la masa de agua artificial o muy modificada de que se trate.

En el caso de la DHTOP para las masas de agua muy modificadas y artificiales de la categoría ríos que no son embalses, se han mantenido los límites de cambio de clase de estado de los indicadores fisicoquímicos correspondientes al tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parece, mientras que para los indicadores biológicos el cambio de clase bueno/moderado se ha considerado en líneas generales que se correspondería con el máximo valor posible de potencial ecológico, por lo que se establece para los indicadores de los elementos de calidad biológicos de las masas de agua muy modificadas asimilables a ríos el umbral bueno/moderado tal y como se indica en el siguiente esquema (Figura nº14):

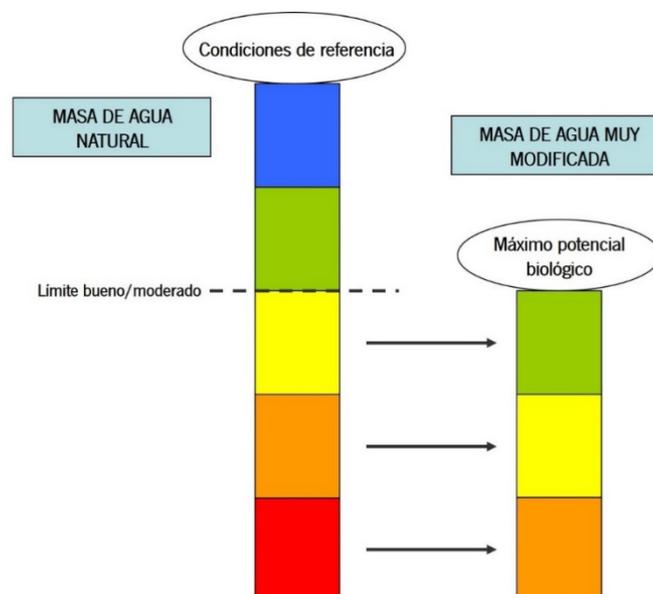


Figura nº14. Esquema de determinación del máximo potencial y umbrales de cambio de clase para indicadores biológicos en masas de agua muy modificadas asimilables a ríos

Por su parte, la falta de estudios que determinen el máximo potencial y los cambios de clase de los indicadores hidromorfológicos, unido a que éstos tan sólo contribuyan a distinguir entre el máximo y buen potencial, ha llevado a que de momento no se estén empleando este tipo de indicadores para su evaluación de manera general en la DHTOP.

En cuanto a las masas de agua muy modificadas y artificiales diferentes de la categoría ríos, por lo general, se han mantenido los elementos de calidad y los valores correspondientes al tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parece.

Los valores de los indicadores biológicos que definen el buen potencial ecológico de cada masa de agua muy modificada y artificial se detallan en sus correspondientes fichas del Anejo I “*Designación de masas de agua artificiales y muy modificadas*” del Plan Hidrológico, donde queda justificado cada caso particular.

4.1.2 ESTADO QUÍMICO

El **estado químico** se define, tal y como se ha comentado, como una expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las NCA de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del Anexo IV del RDSE, y se clasifica como bueno o no alcanza el buen estado.

La metodología para la evaluación del estado químico es la descrita en el Título III y Anexos III y IV del RDSE.

En la evaluación del estado químico se aplican las NCA de las sustancias incluidas en el Anexo IV, correspondiendo su valoración a la clasificación peor de cada una de dichas sustancias.

El Anexo IV del RDSE establece dos tipos de NCA:

- Media anual¹⁶ (NCA-MA): *“una masa de agua superficial cumple la NCA-MA cuando la media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año, en cada punto de control representativo de la masa de agua, no excede de la norma”* [sic].
- Concentración máxima admisible¹⁷ (NCA-CMA): *una masa de agua superficial cumple las NCA-CMA cuando la concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua no supera la norma”* [sic].

El RDSE permite introducir métodos estadísticos, tales como el cálculo por percentiles, para garantizar un nivel aceptable de confianza y precisión en la determinación del cumplimiento de las NCA-CMA, lo que permite resolver los problemas que plantean los valores atípicos -es decir, desviaciones extremas con respecto a la media- y los falsos positivos, a fin de garantizar un nivel aceptable de confianza y precisión. Por ello, y siguiendo las recomendaciones de la *“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”*, la evaluación se ha llevado a cabo con el cálculo del percentil 95.

Para la estimación del nivel de confianza del estado químico se han tenido en cuenta las orientaciones dadas por la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que la ausencia de datos de control se asocia a un nivel de confianza bajo; la disponibilidad de datos limitados o poco robustos para algunas o todas las sustancias prioritarias que se descargan en la demarcación se asocia a un nivel de confianza medio, y el

¹⁶ MA: Media Anual.

¹⁷ CMA: Concentración Máxima Admisible.

nivel de confianza alto se asigna a la disponibilidad de buenos datos para todas las sustancias prioritarias que se descargan en la demarcación.

4.1.3 ESTADO GLOBAL

El estado de las masas de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico.

Esto significa que, en caso de que una masa de agua se clasifique en estado ecológico bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, la masa de agua estaría en “buen estado”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará de forma global como que “Peor que bueno”.

4.2 VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere alcanzar un buen estado o potencial ecológico y un buen estado químico.

Para la evaluación del estado de las masas de agua superficial se ha partido del inventario de presiones (Anejo VII) del presente plan hidrológico, siguiendo el enfoque DPSIR (del inglés “*Driver, Pressure, State, Impact, Response*”) descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002). La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua y, en particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua, que se determina a través de los datos que se obtienen de los programas de seguimiento.

En líneas generales, la valoración del estado se ha llevado a cabo mediante los datos de control del periodo 2016-2019. Sin embargo, el retraso sufrido en la licitación de los controles biológicos de las masas de agua superficial continentales ha llevado a emplear los datos de las campañas de 2014-2015 para estos elementos de calidad en aquellas masas de agua en las que no hubiera muestreos disponibles en dicho periodo.

4.2.1 ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO

La valoración del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales se refleja en la siguiente tabla (Tabla nº 3).

Estado ecológico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Muy bueno	4	10	0	0	0	0	0	0	4	8
Bueno	17	43	0	0	0	0	2	100	19	37
Moderado	16	40	5	100	0	0	0	0	21	40
Deficiente	2	5	0	0	5	100	0	0	7	13
Malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desconocido/sin evaluar	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2
TOTAL	40	100	5	100	5	100	2	100	52	100

Tabla nº 3. Resumen del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales

De las 52 masas de agua superficial naturales, un total de 23 se encuentran en buen o muy buen estado ecológico, lo que supone un 44%. De ellas, 21 son ríos, lo que supone un 53% de las masas de agua superficial naturales pertenecientes a esta categoría (total de 40 masas de agua superficial de la categoría río) y 2 masas de agua costeras (100%), mientras que las masas de agua de transición naturales no se encuentran en buen estado.

La clasificación del estado ecológico de las diferentes tipologías de masas de agua superficiales naturales se muestra en los siguientes mapas (Figura nº15,

Figura nº16, Figura nº17 y Figura nº18), que se han confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la Tabla nº 4:

Clasificación del estado ecológico	Código de colores
<i>Muy bueno</i>	<i>Azul</i>
<i>Bueno</i>	<i>Verde</i>
<i>Moderado</i>	<i>Amarillo</i>
<i>Deficiente</i>	<i>Naranja</i>
<i>Malo</i>	<i>Rojo</i>
<i>Desconocido/sin evaluar</i>	<i>Gris</i>

Tabla nº 4. Presentación de resultados del estado ecológico de las masas de agua superficial

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la categoría “ríos” se refleja en la Figura nº15.

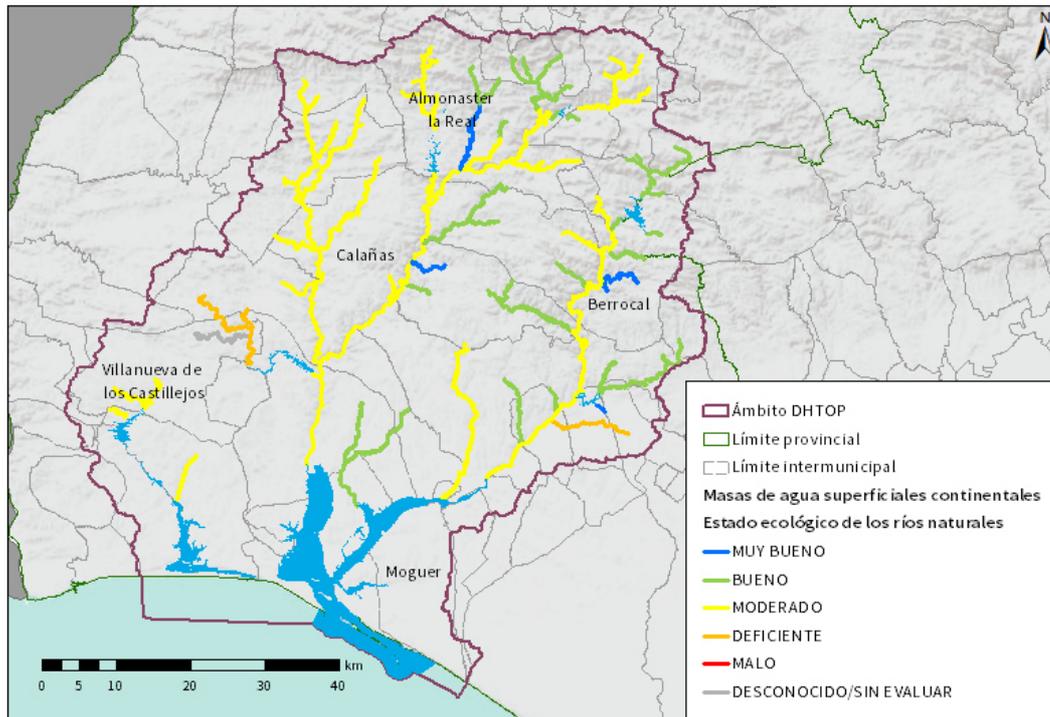


Figura nº15. Estado ecológico de las masas de agua naturales de la categoría “ríos”

En lo que se refiere a las masas de agua naturales de la categoría “ríos” , 21 de las 40 masas se encuentran en buen estado o muy buen estado ecológico, lo que supone el 53% del total de la categoría. Por el contrario, 18 masas de esta categoría no alcanzan el buen estado ecológico (45% del total de la categoría) por encontrarse en estado moderado (16) o deficiente (2). Sólo una masa de agua (ES064MSPF000135042 Rivera del Aserrador) no ha podido ser evaluada debido a que al ser una masa de nueva creación no dispone de estación de control asignada.

En el Apéndice XII.3 se muestra el detalle del estado o potencial ecológico de cada masa de agua, incluyendo información por elemento de calidad.

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficiales de la categoría “lagos” se refleja en la Figura nº16.

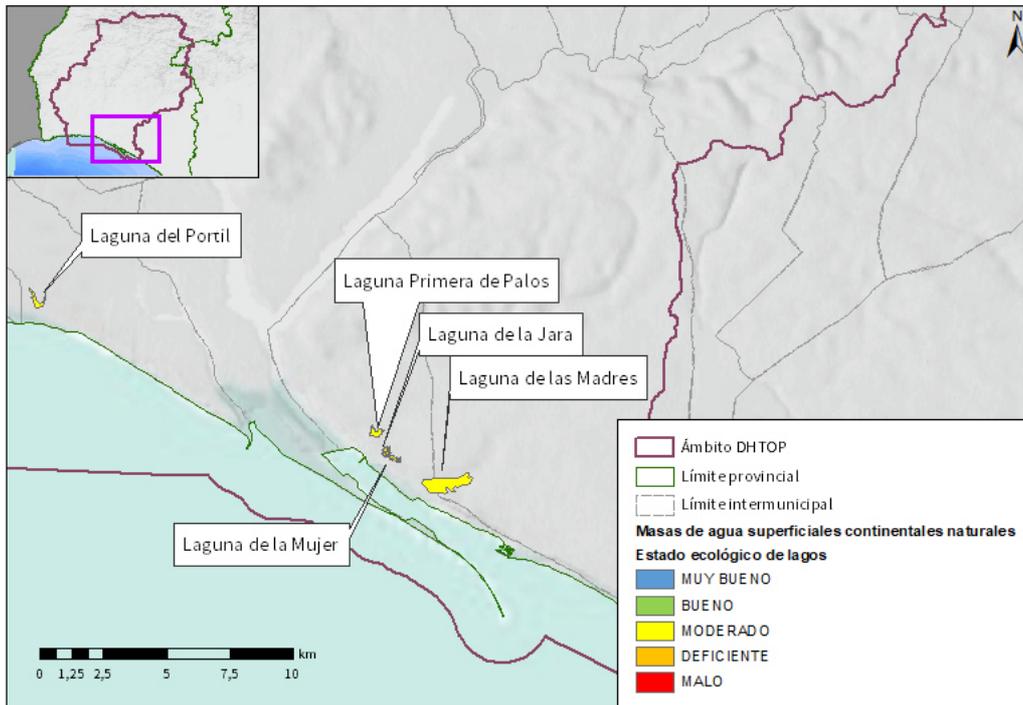


Figura nº16. Mapa de estado ecológico de las masas de agua naturales de la categoría “lagos”

En lo que se refiere a las masas de agua naturales de la categoría “lagos” , de las 5 masas que forman esta categoría se encuentran en estado ecológico moderado, por tanto, ninguna de ellas alcanza el buen estado ecológico.

En el Apéndice XII.3 se muestra el detalle del estado o potencial ecológico de cada masa de agua, incluyendo información por elemento de calidad.

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficiales de la categoría “costeras” se refleja en la Figura nº17.

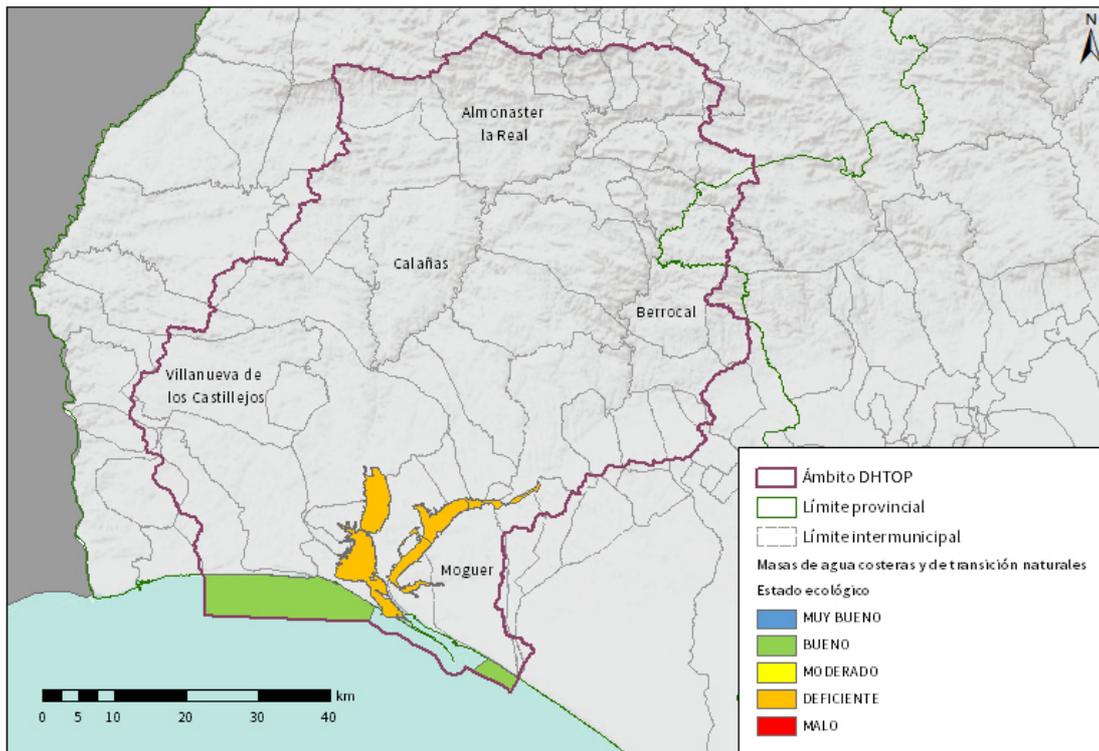


Figura nº17. Estado ecológico de las masas de agua naturales costeras y de transición

Dentro de las masas de agua costeras naturales de la demarcación, las 2 masas de esta categoría se encuentran en buen estado ecológico, lo que supone que el 100% del total de la categoría.

En lo que se refiere a las masas de agua naturales de la categoría transición de la demarcación, las 5 masas naturales de la demarcación se encuentran en un estado ecológico deficiente lo que implica que el 100% de esta categoría natural no alcance el buen estado.

En el Apéndice XII.3 se muestra el detalle del estado o potencial ecológico de cada masa de agua, incluyendo información por elemento de calidad.

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas se refleja en la Tabla nº 6 y en la Figura nº18, que se ha confeccionado con arreglo al código de colores indicado en la Tabla nº 5:

Clasificación del potencial ecológico	Código de colores
<i>Bueno o superior</i>	<i>Verde-gris</i>
<i>Moderado</i>	<i>Amarillo-gris</i>
<i>Deficiente</i>	<i>Naranja-gris</i>
<i>Malo</i>	<i>Rojo-gris</i>
<i>Desconocido/sin evaluar</i>	<i>Gris</i>

Tabla nº 5. Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas

Potencial ecológico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o superior	1	100	4	50	1	17	2	100	8	47
Moderado	0	0	3	38	5	83	0	0	8	47
Deficiente	0	0	1	12	0	0	0	0	1	6
Malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desconocido/sin evaluar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	100	8	100	6	100	2	100	17	100

Tabla nº 6. Resumen del potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales

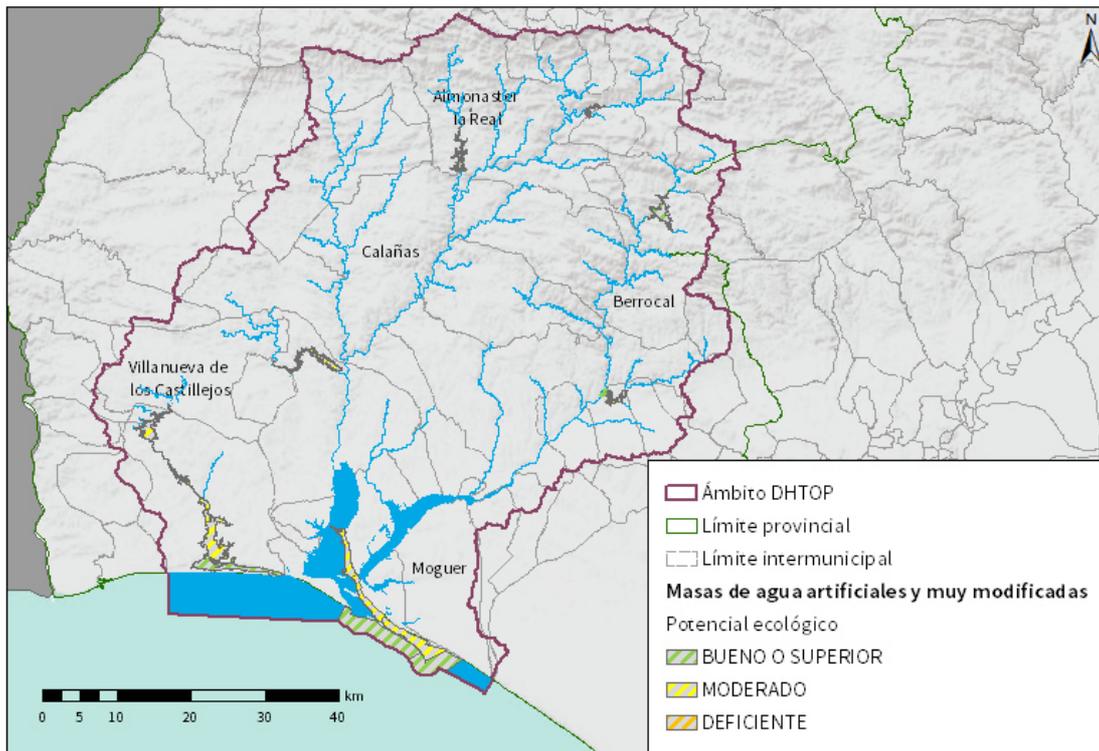


Figura nº18. Estado ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas de las categorías ríos, lagos, transición y costeras

En lo que se refiere a las masas de agua artificiales y muy modificadas, 8 de las 17 masas de estas categorías se encuentran en buen potencial ecológico, lo que supone el 47% del total de la categoría. Por el contrario, 9 masas de esta categoría no alcanzan el buen potencial ecológico (53% del total de la categoría) por encontrarse en un estado moderado o deficiente.

En lo que se refiere a las masas de agua artificiales o modificadas de la categoría de transición, solo 1 de las 6 masas de la categoría está en situación de alcanzar el buen estado/potencial ecológico lo que supone el 17 de las que componen la categoría, por el contrario, 5 masas de agua de esta categoría se consideran que no alcanzan el buen potencial ecológico (el 83% del total

que forma esta categoría), encontrándose 5 masas de agua en estado moderado.

En el Apéndice XII.3 se muestra el detalle del estado o potencial ecológico de cada masa de agua, incluyendo información por elemento de calidad.

4.2.2 ESTADO QUÍMICO

La valoración del estado químico de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 7 y Figura nº19.

Estado químico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	29	71	10	77	3	27	2	50	44	64
No alcanza el bueno	11	27	3	23	8	73	0	0	22	32
Sin evaluar	1	2	0	0	0	0	2	50	3	4
TOTAL	41	100	13	100	11	100	4	100	69	100

Tabla nº 7. Resumen del estado químico de las masas de agua superficial

De las 69 masas de agua superficial, un total de 44 se encuentran en buen estado químico, lo que supone aproximadamente el 64% del total. De ellas, 29 son ríos, lo que supone aproximadamente un 71% de las masas de agua superficial pertenecientes a esta categoría, 10 son lagos (77% de su categoría), 3 son masas de agua de transición (27% de su categoría) y 2 son masas de agua costeras (50% de su categoría). Una masa de agua de la categoría río no ha podido ser evaluada, al no disponer de estación de control asignada. No se ha podido clasificar el estado de dos masas de agua costeras ya que no se cuantificaron sustancias prioritarias en ellas (ES064MSPF004400210 – Punta Umbría, 1.500 m antes de la punta del

Espigón de Huelva y ES064MSPF004400220 – 1.500 m antes de la punta del espigón de Huelva – Mazagón).

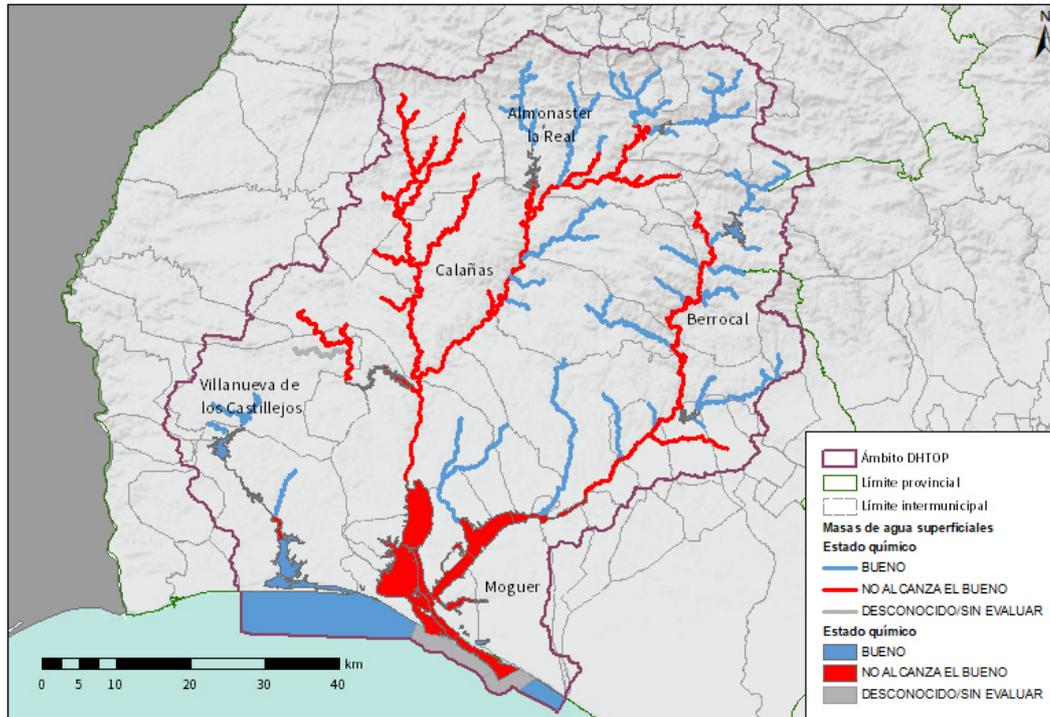


Figura nº19. Estado químico de las masas de agua superficial

Las principales causas de incumplimiento del buen estado químico de las masas de agua superficiales corresponden a concentraciones elevadas de elementos como el cobre, zinc, plomo y cadmio que se debe a la influencia que sobre las masas de agua tienen las actividades extractivas realizadas en la zona en el pasado.

4.2.3 ESTADO GLOBAL

La valoración del estado global de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 8 y en la Figura nº20.

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	22	54	3	23	1	9	2	50	28	41
Peor que bueno	18	44	10	77	10	91	0	0	38	55
Sin evaluar	1	2	0	0	0	0	2	50	3	4
TOTAL	41	100	13	100	11	100	4	100	69	100

Tabla nº 8. Resumen del estado global de las masas de agua superficial

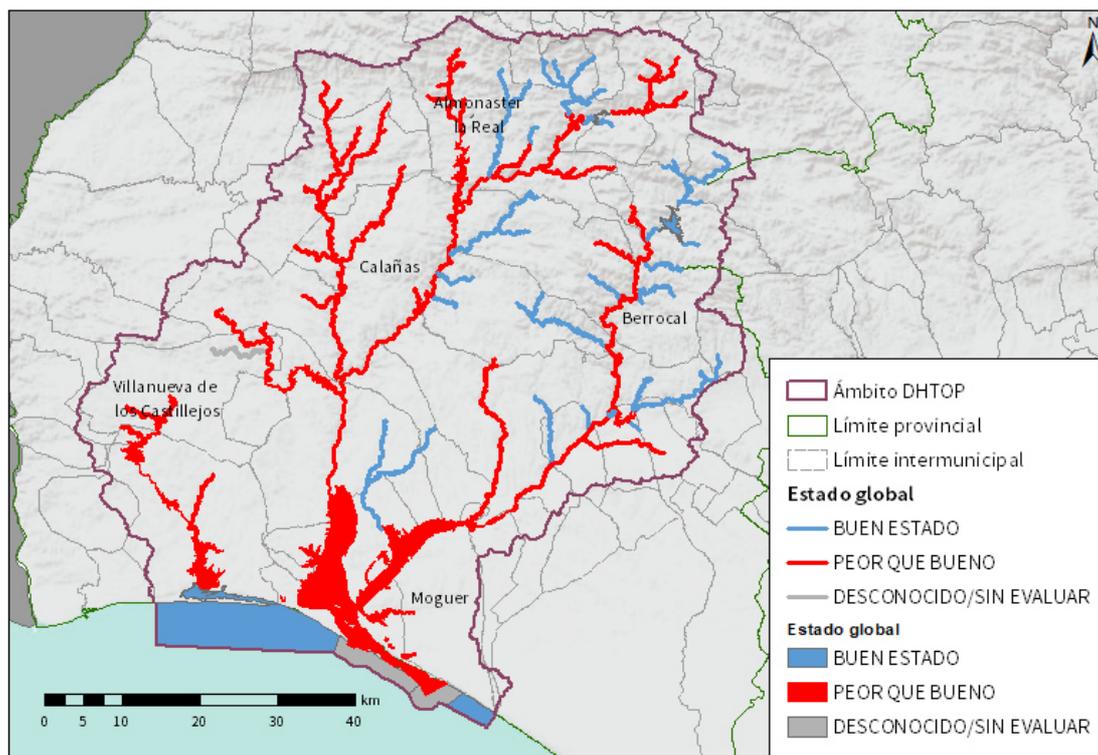


Figura nº20. Estado global de las masas de agua superficial

De las masas de agua superficiales continentales, 22 de las 41 son de la categoría ríos (54%) y 3 de las 13 de la categoría lago (23%), se encuentran en buen estado en la situación actual. Con respecto a las aguas litorales, 1 de las

11 masas de agua de transición (9%) y 2 de las 4 masas de agua costeras (50%) alcanzan el buen estado en la situación actual.

En el Apéndice XII.3 se muestra el detalle del estado o potencial ecológico, el estado químico y el estado global de cada masa de agua, incluyendo información por elemento de calidad.

4.2.4 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

La Tabla nº 9 resume la evolución del estado de las masas de agua superficial de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los planes hidrológicos de segundo (realizados con datos hasta 2013) y de tercer ciclo (con datos hasta 2019).

Categoría	Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
		Nº masas	%	Nº masas	%	
Ríos	Bueno o mejor	18	45	22	54	9
	Peor que bueno	22	55	18	44	-11
	Desconocido	0	0	1	2	2
	Total	40	100	41	100	0
Lagos ¹⁸	Bueno o mejor	7	54	3	23	-31
	Peor que bueno	6	46	10	77	31
	Desconocido	0	0	0	0	0
	Total	13	100	13	100	0
Transición	Bueno o mejor	1	9	1	9	0
	Peor que bueno	10	91	10	91	0
	Desconocido	0	0	0	0	0
	Total	11	100	11	100	0
Costeras	Bueno o mejor	1	25	2	50	25
	Peor que bueno	3	75	0	0	-75
	Desconocido	0	0	2	50	50
	Total	4	100	4	100	0
Total	Bueno o mejor	27	40	28	41	1
	Peor que bueno	41	60	38	55	-5
	Desconocido	0	0	3	4	4
	Total	68	100	69	100	0

Tabla nº 9. Resumen comparativo del estado global de las masas de agua superficial entre los planes hidrológicos del segundo y tercer ciclo

Se puede observar que existe un mayor porcentaje de masas que alcanzan el buen estado en las masas de agua continentales de la categoría ríos y en las masas de agua costeras, por el contrario, en los lagos se observa un empeoramiento de la situación y en las masas de agua de transición se

¹⁸ En el tercer ciclo de planificación hidrológica se consideran los embalses como pertenecientes a la categoría lagos, por lo que para facilitar la comparativa, los resultados correspondientes al segundo ciclo para estas masas de agua también han sido englobados dentro de esta categoría.

mantiene el mismo porcentaje de masas en buen estado. Este resultado es claramente insuficiente y no se ajusta a la programación del Plan Hidrológico 2015-2021, lo que se puede explicar, por una parte, por los cambios metodológicos derivados de la aprobación del RDSE y, por otra, por el escaso grado de avance que ha experimentado del Programa de Medidas.

Es necesario tener en cuenta que se considera que se ha producido un deterioro del estado cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra clase en peor situación. Además, se considera que ha existido un deterioro de la masa de agua inicialmente clasificada como que no alcanza el buen estado químico, si se produce el incumplimiento de normas de calidad ambiental diferentes a las que motivaron la clasificación inicial.

En la Tabla nº 10 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado ecológico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el incumplimiento de los indicadores que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	2015-2021	2021-2027	Incumplimientos
ES064MSPF000206670	Embalse de Corumbel Bajo	Lagos	Muy modificada	Bueno o superior	Moderado	Clorofila, Cianobacterias, IGA
ES064MSPF000206680	Embalse de Los Machos	Lagos	Muy modificada	Bueno o superior	Deficiente	Clorofila, Cianobacterias, IGA
ES064MSPF000206720	Embalse de Piedras	Lagos	Muy modificada	Bueno o superior	Moderado	Clorofila, Cianobacterias
ES064MSPF000203720	Laguna de las Madres	Lagos	Natural	Bueno	Moderado	Fósforo total
ES064MSPF000119460	Rivera Cachan	Ríos	Natural	Bueno	Moderado	Fosfatos
ES064MSPF000135080	Rivera de Olivarga I	Ríos	Natural	Bueno	Moderado	IPS
ES064MSPF000135090	Rivera de Olivarga II	Ríos	Natural	Bueno	Moderado	Fosfatos
ES064MSPF000119510	Rivera de Olivarga III	Ríos	Natural	Bueno	Moderado	Zinc, Cadmio
ES064MSPF000119450	Arroyo de Giraldo	Ríos	Natural	Moderado	Deficiente	IBMWP, IPS, Amonio, Nitratos, Fosfatos, Clorpirifos

Nota: IGA, Índice de Grupos Algales. IBWP, *Iberian Biomonitoring Working Party*. IPS, Índice de poluosensibilidad específica.

Tabla nº 10. Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico



En la Tabla nº 11 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado químico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el parámetro que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	2015-2021	2021-2027	Incumplimientos
ES064MSPF 000203730	Laguna del Portil	Lagos	Natural	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio, fósforo total

Tabla nº 11. Masas de agua superficial que presentan deterioro químico

5 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

5.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El artículo 2 de la DMA define el estado de las aguas subterráneas como *“la expresión general del estado de una masa de agua subterránea, determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico” [sic]*

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, la metodología seguida para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea ha sido la recogida en la IPHA, y se han tenido en cuenta, además, las recomendaciones de la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA *“Guidance on groundwater status and trend assessment”* (Comisión Europea, 2009).

Alcanzar un buen estado de las aguas subterráneas implica el cumplimiento de una serie de condiciones que se definen en las directivas DMA y DAS. El riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales se ha asimilado al mal estado de las masas de agua.

A continuación, se resume la metodología seguida para la evaluación del estado cuantitativo y el estado químico de las masas de agua subterránea de la DHTOP, cuyos resultados se detallan en el Apéndice XII.4.

5.1.1 ESTADO CUANTITATIVO

La metodología de evaluación se ha desarrollado siguiendo los principios descritos en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009). En esta guía se propone evaluar el estado

cuantitativo a partir de los elementos que componen la definición de buen estado de la DMA.

La evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas se ha realizado de forma global, para toda la masa, mediante el uso del índice de explotación, de los niveles piezométricos medidos, de las medidas de conductividad eléctrica y de concentración de iones registradas y de las afecciones observadas en ecosistemas acuáticos con dependencia a cada masa.

La DMA define el recurso disponible para las masas de agua subterránea como:

“El valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo inter-anual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada (...) para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados”
[sic]

En el ámbito de este estudio, y dadas las características de la demarcación, se ha equiparado ese flujo interanual requerido para lograr los objetivos de calidad a un valor calculado de flujo ambiental y de recursos no explotables, estimado para cada masa de agua subterránea a partir de sus recursos naturales y los siguientes coeficientes:



- Coeficiente de dependencia con tramos fluviales: se establece como el porcentaje de los recursos naturales necesarios para garantizar el buen estado ecológico de las masas de aguas superficiales asociadas.
- Coeficiente de vulnerabilidad frente a sequías y de grado de inercialidad: esta demarcación se caracteriza por presentar una gran variedad anual e interanual de la pluviometría y por un gran número de masas de agua subterránea con poca capacidad de regular sus recursos naturales. Por tanto, el uso de valores medios interanuales de recarga no refleja correctamente los recursos disponibles en las masas si no se tiene en cuenta la baja regulación de muchas de ellas, o de los acuíferos que la conforman. Con esta intención se reserva un porcentaje del total de recursos naturales como recursos no explotables.
- Coeficiente de descarga lateral: este coeficiente se estima como el porcentaje de los recursos naturales necesario para que exista un volumen de descarga lateral tal, que no comprometa el estado de otra masa de agua adyacente.
- Coeficiente de intrusión marina: este coeficiente se aplica a todas las masas de aguas situadas en la franja costera y se estima como el porcentaje de los recursos naturales de la masa necesarios para que, en condiciones naturales de descarga, no se produzcan episodios de intrusión marina.



Dicho esto, el recurso natural de una masa de agua subterránea puede definirse como el valor medio de la tasa interanual de recarga menos la recarga debida a los retornos de riego y en el caso de que exista, a la recarga artificial, mientras que el recurso natural disponible es igual al recurso natural menos el volumen de flujo ambiental y de recursos no explotables calculado con los cuatro coeficientes anteriormente explicados. Finalmente, el recurso disponible se calcula como la suma del recurso natural disponible, la tasa media interanual de recarga atribuible a los retornos de riego y la recarga artificial (Figura nº21).

Para cada masa de agua subterránea se ha realizado un balance entre la extracción y el recurso disponible, que ha servido para identificar si existe un equilibrio que permita alcanzar el buen estado. Como indicador de este balance se ha utilizado el índice de explotación de la masa de agua subterránea, que se obtiene como el cociente entre las extracciones y el recurso disponible. Este indicador se ha obtenido con el valor medio del recurso correspondiente al periodo 1980/81-2017/18 (ver Anejo II) y los datos de extracciones representativos de unas condiciones normales de suministro en los últimos años (ver Anejo VI), tal y como muestra la Figura nº21.

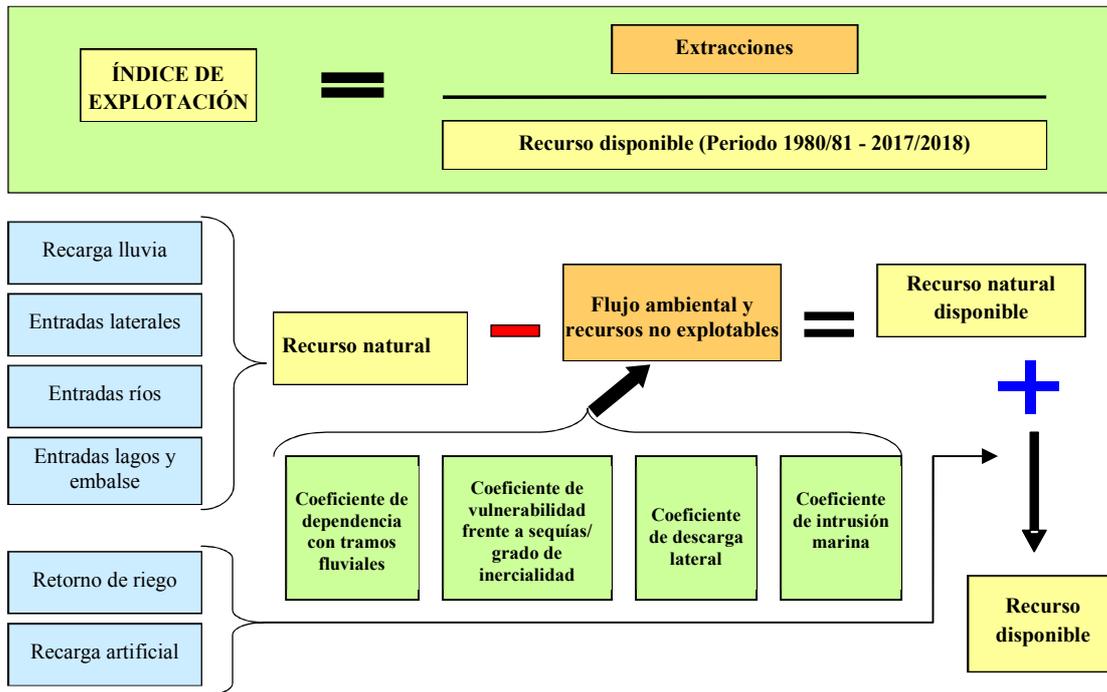


Figura nº21. Balance del recurso disponible de las masas de agua subterránea

Se ha considerado por defecto que las masas de agua subterránea no presentan un buen estado cuando su índice de explotación es mayor a 1, ya que el volumen de agua extraído de la masa superaría así a los recursos disponibles. No obstante, es obvio que aquellas masas con un índice de explotación superior a 0,9 reflejan una tendencia clara a la sobreexplotación, por lo que de igual modo se consideran en mal estado. Por otra parte, cuando el índice de explotación es inferior a 1, se ha tenido en cuenta en la valoración del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea además de cualquier tendencia piezométrica negativa medida en los puntos de control piezométrico.

En cuanto al resto de criterios establecidos por la definición de buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, se han tenido en consideración:

- Cualquier deterioro de la calidad química de las aguas subterráneas derivado de la sobreexplotación o bien a fenómenos de intrusión marina.
- Cualquier valor de cota negativa que se haya registrado en las masas costeras, siendo indicativo de intrusión marina.
- Cualquier alteración antropogénica que impida alcanzar los objetivos medioambientales para las masas de agua superficial asociadas o que pueda ocasionar perjuicios a los ecosistemas terrestres dependientes asociados. Dichas alteraciones son fundamentalmente la regulación artificial de manantiales y/o la desecación de las masas de agua superficial a causa de una extracción intensiva.

Para la estimación del nivel de confianza en la evaluación del estado cuantitativo se han seguido los criterios de la Guía de reporting de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que el nivel de confianza se ha considerado:

- a) Bajo: cuando no se dispone de datos analíticos o no existe una buena comprensión del modelo conceptual de la MSBT.
- b) Medio: cuando existe un número insuficiente o limitado de datos analíticos o el criterio experto juega un papel importante en la evaluación del estado.
- c) Alto: cuando existe un número suficiente de datos analíticos o una buena comprensión del modelo conceptual de la MSBT, basado en sus características naturales y el análisis de presiones.

5.1.2 ESTADO QUÍMICO

La metodología de evaluación se ha desarrollado según lo establecido en el RDAS y siguiendo los principios descritos en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009). En esta guía se propone evaluar el estado químico a partir de los elementos que componen la definición de buen estado de la DMA y la DAS. Por tanto, la evaluación de estado químico de las masas de agua subterránea abarca los diferentes criterios establecidos por la definición de buen estado químico de las masas de agua subterránea:

- Los contaminantes presentes en toda la extensión de la masa de agua subterránea no suponen un riesgo ambiental significativo.
- Ausencia de salinización u otras intrusiones.
- Ausencia de afección significativa a las condiciones químicas y ecológicas del agua superficial por transferencia de contaminantes desde la masa de agua subterránea.
- Ausencia de daño significativo a ecosistemas terrestres dependientes por transferencia de contaminantes de la masa de agua subterránea.
- Ausencia de deterioro de la calidad de las aguas para el consumo humano.

Para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea o un grupo de masas de agua subterránea se utilizan las siguientes normas de calidad:

- Nitratos: 50 mg/l NO₃.

- Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 µg/l (referido a cada sustancia) y 0,5 µg/l (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).

Además, se utilizan los valores umbral establecidos para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que se hayan identificado para clasificar las masas de agua subterránea y que se refieren a las sustancias, iones o indicadores presentes de forma natural o como resultado de actividades humanas (arsénico, cadmio, plomo, mercurio, amonio, cloruro y sulfato), sustancias sintéticas artificiales (tricloroetileno y tetracloroetileno) e indicadores de salinización u otras intrusiones (conductividad eléctrica, cloruros y sulfatos).

El detalle de los valores umbral establecidos para cada una de las masas de agua subterránea se recoge en las fichas de caracterización adicional, incluidas como Apéndice 2 a la Memoria.

Se considera que una masa de agua subterránea tiene un buen estado químico cuando:

- La composición química de la masa o grupo de masas, de acuerdo con los resultados de seguimiento pertinentes, no presenta efectos de salinidad u otras intrusiones, no rebasa las normas de calidad establecidas, no impide que las aguas superficiales asociadas

alcancen los objetivos medioambientales y no causa daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados.

- No se superan los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas ni los valores umbral correspondientes establecidos, en ninguno de los puntos de control de dicha la masa o grupo de masas de agua subterránea.
- Se supera el valor de una norma de calidad o un valor umbral en uno o más puntos de control, pero una investigación adecuada confirma que se cumplen las condiciones requeridas en la IPHA.

Para determinar la composición química de la masa se ha utilizado la media aritmética espacial de la concentración en cada punto de control representativo de la masa de agua.

De conformidad con el artículo 4 de la DAS, una masa de agua subterránea está en buen estado cuando no se superan las normas de calidad o los valores umbral en ninguno de los puntos de muestreo. En caso de que se superen en alguna de las estaciones, es necesario analizar el alcance de este exceso en términos de la amplitud (analítica, geográfica, etc.), su trascendencia, validez, significancia o representatividad del incumplimiento.

Para la estimación del nivel de confianza en la evaluación del estado químico se han seguido los criterios de la Guía de reporting de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que el nivel de confianza se ha considerado:

- a) Bajo: cuando no se dispone de datos analíticos o no existe una buena comprensión del modelo conceptual de la MSBT.

- b) Medio: cuando existe un número insuficiente o limitado de datos analíticos o el criterio experto juega un papel importante en la evaluación del estado.
- c) Alto: cuando existe un número suficiente de datos analíticos o una buena comprensión del modelo conceptual de la MSBT, basado en sus características naturales y el análisis de presiones.

5.1.3 ESTADO GLOBAL

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y químico.

5.2 VALORACION DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La consecución del buen estado en las masas de agua subterránea requiere alcanzar un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

Para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea se ha partido del inventario de presiones (Anejo VII) del presente Plan Hidrológico, siguiendo el enfoque DPSIR descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002).

La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua y, en particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los

impactos reconocibles en las masas de agua, que se determina a través de los datos que se obtienen de los programas de seguimiento.

5.2.1 ESTADO CUANTITATIVO

La evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se refleja en la Tabla nº 12 y en la Figura nº22, confeccionada con arreglo al código indicado en la Tabla nº 13 y de acuerdo con los criterios establecidos en el párrafo anterior.

Estado cuantitativo	Nº	%
Bueno	4	100
Malo	0	0
Desconocido/sin evaluar	0	0
TOTAL	4	100

Tabla nº 12. Resumen del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

Evaluación del estado cuantitativo	Código de colores
<i>Buen estado</i>	<i>Verde</i>
<i>Mal estado</i>	<i>Rojo</i>
<i>Desconocido/sin evaluar</i>	<i>Gris</i>

Tabla nº 13. Presentación de resultados del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

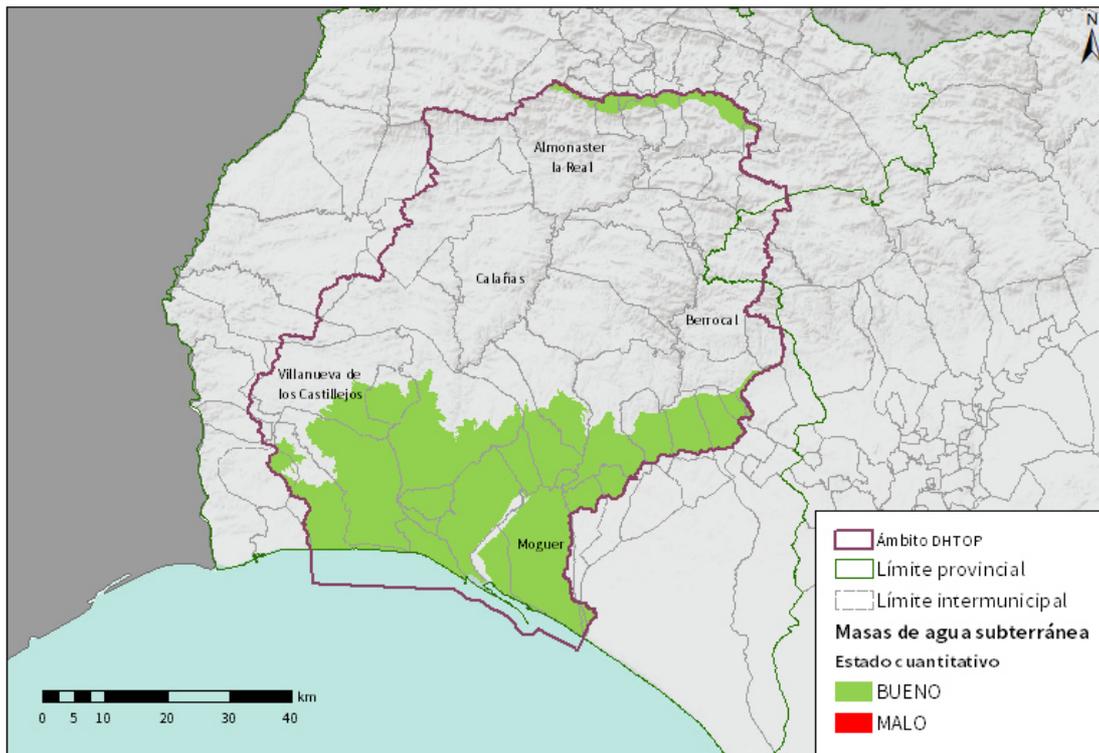


Figura nº22. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

5.2.2 ESTADO QUÍMICO

El estado químico de las masas de agua subterránea se refleja en las tablas incluidas a continuación (Tabla nº 14 y Tabla nº 16) y en la Figura nº23, que se han confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla adjunta (Tabla nº 15).

Estado químico	Nº	%
Bueno	1	25
Malo	3	75
Desconocido/sin evaluar	0	0
TOTAL	4	100

Tabla nº 14. Resumen del estado químico de las masas de agua subterránea

Evaluación del estado químico	Código de colores
<i>Buen estado</i>	<i>Verde</i>
<i>Mal estado</i>	<i>Rojo</i>
<i>Desconocido/sin evaluar</i>	<i>Gris</i>

Tabla nº 15. Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua subterránea

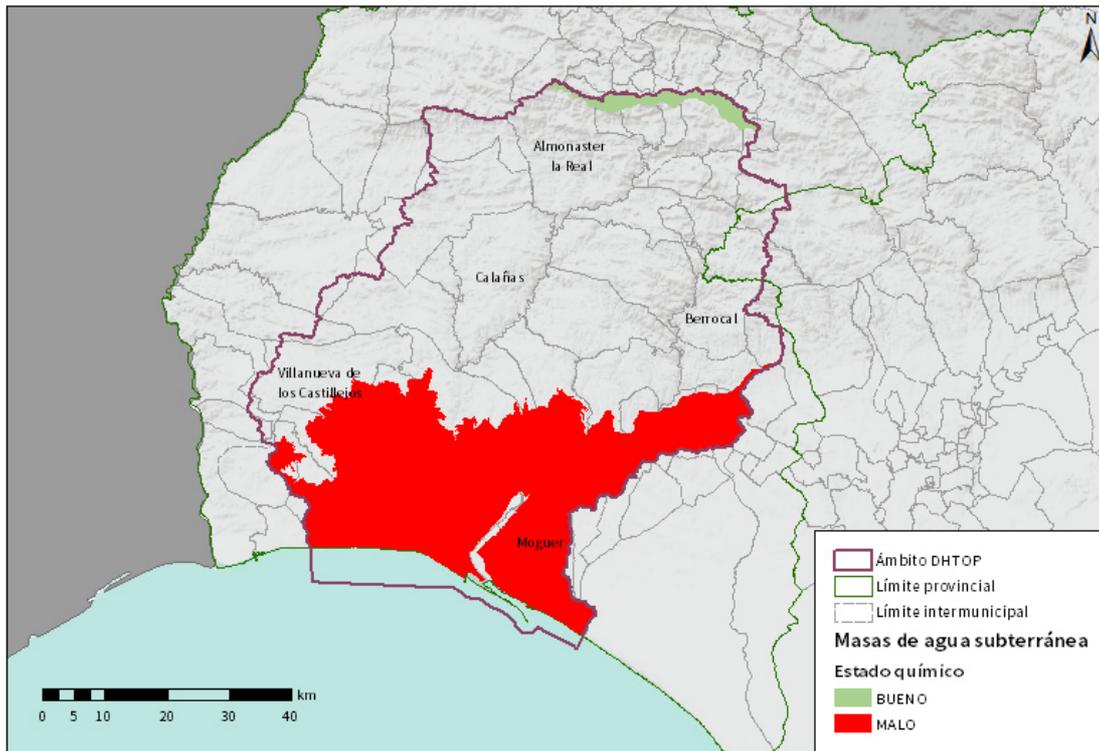


Figura nº23. Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea

Código	Masa de agua	Evaluación del estado químico
ES064MSBT000305930	NIEBLA	<i>Mal estado</i>
ES064MSBT000305940	LEPE-CARTAYA	<i>Mal estado</i>
ES064MSBT000305950	CONDADO	<i>Mal estado</i>
ES064MSBT004400010	ARACENA	<i>Buen estado</i>

Tabla nº 16. Evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea

Tras una evaluación detallada, un total de 3 masas de agua subterránea, de las 4 definidas en la demarcación, se han resuelto en mal estado por el

incumplimiento de los objetivos medioambientales para el buen estado químico.

La presencia de elevadas concentraciones de nitratos constituye el principal problema. Se asocia principalmente con aquellas masas de agua subterránea que presentan importantes superficies destinadas a usos agrícolas.

En la Figura nº24 se muestra un mapa en el que se indica el cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico según la concentración de nitratos en los puntos de control de las masas de agua subterránea de la demarcación, conforme a lo establecido en el anexo I de la Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

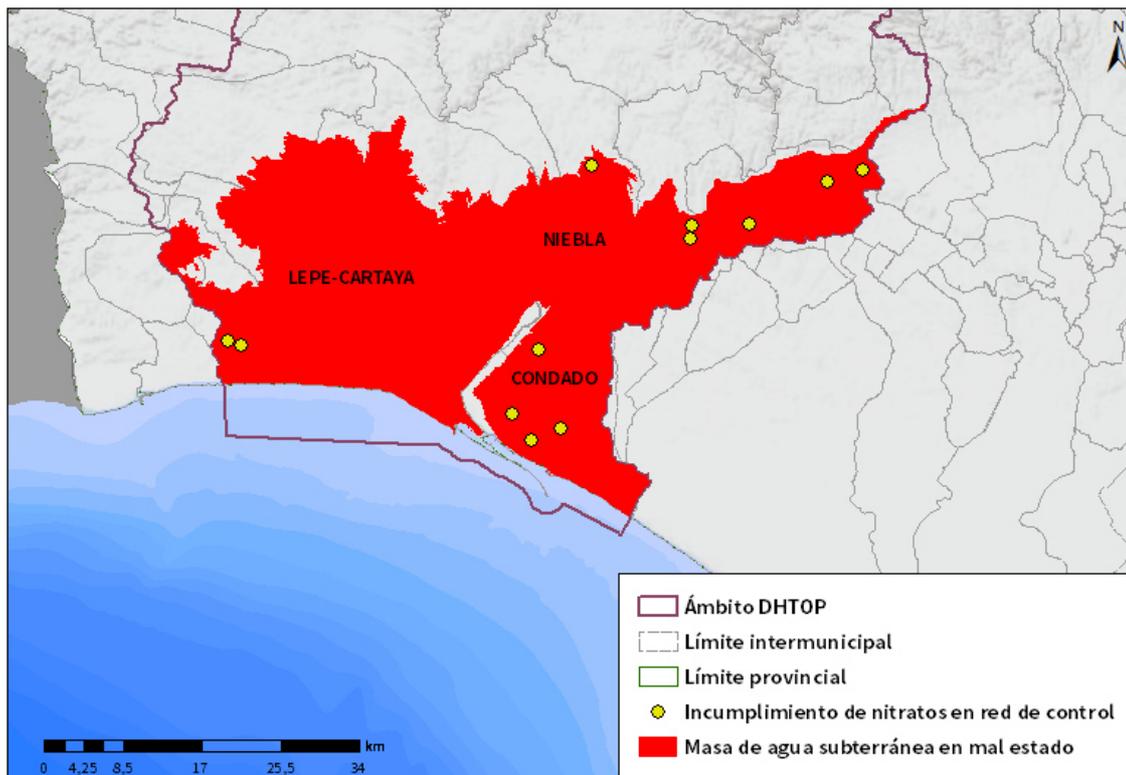


Figura nº24. Incumplimiento de la concentración de nitratos en la red de control

Un total de 3 masas se encuentran en mal estado por la presencia de concentraciones de nitratos superiores al límite establecido por el anexo I de la Directiva 2006/118/CE. Principalmente, los elevados valores que se registran se deben a la utilización de fertilizantes en los cultivos de regadío, pero también cabe destacar la actividad ganadera como origen de los nitratos en las aguas subterráneas de la demarcación. De aquellas 3 masas de agua subterránea que incumple los objetivos ambientales para el contenido en nitratos, 1 de ellas (Niebla) presenta también incumplimientos en los objetivos ambientales para el contenido en cloruros y conductividad.

5.2.3 ESTADO GLOBAL

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico. En la Figura nº25 se

muestra el mapa resultante del estado de las masas de agua subterránea, y en la Tabla nº 18 y la Tabla nº 17 la valoración de dicho estado para cada masa.

Estado global	Nº	%
Bueno	1	25
Malo	3	75
Desconocido/sin evaluar	0	0
TOTAL	4	100

Tabla nº 17. Resumen del estado global de las masas de agua subterránea

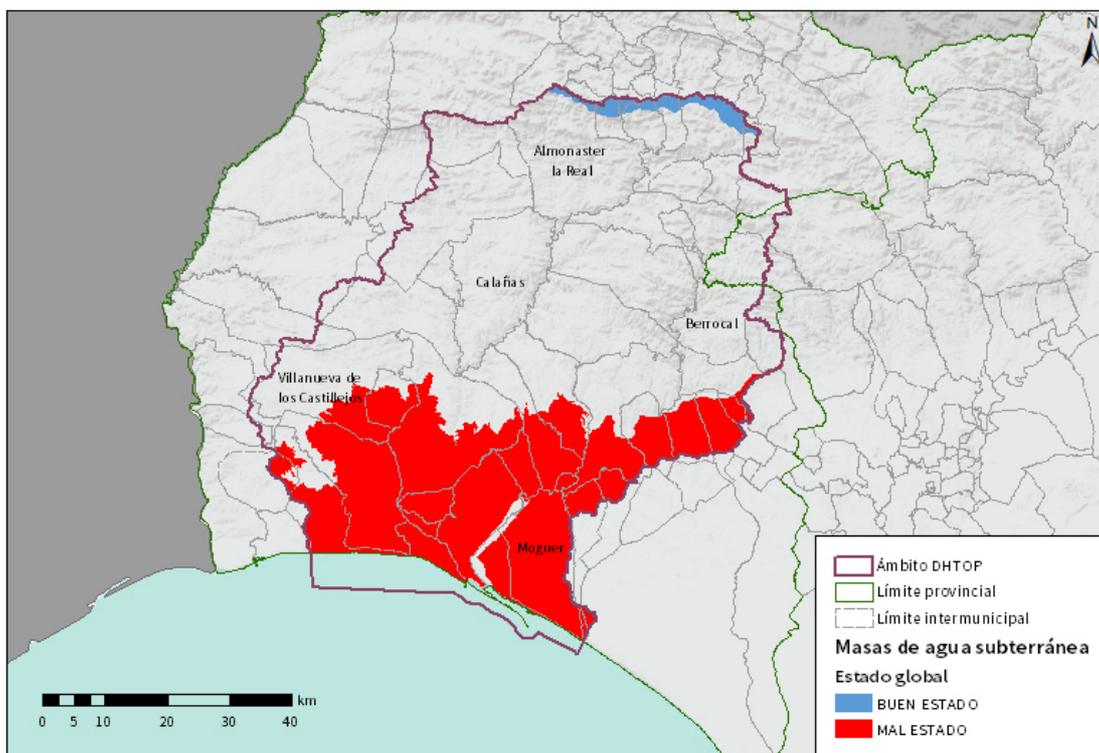


Figura nº25. Estado global de las masas de agua subterránea

EUMSBT Cod	Nombre masa	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado global
ES064MSBT000305930	NIEBLA	Buen estado	Mal estado	Mal estado
ES064MSBT000305940	LEPE-CARTAYA	Buen estado	Mal estado	Mal estado
ES064MSBT000305950	CONDADO	Buen estado	Mal estado	Mal estado
ES064MSBT004400010	ARACENA	Buen estado	Buen estado	Buen estado

Tabla nº 18. Valoración de estado global de las masas de agua subterráneas

Como puede observarse, existen un total de 3 masas que de algún u otro modo no cumplen actualmente los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, lo cual supone 75% del total de las masas de la demarcación. Todas las masas que incumplen los objetivos medioambientales establecidos encuentran la causa en el mal estado químico de las mismas.

5.2.4 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

La Tabla nº 19 resume la evolución del estado de las masas de agua subterránea de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los planes hidrológicos de segundo ciclo (realizados con datos hasta 2013) y de tercer ciclo (con datos hasta 2018).

Valoración del estado global	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno	1	25	1	25	0
Malo	3	75	3	75	0
Desconocido/sin evaluar	0	0	0	0	0
Total	4	100	4	100	0

Tabla nº 19. Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo

Como se puede observar no ha habido cambios en el estado general de las masas de agua subterránea lo que por tanto implica que no ha habido una

mejora suficiente en aquellas masas que se encontraban en mal estado en ciclo de planificación anterior.

6 GLOSARIO DE ABREVIATURAS O ACRÓNIMOS

BO2A: *Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index-índice de anélidos y anfípodos bentónicos oportunistas.*

CEE: Comunidad Económica Europea.

CMA: Concentración Máxima Admisible.

DAS: Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

DHTOP: Demarcación Hidrográfica Tinto – Odiel - Piedras.

DMA: Directiva Marco del Agua.

DPSIR: *Driver, Pressure, State, Impact, Response.*

IBWP: *Iberian Biomonitoring Working Party.*

IGA: Índice de Grupos Algales.

IPHA: Instrucción de Planificación Hidrológica para las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía.

IPS: Índice de poluosensibilidad específica.

ITWF: Índice Integral de Fitoplancton.

MA: Media Anual.

MITERD: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

NCA: Norma de Calidad Ambiental.

RDAS: Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

RDSE: 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.

RPH: Reglamento de Planificación Hidrológica.

TRLA: Texto Refundido de Ley de Aguas.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2013/480/EU: Commission Decision of 20 September 2013 establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise and repealing Decision 2008/915/EC (notified under document C(2013) 5915) Text with EEA relevance.

Agencia de Medio Ambiente y Agua (2020). Propuesta de un índice de fitoplancton para aguas de transición. Agencia de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Comisión Europea (2002): “*WFD Guidance document n° 3. Analysis of Pressures and Impacts*” .

Comisión Europea (2006). Guía n° 17 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guía sobre prevención o limitación de las entradas directas e indirectas*”

Comisión Europea (2009). Guía n° 21 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guidance for reporting under the Water Framework Directive*” .

Comisión Europea (2012). Guía n° 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias*” .

Comisión Europea (2014): “*WFD Reporting Guidance 2016. Final - Version 6.0.6*” .

Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018 por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2013/480/UE.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.

Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013 por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de agua.

Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias

Directiva del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (2010): Estado ecológico de las masas de agua del litoral andaluz según el elemento de calidad biológico invertebrados bentónicos. Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. Centro Superior de Investigaciones Científicas.

Ley 62-2003, Art. 129: Modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas, Aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por la que se Incorpora al Derecho Español, la Directiva 2000/60/ce, por la que se Establece un Marco Comunitario de Actuación en el Ámbito de la Política de Aguas.

MITERD (2020), *“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”* . Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Orden de 11 de marzo de 2015, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía.

Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.



Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

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.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.





Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía