RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.

GUÍA DESTINADA A PROMOTORES DE PROYECTOS / CONSULTORES

Borrador 21/08/2019

Esta Guía está dirigida a los Promotores y a los Consultores que intervienen en la evaluación de impacto ambiental de proyectos autorizados por la A.G.E., y su objeto es facilitar una metodología para considerar en los estudios de impacto ambiental y en los documentos ambientales los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales derivados de la Directiva Marco del Agua. Todo ello de acuerdo con la reciente modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

El contenido de esta Guía es de finalidad exclusivamente orientativa, y se deriva de la interpretación de la normativa, de las guías de la Comisión Europea, de la práctica y experiencia acumuladas hasta la fecha en la materia, y de las sugerencias realizadas por administraciones competentes en materia de aguas y biodiversidad y expertos independientes. Su carácter es el de meras orientaciones y recomendaciones de tipo general, no constituyendo en consecuencia ni una metodología obligatoria ni un pronunciamiento oficial del Departamento sobre las materias que comprende.

© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), 2019

Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

Coordinación y elaboración:

Colaboradores:

NIPO:

Se autoriza la difusión y reproducción de este documento siempre que se cite correctamente la fuente. Cita recomendada: MITECO 2019. *Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.* Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.

Las observaciones y sugerencias sobre esta Guía pueden dirigirse a los correos electrónicos

Abreviaturas utilizadas

DA. Documento ambiental de un proyecto, contemplado en el artículo 45.1 de la ley 21/2013 de evaluación ambiental.

DAS. Directiva de Aguas Subterráneas. Directiva 2006/118/CE relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

DIA. Declaración de impacto ambiental. Su emisión concluye la evaluación de impacto ambiental ordinaria de un proyecto. Contemplada en el artículo 41 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

DMA. Directiva 2000/60/CE Marco del Agua.

DPSIR. (*Drivers, pressures, status, impacts, response*). Factor determinante, presión, estado, impacto, respuesta. Modelo adoptado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para explicar las relaciones entre la actividad humana y el medio ambiente, utilizado en la planificación hidrológica.

EIA. Evaluación del impacto ambiental de proyectos, regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

EsIA. Estudio de impacto ambiental de un proyecto, contemplado en el artículo 35 y el Anexo VI de la ley 21/2013 de evaluación ambiental.

IIA. Informe de impacto ambiental. Su emisión concluye la evaluación de impacto ambiental simplificada de un proyecto. Contemplado en el artículo 47 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

IPH. Instrucción de planificación hidrológica. Aprobada por Orden ARM/2656/2008.

NCA. Norma de calidad ambiental, en el sentido utilizado en el 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,

OMA. Objetivos medioambientales del art. 4 de la DMA y art. 92bis del TRLA.

OMR. Objetivos menos rigurosos, establecidos excepcionalmente en el plan hidrológico para una masa de agua, y contemplados en el art. 4(5) DMA, art. 92 bis 3 TRLA, y art. 37 RPH.

PHC. Plan hidrológico de cuenca (genérico).

RPH. Reglamento de Planificación Hidrológica. Aprobado por Real Decreto 907/2007.

RDPH. Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

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

Todas las citas a normativa se refieren a su versión en el momento de publicación de la Guía, incorporando en su caso las modificaciones de que hayan sido objeto

Índice

Contenido

1. Introducción y objeto 5
1.1. Introducción 5
1.2. Objeto de la Guía 7
1.3. Cómo usar esta Guía 8
2. Los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua 9
2.1. Las masas de agua superficial y sus objetivos ambientales 10
2.1.1. Masas de agua superficial: concepto, categorías, naturaleza, tipos. 10
2.1.2. Estado ecológico 11
2.2.3. Potencial ecológico 18
2.1.4. Estado químico 21
2.1.5. Estado (global) de la masa de agua superficial 21
2.1.6. Objetivos ambientales de las masas de agua superficial 21
2.1.7. Presiones e impactos que más habitualmente afectan al estado de las masas de agua superficial 22
2.2. Las masas de agua subterránea y sus objetivos ambientales 24
2.2.1. Masas de agua subterránea: concepto, relaciones y caracterización 24
2.2.2. Estado cuantitativo 25
2.2.3. Estado químico 25
2.2.4. Estado (global) de la masa de agua subterránea 26
2.2.5. Objetivos ambientales de las masas de agua subterránea 26
2.2.6. Presiones e impactos que más habitualmente afectan al estado de las masas de agua subterránea 27
2.3. Las zonas protegidas y sus objetivos ambientales específicos. 29
3. Principales determinaciones de la normativa de evaluación de impacto ambiental y del agua (objetivos ambientales) a considerar 33
4. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la DMA 41
4.0. Decisiones preliminares de la evaluación 41
4.0.1. Cuándo considerar los objetivos ambientales de la DMA en la EIA de un proyecto. 41
4.0.2. Requerimientos al proyecto. 43
4.0.3. Determinación preliminar de las masas de agua y zonas protegidas potencialmente afectadas. 47
4.0.4. Sectorización de las masas de agua afectadas por el proyecto en función de la localización y la naturaleza de los impactos. 52

4.0.5. Horizontes temporales para la evaluación 52
4.0.6. Consideración de los efectos acumulados y sinérgicos con otros proyectos, y de los derivados de la consideración y de la vulnerabilidad del proyecto al cambio climático. ... 54
4.1. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua superficial 58
4.1.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la masa de agua 58
4.1.2. Pronóstico del futuro estado y resto de OMAs con el proyecto. 66
4.1.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua superficial afectada. 77
4.2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea 82
4.2.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la masa de agua 82
4.2.2. Pronóstico del futuro estado y resto de OMAs con el proyecto 85
4.2.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua subterránea afectada 93
4.3. Evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales de zonas protegidas 96
4.3.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la zona protegida 96
4.3.2. Pronóstico de la futura situación de los OMAs de la zona protegida con el proyecto. 99
4.3.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la zona protegida 100
5. Establecimiento de medidas mitigadoras frente a los impactos sobre los objetivos ambientales 105
5.1. Medidas mitigadoras 105
5.2. Forma de determinar las medidas mitigadoras 105
5.3. Características generales de las medidas mitigadoras 107
5.4. Medidas mitigadoras en proyectos que provocarán impactos significativos sobre los objetivos ambientales de masas de agua 110
5.4.1. Medidas mitigadoras en proyectos que solo pueden ser autorizados en el contexto del artículo 39 del RPH 110
5.4.2. Medidas mitigadoras en proyectos que pueden motivar designación de la masa superficial afectada como “muy modificada” 111
5.5. Medidas mitigadoras de proyectos que afectan a zonas protegidas 113
5.6. Impactos residuales sobre los objetivos ambientales 114
6. Seguimiento de los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales 115
7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los objetivos ambientales. Exenciones a la obligación de su cumplimiento 117
7.1. Obligación general de logro de los objetivos ambientales derivada de la DMA 117
7.2. Exención a la obligación de logro de los objetivos ambientales por el artículo 39 del RPH (artículo 4(7) de la DMA) 117

7.3. Justificación del cumplimiento de las circunstancias y condiciones del artículo 39 del RPH para poder aplicar la exención 120

7.3.1. Justificación de que el proyecto se encuentra en los supuestos en que puede ser de aplicación el artículo 39 del RPH 121

7.3.2. Justificación de la adopción de todas las medidas mitigadoras factibles 125

7.3.3. Justificación de la inclusión en el plan hidrológico de la motivación del proyecto 125

7.3.4. Justificación del interés público superior y del balance positivo entre beneficios y pérdidas 126

7.3.5. Justificación de la inexistencia de alternativa ambientalmente mejor 130

7.3.6. Justificación de la no afección a otras masas y de la coherencia con el resto de normativa ambiental 131

8. Organización y presentación de la información generada en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental. 135

9. Bibliografía de referencia 137

Anexos 141

Anexo A. Normativa de referencia 143

Parte 1. Disposiciones de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental que hacen referencia al agua y a los objetivos ambientales de la DMA 143

Parte 2. Referencias en la legislación de aguas a la exención de la obligación de logro de los objetivos ambientales del artículo 4(7) de la DMA 147

Anexo B. Algunas herramientas potencialmente aplicables a la predicción de los cambios que los proyectos pueden producir sobre los elementos de calidad o los criterios que definen el estado de las masas de agua. 149

Aguas superficiales 149

Aguas subterráneas 156

Anexo C. Masas de agua superficial. Listas de comprobación para apreciar si un proyecto producirá deterioro o impedirá alcanzar el buen estado (potencial) ecológico, en función del estado inicial de la masa. 158

Anexo D. Listas orientativas de medidas mitigadoras elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT para algunos tipos de proyecto. 161

D.1. Proyectos de construcción de embalses / almacenamiento de agua 161

D.2. Proyectos de construcción de estructuras de protección frente a inundaciones 164

D.3. Proyectos de drenajes y encauzamientos 166

Anexo E. Relaciones entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas 167

1. Introducción y objeto

1.1. Introducción

La evaluación de impacto ambiental de proyectos ha venido contemplando desde sus orígenes (Directiva 85/337/CEE y Real Decreto Legislativo 1302/1986) los efectos de los proyectos sobre el factor ambiental "agua" de una forma explícita. Efectivamente, la consideración de los efectos sobre la calidad del agua, sobre los caudales de los ríos o los niveles de los humedales y acuíferos, o sobre la continuidad de los cauces, ha sido y es habitual en los estudios de impacto ambiental y documentos ambientales, junto con la consideración de los efectos de los proyectos sobre el resto de factores ambientales (suelo, aire, clima, biodiversidad, …) y algunos otros no ambientales (población humana, uso del suelo, bienes materiales, patrimonio cultural).

Con la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, generalmente denominada Directiva Marco del Agua (DMA), se adopta a escala comunitaria el objetivo de mantener y mejorar el medio acuático de la Comunidad, se determinan los principios básicos de una política de aguas sostenible e integrada, y se establece un marco general de actuación. La transposición al ordenamiento jurídico español de esta Directiva se ha llevado a cabo mediante la legislación básica de aguas, en particular mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas y los diferentes reglamentos que lo desarrollan. Y la puesta en práctica del marco de actuación creado por la Directiva se lleva a cabo fundamentalmente a través de la planificación hidrológica.

El núcleo de la Directiva Marco del Agua lo constituye el establecimiento por su artículo 4(3) de unos objetivos ambientales para todas las masas de agua de la Unión Europea, ya sean masas de agua subterránea o superficial, y dentro de éstas ya sean ríos, lagos, aguas de transición o aguas costeras. El logro de estos objetivos ambientales pasa a ser una obligación para los Estados miembros, lo que orienta la planificación hidrológica y condiciona las acciones humanas que pueden afectar al agua. La trasposición de esta norma comunitaria al derecho español se ha realizado mediante los artículos 92 bis y ter del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

En el caso de proyectos que estén sometidos a evaluación de impacto ambiental y que pueden afectar al "agua", resulta obvio que dicha evaluación tiene que tener presente la necesidad del logro de los objetivos ambientales establecidos para las masas de agua que puedan resultar afectadas, pudiendo constituir la evaluación un instrumento particularmente útil para ello. En sentido contrario, no podría concebirse que en la evaluación de impacto ambiental de proyectos que afecten al agua se ignoren los objetivos ambientales de las masas de agua, siendo precisamente "ambientales" dichos objetivos, y resultando obligatorio contemplar el factor "agua" en la evaluación. Precisamente la reciente modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, viene a incorporar a la evaluación de impacto ambiental de forma más explícita la consideración de los objetivos ambientales de la DMA, lo que sin duda contribuirá a mejorar el grado de alcance de dichos objetivos.

Al tiempo que establece en su artículo 4(3) los objetivos ambientales y la obligación para los Estados miembros de su logro, la Directiva Marco del Agua también prevé determinados supuestos de exención de dicha obligación, de entre los que cabe destacar el que regula su artículo 4(7) para el caso de proyectos que causan determinadas alteraciones físicas en las masas de agua que impedirán que se alcancen dichos objetivos, que permite su autorización siempre que se acredite el cumplimiento de una serie de condiciones. A nivel estatal, la regulación de estas exenciones se traspuso por el artículo 39 del Reglamento de Planificación Hidrológica, con un desarrollo de procedimiento en el artículo 2 del Real Decreto 1/2016 de aprobación de los planes hidrológicos de las demarcaciones intercomunitarias. Complementariamente, se aprobó la "*Instrucción de la Dirección General del Agua de 19 de agosto de 2015 por la que se establecen los criterios y procedimiento para justificar los supuestos de exención al logro de los objetivos ambientales como consecuencia de nuevas modificaciones en las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones en el nivel piezométrico de las masas de agua subterránea*", lo que supuso un avance trascendental para la consideración homogénea de estas exenciones en la planificación hidrológica de las cuencas intercomunitarias.

Posteriormente, la necesidad de asegurar una aplicación adecuada y armonizada de la exención del artículo 4(7) de la DMA en el conjunto de los Estados Miembros ha motivado la publicación por la Comisión Europea a finales de 2017 de una Guía específica, la nº 36, dentro de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva. Esta Guía viene a sugerir un procedimiento para el reconocimiento de estas exenciones en dos fases, una primera fase que denomina evaluación de aplicabilidad (*applicability assessment*) básicamente dirigida a dilucidar si el proyecto tiene o no la capacidad de deteriorar el estado de una masa de agua o de impedir que alcance el buen estado, y en caso de resultado positivo una segunda fase de verificación del cumplimiento de los requisitos que dicho artículo establece (*Article 4(7) test).* En su conjunto, el procedimiento que la Guía propone tiene bastante en común y numerosos puntos de conexión con la evaluación de impacto ambiental.

Y en un intento de avanzar en la racionalización e integración y mejorar la eficacia de las diferentes evaluaciones de efectos ambientales requeridas por diferentes normas comunitarias, la última modificación de la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, realizada por la Directiva 2014/52/UE, posibilita que los estados miembros establezcan procedimientos de evaluación coordinados o conjuntos. Dicha Directiva también encomienda a la Comisión la tarea de facilitar orientaciones a los estados miembros para realizar estos procedimientos coordinados o conjuntos, y cita expresamente, entre otras evaluaciones que se pueden realizar de manera conjunta o coordinada con la evaluación de impacto ambiental a las evaluaciones ambientales requeridas por la Directiva Marco del Agua.

La reciente modificación por la Ley 9/2018 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, además de incluir explícitamente la consideración de los objetivos ambientales en la evaluación de impacto ambiental, ha preparado el camino para posibilitar la realización preferiblemente conjunta o cuanto menos coordinada de la evaluación de impacto ambiental y de la evaluación de aplicabilidad del artículo 4(7) de la DMA (artículo 39 del RPH), cuando ambas deban realizarse para un mismo proyecto. Ello permitirá evitar una duplicidad de evaluaciones ambientales temáticamente relacionadas, reducir los tiempos de tramitación, evitar resultados incoherentes entre ambas, rebajar su coste conjunto, aumentar la seguridad para los promotores del proyecto, facilitar y dar

coherencia a la participación pública en ambas, y facilitar igualmente la intervención de las administraciones públicas que han de participar en los procedimientos emitiendo sus informes preceptivos, informes que en algunos casos se deben referir a materias en que concurren competencialmente varias administraciones. En este sentido, en lo que se refiere a los proyectos competencia de la Administración General del Estado, las Direcciones Generales del Agua y de Biodiversidad y Calidad Ambiental están preparando la parte de adaptación mutua de ambos procedimientos.

En la práctica, tanto para la incorporación con carácter general de la consideración de los objetivos ambientales de la DMA en la evaluación de impacto ambiental como en los casos singulares en que concurran los dos tipos de evaluaciones a que se refiere el párrafo anterior, se requiere avanzar en la parte correspondiente a la adaptación a este nuevo enfoque de los contenidos técnicos de los estudios de impacto ambiental y de los documentos ambientales, tarea no precisamente sencilla por la complejidad que presentan algunos conceptos y enfoques de la DMA. Esta es precisamente la razón que ha motivado la elaboración de esta Guía.

1.2. Objeto de la Guía

El objeto de esta Guía es facilitar a los Promotores/Consultores que intervienen en procedimientos de evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado una metodología apropiada para evaluar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas, de manera que puedan generar toda la información necesaria e incluirla en los principales documentos técnicos utilizados en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos: el Estudio de Impacto Ambiental (evaluación ordinaria) y el Documento Ambiental (evaluación simplificada). Y ello de una forma que también pueda resultar directamente utilizable en los procedimientos de reconocimiento de las exenciones del artículo 39 del RPH que se desarrollen de una forma conjunta o coordinada con la evaluación de impacto ambiental.

Ello permitirá disponer de una información sistemática y completa sobre dichos efectos, posteriormente utilizable tanto por los interesados que participen en la información pública del estudio de impacto ambiental y del proyecto como, especialmente, para las administraciones públicas afectadas que intervienen en los procedimientos de evaluación mediante la emisión de informes, administraciones entre las que se encuentran las competentes en materia de planificación hidrológica, calidad del agua y dominios públicos hidráulico y marítimo-terrestre, cuyos informes son preceptivos y en determinados casos vinculantes. Finalmente, dicha información, junto con el resultado de las consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados y en su caso de la información pública, facilitará al órgano ambiental los elementos de juicio necesarios para concluir las evaluaciones mediante sus declaraciones e informes de impacto ambiental.

En definitiva, la Guía persigue mejorar sustancialmente el tratamiento que se viene dando al factor ambiental “agua” en las evaluaciones de impacto ambiental de la AGE, incorporando plenamente a las evaluaciones la consideración de los objetivos ambientales de la DMA.

1.3. Cómo usar esta Guía

El promotor o consultor que únicamente esté interesado en disponer de una información básica sobre la evaluación de impacto ambiental y los OMA de las masas de agua, puede centrar su atención en los capítulos 1 (introducción y objeto), 2 (los OMA para masas de agua superficial, masas de agua subterránea y zonas protegidas) y 3 (referencias de la normativa básica de EIA al agua y a los OMA de la DMA).

Si además se pretende realizar una evaluación sobre los efectos que un proyecto puede causar sobre los objetivos ambientales alguna masa de agua o zona protegida, incluyendo el eventual descarte de la posibilidad de ocurrencia de estos efectos, entonces además puede acudirse al capítulo 4 (Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la DMA), que incluye tanto recomendaciones sobre las decisiones preliminares de la evaluación (4.0.) como para orientar la evaluación de efectos del proyecto sobre los OMA de masas de agua superficial (4.1.), masas de agua subterránea (4.2.) o zonas protegidas (4.3.), según sea el caso. Es posible que para la predicción de los cambios que el proyecto producirá sobre los OMA necesite acudir a herramientas técnicas avanzadas, tales como las sugeridas en el Anexo B a título de ejemplo.

Si de la evaluación anterior se deduce que el proyecto sí puede haber algún impacto significativo sobre algún OMA en alguna masa de agua o zona protegida, puede acudirse al capítulo 5 (Establecimiento de medidas mitigadoras frente a los impactos sobre los OMA) para procurar prevenirlo o corregirlo, de manera que el impacto residual resultante sobre el OMA afectado no se produzca o no sea significativo. En el Anexo D se presentan las listas orientativas de medidas mitigadoras elaboradas por el ECOSTAT para algunos tipos de proyectos. Para la parte de seguimiento y vigilancia ambiental de dichos efectos también será de ayuda el capítulo 6 (Seguimiento de los efectos del proyecto sobre los OMA).

Si aún tras aplicar medidas mitigadoras se constata que el impacto residual va a seguir teniendo carácter de significativo, entonces se recomienda acudir al capítulo 7 (Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los objetivos ambientales. Exenciones a la obligación de su cumplimiento) para comprobar si existe alguna posibilidad de exención de la obligación general de logro de los objetivos ambientales, y en su caso poder justificar adecuadamente las circunstancias y condiciones de para dicha exención. En caso contrario, es previsible que la DIA del proyecto sea desfavorable, y que el proyecto no pueda ser autorizado.

Y siempre que se haya tenido que realizar cualquiera de estas evaluaciones o análisis, incluso las que han concluido con el descarte de efectos sobre los OMA, se sugiere presentar los resultados obtenidos en una separata del estudio de impacto ambiental (EIA ordinaria) o del documento ambiental (EIA simplificada), de acuerdo con el índice que se presenta en el capítulo 8 (Organización y presentación de la información generada en el EsIA/ DA), para facilitar su localización y análisis en las posteriores fases de información pública, consulta a las administraciones públicas afectadas y análisis técnico del expediente de evaluación de impacto ambiental.

2. Los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua

La Directiva Marco del Agua establece en su artículo 4(3) unos objetivos ambientales para todas las masas de agua de la Unión Europea, diferenciando los aplicables a:

- Las masas de agua superficial
- Las masas de agua subterránea
- Las zonas protegidas

El logro de los objetivos ambientales de la DMA constituye una obligación para los Estados miembros. Las determinaciones de la DMA relativas a los objetivos ambientales han sido traspuestas a la normativa básica estatal y han sido llevadas a la práctica en cada demarcación hidrográfica fundamentalmente mediante las normas que se citan a continuación (considerando en su caso las posteriores modificaciones).

- Artículos 92 bis y ter del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Artículo 39 y 39 bis del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Planificación Hidrológica.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- Artículo 2 del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- 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 (versión consolidada)
- 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.
- Disposiciones pertinentes de la revisión de cada plan hidrológico en vigor[1].

Esta Guía se centra en la consideración de dichos objetivos ambientales en la evaluación del impacto ambiental de proyectos. Para ello, a continuación se resumen las características principales de las masas de agua superficial y subterránea y de las zonas protegidas, los elementos que describen su estado y la formulación de sus respectivos objetivos ambientales.

[1] Actualmente son los planes de segundo ciclo, aprobados por los Reales Decretos 1/2016 (Cantábrico occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y parte española del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro), 11/2016 (Galicia Costa, Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Guadalete y Barbate, y Tinto, Odiel y Piedras), 450/2017 (Cuenca fluvial de Cataluña), 51/2019 (Illes Balears), más los Decretos del Consejo de Gobierno de Canarias para sus demarcaciones hidrológicas.
Se dispone de una síntesis en el link: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro_sintesis_pphh_web_tcm30-482083.pdf

2.1. Las masas de agua superficial y sus objetivos ambientales

2.1.1. Masas de agua superficial: concepto, categorías, naturaleza, tipos.

De acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), se consideran aguas superficiales las aguas continentales en la superficie del suelo (excluidas las subterráneas), las aguas de transición y las aguas costeras. En lo que se refiere al estado químico, también se consideran tales las aguas territoriales.

Aunque la DMA diferencia el tratamiento de las aguas superficiales y de las subterráneas, y en esta Guía se ha diferenciado su respectivo tratamiento en capítulos distintos, ambos tipos de masas de agua suelen estar conectadas. En el Anexo E se resumen las relaciones más frecuentes entre aguas superficiales y aguas subterráneas. Precisamente el grado de alteración de estas conexiones es uno de los elementos de calidad que se utiliza para evaluar su estado.

Las aguas de transición son masas de agua superficial próximas a las desembocaduras de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce. Son aguas costeras las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentren a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

Así pues, las masas de agua superficial tienen cuatro categorías:

- Río
- Lago
- Aguas de transición
- Aguas costeras

De acuerdo con su naturaleza, se clasifican en los planes hidrológicos como:

- Naturales[2]
- Muy modificadas
- Artificiales

Son masas muy modificadas las masas de agua superficial que como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza. Dicho cambio les impide alcanzar el buen estado ecológico correspondiente a su tipo (no hay posibilidades razonables de alcanzarlo sin perjudicar a la actividad especificada que ha provocado la alteración, ni al medio ambiente en general). La designación de este tipo de masas se realiza en el plan hidrológico, es opcional (puede no realizarse, pero entonces la obligación será que la masa alcance el buen estado), y se revisa iterativamente en cada ciclo de planificación.

[2] Las masas de agua superficial "naturales" se contemplan con dicha denominación en la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica, por contraposición a las designadas muy modificadas o artificiales en los planes hidrológicos.

Entre los tipos de proyectos capaces de causar este tipo de cambios sustanciales, el RPH y la IPH señalan: a) Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, dragados y extracciones de áridos, en el caso de ríos. b) Fluctuaciones artificiales de nivel, desarrollo de infraestructura hidráulica y extracción de productos naturales, en el caso de lagos. c) Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, puertos y otras infraestructuras portuarias, ocupación de terrenos intermareales, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua y extracción de productos naturales, en el caso de aguas de transición. d) Puertos y otras infraestructuras portuarias, obras e infraestructuras costeras de defensa contra la erosión, diques de encauzamiento, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua, dragados y extracción de áridos y otros productos naturales, en el caso de las aguas costeras. e) Otras alteraciones debidamente justificadas.

Son masas de agua artificiales las creadas por la actividad humana, donde previamente no existía ninguna masa de agua, tienen un tamaño significativo y su uso no impide mantener un ecosistema asociado. Entre ellas, el RPH y la IPH incluyen las balsas artificiales de más de más de 50 ha, embalses de abastecimiento fuera de masas de agua, canales que permitan el mantenimiento de un ecosistema asociado, y graveras que generen un humedal artificial de más de 50 ha.

Dentro de cada naturaleza y categoría de masa de agua superficial se diferencian varios tipos o ecotipos. Las características y distribución geográfica de cada tipo se reflejan en el Anexo II del RPH.

2.1.2. Estado ecológico

Si la masa de agua superficial es una masa de agua natural, entonces los objetivos ambientales se formulan en relación a su estado ecológico y su estado químico.

El estado ecológico se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo.

La determinación del estado ecológico se realiza a partir del valor de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos.

La Tabla 1 muestra los diferentes elementos de calidad que definen el estado ecológico en masas de agua superficial naturales, de acuerdo con su categoría (río, lago, aguas de transición y aguas costeras), según requiere el Anexo V Directiva Marco del Agua. Los elementos de calidad aplicables a las masas de agua muy modificadas o artificiales serán los mismos que aplican a la categoría de masa de agua natural a la que más fielmente se parezcan.

Tanto los vigentes planes hidrológicos como el Real Decreto 817/2015[3] diferencian las masas de agua superficial por categoría (río, lago, aguas de transición y aguas costeras), según sean naturales, muy modificadas o artificiales, y dentro de cada una reconocen diferentes tipos. Para cada tipo han establecido un conjunto de índices, con las respectivas condiciones de referencia y los límites de clases de estado, que permiten

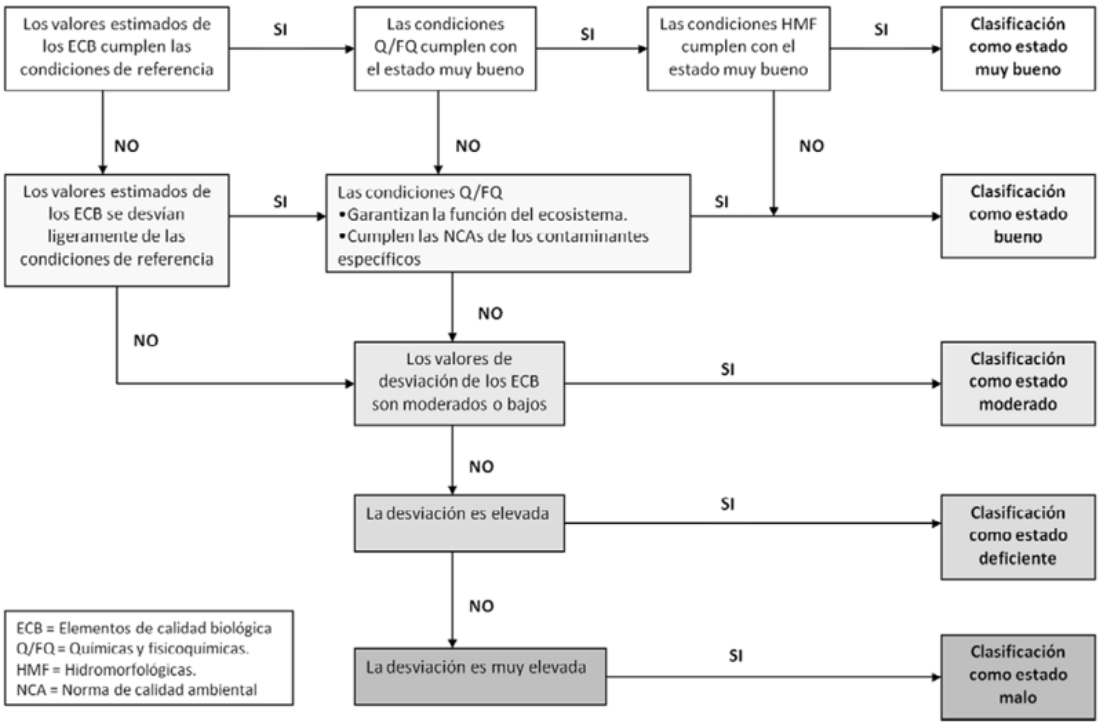
[3] Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

la evaluación del estado o potencial ecológico, procurando cubrir el mayor número posible de elementos de calidad biológicos, físico.químicos e hidromorfológicos.

Dentro de los elementos de calidad físico-químicos y químicos que intervienen en la definición del estado ecológico, en cada demarcación se consideran los "contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas[4]", que incluyen tanto las sustancias "preferentes" del Anexo V del Real Decreto 817/2015 como las sustancias del Anexo VI de dicho Real Decreto que se ha comprobado que se vierten en cantidades significativas en la demarcación. Las NCA de las sustancias "preferentes" serán, al menos, las previstas en el anexo V del Real Decreto 817/2015, y las NCA de los demás contaminantes específicos se determinan conforme al procedimiento descrito en el anexo VII del citado RD 817/2015. La lista de los contaminantes específicos considerados en cada demarcación y sus correspondientes NCA deben figurar en el correspondiente plan hidrológico.

De acuerdo con la Directiva Marco del Agua y el Real Decreto 817/2015, para determinar el estado ecológico de una masa de agua de acuerdo con la información facilitada por el seguimiento, se debe seguir el procedimiento iterativo de la Figura 1.

Figura 1. Procedimiento iterativo para valoración del estado ecológico



Nótese que los primeros elementos a considerar en cualquiera de las filas son siempre los elementos de calidad biológicos. Cuando se conoce la situación actual, ello no debe plantear dificultades especiales puesto que estos elementos son conocidos por el seguimiento efectuado de la realidad de la masa de agua. Sin embargo, la evaluación del impacto ambiental de un proyecto es una actividad prospectiva a futuro, en la que la

[4] *RBSP: River basin specific pollutants.*

situación futura de los elementos biológicos no es directamente conocida ni resulta fácil de presuponer, debiendo deducirse de la evolución que tendrán con el proyecto los elementos hidromorfológicos y físico-químicos de soporte de los biológicos, cuya situación futura sí es más fácilmente predecible en la mayor parte de los casos. Esta es la principal dificultad metodológica a la que se va a enfrentar la evaluación del impacto ambiental de proyectos sobre el estado de las masas de agua.

Actualmente no se dispone en todos los tipos de masas de agua superficial y para todos los elementos de calidad que de acuerdo con la Directiva deben definir el estado ecológico de condiciones de referencia e indicadores intercalibrados y comúnmente aceptados. En la práctica ello supone la falta de consideración de algunos elementos de calidad en las evaluaciones del estado ecológico, lo que puede dar lugar a una sobreestimación en algunos casos. Este déficit es particularmente importante para los elementos de calidad de peces y de macrófitos en masas categoría río o lago, y para el conjunto de elementos biológicos e hidromorfológicos en aguas de transición y costeras.

Tabla 1. Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico (adaptado del Anexo V Directiva 2000/60/CE y del Real Decreto 817/2015)

Elementos de calidad			Categoría de masa de agua			
			Ríos	**Lagos**	**Aguas transición**	**Aguas costeras**
Biológicos	Flora acuática (excl. fitoplancton). Composición y abundancia		X (macrófitos y fitobentos)	X (macrófitos y fitobentos)	X (macroalgas y angiospermas)	X (macroalgas y angiospermas)
	Fitoplancton. Composición, abundancia y biomasa			X	X	X
	Invertebrados bénticos. Composición y abundancia		X	X	X	X
	Peces. Composición y abundancia		X + estructura edades	X + estructura edades	X	
Hidromorfológicos de soporte de los biológicos	Régimen hidrológico	Cantidad y dinámica de caudales	X	X		
		Conexión con masas de agua subterránea	X	X		
		Tiempo de residencia		X		
	Continuidad fluvial		X			
	Condiciones morfológicas	Variación en la profundidad	X + anchura	X	X	X
		Lecho: estructura y substrato	X	X + cantidad	X + cantidad	X
		Estructura de la	zona de ribera	orilla del lago	zona intermareal	zona intermareal
	Régimen mareal	Caudal de agua dulce			X	
		Exposición al oleaje			X	X
		Dirección de las corrientes dominantes				X
Químicos y físico-químicos de soporte de los biológicos	General	Transparencia		X	X	X
		Régimen de temperaturas	X	X	X	X
		Condiciones de oxigenación	X	X	X	X
		Salinidad	X	X	X	X
		Estado de acidificación	X	X		
		Condiciones de nutrientes	X	X	X	X
	Contaminantes específicos	Otras substancias vertidas en cantidades significativas en la cuenca, incluidas en su caso substancias preferentes	X	X	X	X

Asimismo, los más recientes análisis a escala europea de sensibilidad de los indicadores de los elementos de calidad biológicos actualmente utilizados[5] han revelado que, en general, los actuales indicadores biológicos presentan una buena sensibilidad frente a las presiones por nutrientes o contaminación orgánica, resultando a veces incluso redundantes entre sí. Sin embargo, con la excepción de algunos indicadores de peces y macroinvertebrados para ríos o lagos e indicadores de peces, macroalgas y macrófitas para aguas de transición y costeras, hay evidencias de que en algunos casos no resultan suficientemente sensibles a las presiones hidromorfológicas, que son muy importantes en la evaluación del impacto ambiental de determinados tipos de proyectos en el ámbito del agua. Ello hace previsible que para los planes hidrológicos del tercer ciclo se tenga que hacer un esfuerzo para revisar la sensibilidad de los indicadores existentes a las diferentes presiones, y en su caso diseñar e implementar nuevos sistemas de indicadores que cubran todos los elementos de calidad y que sean más sensibles a las presiones más importantes existentes en las masas de agua. Al final de la parte del Anexo B que expone algunas herramientas utilizables para la evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de las aguas superficiales, se incluye un cuadro resumen sobre la sensibilidad de los indicadores más habituales de los elementos de calidad biológicos a los principales tipos de presiones e impactos, de acuerdo con la revisión realizada para la Comisión en el marco del proyecto WISER.

Por estos motivos, en esta Guía se recomienda extender la evaluación a todos los elementos de calidad requeridos por la Directiva Marco del Agua para la categoría de masa de agua superficial que en cada caso corresponda, dispongan o no actualmente de un indicador intercalibrado y comúnmente aceptado, y que aun en caso de tenerlo la evaluación no se limite a calcular su nuevo valor con el proyecto, sino que además se profundice en los aspectos de cada elemento de calidad que se conozca que resultan ser más sensibles a la presión que el proyecto vaya a introducir.

Así, para los elementos de calidad biológicos que no tengan definido indicador ni en el RD 817/2015 ni en el plan hidrológico, o para los que se conozca que el indicador actualmente existente no es sensible a las principales presiones causadas por el proyecto, se recomienda realizar la evaluación de impacto ambiental siguiendo las definiciones normativas de la DMA y del RPH (Anexo V) de los estados muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, tanto para caracterizar la situación inicial antes del proyecto como para prever la situación futura con el proyecto. En el capítulo siguiente de esta Guía relativo a la evaluación de impactos se facilitan recomendaciones para ambas tareas. No obstante aquí, en la Tabla 2, a título de ejemplo, se reflejan las definiciones normativas utilizadas por la Directiva Marco del Agua y por el Reglamento de Planificación Hidrológica para masas naturales de categoría río.

[5] ECOSTAT discussion paper: European surface water ecological assessment methods – an overview of their sensitivity to pressures.
https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/working_groups/g%20-%20ATG%20Hydromorphology/E2%20-%20Hyromorphology%20Assessment%20Methods/2017-11-11%20to%2012%20-%20MADRID%20-%20Ecostat%20Hymo%20Second%20Workshop/Presentations/van%20de%20Bund%20-%20BQEs%20and%20Supporting%20Elements.pdf

Tabla 2. Definiciones normativas del estado ecológico. Masas de agua naturales tipo río (tomado del Anexo V del RPH)				
Elemento de calidad		**Muy buen estado**	**Buen estado**	**Estado moderado**
biológico	**Macrófitos y fitobentos**	La composición taxonómica corresponde totalmente o casi totalmente a las condiciones inalteradas. No existen cambios perceptibles en la abundancia media de macrófitos y de organismos fitobentónicos.	Existen cambios leves en la composición y abundancia de los taxones de macrófitos y de organismos fitobentónicos en comparación con las comunidades específicas del tipo. Dichos cambios no indican ningún crecimiento acelerado de organismos fitobentónicos o de formas superiores de vida vegetal que ocasione perturbaciones indeseables en el equilibrio de los organismos presentes en la masa de agua o en la calidad físicoquímica del agua o del sedimento. La comunidad fitobentónica no se encuentra afectada negativamente por aglomerados o capas de bacterias presentes debido a actividades antropogénicas.	La composición de taxones de macrófitos y de organismos fitobentónicos difiere moderadamente de la comunidad específica del tipo y se encuentra significativamente más distorsionada que el buen estado. Existen signos manifiestos de cambios moderados en la abundancia media de macrófitos y de organismos fitobentónicos. La comunidad fitobentónica puede sufrir interferencias y en algunas zonas ser desplazada por aglomerados y capas de bacterias presentes debido a actividades antropogénicas.
	Invertebrados bentónicos	La composición y abundancia taxonómicas corresponden total o casi totalmente a las condiciones inalteradas. El cociente entre taxones sensibles a las perturbaciones y taxones insensibles no muestra ningún signo de alteración en comparación con los valores inalterados. El grado de diversidad de taxones de invertebrados no muestra ningún signo de alteración en comparación con los valores inalterados.	Existen leves cambios en la composición y abundancia de los taxones de invertebrados en comparación con las condiciones específicas del tipo. El cociente entre taxones sensibles a las perturbaciones y taxones insensibles muestra una leve alteración en comparación con los valores específicos del tipo. El grado de diversidad de taxones de invertebrados muestra signos leves de alteración con respecto a los valores específicos del tipo.	La composición y abundancia de los taxones de invertebrados difieren moderadamente de las comunidades específicas del tipo. Están ausentes los grupos taxonómicos principales de la comunidad específica del tipo. El cociente entre taxones sensibles a las perturbaciones y taxones insensibles y el grado de diversidad son considerablemente inferiores al grado específico del tipo y significativamente inferiores al buen estado.
	Peces	La composición y abundancia corresponden total o casi totalmente a condiciones inalteradas. Están presentes todas las especies sensibles a perturbaciones específicas del tipo. Las estructuras en edad muestran pocos signos de perturbación antropogénica y no indican que alguna especie no logre reproducirse o desarrollarse.	Existen leves cambios en la composición y abundancia de las especies en comparación con las comunidades específicas del tipo atribuibles a la incidencia antropogénica en los indicadores de calidad físicoquímicos e hidromorfológicos. Las estructuras en edad de las comunidades ictiológicas muestran signos de perturbaciones atribuibles a la incidencia antropogénica en los indicadores de calidad físicoquímicos o hidromorfológicos, y en algunos casos son indicativas de que una especie concreta no logra reproducirse o desarrollarse, hasta el punto de que algunos grupos de edad pueden estar ausentes.	La composición y abundancia de las especies difieren moderadamente de las comunidades específicas del tipo, lo que se puede atribuir a la incidencia antropogénica en los indicadores de calidad físicoquímicos o hidromorfológicos. La estructura de edad de las comunidades muestra signos importantes de perturbaciones antropogénicas, hasta el punto de que una proporción moderada de especies del tipo está ausente o muestra presencia muy escasa.
Hidro morfol	**Régimen hidrológico**	El caudal y la hidrodinámica del río y la conexión con aguas subterráneas reflejan total o casi totalmente las condiciones inalteradas	Condiciones coherentes con consecución de buen estado para elementos de calidad biológicos	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos

	Continuidad	La continuidad del río no sufre perturbaciones antropogénicas y no se ven perturbados ni la migración de organismos acuáticos ni el transporte de sedimentos	Condiciones coherentes con consecución de buen estado para elementos de calidad biológicos	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos
	Condiciones morfológicas	El modelo de cauce, las variaciones de anchura y profundidad, las velocidades de flujo, las condiciones del substrato y la estructura y condición de las zonas ribereñas corresponden total o casi totalmente a las condiciones inalteradas	Condiciones coherentes con consecución de buen estado para elementos de calidad biológicos	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos
Físico-químicos	**Condiciones generales**	Los valores de los elementos físico-químicos corresponden casi totalmente a las condiciones inalteradas Las concentraciones de nutrientes permanecen dentro de la gama normalmente asociada a condiciones inalteradas La salinidad, pH, balance de oxígeno, capacidad de neutralización de ácidos y temperatura no muestran signos de perturbaciones antropogénicas y permanecen dentro de la gama normalmente asociada a las condiciones inalteradas	La temperatura, el balance de oxígeno, el pH, la capacidad de neutralización de ácidos y la salinidad no alcanzan valores fuera de la gama establecida para garantizar el funcionamiento del ecosistema específico del tipo y la consecución de buen estado para los elementos de calidad biológicos. Las concentraciones de nutrientes no rebasan los valores establecidos para garantizar el funcionamiento del ecosistema y la consecución del buen estado para los elementos de calidad biológicos.	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos
	Contaminantes específicos sintéticos	Concentraciones cercanas a cero, al menos por debajo de los límites de detección de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general	Concentraciones que no rebasan las normas de calidad establecidas.	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos
	Contaminantes específicos no sintéticos	Concentraciones dentro de la gama normalmente asociada a las condiciones inalteradas	Concentraciones que no rebasan las normas de calidad establecidas.	Condiciones coherentes con consecución de estado moderado para elementos de calidad biológicos
Estado deficiente: hay indicios de alteraciones importantes en los valores de los elementos de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa superficial. Las comunidades biológicas se desvían considerablemente de las normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas.				
Estado malo: hay indicios de alteraciones graves en los valores de los elementos de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa superficial. Están ausentes amplias porciones de las comunidades biológicas normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas				

2.2.3. Potencial ecológico

En el caso de que la masa tenga la naturaleza de Muy Modificada o de Artificial, para formular los objetivos ambientales en lugar de utilizarse el estado ecológico se utiliza el potencial ecológico, que es 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. Se define en relación con el "Máximo potencial ecológico", en el que los indicadores de los elementos de calidad biológicos pertinentes reflejan, en la medida de lo posible, los valores correspondientes al tipo de masa de agua superficial más estrechamente comparable, dadas las condiciones físicas resultantes de las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua. Además, los indicadores hidromorfológicos son coherentes con la consecución de dichos valores y los indicadores químicos y fisicoquímicos corresponden total o casi totalmente a los de condiciones inalteradas del tipo de masa de agua más estrechamente comparable.[6]

El potencial ecológico se clasifica como "bueno o superior", "moderado", "deficiente" o "malo".

Al igual que el estado ecológico, el potencial ecológico se determina en base al valor de elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. A estos efectos, conceptualmente los elementos de calidad de las masas muy modificadas o artificiales dependen de la categoría de la masa (río, lago, aguas de transición o costeras) y equivalen a los utilizados en cada categoría para las masas naturales reflejados en la Tabla 3, si bien sus indicadores y umbrales de cambio de estado son diferentes.

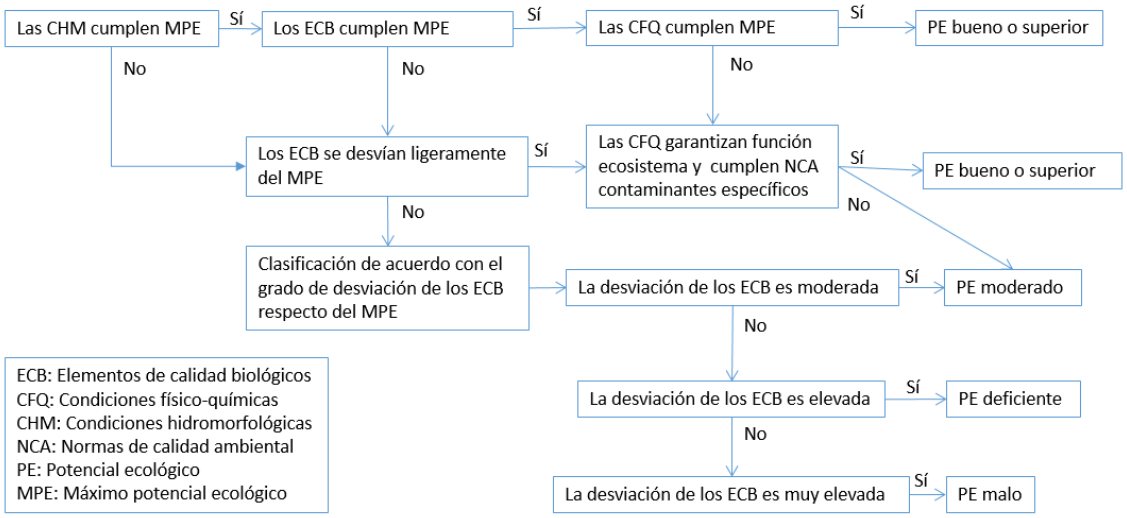
A este respecto, debe tenerse en cuenta que el cambio hidromorfológico que motiva la designación de una masa de agua como muy modificada puede ser tal que cambie su categoría, lo que cambia en consecuencia el tipo de elementos de calidad aplicables. Para los embalses se utilizan unos indicadores específicos de este tipo de masa de agua muy modificada[7].

El procedimiento iterativo utilizado para determinar el potencial ecológico es similar al utilizado para determinar el estado ecológico, sustituyendo el concepto de condiciones de referencia por el de máximo potencial ecológico. La Figura 1 bis está adaptada de la Guía CIS nº 13 de la Comisión Europea y refleja dicho proceso.

[6] Para ayudar a definir el máximo potencial, especialmente en casos en que no es posible encontrar masas de agua naturales que resulten estrechamente comparables a la masa de agua muy modificada, en la reunión de la CIS sobre hidromorfología de 2005 se consolidó la metodología denominada "Enfoque de Praga", consistente en determinar las características del máximo potencial mediante la identificación y aplicación de todas las posibles medidas mitigadoras que contribuyan a mejorar de forma significativa las características ecológicas de la nueva masa de agua muy modificada, con la condición de que no tengan efectos adversos significativos sobre el uso que motiva la designación como muy modificada de la masa, descartando tras un análisis las que resulten superfluas y manteniendo las que supongan las mejoras importantes.

[7] La IPH considera a los embalses como masas de agua muy modificadas asimilables a la categoría lago (aguas lénticas), pero la Comisión Europea ha venido considerando que son masas muy modificadas de categoría río.

Figura 1 bis. Procedimiento iterativo para valoración del potencial ecológico



Son también igualmente aplicables al potencial ecológico las observaciones anteriormente realizadas para el estado ecológico sobre la actual falta de indicadores para algunos de los elementos que normativamente lo definen. En particular, España ha excluido el uso de peces en embalses. Para los casos en que se carezca de indicador para algún elemento de calidad que se prevé que sí pueda verse significativamente afectado por un proyecto, la Tabla 3 facilita las definiciones normativas del potencial ecológico tomadas del Anexo V del RPH.

Tabla 3. Definiciones normativas del potencial ecológico. Masas de agua muy modificadas o artificiales (tomado del Anexo V del RPH)				
Elemento calidad		**Máximo potencial**	**Buen potencial**	**Potencial moderado**
Hidromorfológico		Las condiciones hidromorfológicas son coherentes con el hecho de que las únicas incidencias producidas en la masa de agua superficial sean las causadas por las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua una vez que se han tomado todas las medidas de atenuación viables para permitir la mejor aproximación a la continuidad ecológica, en particular con respecto a la migración de la fauna y a la existencia de zonas de reproducción y lugares de incubación adecuados.	Condiciones coherentes con la consecución del buen potencial para los indicadores de calidad biológicos.	Condiciones coherentes con la consecución del potencial moderado para los indicadores de calidad biológicos.
Físico-químicos	**Condiciones generales**	Los indicadores fisicoquímicos corresponden total o casi totalmente a los de condiciones inalteradas correspondientes al tipo de masa de agua superficial más estrechamente comparable a la masa de agua artificial o fuertemente modificada de que se trate. Las concentraciones de nutrientes se mantienen dentro de los márgenes normales correspondientes a condiciones inalteradas. Los valores de temperatura, balance de oxígeno y pH corresponden a los que se observan en los tipos de masa de agua superficial más estrechamente comparables en condiciones inalteradas.	Los valores de los elementos fisicoquímicos se encuentran dentro de los márgenes establecidos de tal manera que garantizan el funcionamiento del ecosistema y la consecución de los valores especificados más arriba para los indicadores de calidad biológicos. Ni la temperatura ni el pH se sitúan fuera de los márgenes establecidos para garantizar el funcionamiento del ecosistema y la observación de los valores especificados más arriba para los indicadores de calidad biológicos. Las concentraciones de nutrientes no exceden los valores establecidos de tal manera que garantizan el funcionamiento del ecosistema y la observación de los valores especificados más arriba para los indicadores de calidad biológicos.	Condiciones coherentes con la consecución del potencial moderado para los indicadores de calidad biológicos.
	Contaminantes específicos sintéticos	Concentraciones cercanas a cero, al menos por debajo de los límites de detección de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general	Concentraciones que no rebasan las normas de calidad establecidas.	Condiciones coherentes con consecución de potencial moderado para elementos de calidad biológicos
	Contaminantes específicos no sintéticos	Concentraciones dentro de los márgenes que corresponden normalmente a las condiciones inalteradas encontradas en el tipo de masa de agua superficial más estrechamente comparable a la masa de agua artificial o muy modificada de que se trate	Concentraciones que no rebasan las normas de calidad establecidas.	Condiciones coherentes con consecución de potencial moderado para elementos de calidad biológicos
Biológico		Los valores de los indicadores de calidad biológicos pertinentes reflejan, en la medida de lo posible, los correspondientes al tipo de masa de agua superficial más estrechamente comparable, dadas las condiciones físicas resultantes de las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua.	Se observan leves cambios en los valores de los indicadores de calidad biológicos pertinentes en comparación con los valores que presenta el óptimo potencial ecológico.	Se observan cambios moderados en los valores de los indicadores de calidad biológicos pertinentes en comparación con los valores que presenta el óptimo potencial ecológico. Los valores se encuentran significativamente más alterados que los presentes en las masas de agua en buen estado.
Potencial deficiente			**Potencial malo**	
Hay indicios de alteraciones importantes en los valores de los elementos de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa superficial. Las comunidades biológicas se desvían considerablemente de las normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas.			**H**ay indicios de alteraciones graves en los valores de los elementos de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa superficial. Están ausentes amplias porciones de las comunidades biológicas normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas	

2.1.4. Estado químico

El estado químico de una masa de agua superficial es una expresión de la calidad del agua que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV 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[8], así como por otras normas comunitarias pertinentes que fijen NCA.

El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el buen estado. Se considera bueno cuando no se supera ninguno de los umbrales definidos por las NCA del Referido Anexo IV del Real Decreto 817/2015. Por el contrario, se considera que no se alcanza el buen estado químico cuando se vulnera la NCA para algún contaminante.

2.1.5. Estado (global) de la masa de agua superficial

El estado de una masa de agua superficial natural es el peor de sus estados ecológico y químico.

2.1.6. Objetivos ambientales de las masas de agua superficial

La Directiva 2000/60/CE establece en su artículo 4(1) los objetivos ambientales de las masas de agua superficial. Estos objetivos han sido traspuestos al derecho nacional mediante el artículo 92 bis del TRLA y artículo 35 del RPH.

De una forma sintética, estos objetivos ambientales son:

- Evitar el deterioro de su estado ecológico (masas naturales) o potencial ecológico (masas muy modificadas o artificiales), y de su estado químico.

  No obstante, excepcionalmente se puede admitir un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor contempladas en el artículo 4(6) de la DMA, o permitir su incumplimiento si concurren las circunstancias y se cumplen las condiciones de su art. 4(7).

- Alcanzar el buen estado / potencial desde 2015.

  No obstante, excepcionalmente los planes hidrológicos pueden contemplar la posibilidad de prórroga para el logro de este objetivo (art 4(4) de la DMA), establecer objetivos menos rigurosos (art. 4(5)), permitir un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4(6)), o permitir su incumplimiento si concurren las circunstancias y se cumplen las condiciones de su art. 4(7).

[8] Trasponiendo la Directiva 2008/105/CE modificada por la Directiva 2013/39/UE

- Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, emisiones o pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias (Art. 16, apartados 1 y 8).

Para cada masa de agua superficial, el plan hidrológico de la demarcación determina los objetivos de buen estado o potencial ecológico y buen estado químico, o en su caso las excepciones por prórroga[9], por objetivos menos rigurosos (OMR)[10] o por la vía del artículo 4(7) de la Directiva, transpuesto por el artículo 39 del RPH.

A efectos de la evaluación del impacto ambiental de proyectos, precisamente los esfuerzos deben centrarse en predecir si el proyecto permitirá, dificultará o impedirá el cumplimiento de todos estos objetivos ambientales en los plazos en cada caso requeridos.

2.1.7. Presiones e impactos que más habitualmente afectan al estado de las masas de agua superficial

La Guía de la Comisión de 2016 para el suministro de información (*reporting*) considera presiones "significativas" a las que provocan impactos que impiden el logro de sus objetivos ambientales, y desarrolla su clasificación y codificación en su Anexo 1a. Las presiones suelen clasificarse en los grandes grupos de modificación de régimen de caudales a través de extracciones o de regulación, alteraciones morfológicas, contaminación difusa y contaminación puntual. En el mismo sentido, se consideran impactos significativos los que provocan un incumplimiento de los objetivos ambientales. La referida Guía clasifica y codifica los principales tipos de impactos en su Anexo 1b.

Con finalidad exclusivamente pedagógica, en la Tabla 4, elaborada a partir de los dos anexos referidos, se resumen las principales presiones e impactos que suelen afectar a las aguas superficiales. Para facilitar su comprensión se han reagrupado según el tipo de elemento de calidad al que afectan en primer lugar (directamente). Ello no prejuzga sobre qué elemento se causa directa o indirectamente el efecto más importante. Así, por ejemplo, una extracción de agua afecta directamente a los elementos hidromorfológicos (régimen hidrológico), e indirectamente a los elementos físico-químicos (reducción del caudal de dilución de contaminantes) y a los biológicos (pérdida de hábitat potencial). La formulación de esta Tabla se ha simplificado al máximo, y se ha limitado a los tipos de presión y de impacto que han sido codificados en la mencionada Guía de la Comisión. Debe tenerse en cuenta que en la evaluación de impacto ambiental de proyectos concretos las relaciones entre presiones, elementos de calidad e impactos puede resultar mucho más compleja y debe ser siempre objeto de un análisis singularizado.

[9] Prórrogas para el cumplimiento de los objetivos ambientales, establecidas excepcionalmente en el plan hidrológico. Art. 4(4) DMA. Art. 36 RPH.

[10] Objetivos menos rigurosos (OMR) establecidos excepcionalmente en el plan hidrológico para una masa de agua. contemplados en el Art. 4(5) DMA. Art. 92 bis 3 TRLA. Art. 37 RPH.

Tabla 4. Relaciones frecuentes entre los tipos de presiones y los tipos de impactos que afectan a las aguas superficiales		
Tipo de elementos directamente afectados	**Presión sobre masas de agua superficial** (Tipología Anexo 1a *WFD Reporting Guidance 2016*)	**Impacto** (Tipología Anexo 1b d*WFD Reporting Guidance 2016*)
Hidromorfológicos	3. Extracción de agua o desvío de caudales	HHYC. Alteración de hábitats por cambios hidrológicos
	4.3. Alteraciones hidrológicas (regulación flujo)	
	4.2. Presas, azudes, esclusas	HMOC. Alteración de hábitats debido a cambios morfológicos (incluye conectividad)
	4.1. Alteraciones físicas del canal, lecho, ribera u orilla.	
	4.4. Alteraciones hidromorfológicas. Pérdida de parte de la masa de agua.	
	4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas	
Físico- químicos y químicos	1. Contaminación originada por fuente puntual 2. Contaminación originada por fuentes difusas 9. Presiones antropogénicas. Contaminación histórica.	ACID. Acidificación CHEM. Contaminación química MICR. Contaminación por microorganismos NUTR. Contaminación por nutrientes ORGA. Contaminación orgánica SALI. Salinización TEMP. Subida de las temperaturas
	5.3. Depósitos de basura	LITT. Basura
Biológicos	5.1. Introducción de especies alóctonas y enfermedades	OTHE. Otros tipos de impacto significativos
	5.2. Explotación o retirada de animales o plantas	
Varios	7. Otras presiones antropogénicas.	
	8. Presiones antropogénicas desconocidas.	UNKN. Impacto desconocido.

2.2. Las masas de agua subterránea y sus objetivos ambientales

2.2.1. Masas de agua subterránea: concepto, relaciones y caracterización

De acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (artículo 3), se consideran:

- Aguas subterráneas: las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.
- Acuífero: una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.
- Masa de agua subterránea: un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Al contrario que en las masas de agua superficiales, la Directiva Marco del Agua no diferencia categorías o tipos en las masas de agua subterránea.

Los planes hidrológicos incluyen la localización, límites y caracterización de las diferentes masas de agua subterránea de la demarcación, e identifican las masas que están compartidas con otras demarcaciones.

No obstante, a los efectos de la evaluación del impacto ambiental de proyectos, debe tenerse en cuenta que tanto el concepto de masa de agua subterránea como en la práctica su designación y delimitación vienen a suponer una importante simplificación de la complejidad hidrogeológica que puede presentarse en muchas zonas. Así, una masa de agua subterránea puede contener múltiples acuíferos desconectados entre sí, y en tal caso los efectos de un proyecto pueden limitarse a afectar a alguno de estos acuíferos y no afectar al resto de los que integran la masa de agua.

También hay que considerar que muchas masas de agua subterránea tienen relación directa con masas de agua superficial, bien porque les aportan caudal en las zonas de afloramiento donde la capa saturada alcanza la superficie (manantiales, nacimientos, ríos ganadores), o bien porque captan recursos de masas de agua superficial (ríos perdedores). Esta relación puede darse en ambos sentidos, y tiene repercusiones tanto en el ámbito cuantitativo como en el químico. En el Anexo E se resumen las relaciones más frecuentes entre aguas superficiales y aguas subterráneas.

Las masas de agua subterránea también pueden contribuir en las áreas de afloramiento al sostenimiento de determinados ecosistemas dependientes del agua, tales como humedales y criptohumedales. También las masas de agua subterránea también pueden interaccionar entre sí, existiendo transferencias de flujo e interfases entre unas y otras. Finalmente, una masa de agua subterránea de agua dulce puede interaccionar con otra subterránea de origen marino, que por efecto de la diferente salinidad normalmente tiende a formar una cuña a mayor profundidad.

Las extracciones antrópicas de aguas subterráneas pueden alterar los equilibrios dinámicos existentes entre masas de agua subterránea de diferentes características químicas, causando cambios de sentido en el flujo y en la posición de las interfases, como ocurre cuando se desatan procesos de intrusión salina o de otros tipos.

2.2.2. Estado cuantitativo

El estado cuantitativo de una masa de agua subterránea es una expresión del grado en que las extracciones directas e indirectas la afectan. Se determina para el conjunto de la masa de agua, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

Se considera que el estado cuantitativo es bueno cuando se cumple simultáneamente cuatro condiciones:

a) la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de agua, y

b) la masa no está sujeta a alteraciones antropogénicas que puedan impedir alcanzar los objetivos medioambientales a las aguas superficiales asociadas,

c) ni puedan ocasionar perjuicios significativos a los ecosistemas terrestres asociados[11],

d) ni puedan causar una alteración del flujo que genere salinización u otras intrusiones.

A los efectos de la primera condición, se entiende por “recursos disponibles” al valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para las masas de agua superficial asociadas, para evitar cualquier disminución significativa en su estado ecológico, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

2.2.3. Estado químico

El estado químico de una masa de agua subterránea se define de acuerdo con la concentración de contaminantes[12] y la conductividad. Se determina de forma global para el conjunto de la masa, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

Para que el estado químico de una masa de agua subterránea pueda calificarse como bueno (artículo 4.2 y Anexo III Real Decreto 1514/2009), su composición química debe cumplir alguna de las tres combinaciones de condiciones siguientes:

a) No presentar efectos de intrusión de aguas salinas u otras intrusiones, no impedir que las aguas superficiales asociadas alcancen los objetivos medioambientales, no causar daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados, y no rebasar las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias pertinentes.

[11] El concepto de ecosistemas terrestres asociados incluye tanto a los ecosistemas terrestres directamente dependientes de las aguas subterráneas, que no alcanzan el tamaño de una masa de agua superficial, y a los ecosistemas acuáticos asociados, que sí están contenidos en una o más masas de agua superficial.

[12] A escala UE: nitratos y fitosanitarios. A escalas nacional, demarcación hidrográfica o masa de agua: metales pesados, aniones, sustancias sintéticas y otros.

b) No rebasar las normas de calidad del Anexo I y los umbrales (nacional, demarcación o masa de agua) para sustancias del Anexo II del Real Decreto 1514/2009 en todos los puntos de control.

c) Aun superando algún valor umbral o norma de calidad en alguna estación de control, se puede acreditar[13] que dicho incumplimiento no presenta un riesgo significativo para el medio ambiente, teniendo en cuenta la extensión de la masa de agua subterránea afectada[14]; que la masa no presenta efectos de intrusión de aguas salinas u otras intrusiones; que no rebasa las normas de calidad aplicables en virtud de otras normas comunitarias pertinentes; que no impide que las masas de agua superficial asociadas alcancen los objetivos medioambientales; que no causa daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados; que queda protegida la calidad de aguas para consumo humano; y que la contaminación no ha deteriorado de manera significativa la capacidad de la masa de agua subterránea o de una masa dentro del grupo de masas de agua subterránea para atender los diferentes usos.

Estas condiciones equivalen a las señaladas por el Anexo V 2.3.2 de la Directiva 2000/60/CE junto con las normas y umbrales señaladas en el Anexo I, artículo 4 y Anexo II de la Directiva 2006/118/CE. La compleja forma de determinar el estado químico establecida por estas normas va a dar lugar a que la evaluación de los impactos de los proyectos sobre dicho estado químico tenga que ser en consecuencia igualmente compleja.

Los contaminantes y sus valores umbral deben reflejarse para cada masa de agua subterránea en el Plan Hidrológico (normas de calidad para nitratos y plaguicidas y umbrales al menos para conductividad, metales pesados, aniones y sustancias sintéticas).

2.2.4. Estado (global) de la masa de agua subterránea

El estado (global) de la masa de agua subterránea adopta el peor de los valores de su estado cuantitativo y su estado químico.

2.2.5. Objetivos ambientales de las masas de agua subterránea

La Directiva 2000/60/CE señala en su artículo 4(1)(b) los objetivos ambientales que se consideran para una masa de agua subterránea, que pueden sintetizarse así:

- Evitar el deterioro de su estado cuantitativo y químico.

  No obstante, la DMA permite excepcionalmente que se produzca un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4(6); o que se permita un deterioro justificado en las condiciones del art. 4(7); o que se autoricen excepcionalmente determinadas actividades (art. 11.3.j).
- Alcanzar el buen estado cuantitativo y químico desde 2015.

[13] Investigación indicada en el apdo. 5.2.3.2.2. de la IPH.

[14] Se puede adoptar como umbral de referencia el no superar el 20% de los puntos de control.

No obstante, la DMA permite excepcionalmente que los planes hidrológicos contemplen posibilidad de prórrogas para su cumplimiento (art 4(4)) o establecer objetivos menos rigurosos (art. 4(5)); que se produzca un deterioro temporal por causas naturales, imprevistas, accidentales o excepcionales de fuerza mayor (art. 4(6); permitir un deterioro o incumplimiento justificado en las condiciones del art. 4(7); o autorizar excepcionalmente determinadas actividades (art. 11.3.j).

- Prevenir (sustancias peligrosas[15]) o limitar (contaminantes no peligrosos[16]) la entrada de contaminantes, y reducir progresivamente su contaminación[17].

Estos objetivos han sido traspuestos a la normativa básica mediante el artículo 92 bis 1 b del TRLA y el artículo 35.b del RPH.

2.2.6. Presiones e impactos que más habitualmente afectan al estado de las masas de agua subterránea

Al igual que ocurre con las masas de agua superficial, en las masas de agua subterránea se consideran presiones e impactos "significativos" a los que impiden el logro de sus objetivos ambientales.

En la Tabla 5, elaborada a partir de los Anexos 1a y 1b de la Guía de la Comisión de 2016 para el suministro de información (*reporting*), se representan las principales presiones e impactos que afectan a las aguas subterráneas, y para facilitar su comprensión se han reagrupado según el tipo de elemento de calidad al que afectan en primer lugar (directamente). Al igual que se ha indicado para las aguas superficiales, esta tabla se ha elaborado únicamente con fines pedagógicos, teniendo en cuenta de manera muy simplificada las relaciones más habituales entre presiones, impactos y objetivos ambientales, y considerando solamente las presiones e impactos que han sido codificados en la mencionada Guía. En la práctica de la evaluación de impacto ambiental de proyectos que afecten a masas de agua subterránea, cada caso debe ser objeto de un análisis individual en mucha mayor profundidad.

[15] Familias o grupos de contaminantes enumerados en los puntos 1 a 6 del Anexo VIII de la Directiva 2000/60/CE, así como las sustancias pertenecientes a las familias o grupos de contaminantes enumerados en los puntos 7 a 9 de dicho Anexo cuando se considere que son peligrosas.

[16] Contaminantes enumerados en el Anexo VIII de la Directiva 2000/60/CE que no se consideren peligrosos y a cualquier otro contaminante no peligroso no enumerado en dicho Anexo que, a juicio de los Estados miembros, presente un riesgo real o potencial de contaminación.

[17] Objetivos determinados en el artículo 17 apartados 2, 4 y 5 de la DMA, y posteriormente en el artículo 6 de la DAS.

Tabla 5. Principales presiones e impactos que afectan a las aguas subterráneas (adaptado a partir de los Anexos 1A y 1B de la Guía WFD Reporting Guidance 2016)		
Estado	**Presión sobre masas de agua subterránea**	**Impacto**
Cuantitativo	3. Extracción de agua 6.1 Recarga de acuíferos 6.2 Otras alteraciones del nivel o volumen de aguas subterráneas (derivadas de la minería, construcción de infraestructuras, etc)	LOWT. Las extracciones exceden el recurso subterráneo disponible (disminución del nivel piezométrico) INTR. Alteraciones de dirección o sentido del flujo conducentes a intrusión salina
		ECOS. Daño a ecosistemas terrestres asociados por razones cuantitativas o químicas. QUAL. Disminución de calidad de masas de agua superficial asociadas por razones cuantitativas o químicas.
Químico	1. Contaminación originada por fuente puntual 2. Contaminación originada por fuentes difusas 9. Presiones antropogénicas. Contaminación histórica.	CHEM. Contaminación química MICR. Contaminación por microorganismos NUTR. Contaminación por nutrientes ORGA. Contaminación orgánica SALI. Salinización
Varios	7. Otras presiones antropogénicas.	OTHE. Otros tipos de impacto significativos
	8. Presiones antropogénicas desconocidas.	UNKN. Impacto desconocido.

2.3. Las zonas protegidas y sus objetivos ambientales específicos.

La DMA reconoce (artículo 7 y Anexo IV) siete tipos de zonas protegidas (captación actual o futura para consumo humano, especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico, uso recreativo incluido baño, zonas vulnerables por contaminación de nitratos agrarios, zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas, y protección hábitats o especies directamente dependientes del agua incluida la Red Natura 2000), y en la normativa española se añaden cinco tipos más (perímetros de protección de aguas minerales y termales, reservas hidrológicas, otras zonas protegidas por administraciones ambientales competentes, humedales de importancia internacional Ramsar, y humedales incluidos en Inventario español de zonas húmedas).

Las zonas protegidas figuran en cada plan hidrológico en un registro específico, con cartografía y referencia a la normativa aplicable a cada tipo. Las administraciones ambientales competentes para cada tipo son las responsables de facilitar al organismo de cuenca la información de sus zonas protegidas. Cada tipo de zona protegida debe poseer una normativa específica de protección en la que se concretan sus objetivos, y muchos de ellos poseen además normas de calidad.

En las zonas protegidas, además de deber cumplirse los objetivos ambientales de la masa de agua donde se asientan, deben adicionalmente cumplirse las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables a la zona y alcanzarse los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen, todo ello desde 2015. De acuerdo con el artículo 4(2) de la DMA, en caso de coincidencia de objetivos por diferentes motivos (alcanzar el buen estado o potencial ecológico o estado cuantitativo y el buen estado químico y cumplir los umbrales de calidad de una zona protegida), debe primar el cumplimiento del objetivo ambientalmente más exigente.

En la Tabla 6 se indican los diferentes tipos de zonas protegidas contempladas en la legislación de aguas (artículos 22 a 25 del RPH), sus objetivos específicos y la principal normativa en cada caso aplicable.

El apartado 9 del artículo 4 de la DMA indica que "*Deben tomarse medidas para asegurarse de que la aplicación de las nuevas disposiciones, incluyendo la de los apartados 3, 4, 5, 6 y 7, garantizan como mínimo el mismo nivel de protección que las normas comunitarias vigentes*." De una parte, en lo que se refiere al establecimiento de objetivos para las zonas protegidas que se derivaron de la DMA, ello supone que los objetivos de calidad que los Estados miembros establezcan para las zonas protegidas en aplicación de la DMA deben ser al menos tan estrictos como los de las directivas que la DMA derogó, entre las que se encuentran Directiva 2006/44/CE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, la Directiva 2006/113/CE relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos, o la Directiva 75/440/CEE relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. De otra parte, en lo que se refiere a las excepciones reguladas por los apartados 4, 5, 6 y 7 de dicho artículo 4, ello implica que la posibilidad de prórroga a 2021 o 2027 para el cumplimiento de los objetivos ambientales (apartado 4), la de establecer objetivos menos rigurosos (apartado 5), y la de deterioro temporal (apartado 6) no pueden operar para los tipos de zonas protegidas cuyos objetivos estén relacionados con el cumplimiento de otra normativa comunitaria que no prevea estas mismas posibilidades. Ello supone que

cuando se aplican las excepciones de los apartados 4, 5, 6 y 7 del artículo 4 se debe mantener el mismo nivel de protección otorgado por otras normas comunitarias.

2.3. Las zonas protegidas y sus objetivos ambientales.

Tabla 6. Categorías de zonas protegidas, objetivos y principal normativa aplicable		
Categoría de zona protegida	**Objetivo**	**Principal normativa aplicable**
Captación (actual o futura) para consumo humano	Proteger y mejorar la calidad y el volumen del suministro de agua de consumo humano. Incluye perímetros de protección delimitados.	Real Decreto 140/2003.
Especies acuáticas significativas desde punto de vista económico	Proteger y mejorar la calidad y disponibilidad de su hábitat específico (para cada zona deben especificarse las especies objetivo).	No contemplada en norma comprensiva general[18] Real Decreto 345/1993[19] Reglamento (CE) 1100/2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea
Uso recreativo, incluido baño	Proteger y mejorar la calidad del agua para mantener su aptitud para el uso.	Real Decreto 1341/2007
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios	En aguas superficiales: reducir la concentración de NO_3 hasta niveles admisibles (50 mg/l NO_3). En masas tipo lago, aguas de transición y costeras[20]: reducir el grado trófico[21] hasta niveles inferiores a eutrófico.	Real Decreto 261/1996, modificado por el Real Decreto 817/2015.
Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Proteger y mejorar la calidad de aguas de consumo humano frente al efecto causado por vertidos de aguas residuales urbanas.	Real Decreto 509/1996.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000	Proteger y mejorar la calidad y disponibilidad de hábitat para especies o hábitats protegidos que son directamente dependientes del agua. Mantener en buen estado de conservación los hábitats o especies que son objetivo de conservación en cada espacio Red Natura 2000 y que son directamente dependientes del agua.	Ley 42/2007 del patrimonio natural y la biodiversidad. Plan de recuperación o conservación de especie o hábitat protegidos Plan de gestión de cada espacio Red Natura 2000.
Perímetros protección aguas minerales y termales	Protección y mejora de la calidad y disponibilidad de las aguas minerales y termales.	Real Decreto 1798/2010, u otra legislación específica autonómica

[18] Peces: la Directiva 2006/44/CE (Anexos I y II) está derogada, si bien en muchos PH aparecen zonas designadas para su protección. Moluscos: el Real Decreto 571/1999 y el Anexo I del Real Decreto 345/1993 están derogados.

[19] Para moluscos, solo zonas de protección y mejora. Norma no derogada.

[20] Artículos 3 y 4 Real Decreto 261/1996

[21] Grados ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, hipereutrófico. Indicadores utilizados: PT (fósfoto total) Medio (µg/L), Cl-a (clorofila a) Media (µg/L), Cl-a Máx. (µg/L), DS (profundidad Disco de Secchi) Medio (m), DS Mín. (m). Fuente: OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. Cooperative Programmers on Monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control), Environment Directorate, OECD Paris, Final Report. France. 1982.

2.3. Las zonas protegidas y sus objetivos ambientales.

Reservas hidrológicas [22] o Reservas naturales fluviales, lacustres o subterráneas	Preservar sin alteraciones los elementos de calidad de su estado ecológico (normalmente muy bueno, demostrativo de las condiciones de referencia), sus demás características hidromorfológicas y su naturalidad.	Artículo 42.1 TRLA y artículos 244 bis, ter, quáter, quinquies y sexies RPH.
Otras zonas protegidas por administraciones ambientales competentes[23]	Contribuir a la consecución de los fines de la declaración de cada zona	Norma específica de declaración y protección
Humedales importancia internacional Ramsar[24]	Conservar sus características ecológicas de referencia y asegurar que se mantienen los criterios por los que se designaron de importancia internacional [25]	Convención Ramsar (criterios orientadores generales) Normativa específica de declaración y protección de cada humedal.
Humedales incluidos en Inventario Español de Zonas Húmedas	Mantener la tipología, estado y valores en su caso consignados en la ficha de Inventario del humedal.	Real Decreto 435/2004[26] y art. 9.3 Ley 42/2007 Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales En su caso: Normativa específica de protección del Plan hidrológico + normativa autonómica de declaración y protección de cada humedal.

[22] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 24.3 RPH.

[23] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 23 y 24.3 del RPH y art. 43 del TRLA.

[24] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 24.3 RPH.

[25] La COP9 de Ramsar (2005) actualizó la definición de uso racional de los humedales como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". El Anexo A de la Resolución IX.1 de la Convención define cambio en las características ecológicas: "alteración adversa, causada por la acción humana, de cualquiera de los componentes, procesos y/o beneficios/servicios del ecosistema".

[26] La inclusión en el inventario *per se* no añade protección.

3. Principales determinaciones de la normativa de evaluación de impacto ambiental y del agua (objetivos ambientales) a considerar

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, ha introducido recientemente diversas modificaciones en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, sobre la forma en que deben realizarse las evaluaciones ambientales de proyectos que causen efectos sobre el factor ambiental "agua", referidas tanto a la consideración de los objetivos ambientales de la DMA en la evaluación del impacto ambiental como a las especificidades de la evaluación de proyectos que pueden desencadenar la aplicación de la exención a la obligación de logro de los objetivos ambientales regulada por el artículo 39 del RPH, que traspone el artículo 4(7) de la DMA.

En la parte 1 del Anexo A se reflejan literalmente los párrafos de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, en su actual versión tras la modificación introducida por la Ley 9/2018, que hacen referencia expresa al agua, a los objetivos ambientales de la DMA y al procedimiento a seguir en los casos de aplicación de las mencionadas exenciones. Por su parte, en la parte 2 de dicho Anexo A se reflejan también literalmente las referencias contempladas en la legislación de aguas a las exenciones a la obligación de logro de los objetivos ambientales que pueden operar en algunos proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental (artículo 4(7) de la DMA, artículo 39 del RPH y artículo 2 del Real Decreto 1/2016)

Se resumen a continuación las principales determinaciones procedentes de la mencionada normativa que deben ser especialmente tenidas en cuenta en evaluaciones de impacto ambiental de este tipo:

1. Consideración de los objetivos ambientales de las masas de agua en las evaluaciones de impacto ambiental. Se destaca la trascendencia de incorporar a la evaluación de impacto ambiental la consideración de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas. La reciente modificación de la Ley 21/2013 menciona expresamente la evaluación de los efectos del proyecto sobre el estado de las masas de agua, tanto para el procedimiento ordinario como para el simplificado. En el caso del procedimiento simplificado, además se ha incluido entre los criterios para decidir la evaluación de impacto ambiental de proyectos de Anexo II la consideración de las masas de agua superficial y subterránea afectadas y la forma en que el proyecto puede afectar a sus respectivos OMA.

Debe destacarse que la DMA establece el logro de dichos objetivos como una obligación general para los Estados miembros, obligación que solo puede eximirse en determinados casos reglados por la propia DMA. De manera que si en la evaluación de impacto de un proyecto se deduce que puede impedir el logro de los objetivos ambientales de alguna masa de agua y que no es de aplicación ninguna de las exenciones regladas al principio de logro de los OMA, en tal caso la declaración de impacto ambiental no puede ser favorable a la realización del proyecto.

En consecuencia, en la evaluación debe ser considerado como significativo cualquier impacto que se aprecie que puede suponer el incumplimiento de algún objetivo medioambiental. En tales casos, deben establecerse medidas preventivas o correctoras para procurar que no genere el incumplimiento, debe evaluarse el impacto residual resultante y su carácter, y deben establecerse medidas de vigilancia y seguimiento del

impacto real que produzca el proyecto sobre los objetivos ambientales y de la ejecución y efectividad de las correspondientes medidas mitigadoras.

Para una correcta comprensión del alcance de esta novedad, también se advierte de la existencia de una diferencia entre los efectos del proyecto sobre el factor ambiental "agua" y los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua. Los primeros son más amplios y engloban a los segundos, si bien por su carácter éstos últimos pueden ser los más determinantes del resultado de la evaluación. Así por ejemplo en la fase de ejecución de los proyectos pueden generarse determinados impactos sobre el agua de carácter temporal y fácilmente reversibles, que pueden no tener repercusión sobre el estado de la masa de agua. No obstante, ambos han de ser considerados en la evaluación de impacto ambiental.

2. Evaluación de alternativas. Ya en su versión original, la Ley 21/2013 requiere que la EIA se realice sobre diferentes alternativas del proyecto consideradas, no solo sobre la alternativa elegida por el promotor. Ello tanto en lo que se refiere a la evaluación de los impactos como a la determinación de las medidas mitigadoras. El Anexo VI de la Ley 21/2013 requiere que las alternativas que se consideren sean técnicamente viables, ya que en caso contrario resultan irrealizables y no pueden considerarse verdaderas alternativas.

3. Consideración de todas las fases del proyecto. La EIA se debe extender tanto a la fase de construcción del proyecto como a la fase de explotación o funcionamiento y a la fase de cese y desmantelamiento. Para considerar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de la DMA deben considerarse fundamentalmente los efectos sobre dichos objetivos a medio y largo plazo[27], por lo que resultan importantes tanto los impactos permanentes o irreversibles generados en la fase de construcción, como los impactos permanentes o recurrentes de medio y largo plazo propios de la fase de funcionamiento o explotación, como cuando proceda los efectos permanentes e irreversibles derivados del cese y desmantelamiento. Ello implica la necesidad de describir y de evaluar con el rigor necesario todas las fases del proyecto.

4. Consideración de efectos acumulados y sinérgicos. En la EIA hay que tener en cuenta los efectos acumulados y sinérgicos del proyecto en evaluación con los provocados por otros proyectos autorizados (estén ya en funcionamiento o todavía en construcción). Ello es particularmente importante en la mayoría de proyectos que afectan al agua, pues muchas presiones importantes causadas por los diferentes usos y proyectos se acumulan (por ejemplo la presión por extracciones o por vertidos puntuales o difusos) o se potencian (por ejemplo los aumentos en la concentración de contaminantes derivados de la reducción del caudal circulante por aumento en las extracciones), trasladándose además muchos impactos acumulados en el sentido del flujo a otras masas de agua.

5. Consideración de los efectos del cambio climático. En su nueva redacción, la Ley de evaluación ambiental requiere que la EIA considere también el cambio climático y la vulnerabilidad de los proyectos frente al mismo. Los efectos del cambio climático sobre el agua en España serán (ya están siendo) particularmente importantes, apuntando todas las previsiones no solo al incremento en las temperaturas sino también a la

[27] CIS Guidance Document N° 36. Article 4(7) Exemptions to the Environmental Objectives.

reducción de la precipitación media anual, lo que desencadenará una reducción significativa de la disponibilidad de recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, y un aumento de algunas demandas (agraria), provocando un aumento generalizado de las presiones provocadas por el conjunto de los usos, lo que afectará a medio y largo plazo a la garantía de abastecimiento de dichos usos y a la propia continuidad de los ecosistemas acuáticos.

Por ello, es imprescindible incorporar la consideración de los efectos del cambio climático en este tipo de evaluaciones de los efectos sobre el agua a largo plazo.

6. Impactos sobre el estado por vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes. En la EIA actualmente también hay que considerar los impactos causados por la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de catástrofes o accidentes graves. Estos riesgos son específicos de cada proyecto y de cada situación, y su consideración en la EIA es novedosa. Es posible que haya casos en que los efectos derivados de la hipotética ocurrencia de uno de estos accidentes o fenómenos puedan dejar efectos permanentes sobre el estado de alguna masa de agua.

7. Consideración de las interacciones entre efectos. La EIA requiere considerar la interacción entre efectos y los efectos encadenados. En proyectos que afectan al agua, es frecuente que un efecto directo sobre la morfología o la hidrología (por ejemplo, una extracción de agua de un río) desencadene un efecto sobre la físico-química del agua (por ejemplo reducción del caudal de dilución con aumento en concentración de contaminantes, DBO y temperatura), que a su vez modifique la comunidad biológica. Dado que el estado de una masa de agua se evalúa teniendo en cuenta estos tres tipos de elementos de calidad, en estas evaluaciones debe considerarse la relación entre efectos. Lo mismo ocurre cuando coinciden una masa de agua y una zona protegida con un lugar Red Natura 2000 en el que se conservan determinados hábitats o especies directamente dependientes del agua. Las modificaciones sobre las características hidromorfológicas y físico-químicas de la masa de agua (zona protegida) pueden afectar el estado de conservación del hábitat o la especie en cuestión. Incluso algunos efectos hidromofológicos o físico-químicos temporales y reversibles pueden provocar efectos permanentes e irreversibles sobre algún hábitat o especie. Ello complica metodológicamente la realización de estas evaluaciones.

8. Intervención en la EIA de las administraciones competentes en planificación hidrológica, calidad del agua, dominio público hidráulico y dominio público marítimo-terrestre

Tras la reciente modificación de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, las administraciones respectivamente competentes en materia de planificación hidrológica, calidad del agua, dominio público hidráulico y dominio público marítimo-terrestre pasan a tener un papel habitual y sistemático en las evaluaciones de impacto ambiental, requiriéndose su informe con carácter preceptivo[28]. La versión actual asegura que las evaluaciones de repercusiones sobre los objetivos ambientales de las masas de agua que elaboren los promotores de proyectos y que se incluyan en los estudios de impacto ambiental y documentos ambientales sean sistemáticamente conocidas, verificadas y

[28] En su versión original, solo se consideraban de carácter preceptivo los informes de las administraciones competentes en dominio público hidráulico y dominio público marítimo-terrestre.

en su caso validadas por cada una de las mencionadas administraciones competentes, y que los casos en que el proyecto vaya a producir algún incumplimiento de dichos objetivos puedan ser identificados y reorientados en fases tempranas del procedimiento. Asimismo, de una forma sistemática las referidas administraciones podrán pronunciarse en relación con las medidas mitigadoras y con el seguimiento de los impactos sobre los objetivos ambientales evaluados.

9. Consideración de los efectos sobre los objetivos ambientales en la definición de las medidas preventivas o correctoras y del seguimiento. Ello es consecuencia natural de realizar la evaluación de los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Las medidas mitigadoras[29] serán las adecuadas para evitar, reducir o corregir en todo lo posible los efectos desfavorables sobre el estado, y procurar que el impacto residual no suponga un incumplimiento de ningún objetivo ambiental. Entre las medidas mitigadoras figurarán tanto las que se hayan contemplado en el estudio de impacto ambiental como las que se hayan deducido de la evaluación practicada, incluyendo las que determine en su informe el organismo de cuenca.

Su consideración es particularmente crítica en los casos en que el proyecto vaya a motivar el reconocimiento de una exención al amparo del artículo 39 del RPH, que literalmente requiere "*que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua".* En estos casos, la declaración de impacto ambiental debe hacer referencia a la conformidad de dicho organismo con la evaluación practicada y con las referidas medidas.

Asimismo, el programa de seguimiento y vigilancia ambiental debe incluir, junto al seguimiento y vigilancia del resto de efectos significativos evaluados, el seguimiento de los efectos sobre el estado en las masas afectadas, y de la ejecución y efectividad de las medidas mitigadoras adoptadas. Ello colateralmente puede apoyar y reforzar el programa de control operativo del organismo de cuenca, en el caso en que el proyecto ponga en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales.

10. Posibilidad de realizar de forma conjunta los procedimientos de EIA y de reconocimiento de exención de la obligación de logro de determinados objetivos ambientales por aplicación del artículo 39 del RPH.

El artículo 39 del RPH, que traspone el artículo 4(7) de la DMA, especifica en qué condiciones puede ser autorizado un proyecto que cause nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea, impidiendo con ello lograr un buen estado o potencial ecológico o un buen estado de las aguas subterráneas, o provocando su respectivo deterioro; o bien un proyecto desarrollo sostenible que provoque el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial.

[29] En este párrafo se emplea el término "mitigación" referido a las medidas preventivas y correctoras del impacto, siguiendo una práctica habitual en evaluación de impacto ambiental. No obstante, se advierte que en los documentos del grupo de trabajo ECOSTAT sobre medidas mitigadoras en masas de agua muy modificadas o artificiales para alcanzar el buen potencial ecológico se utiliza esta denominación solo para estos dos tipos de masas de agua, mientras que las relativas a masas de agua "naturales" se denominan de "restauración".

Uno de los requisitos que dicho artículo 39 establece es "que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico", y para los proyectos que no hayan sido expresamente contemplados en la planificación hidrológica vigente, complementariamente el artículo 2 del Real Decreto 1/2016 establece un procedimiento específico para su inclusión en la siguiente revisión de la planificación hidrológica que incluye un trámite de información pública y de consultas, en su caso simultáneo a los de la evaluación de impacto ambiental, así como la verificación por la autoridad competente del cumplimiento de las condiciones del artículo 39. En tales casos, el informe de la autoridad competente es vinculante para el órgano sustantivo que aprueba el proyecto.

Por su parte, la Guía CIS nº 36 de la Comisión Europea[30], adoptada en diciembre de 2017, sugiere llevar a la práctica el régimen de exención de la obligación de cumplimiento de los objetivos ambientales que regula el artículo 4(7) de la Directiva Marco del Agua a escala de proyecto mediante la realización de un procedimiento con dos fases secuenciales:

- Una primera fase denominada "Evaluación de aplicabilidad" (*Applicability assessment*) consistente en evaluar los efectos del proyecto sobre el estado de la masa de agua, para determinar si impedirá o no el logro de los objetivos ambientales en la forma que señala el artículo 4(7) de la DMA. Esta fase permite descartar los proyectos que no producen dichos efectos, que pueden autorizarse de conformidad con la DMA; e identificar los que sí puedan producirlos, que para poder ser autorizados deben superar la fase siguiente.
- Una segunda fase denominada de verificación de cumplimiento de las condiciones del artículo 4(7)" (*Article 4(7) test*), que solo se desencadena en los casos positivos detectados en la fase anterior, y que consiste en verificar si se cumplen o no las condiciones establecidas por el artículo 4(7) para que el proyecto pueda ser autorizado de acuerdo con la DMA.

La consideración conjunta de la normativa de trasposición del artículo 4(7) de la DMA, de la Guía nº 36 del CIS de la Comisión Europea y de la actual redacción de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, aconseja que un primer resultado de la evaluación de impacto ambiental de cualquier proyecto que pueda causar incumplimiento de algún objetivo ambiental sea precisamente el confirmar o descartar dichos efectos, incorporando conceptualmente la "Evaluación de aplicabilidad" (*Applicability assessment*) que sugiere la Guía nº 36 del CIS.

Tras la realización de esta primera fase, se pueden dar tres situaciones:

- Se confirma que el proyecto no impedirá el logro de ningún objetivo ambiental. En estos casos, no es preciso hacer más análisis y el proyecto puede ser autorizado de conformidad con la DMA.
- Se deduce que el proyecto producirá el incumplimiento de algún objetivo ambiental, y por su naturaleza y por el tipo de efectos que causará el proyecto se comprueba que dentro del ámbito del artículo 39 del RPH, pudiendo motivar una exención de la obligación general de cumplimiento de dichos objetivos si

[30] Guidance Document No. 36 Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7).

supera una verificación del cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH" (*article 4(7) test*). En caso de superarlo, podría autorizarse de acuerdo con la DMA. En caso negativo, no podría autorizarse de acuerdo con la DMA.

- El proyecto producirá incumplimiento de objetivos ambientales, pero por su naturaleza y por el tipo de efectos que causará se comprueba que el proyecto no entra dentro del ámbito de las exenciones del artículo 39 del RPH. En consecuencia, el proyecto no puede ser autorizado de conformidad con la DMA.

En los casos en que el resultado positivo de la evaluación de aplicabilidad obligue a realizar la verificación del cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH, cabrían dos posibilidades, en función de que la motivación del proyecto haya sido o no explicada en el plan hidrológico vigente:

- Si el plan hidrológico vigente sí contempla la justificación del proyecto en relación con la exención, el articular un mecanismo que permita que ambos procedimientos (EIA y reconocimiento de la exención del artículo 39 del RPH) se realicen de forma conjunta no plantea mayores dificultades. Para ello, el informe preceptivo de la administración competente en planificación hidrológica debería hacer referencia motivada tanto a la idoneidad y adecuación de la evaluación de efectos realizada por el promotor como a su verificación del cumplimiento de las condiciones establecidas por los artículos 39 y 39 bis del RPH, con especial atención a que se adopten todas las medidas mitigadoras factibles. Finalmente, la declaración de impacto incorporaría referencia expresa a la conformidad de la administración competente con la evaluación practicada y con las medidas mitigadoras deducidas.
- Si el plan hidrológico vigente no contempla la justificación del proyecto en relación con la exención, para reconocer dicha exención debe seguirse el procedimiento que establece el artículo 2 del Real Decreto 1/2016. El apartado 3 de dicho artículo indica que corresponde al promotor del proyecto realizar los análisis señalados por el artículo 39 del RPH, y que sobre dicha información el órgano competente (el organismo de cuenca en el dominio público hidráulico o la administración que corresponda en las aguas costeras y de transición) debe realizar una fase de consultas e información pública, que además han de ser simultáneas con los trámites equivalentes de la evaluación de impacto ambiental. También prevé que, a la vista de dicha documentación y del resultado de la información pública y las consultas, dicho órgano debe verificar el cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH, y dirigir al órgano sustantivo competente para autorizar el proyecto un informe preceptivo y vinculante reconociendo la exención. Una vez autorizado el proyecto, el órgano sustantivo debe promover la inclusión de la justificación del proyecto en la siguiente revisión del plan hidrológico. En este supuesto, ambos procedimientos (EIA y reconocimiento de la exención del artículo 39 del RPH) podrían realizarse de una forma preferiblemente conjunta, o en el peor de los casos de una forma coordinada (información pública y consultas simultáneas). Ello requeriría que fueran conjuntos los trámites de información pública y de consulta a los interesados y las administraciones públicas afectadas, incluyendo en este último a todas las propias de cada uno de los dos procedimientos. También requeriría que el órgano competente para reconocer la exención, a la vista del resultado de los anteriores trámites, emita su informe, que en este caso es vinculante, y que dicho informe vinculante se incorpore en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Su contenido debería hacer referencia motivada tanto a su conformidad con la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales

practicada como al cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH, con particular atención a que se adopten todas las medidas mitigadoras factibles. La declaración de impacto incorporaría referencia expresa a la conformidad de la administración competente con la evaluación practicada y con las medidas mitigadoras deducidas expresadas a través de su informe vinculante. Y posteriormente el órgano sustantivo aprobaría el proyecto y propondría la inclusión de su justificación en la siguiente revisión de la planificación hidrológica.

Considerando las diferencias de tramitación en estos dos supuestos y la mayor complejidad que presenta el segundo, lo que sí resulta en todo caso recomendable y necesario para abordar cualquiera de las dos opciones es que el estudio de impacto ambiental incluya en una separata o apartado específico toda la información sobre los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales, de manera que permita abordar la evaluación de aplicabilidad de la exención del artículo 39 del RPH (*applicability assessment*), así como en su caso la información necesaria para permitir realizar la verificación del cumplimiento de las condiciones de artículo 39 del RPH (*article 4(7) test*).

3. Principales determinaciones de la normativa de EIA y del agua (OMA) a considerar

4. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la DMA

4.0. Decisiones preliminares de la evaluación

4.0.1. Cuándo considerar los objetivos ambientales de la DMA en la EIA de un proyecto.

En primer lugar, al organizar la evaluación de impacto ambiental simplificada u ordinaria de un proyecto y abordar el enfoque de sus impactos sobre el factor "agua", cabe plantearse si existe o no la necesidad de considerar entre ellos a los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua o zonas protegidas, en función de que el proyecto pueda tener o no capacidad de afectar a alguno de ellos.

Para identificar posibles efectos sobre el factor "agua", partiendo de un conocimiento básico del proyecto en todas sus fases (localización, características, funcionamiento, materias primas, vertidos), puede utilizarse la lista básica de comprobación de la Tabla 7:

Tabla 7. Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor ambiental "agua"

Pregunta	Respuesta
El proyecto o sus instalaciones y superficies auxiliares ¿ocupan materialmente o se desarrollan en zonas de dominio público hidráulico o marítimo-terrestre? ¿Zonas de ribera? ¿Zonas inundables?	
¿Requiere el uso de agua directa o indirectamente detraída de alguna masa de agua superficial o subterránea[31]?	
¿Genera retornos de agua sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	
¿Genera vertidos contaminantes directos o indirectos sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	
¿Genera acúmulos de substancias potencialmente contaminantes o de residuos que pueden generar lixiviados, escorrentías o infiltraciones que puedan contaminar alguna masa de agua superficial o subterránea?	
¿Hay riesgo de accidentes graves o de catástrofes naturales que puedan afectar al proyecto con consecuencias sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	

Sin embargo, que un proyecto cause efectos sobre el factor "agua" no tiene por qué equivaler siempre a que también cause efectos sobre los objetivos ambientales de alguna masa de agua. Esto último requiere además, en primer lugar, que los efectos tengan **carácter permanente** o se manifiesten a **medio y largo plazo**[32] o durante **toda la fase de explotación**, y en segundo lugar que dichos efectos tengan alguna

[31] Incluyendo infraestructuras que transportan agua previamente captada de una masa de agua.

[32] Se entienden incluidos los provocados por acciones del proyecto temporales o incluso de corta duración pero que causan efectos de largo plazo o irreversibles sobre algún elemento de calidad.

capacidad de influir en los elementos de calidad que definen el estado o potencial de una masa de agua o el resto de objetivos ambientales.

Para apreciar si un proyecto que causa efectos sobre el agua tiene además alguna posibilidad de poner en riesgo el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos para una masa de agua superficial o subterránea o una zona protegida, se requiere conocer las masas de agua y zonas protegidas existentes en su entorno, y se puede aplicar un test elemental de descarte (*screening*), como el que se presenta en la Tabla 8. Puede ser también de utilidad considerar las Tablas 4 y 5, que señalan los tipos de acciones del proyecto que más habitualmente generan presiones e impactos sobre las masas de agua superficial y subterránea, respectivamente.

Tabla 8. Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida

	Pregunta	**Respuesta**[33]
Masas superficiales	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físico-químicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial (Ver Tabla 1 según la categoría de la masa de agua)?	
	¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las substancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	
Masas subterráneas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre: • El índice de explotación de la masa de agua, especialmente cuando se parte de valores superiores a 0,6[34]? • El nivel piezométrico en una parte relevante de la extensión de la masa de agua subterránea? • El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten masas de agua superficial asociadas? • El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimentan ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea? • El flujo en acuíferos costeros, o inducir alguna otra forma de salinización?	
	¿Puede causar el proyecto algún vertido contaminante, directo o indirecto, puntual o difuso, sobre la masa de agua subterránea, incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	
Zonas protegidas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?	

[33] Posibles respuestas: Sí, hay incertidumbre, no.

[34] Valor sugerido tentativamente, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la IPH, a partir de un índice de explotación de 0,8 el estado cuantitativo puede pasar a ser malo.

Si la respuesta a todas las preguntas es claramente que NO, ya sea porque se está seguro de que el efecto es imposible o de que aun en caso de existir el efecto se puede demostrar de manera inequívoca que su magnitud será irrelevante y despreciable o que sus efectos serán leves y completamente reversibles a corto plazo, entonces la evaluación de impacto ambiental del proyecto (simplificada u ordinaria) no tendría por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua.

Por el contrario, si la respuesta a alguna de estas preguntas es que SÍ, o si existe incertidumbre al respecto, entonces debe considerarse que existe alguna posibilidad de que el proyecto pueda deteriorar o poner en riesgo el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales de alguna masa de agua o zona protegida. En tales casos, el estudio de impacto ambiental (evaluación ordinaria) o el documento ambiental (evaluación simplificada) sí deben entrar a analizar con detalle los efectos del proyecto sobre dichos objetivos ambientales. Es importante recalcar que esta evaluación debe realizarse no solo cuando de antemano se tiene seguridad de que sí se producirán efectos sobre algún objetivo ambiental, sino también cuando se aprecia la posibilidad de que se produzcan, o cuando existe incertidumbre al respecto. La evaluación debe servir precisamente para profundizar en el análisis y dar seguridad al pronóstico.

Este paso es únicamente un primer descarte de los casos en que no resulta verosímil que un proyecto pueda afectar a los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida. En cualquier caso, resulta recomendable que el estudio de impacto ambiental o el documento ambiental justifique adecuadamente todas las decisiones de descarte que adopte.

4.0.2. Requerimientos al proyecto.

También antes de comenzar la elaboración del estudio de impacto o documento ambiental, es necesario realizar una serie de comprobaciones para garantizar que el contenido y nivel de definición del proyecto son adecuados para poder realizar la evaluación.

Objetivo.

El objetivo del proyecto, redactado en términos de qué necesidades humanas pretende satisfacer, debe estar perfectamente claro. Ello facilita la generación y consideración de diferentes alternativas para su consecución.

La generación de alternativas no debe excluir la consideración de las que permitan conseguir el objetivo incluso mediante proyectos de diferente naturaleza o tipología, incluso cuando su autorización corresponda a otras administraciones.

Asimismo, si en la evaluación se llegase a concluir que el proyecto producirá modificaciones hidromorfológicas susceptibles de deteriorar el estado (potencial) o de impedir alcanzar el buen estado (potencial) de alguna masa de agua, entonces para poder aprobar el proyecto sería necesario justificar el cumplimiento de las condiciones de exención de los artículos 39 y 39 bis del RPH. En estos casos, una clara definición del objetivo permitirá apreciar mejor su posible interés público superior y sus contribuciones para la salud y seguridad humanas y el desarrollo sostenible (condición

del apartado 1.c del mencionado artículo 39 del RPH), así como generar y considerar alternativas.

Generación y análisis de alternativas.

Es de sobra conocido que un buen despliegue y análisis de alternativas facilita una mejor selección desde todos los puntos de vista. Este es uno de los aspectos clave del éxito tanto del diseño del proyecto como de su evaluación de impacto ambiental.

Definir alternativas requiere, en primer lugar, que esté claro el objetivo que se pretende con el proyecto. A efectos de la evaluación de impacto ambiental, todas las alternativas deben permitir la consecución del objetivo del proyecto y deben ser técnicamente viables (Anexo VI Ley 21/2013), pues de lo contrario no son realmente alternativas. Desde su concepción, las diferentes alternativas deberían orientarse a prevenir o minimizar el efecto sobre los objetivos ambientales.

En evaluación ambiental es usual requerir que se considere la denominada Alternativa 0, que en realidad viene a equivaler al escenario tendencial sin el proyecto, pero que puede no cumplir el objetivo del proyecto, por lo que desde el punto de vista del promotor su consideración puede resultar en ocasiones poco realista.

Siempre es recomendable plantear las alternativas del proyecto sobre diferentes masas de agua, buscando las menos vulnerables, en las que los efectos puedan ser ambientalmente más asumibles. Este caso es habitual en proyectos de generación de energía hidroeléctrica, que por su conexión eléctrica final a la red pueden estar más deslocalizados que otros en los que la distancia de transporte del agua entre el origen y el destino cuenta.

Una temprana y amplia consideración de alternativas que permitan lograr el objetivo, no viciada por decisiones adoptadas de antemano, y un buen análisis de alternativas considerando sus efectos sobre los objetivos ambientales entre el conjunto de criterios de decisión, pueden contribuir significativamente al éxito del proyecto y a minimizar el uso de las exenciones reguladas por el artículo 39 del RPH.

Inclusión y descripción adecuada de todas las acciones y elementos del proyecto susceptibles de causar presiones sobre el agua

Ya se ha indicado que los efectos que influyen sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y las zonas protegidas son los efectos sobre los elementos de calidad permanentes o de medio / largo plazo, ya se provoquen en la fase construcción (por ejemplo modificaciones morfológicas permanentes) o especialmente en la fase de funcionamiento o explotación (por ejemplo captación de agua, retornos de agua o vertidos contaminantes), y en ocasiones incluso en la fase de cese/ desmantelamiento.

Es importante que el proyecto se evalúe completo, con todos los elementos que permitan su puesta en servicio. No es infrecuente que por la existencia de varias administraciones que autorizan diferentes partes de un mismo proyecto, se presenten por separado los proyectos de sus distintos elementos (por ejemplo la parte hidráulica, la parte eléctrica y el proyecto industrial). Sin embargo, con independencia de qué administración apruebe cada parte, la evaluación del proyecto ha de ser global, y el órgano sustantivo a efectos de la evaluación ha de ser el que ostente las competencias sobre la actividad a cuya finalidad se orienta el proyecto, con prioridad sobre los órganos

que ostentan competencias sobre actividades instrumentales o complementarias respecto a aquella (artículo 5.1.d) Ley 21/2013).

Para abordar la evaluación de repercusiones del proyecto sobre el estado de las masas de agua afectadas, hay que identificar todas las acciones y elementos del proyecto que generan presiones e impactos a medio y largo plazo sobre algún elemento de calidad de las masas de agua afectadas, en cualquiera de sus fases. El estudio de impacto ambiental o el documento ambiental del proyecto deben aportar un detalle suficiente sobre estas acciones y elementos, y caracterizar y cuantificar adecuadamente las presiones que causarán, para poder evaluar el impacto que provoquen sobre el estado de las masas de agua afectadas.

Para el caso de **proyectos que afectan a masas de agua superficial**, es preciso incidir en las acciones y elementos del proyecto en cualquiera de sus fases que pueden causar efectos a largo plazo o permanentes sobre algún elemento de calidad del estado (potencial):

En la **fase de construcción**:

- Alteraciones hidrológicas permanentes: embalsamiento, recrecimiento de lagos.
- Alteraciones morfológicas permanentes: ocupación o modificación de cauce, ribera o llanura de inundación, encauzamiento, canalización, dragado, construcción presas, azudes u otras barreras transversales, construcción de motas u otras barreras longitudinales, regeneración de playas, espigones, etc.
- Alteraciones hidromorfológicas temporales, pero que causen efectos permanentes o irreversibles sobre las comunidades biológicas: por ejemplo si en la fase de obras se produce la eliminación local de una especie o una comunidad biológica que posteriormente no podrá volver a recolonizar la masa de agua.
- Alteraciones físico-químicas o químicas temporales, pero causantes de efectos a largo plazo o irreversibles sobre las comunidades biológicas.

En la **fase de funcionamiento**, teniendo muy en cuenta cuándo comenzará (dependiendo de la duración de la fase de construcción) y cuál será su duración (plazo de autorización incluidas las posibles prórrogas o vida útil de las instalaciones), ya que si se prolonga durante décadas será necesario tener en cuenta en la evaluación los efectos del cambio climático, así como también probablemente la variación a largo plazo de los efectos acumulados o sinérgicos que causan otros proyectos actualmente autorizados. Para esta fase se requiere partir de una descripción detallada del régimen de funcionamiento del proyecto a largo plazo, tanto en circunstancias medias como extremas (por ejemplo en periodos de sequía o en situación de inundación), para deducir todo lo que pueda afectar a la hidrología, a la morfología, a la físico-química o a la biocenosis de las masas superficiales, o los niveles y la química de las masas subterráneas.

- Alteraciones hidrológicas. Caracterización detallada de las extracciones directas o indirectas[35] de agua, retornos de agua, régimen de regulación o de alteración del caudal fluvial o de alteración de los niveles en lagos o embalses, alteración del régimen mareal, de las corrientes o del oleaje, etc., lo que normalmente puede requerir aportar la descripción cuantitativa de los patrones de funcionamiento medios anual, mensuales, y diarios o a corto plazo (p. ej. patrones horarios de turbinado), y de los patrones de funcionamiento previstos para épocas de sequía o en caso de inundación.
- Alteraciones morfológicas. Caracterización de las acciones permanentes o periódicas sobre la morfología (p. ej. mantenimiento periódico de encauzamientos y dragados).
- Alteraciones físico-químicas y químicas. Caracterización de los vertidos en fase de funcionamiento, ya sean directos, indirectos o difusos, que sean susceptibles de alterar las condiciones físico-químicas generales, la concentración de los contaminantes específicos o la de las sustancias prioritarias y otros contaminantes contemplados en el Anexo IV del Real Decreto 817/2015 para las aguas superficiales.

En la **fase de cese y desmantelamiento**, cuando ello también vaya a causar efectos permanentes sobre la hidromorfología, la físico-química del agua o la comunidad biológica de las masas de agua superficial.

Además de las acciones y elementos del proyecto previstas para cada una de sus fases, también es necesario considerar la **vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o de catástrofes,** cuando en caso de ocurrencia puedan causar efectos a largo plazo o permanentes sobre los elementos de calidad o parámetros que definen el estado de la masa de agua.

En el caso de **proyectos que afectan a masas de agua subterránea**, las acciones del proyecto que normalmente hay que considerar en todas las fases del proyecto son:

Causantes de **presiones cuantitativas**:

- Extracciones de agua subterránea para su uso (explotación).
- Perforaciones en la capa saturada de proyectos que no tienen objetivos extractivos[36], iniciándose en la fase de construcción y pudiendo prolongarse a lo largo de toda la existencia del proyecto.
- Inyecciones de agua, por ejemplo para recarga de acuíferos.

Para estas acciones es preciso conocer los volúmenes y caudales implicados, así como su distribución en el ciclo hidrológico anual y su posible variabilidad interanual.

[35] Indirectas si el proyecto toma el agua de otra infraestructura, que a su vez es la que capta el agua de una masa de agua. Por ejemplo, una toma que abastece en alta a varias comunidades de usuarios, o un trasvase.

[36] Por ejemplo la construcción de túneles, galerías de acceso a minas u otras infraestructuras a través de la capa saturada, lo que produce un drenaje permanente de caudal y la correspondiente depresión del nivel piezométrico.

Normalmente están asociadas a la fase de explotación, pero también pueden proceder de la fase de construcción si dan lugar a impactos cuantitativos permanentes.

Causantes de **presiones cualitativas**[37]:

- Vertidos directos a la zona saturada: pozos de inyección de vertidos.
- Vertidos indirectos por filtración desde la superficie o la zona no saturada, de fuentes puntuales o difusas: contaminación difusa agraria por fertilizantes y fitosanitarios, contaminación difusa por infraestructuras de transporte, filtraciones de vertederos, escombreras, depósitos de residuos o de materiales en superficie o bajo tierra, de balsas con contaminantes o lodos, de fosas sépticas, de tuberías o canales con contaminantes, vertidos contaminantes a cauces o balsas, depuradoras, gasolineras, suelos contaminados; drenajes de minas, agua de lavado de minerales, etc.
- Vertidos accidentales en caso de accidentes graves o catástrofes: derrame por rotura de tanques, de conducciones enterradas, etc.

Para estas acciones es necesario conocer los contaminantes implicados, sus cargas (masa/tiempo, masa/volumen), sus puntos o zonas de vertido (superficie, zona no saturada, zona saturada), y en su caso los riesgos de accidentes graves o de catástrofes que pueden generar la contaminación. Normalmente están asociadas a la fase de explotación, pero también hay que considerar las asociadas a impactos permanentes causados en la fase de construcción (por ejemplo por suelos accidentalmente contaminados).

4.0.3. Determinación preliminar de las masas de agua y zonas protegidas potencialmente afectadas.

Es habitual que un proyecto afecte no solamente a la masa de agua en la que se localiza, de la que extrae agua o en la que produce un vertido, sino que además afecte a otras masas de agua hidrológica o ecológicamente conectadas, ya sea por efecto del flujo o por otros procesos. La evaluación del impacto debe extenderse a todas las que puedan ver afectados sus objetivos ambientales.

En masas tipo río, normalmente hay que considerar la misma masa de agua o zona protegida afectada materialmente por las obras, así como todas las existentes aguas abajo a las que puedan trasladarse los efectos sobre la hidrología (extracciones o retornos), la morfología, la físico-química del agua o la biocenosis de una forma significativa. Los efectos aguas abajo suelen irse diluyendo con la distancia al proyecto, por el efecto de la incorporación al río principal de otros afluentes, o por embalses de regulación. Tratándose de efectos cuantitativos, puede considerarse apropiado extender la evaluación aguas abajo, hasta la primera masa de agua en que el efecto cuantitativo del proyecto no modifique en más de un 5% el caudal mensual medio ningún mes, ni el caudal de estiaje en situación de sequía. Tratándose de nutrientes o de contaminación, se puede igualmente extender la evaluación aguas abajo, hasta la primera masa de agua para la que la masa anual de nutrientes/contaminantes aportada por el proyecto

[37] Normalmente estarán referidas a las sustancias de los Anexos I y II del Real Decreto 1514/2009

ya supone menos de un 5% de la masa total anual de los mismos nutrientes/contaminantes recibida por la masa de agua en su inicio.

En ocasiones los efectos también se trasladan aguas arriba. Por ejemplo cuando se construye una presa inundando masas de agua superiores, o impidiendo la habitual llegada de peces migradores a las masas de agua superiores, o generando un embalse en el que previsiblemente proliferarán especies exóticas que invadirán las masas de agua superiores.

.

En masas tipo lago, normalmente la masa afectada será la misma masa de agua directamente afectada por el proyecto. En caso de extracciones de agua, alteraciones del nivel o contaminación, los efectos pueden afectar también afectar a masas tipo río existentes aguas abajo.

En masas de transición, los efectos pueden trasladarse a las masas costeras conectadas, por ejemplo por contaminación o por reducción de aporte de sedimentos, o incluso pueden afectar a masas de agua tipo río localizadas aguas arriba, por ejemplo por construcción de barreras que impiden la migración de los peces.

En masas costeras los efectos pueden extenderse fuera de la propia masa por efecto de la dinámica litoral, por ejemplo por alteración del régimen de corrientes o del flujo de arena o por contaminación.

Deben también considerarse las relaciones entre las masas de agua superficial y subterránea. Así, un proyecto de explotación de aguas subterráneas puede afectar la hidrología de las masas de agua superficial tipo río con las que está conectada, así como los ecosistemas terrestres dependientes. En los ríos cedentes o perdedores, una extracción del caudal fluvial influirá en el régimen de recarga de la masa de agua subterránea asociada, reduciéndolo. Es frecuente que masas tipo lago se vean afectadas por proyectos que alteran el nivel de las aguas subterráneas con las que están conectadas. Los retornos del riego de regadíos alimentados con aguas superficiales de origen alóctono pueden no solo provocar en la masa de agua subyacente contaminación difusa por los fertilizantes y fitosanitarios empleados, sino también alteraciones químicas derivadas de la diferente composición química del agua captada para el riego. Estos efectos pueden a su vez afectar a zonas protegidas tales como captaciones para abastecimiento.

Por su parte, varias masas de agua subterránea pueden estar también conectadas entre sí, de manera que determinados impactos cuantitativos o cualitativos pueden afectar desde unas a otras.

Realizar una correcta identificación de todas las masas de agua cuyos objetivos ambientales se van a ver afectados por el proyecto es particularmente importante en el caso de proyectos que pretendan autorizarse de acuerdo con la exención contemplada en el artículo 4(7) de la DMA y artículo 39 del RPH, ya que tanto el artículo 4(8) de la DMA como el artículo 39 bis del RPH establecen que la aplicación de dichas exenciones para una masa de agua no puede comprometer el logro de los objetivos ambientales en otras masas de agua de la misma demarcación. Si las masas superficiales en las que se va a producir deterioro o se va a impedir alcanzar el buen estado (potencial) son más de una, cada una debe llevar su análisis propio. Lo mismo ocurrirá si un proyecto causa una reducción de niveles en una masa de agua subterránea que trae por consecuencia que una o varias masas de agua superficial hidrológicamente conectadas vean reducido

su caudal. Cada una de ellas debe ser objeto de un análisis individual en el contexto del artículo 39 del RPH. El tratamiento de estas exenciones se tratará con detalle en un capítulo específico de esta Guía.

Se resumen en la Tabla 9 algunos criterios orientativos para ayudar a determinar en la práctica qué masas de agua superficial deben ser tenidas en cuenta en la EIA, en función del principal tipo de presión que el proyecto causa.

Tabla 9. Criterios orientativos para identificar las masas de agua que pueden verse afectadas por un proyecto			
Categoría	**Principal presión causada por proyecto**	**Masas de agua a considerar**	**Para la masa en que tiene lugar el impacto directo, posibilidad de centrar la evaluación en el sector de la masa que recibe el impacto (cuando el resto de la masa no lo recibe).**
Río	Contaminación difusa	La que directamente recibe la contaminación difusa generada por el proyecto, y aguas abajo aquéllas para las que la masa anual de nutrientes/contaminantes aportada por el proyecto supone más de un 5% de la masa total anual de nutrientes/contaminantes recibida.	Sector de la masa desde que se empieza a recibir la contaminación difusa hasta, aguas abajo, el final de masa.
	Contaminación puntual	La que directamente recibe la contaminación generada por el proyecto, y aguas abajo aquéllas para las que la masa anual de contaminantes aportada por el proyecto supone más de un 5% de la masa total anual de contaminantes recibida por la masa de agua.	Sector de la masa desde que se recibe el vertido hasta, aguas abajo, el final de masa.
	Extracción de agua o desvío de caudales	La que experimenta la extracción, y aguas abajo aquéllas para las que el efecto combinado de la extracción y los retornos supone algún mes, en términos de caudal medio mensual, más de un 5% de reducción del caudal circulante en inicio de masa.	Sector de la masa desde el punto de la extracción hasta, aguas abajo, el final de masa.
	Regulación de caudales	La que soporta el sistema de regulación (embalse). Aguas abajo, aquéllas para las que la regulación supone algún mes, en términos del caudal medio mensual, una alteración (disminución o aumento) de más de un 5% del caudal en régimen natural circulante en inicio de masa. Incluye cauces receptores de trasvases. Aguas abajo, aquéllas que experimentan oscilaciones frecuentes (diarias u horarias) de caudales de más del 10% sobre el caudal medio diario u horario.	En la masa sobre la que se construye el nuevo embalse: sector ocupado por el embalse a nivel máximo, y sector existente desde la presa, aguas abajo, hasta fin de masa.
	Alteraciones morfológicas	La que físicamente soporta la alteración, incluida la inundación en caso de presas. En presas o azudes que generan efecto barrera: las masas aguas arriba y aguas abajo en que existen poblaciones de peces migratorios que van a sufrir este efecto, así como aguas abajo las masas que van a ver significativamente mermado su caudal sólido (de tipo río, aguas de transición o aguas costeras).	Sector de la masa directamente afectado por la alteración morfológica + sector de la misma masa en que la comunidad biológica va a sufrir los efectos de la alteración morfológica[38].
Lago	Contaminación difusa o puntual	Masa que recibe la contaminación. De ser drenada por un río, también aguas abajo las masas de agua para las que la masa anual de nutrientes/contaminantes aportada por el proyecto supone más de un 5% de la masa total anual de nutrientes/contaminantes recibida por la masa de agua en su inicio.	
	Extracción de agua o desvío de caudales	Masa de la que se extrae el agua. De ser drenado por un río, también aguas abajo las masas de agua para las que el efecto combinado de la extracción supone algún mes, en términos de caudal medio mensual, más de un 5% de reducción del caudal circulante en inicio de masa.	
	Regulación de caudales	Masa que sufre la regulación. De ser drenado por un río, también aguas abajo las masas para las que la regulación u fluctuaciones supone algún mes, en términos del caudal medio mensual, una alteración (disminución o aumento) de más de un 5% del caudal en régimen natural circulante en inicio de	

[38] Por ejemplo: en el caso de una explotación de áridos o un encauzamiento sobre un tramo donde se concentra la freza de una especie de pez, los efectos se extienden a toda su distribución.

		masa, o bien aquéllas que experimenten oscilaciones frecuentes (diarias u horarias) de caudales de más del 10% sobre el caudal medio diario u horario.	
	Alteraciones morfológicas	Masa que sufre la alteración	Sector de la masa tipo lago en que tiene lugar la alteración morfológica + sector de la misma masa en que la comunidad biológica se va a ver afectada por la alteración. Recrecimiento: de estar alimentado por un río, parte de masa de agua tipo río que va a pasar a ser inundada (facies léntica)
Aguas de transición	Contaminación difusa o puntual	Masa de transición que recibe la contaminación Masa de aguas costera con la que conecta.	
	Alteraciones morfológicas	Masa de transición donde tiene lugar la alteración. En esclusas u otras obras que generan efecto barrera: las masas tipo río aguas arriba en que existen poblaciones de peces migradores que van a sufrir este efecto, y las masas costeras aguas abajo que van a ver significativamente mermado su caudal sólido.	Sector de la masa de transición en que tiene lugar la alteración morfológica + sector de la misma masa en que la comunidad biológica se va a ver afectada por la alteración.
Aguas costeras	Contaminación difusa o puntual	Masa costera que recibe la contaminación. Masa costera adyacente en el sentido de la dinámica costera.	
	Alteraciones morfológicas	Masa costera que sufre la alteración. Alteraciones que afectan fuertemente la dinámica costera: masa costera adyacente en el sentido de la dinámica.	Sector de la masa costera en que tiene lugar la alteración morfológica + sector de la misma masa en que la comunidad biológica se va a ver afectada por la alteración.
Subterránea	Extracción de agua Perforación en la zona saturada Recarga de acuífero	La masa subterránea que experimenta directamente el efecto. Las masas superficiales que se originan o se alimentan a partir de afloramientos de la masa subterránea directamente afectada por la extracción, y aguas abajo aquéllas otras masas de agua superficial para las que el efecto combinado de la extracción pueda llegar a suponer en algún mes una merma superior al 5% del caudal medio mensual en inicio de masa. Otras masas subterráneas que intercambien flujo con la que experimenta directamente el efecto, cuando exista alguna posibilidad de que dicho intercambio pueda verse alterado.	
	Contaminación difusa Contaminación puntual	La masa subterránea que recibe la contaminación generada por el proyecto, difusa o puntual, directa o indirecta. Las masas superficiales que se originan o alimentan a partir de la masa subterránea afectada, cuando hay posibilidad de transferencia de contaminantes. Otras masas de agua subterránea que reciban flujo de la que recibe el vertido, cuando hay posibilidad de transferencia de contaminantes.	

4.0.4. Sectorización de las masas de agua afectadas por el proyecto en función de la localización y la naturaleza de los impactos.

Algunos proyectos afectan de manera diferente a distintos sectores de una misma masa de agua. Es, por ejemplo, el caso de la construcción de una central hidroeléctrica en régimen fluyente en un río cuando el punto de toma y el de retorno dentro de la misma masa de agua están suficientemente alejados y el caudal liberado entre uno y otro punto resulta significativamente inferior al natural, deteriorando en dicho tramo a algunos elementos de calidad. En otros casos se modifica incluso la categoría de la masa de agua, con lo que los elementos de calidad cambian, como ocurre por ejemplo con la construcción de un nuevo embalse sobre un río con fines de regulación, lo que previsiblemente dará lugar a que de una única masa de agua original de tipo río se pase a tres masas sustancialmente diferentes: una de tipo río y natural aguas arriba de la zona afectada por el embalsamiento, otra muy modificada de tipo lago/embalse en el nuevo embalse creado, y una tercera de tipo río y muy modificada por efecto de la regulación bajo la presa. En estos casos, si se cambia sustancialmente el carácter en una o más partes de la masa de agua original, es previsible que en el siguiente ciclo de planificación se designen como masas de agua muy modificadas.

De todo ello se deduce que, a partir del conocimiento de los efectos del proyecto, se debe plantear **si se necesita o no subdividir en sectores** la o las masas de agua afectadas para abordar la evaluación. El criterio para ello es que los efectos en cada sector resulten sustancialmente diferentes, dando lugar a **cambios diferentes en los elementos de calidad** originales del estado (potencial), o que incluso en algún sector se vaya a producir un **cambio en la naturaleza o en la categoría de la masa**, pues como se ha indicado ello implicaría cambios en los elementos de calidad utilizables y el reconocimiento implícito de la imposibilidad de alcanzar el buen estado con los elementos de calidad originales, lo que desencadenaría la designación de masa muy modificada en el siguiente ciclo de planificación.

4.0.5. Horizontes temporales para la evaluación

El cumplimiento de cualquiera de los objetivos ambientales requiere el del plazo determinado en la planificación hidrológica para su logro. Un proyecto que retrasa la consecución de un objetivo ambiental más allá de la fecha determinada para su cumplimiento también produce un incumplimiento, y en consecuencia un impacto significativo sobre dicho objetivo. En consecuencia este tipo de evaluaciones tiene que tener en cuenta dichos plazos.

De acuerdo con la Guía nº 36 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA[39], la evaluación de efectos del proyecto sobre los OMA se refiere a los efectos a medio y largo plazo, al tener en cuenta que tanto la revisión de los planes hidrológicos como de los objetivos ambientales se realiza por ciclos con periodicidad sexenal, por lo que algunos impactos temporales, de corta duración, fácilmente reversibles y que no causen a su vez efectos indirectos de larga duración sobre otros factores o elementos de

[39] Article 4(7) Exemptions to the Environmental Objectives

calidad, pueden no ser ni siquiera detectados en el programa de seguimiento, y en consecuencia no tienen capacidad de causar ningún efecto sobre los objetivos ambientales[40].

En consecuencia, se puede definir un primer horizonte temporal de evaluación que denominaremos de **medio plazo**, en el que se consideran los efectos del proyecto sobre los OMA en los inmediatos siguientes **ciclos sexenales de revisión de la planificación hidrológica**, teniendo en cuenta el calendario del programa de seguimiento y los momentos en que corresponde verificar el cumplimiento de los OMA. Téngase también en cuenta que en algunos casos el cumplimiento del OMA puede haber sido objeto de una prórroga, contemplada en el propio plan hidrológico.

Además, en proyectos cuya autorización se realiza por plazos de varias décadas[41] o se emite sin plazo, es necesario hacer otra evaluación a **largo plazo**, considerando además de las presiones que causará el proyecto el efecto del **cambio climático**[42], en su caso junto con otros que causen efectos acumulados o sinérgicos, que de acuerdo con todas las previsiones su efecto en estos horizontes será significativo, especialmente en cuencas o sistemas de explotación donde el grado de explotación de los recursos hídricos es de partida importante. Para ello puede utilizarse como referencia el fin del plazo de autorización a la explotación del proyecto, en su caso extendido con las posibles prórrogas, o en ausencia de plazo en la autorización el fin de la vida útil del proyecto. En algunos casos puede ser recomendable utilizar incluso más de un horizonte temporal a largo plazo.

Finalmente, también se requeriría un horizonte de largo plazo en la evaluación de proyectos en los que es alguna de las acciones de la fase de cese y desmantelamiento la que genera impactos permanentes sobre los objetivos ambientales.

Aparte de considerar estos dos horizontes de medio y de largo plazo para la evaluación, además hay que tener en cuenta que el cronograma de construcción y explotación del proyecto, ya que tanto su construcción como después su plena puesta en explotación pueden llevar ciertos tiempos[43]. También que algunos efectos ambientales del proyecto se pueden manifestar algún tiempo después de las acciones que los provocan, y que cuando el proyecto modifica las condiciones hidromorfológicas y físico-químicas de la masa de agua también se precisa un cierto tiempo para que la biocenosis y los elementos de calidad biológicos se adapten a las nuevas condiciones de soporte. Todos estos tiempos tienen que ser tenidos también en cuenta para programar los horizontes de la evaluación y procurar que sus resultados resulten realistas. Como mínimo se realizará una previsión del nuevo estado de la masa de agua con el proyecto en el

[40] No obstante, se advierte que algunos efectos directos de naturaleza puramente física o química de corto plazo y reversibles pueden llegar causar indirectamente efectos de largo plazo o irreversibles sobre algunos elementos de calidad biológicos, en cuyo caso sí se afectaría al logro de los objetivos ambientales.

[41] Según el RDPH, los plazos de otorgamiento no superarán 75 años (incluidas prórrogas) en concesiones para uso privativo del agua (art. 97), 25 años en autorizaciones de zonas recreativas o deportivas (art. 75), y 10 años en concesiones para extracción de áridos en ríos (art. 136).

[42] Ley 21/2013, anexo VI, Parte A, 4. 6º.

[43] Por ejemplo: la completa modernización de una zona de riego a escala del conjunto de las parcelas beneficiadas se logrará algunos años después de haber entrado en servicio la infraestructura común modernizada.

momento en que se considere que se ha consolidado su fase de explotación y ha transcurrido un mínimo tiempo para la adaptación de la masa de agua y del ecosistema a las nuevas condiciones.

En todo caso, deben indicarse y justificarse el / los horizontes temporales que se hayan adoptado para evaluar los efectos del proyecto sobre los OMA de las masas de agua y zonas protegidas afectadas.

4.0.6. Consideración de los efectos acumulados y sinérgicos con otros proyectos, y de los derivados de la consideración y de la vulnerabilidad del proyecto al cambio climático.

En caso de existir otros proyectos que causen presiones sobre las mismas masas de agua o zonas protegidas, es preciso tenerlos en cuenta en la evaluación. La consideración de los **efectos acumulados y sinérgicos** resulta obligatoria por la Ley de evaluación ambiental. En rigor, los proyectos cuyos efectos se deben considerar son los proyectos autorizados, tanto los que ya están en funcionamiento como los que todavía no se han construido o no han entrado en explotación. Es previsible que a medio plazo la entrada en funcionamiento de estos últimos, así como algún cambio de funcionamiento previsto en los primeros, modifiquen las presiones que causan, e introduzcan cambios significativos sobre la situación inicial, por ejemplo en lo que se refiere a una alteración del régimen hidrológico o de los niveles originales por efecto de las nuevas demandas, una alteración de los parámetros químicos por nuevos vertidos, o nuevas alteraciones morfológicas.

Ya se ha indicado que en proyectos que se autoricen a largo plazo o sin fecha de finalización debe también tenerse en cuenta el efecto combinado y la vulnerabilidad al **cambio climático**. De acuerdo con la mayoría de las proyecciones realizadas, en el conjunto de España el cambio climático causará tanto un aumento de temperaturas como una reducción apreciable y progresiva de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Según el más reciente informe del CEDEX (2017) sobre evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España, en el conjunto del País hay previsión de reducciones apreciables en la escorrentía superficial (3-7%) ya en el periodo 2010-2040 en el que nos encontramos, de manera que los proyectos cuya autorización pueda prolongarse hasta esa fecha o más allá deben considerar los efectos progresivos del cambio climático, que normalmente supondrán la reducción del régimen de caudales circulantes, de la recarga de los acuíferos y en definitiva de la disponibilidad del recurso, unido a un aumento en las temperaturas del agua. En el caso de proyectos de regadío, el cambio climático también originará un aumento en las demandas y una reducción de los retornos. La consideración del cambio climático será clave en los sistemas en que el índice de explotación del recurso sea más elevado. En las evaluaciones en que deba considerarse el efecto del cambio climático, debe utilizarse un pronóstico sobre sus repercusiones en los elementos de calidad que definen el estado (al menos régimen hidrológico, temperatura y O_2) apoyado en el mejor conocimiento científico disponible, para el/los horizonte/s temporal/es de la evaluación, siendo recomendable que para ello se utilice una prospectiva de reducción del recurso de carácter pesimista, para quedar del lado de la seguridad y aumentar la resiliencia y las posibilidades de adaptación al cambio climático.

La Figura 2 resume, para una masa de agua superficial, la forma de considerar tanto las presiones acumuladas o sinérgicas de otros proyectos autorizados como la modificación de condiciones que supondrá el cambio climático. Para poder abordar su análisis

conjunto es necesario conocer el conjunto de presiones y de relaciones que cada uno de estos agentes causará, tanto sobre los elementos de calidad como entre ellos. Para tener una visión global, puede resultar útil recopilar la información cuantitativa sobre las variaciones que las diferentes presiones generadas por cada uno de estos elementos provocarán sobre los diferentes elementos de calidad del estado, en la forma que a modo de ejemplo sugiere la Tabla 10.

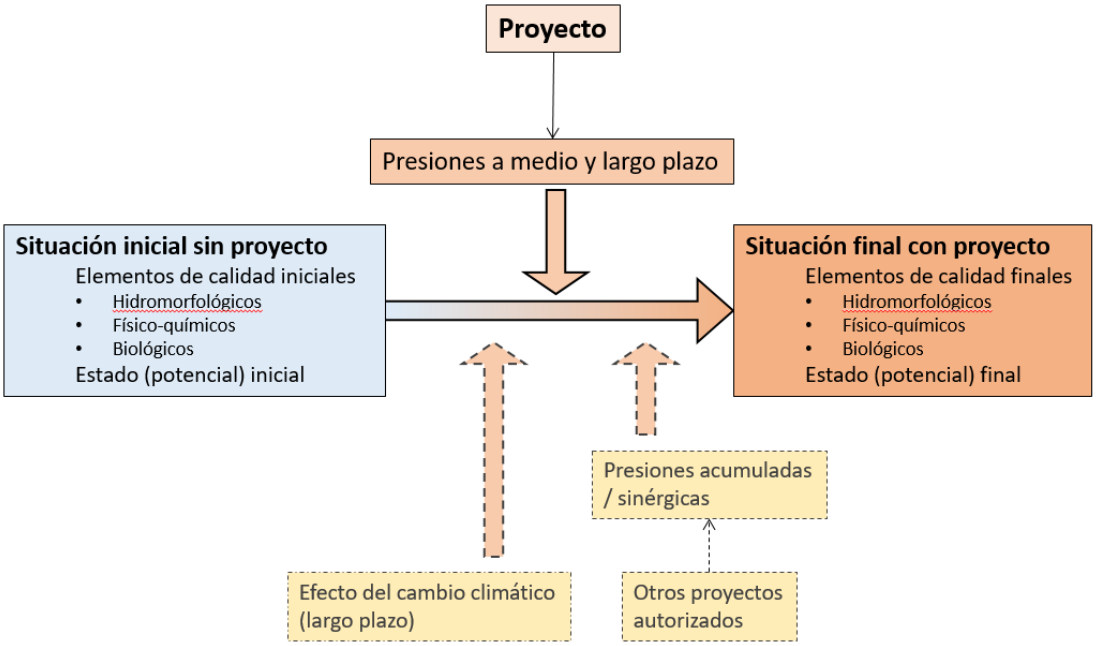


Figura 2. Consideración del efecto del cambio climático (largo plazo) y de proyectos que causen presiones acumuladas o sinérgicas

En masas de agua subterránea, la consideración de los efectos acumulados o sinérgicos con otros proyectos que también afectan a la misma masa resulta también imprescindible. Así, en la evaluación de los impactos cuantitativos, el balance hídrico forzosamente tiene que considerar el conjunto de las extracciones que vienen afectando y las que previsiblemente afectarán a la masa de agua. Es también el efecto del conjunto de las extracciones lo que puede causar repercusiones sobre masas de agua superficial conectadas o los ecosistemas terrestres asociados, así como generar cambios en el flujo que provoquen fenómenos de salinización. Lo mismo puede decirse en la evaluación de impactos cualitativos, pues debe realizarse teniendo en cuenta la calidad del agua de partida, que es el resultado de la presión del conjunto de usos que generan vertidos directos o indirectos sobre la masa de agua.

En este tipo de masas, el cambio climático también influye notablemente en la evaluación del impacto del proyecto sobre la cantidad de agua, ya que puede suponer a medio y largo plazo una reducción considerable del recurso subterráneo. De acuerdo con las más recientes estimaciones del CEDEX de 2017, para el conjunto de España se estiman reducciones en la recarga de los acuíferos de entre 3 y 7 % para 2010- 2040, entre 11 y 14 % para 2040-2070, entre 13 y 24% para 2070-2100. Es por ello que en la evaluación de impacto ambiental de cualquier proyecto cuya fase de explotación se vaya a autorizar por un periodo medio o largo, comparable a alguno de estos horizontes, sea

imprescindible considerar el efecto que el cambio climático provocará, tanto por reducción de la recarga media anual como por incremento del consumo de agua de otros usos preexistentes (por ejemplo el regadío).

Tabla 10. Ejemplo de variaciones que provocan en una masa de agua superficial las presiones generadas por el proyecto, por otros proyectos con efectos acumulados y por el cambio climático			
Variaciones que provocan sobre	**Agente causante de la variación (horizonte temporal de la evaluación)**		
	El proyecto	**Otros proyectos autorizados causando efectos acumulados o sinérgicos**	**Cambio climático**
El régimen hidrológico (diario, mensual y anual)	Extracciones del proyecto. Retornos del proyecto.	Extracciones y retornos de los proyectos (pueden verse alterados por el CC)	Reducción de caudales circulantes
La continuidad fluvial	Efecto barrera	Efecto barrera acumulado	
Las condiciones morfológicas			
El régimen mareal			
Las condiciones físico-químicas generales			Incremento T Reducción O_2
Los contaminantes específicos	Vertidos, agravados por reducción del caudal de dilución.	Vertidos, agravados por reducción del caudal de dilución.	Reducción del caudal de dilución
Las sustancias prioritarias y otros contaminantes Anexo IV RD 817/2015			

4.1. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua superficial

Se sugiere realizar la evaluación en cada una de las masas de agua afectadas siguiendo los siguientes pasos secuenciales:

- Recogida de toda la información necesaria sobre el estado (potencial) ecológico y el estado químico iniciales de la masa de agua, incluido en su caso detalle de los diferentes sectores que se verán afectados (línea de base).
- Pronóstico de la nueva situación que tendrán todos los elementos de calidad que normativamente definen el estado (potencial) ecológico y el estado químico bajo las presiones que causará el proyecto. Deducción del estado (potencial) global resultante.
- Identificación de impactos significativos sobre los OMA.

4.1.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la masa de agua

Información básica a recabar de la planificación hidrológica.

Para las masas de agua superficial, la información a recabar para cada masa de agua afectada suele ser:

- Código y nombre.
- Naturaleza (naturales/ muy modificadas / artificiales). Categoría (río, lago, de transición, marina). Tipo o ecotipo.
- Representación cartográfica.
- Presiones e impactos a que está sometida.
- Estado / potencial ecológico inicial. Información descriptiva y detallada de todos los elementos de calidad hidromorfológicos, físico-químicos y biológicos. Indicadores y valores para los elementos de calidad que los tengan. Para los que todavía carezcan de indicadores, si se dispone, descripción de sus características y de sus condiciones de referencia.
- Estado químico inicial. Concentración de las sustancias prioritarias y otros contaminantes. Tendencias.
- Objetivos ambientales establecidos en el plan hidrológico. Elementos de calidad a considerar y valores umbrales para el nuevo periodo. En su caso prórrogas (2021, 2027), objetivos menos rigurosos o excepciones por el artículo 4(7) de la DMA.
- En su caso, acciones del programa de medidas previstas para el logro del OMA, presiones e impactos que contrarrestan, y medida en que lo harán.
- Estaciones del sistema de seguimiento utilizables para la masa de agua y el proyecto.

A estos efectos, puede consultarse la información publicada sobre el plan hidrológico en la web del organismo de cuenca correspondiente. La página web del MITECO dispone

de una aplicación[44] donde se puede consultar la información reportada a la Comisión europea sobre los planes hidrológicos del segundo ciclo. Por su parte, la web del Sistema Integrado de Información del Agua (SIA)[45] contiene enlaces a las páginas web de los organismos de cuenca, incluye la información más relevante de los planes y de su seguimiento, permite descargar un amplio conjunto de datos alfanuméricos y geográficos, y dispone de un visor.

Asimismo, es previsible que en breve pueda también ponerse a disposición del público para consulta el sistema de información del estado y de la calidad de las aguas continentales NABIA, creado y mantenido por el Ministerio para la Transición Ecológica. Esta aplicación permitirá la obtención, carga e integración de datos sobre calidad y estado de las aguas procedentes de las distintas administraciones competentes en una única base de datos. En la medida que esta base de datos se vaya alimentando a lo largo de los años también permitirá detectar tendencias.

Información complementaria a recabar en campo.

La información contenida en el plan hidrológico y su documentación aneja para las masas de agua que pueden verse afectadas por el proyecto resulta básica para estas evaluaciones, por incluir las presiones e impactos reconocidos, el estado o potencial de la masa de agua y determinar sus objetivos ambientales. No obstante, esta información es forzosamente de tipo general, pues se recoge para todas las masas de agua de la demarcación y para los fines de la planificación hidrológica, pudiendo no resultar suficiente para poder realizar la evaluación de impacto ambiental de un proyecto concreto afectando a unas masas de agua determinadas. El cambio en el detalle de la escala que requiere la EIA debe verse acompañado de un aumento en el detalle de la información sobre los elementos de calidad y demás características de las masas de agua afectadas, en su caso descendiendo al detalle de las características de los diferentes sectores de la masa de agua que se verán afectados por el proyecto, para todos los elementos de calidad que normativamente definen el estado (potencial).

En primer lugar, normalmente los proyectos no afectan a una masa de agua en su totalidad ni de la misma manera en toda su extensión, pudiendo afectar solo a una parte o sector. Así por ejemplo, los proyectos de centrales hidroeléctricas sobre ríos suelen tener un punto de derivación del caudal que se va a turbinar y otro punto de retorno del caudal turbinado, que no tienen por qué coincidir con los puntos de inicio y fin de la masa de agua. El punto de control del programa de vigilancia utilizado para el seguimiento del estado de la masa de agua afectada puede resultar adecuado para reflejar su estado medio, pero por su ubicación puede no ser el punto más adecuado para reflejar la realidad del sector que en rigor se verá afectado por el proyecto. Ello es particularmente frecuente en masas tipo río en zonas de montaña que se delimitan con una gran longitud e incluyendo un apreciable rango de altitudes, pendientes o litologías. También puede ocurrir que por razones prácticas y de economía se haya considerado como una masa de agua única un complejo formado por varios arroyos o por varios humedales, cuyo punto de control del estado no se localice en el río o humedal afectado por el proyecto,

[44] https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/
[45] https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/sia-/

sino en otro. En todos estos casos, realizar una evaluación adecuada de impacto del proyecto requiere **recabar información de campo que refleje la realidad del sector o sectores de la masa de agua que se van a ver afectados por el proyecto**. De lo contrario se corre el riesgo de presuponer para los sectores afectados por el proyecto unas características iniciales que pueden separarse en grado variable de la realidad.

En segundo lugar, el seguimiento del estado de las masas de agua se realiza a partir de información tomada en campo en un instante y en un punto de la masa de agua determinados. A pesar de que la normativa (actualmente el Real Decreto 817/2015) indica la periodicidad y regularidad con que dicha información debe ser recogida en cada ciclo de planificación, en la práctica no es infrecuente que para una masa de agua que se va a ver afectada por un proyecto, la información disponible sobre determinados elementos de calidad se haya tomado hace un cierto tiempo, no existiendo certeza de que dicha información refleje la situación actual, o pudiendo ocurrir que se carezca de dicha información. La posibilidad de desfase temporal será mayor en las masas de agua afectadas por presiones crecientes, por efecto de las nuevas presiones o por la reducción de recursos hídricos derivada del cambio climático. Adicionalmente, en masas de agua que presentan una a gran variabilidad interanual en sus características hidrológicas (por ejemplo en respuesta a una elevada variabilidad interanual de las precipitaciones), es posible que la información disponible más reciente se haya tomado en un momento que no refleje la situación media. En cada caso debe valorarse la conveniencia de **recabar información actual sobre los elementos de calidad que intervienen en la definición del estado**.

En tercer lugar, el hecho de que para muchos tipos de masas de agua todavía no se disponga de indicadores, intercalibrados y reconocidos como sensibles a las principales presiones, que cubran la totalidad de los elementos de calidad que normativamente deben definir el estado o potencial ecológico, supone que en los programas de seguimiento no se pueda recabar información sobre la totalidad de dichos elementos. Este déficit puede ser importante cuando afecta a algunos elementos de calidad biológicos, como es el caso de los peces o las macrófitas acuáticas, que resultan particularmente sensibles a las presiones hidromorfológicas. El hecho de que algún elemento de calidad biológico no disponga de indicador y por ello todavía no sea considerado en el seguimiento puede dar lugar a sobrevaloración del estado ecológico. En paralelo, la falta de consideración de algún elemento de calidad que todavía no disponga de indicador en la evaluación de impacto ambiental de un proyecto puede dar lugar a una infravaloración del impacto. Por ello, en esta Guía se sugiere que en la evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden afectar al estado de una masa de agua **se consideren todos los elementos de calidad biológicos que normativamente deben considerarse para evaluar el estado (potencial) ecológico**, y no solo los que en el momento actual dispongan de indicador. Para los elementos de calidad que todavía no disponen de indicador ello requiere la toma de datos en campo que facilite la información cualitativa y cuantitativa descriptiva del elemento que requiere la DMA (Tabla 2) y una aproximación motivada a las condiciones de referencia del elemento de calidad para el tipo de masa de agua en cuestión.

Finalmente, se ha reconocido que una buena parte de los **indicadores biológicos** actualmente utilizados a escala europea son **sensibles a la contaminación orgánica y a la eutrofización, pero resultan poco o nada sensibles a las presiones**

hidromorfológicas[46], que son precisamente las más importantes en la evaluación de impacto ambiental de muchos tipos de proyectos de aguas, lo que hace necesaria su reconsideración o complementación. Esta relativa "provisionalidad" de algunos de los indicadores actualmente utilizados para algunos elementos de calidad biológicos, aconseja que en la EIA de proyectos que pueden afectar al estado o potencial de una masa de agua, **además del valor numérico del indicador, también se deba utilizar la información cualitativa y cuantitativa bruta descriptiva del mismo en los términos que requiere la DMA**.

Por todos estos motivos, para que la evaluación de las repercusiones de un proyecto sobre el estado (potencial) de una masa de agua esté sólidamente fundamentada, se considera necesario recabar información actual sobre la situación real de partida del sector de la masa de agua que se verá afectado por el proyecto, apoyada en una completa toma de datos de campo, que permita una adecuada caracterización cualitativa y cuantitativa de la situación inicial de la totalidad de los elementos de calidad que definen el estado (potencial), incluidos todos los elementos de calidad biológicos. Dichos elementos son los mismos que refleja la Tabla 1, dependiendo de la categoría de la masa de agua en cuestión.

En el caso de los **elementos de calidad hidromorfológicos**, para los que solo se han definido indicadores parciales y únicamente existen umbrales para diferenciar el estado "muy bueno" del "bueno", en masas de tipo río se puede utilizar el Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos, aprobado en abril de 2019 por el MITECO como referente para su descripción cualitativa y cuantitativa. Dado que estos elementos son soporte de los elementos biológicos, y que la variación que les provoque el proyecto provocará a su vez un cambio en los elementos biológicos que ha de ser predicho, es importante disponer de una **completa y detallada caracterización** de los componentes de cada elemento hidromorfológico que más van a cambiar con el proyecto, pues es probable que **estos componentes sean los que desencadenen a su vez en primera instancia cambios en los elementos de calidad físico-químicos, y en segunda instancia y junto con los anteriores cambios en los elementos de calidad biológicos**. Dado que una parte importante de las presiones son cuantitativas, resulta particularmente necesario hacer una caracterización esmerada del régimen hidrológico, particularizándola mediante una extrapolación apropiada para los puntos donde se produce la extracción o el retorno de caudales, y en su caso ajustada a la baja teniendo en cuenta la previsible disminución del recurso por el cambio climático.

Los **elementos de calidad físico-químicos y químicos** que intervienen en la definición del estado (potencial) sí disponen de bastantes indicadores en los planes hidrológicos y en el Real Decreto 817/2015. No obstante, es conveniente obtener información detallada del resto de los que de acuerdo con el Anexo V de la DMA también deben considerarse

[46] ECOSTAT discussion paper: European surface water ecological assessment methods – an overview of their sensitivity to pressures.
https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/working_groups/g%20-%20ATG%20Hydromorphology/E2%20-%20Hyromorphology%20Assessment%20Methods/2017-11-11%20to%2012%20-%20MADRID%20-%20Ecostat%20Hymo%20Second%20Workshop/Presentations/van%20de%20Bund%20-%20BQEs%20and%20Supporting%20Elements.pdf

para definir el estado. Algunos poseen un patrón natural de variación importante a lo largo del año (oxígeno, temperatura) que debe ser conocido y reflejado. Al igual que ocurría con los elementos hidromorfológicos, es importante prestar atención a los elementos de calidad que bajo las presiones del proyecto van a variar en mayor medida, ya sea por vertidos directos e indirectos de substancias o por efecto indirecto de las condiciones hidromorfológicas (por ejemplo, reducción de caudales que provocará aumento en las concentraciones de contaminantes).

Finalmente, **todos los elementos biológicos han de caracterizarse en los términos requeridos por la DMA, dispongan actualmente o no de indicadores**. En el caso de los peces, es necesario caracterizar la composición específica, la abundancia y la estructura en edades (masas tipo río y lago), lo que precisará de inventarios cuantitativos representativos de la comunidad piscícola en el sector de la masa de agua más afectado por el proyecto. Para la flora acuática (macrófitas, algas superiores en aguas marinas) requerirá determinar la composición específica y la abundancia. Para el caso de los macroinvertebrados bentónicos, diatomeas y fitoplancton también se requiere composición específica y abundancia (+ biomasa en fitoplancton). En todos estos elementos de calidad, es importante **fijar la atención en las especies o grupos taxonómicos reconocidos como más sensibles al tipo de presión que causará el proyecto**.

Para que pueda hacerse una buena prospectiva de la situación futura con el proyecto a partir de la línea de base, en la fase de toma de datos complementarios de campo es esencial una **localización apropiada de los lugares de muestreo de los elementos de calidad**. Estos lugares deben encontrarse en el sector de la masa de agua que resultará efectivamente afectado por el proyecto, y deben ser representativos de las condiciones hidromorfológicas, físico-químicas y biológicas medias de dicho sector. Los muestreos de caracterización de todos los elementos de calidad deben realizarse en las mismas localizaciones, de manera que sea posible establecer relaciones claras e inequívocas entre unos elementos y otros, y a su vez se pueda hacer una prospectiva a futuro bien fundamentada en dichas relaciones teniendo en cuenta las presiones que provocará el proyecto.

En algunos casos, la aplicación de estos métodos predictivos va a requerir **utilizar como patrón de comparación el estado (potencial) de otras masas de agua ecológicamente próximas y similares**, que actualmente ya presenten presiones comparables a las que se producirán en la masa de agua en cuestión con el proyecto objeto de evaluación. Si se utilizan estas metodologías, será necesario disponer de una completa caracterización cualitativa y cuantitativa de todos sus elementos de calidad, lo que normalmente también requerirá una toma de datos de campo, en función de la calidad, actualidad y completitud de la información de caracterización disponible para dichas masas.

Línea de base para la evaluación

La línea de base para la evaluación (Figura 3) es la situación en que se encuentran originariamente todos los elementos de calidad que definen el estado (potencial) antes del proyecto, obtenida de acuerdo con los apartados anteriores. Su determinación requiere describir la situación todos los elementos de calidad que de acuerdo con la DMA intervienen en la definición del estado (potencial) ecológico y del estado químico, en los términos que especifica el Anexo V de dicha Directiva.

Figura 3. Línea de base (estado inicial)

Dado que la información de la línea de base se va a utilizar para hacer una prospectiva de la situación futura que tendrán dichos elementos sometidos a las presiones introducidas por el proyecto, es necesario que su descripción sea real, actualizada y lo más completa posible desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo, y que en caso de existir actualmente algún indicador para el elemento también se refleje su valor numérico y la clase de estado a que corresponde. Esta forma de presentación de la información permite caracterizar y tener en cuenta en la evaluación a los elementos de calidad que todavía no disponen de indicadores aprobados y contrastados, como es frecuentemente el caso de los elementos hidromorfológicos y de algunos biológicos.

En la Tabla 11 se ha reflejado como ejemplo el contenido que puede tener la descripción de la línea de base, para una masa de agua de categoría río.

4. 1. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua superficial

Tabla 11. Línea de base de la evaluación. Masa de agua natural tipo río. Ejemplo de descripción y valoración de los elementos de calidad que intervienen en la definición del estado						
Masa de agua (nombre y código)						
Objetivo de estado ecológico Plan Hidrológico						
Estado ecológico actual						
Elementos de calidad estado / potencial ecológico				**Descripción cualitativa y cuantitativa completa**	**Indicador[47] / unidad**	**Valor**
Elementos de soporte de los biológicos	**Hidromorfológicos**	**Hidrología**	**Régimen de caudales**	Año medio: Hidrograma mensual. Caudal medio anual y medio mensual estiaje. Caudal máximo avenida ordinaria anual. Año seco: Hidrograma mensual. Caudal medio anual y medio mensual estiaje. Referencia al régimen natural de caudales estimado para el punto (capa CEDEX)		
			Conexión con masas subterráneas	Masas con que conecta (continuidad vertical) y volúmenes anuales transferidos.		
		Continuidad	**Continuidad fluvial**	Continuidad longitudinal (fauna y sedimento) y transversal (conexión con ribera y llanura de inundación en crecidas. Conexión lateral transporte sedimentos cuenca)		
		Morfología	**Variación profundidad y anchura**	Patrón de secciones (anchura, profundidad) y velocidades. Procesos afectando a las secciones. Pendiente longitudinal.		
			Estructura y substrato del lecho	Configuración lecho, sustrato lecho, procesos afectando al lecho, troncos.		
			Estructura de la zona de ribera	Configuración del cauce en planta, dinámica del cauce y espacio de movilidad fluvial, formas fluviales, forma de la ribera, dinámica erosión/sedimentación, procesos erosivos. Tipo de vegetación, extensión, estructura.		
	Químicos y físico-químicos	**Condiciones generales**	**Temperaturas**	Régimen térmico		
			Oxigenación	Régimen O_2. % saturación.		
			Salinidad	Salinidad		
			Acidificación	pH		
			Nutrientes	Concentración N y P		
		Contaminantes específicos significativos		Concentración contaminantes		
Biológicos (EB)		**Flora acuática**	**Macrófitas**	Especies y ocupación / abundancia. Taxones y abundancia.		
			Fitobentos			
		Invertebrados bénticos		Taxones y abundancia.		
		Peces		Especies, abundancia y distribución en edades / tallas.		
Objetivo de estado químico Plan Hidrológico						
Estado químico actual						
Substancias prioritarias y otros contaminantes específicos		**Substancias prioritarias vertidas a la masa**		Concentración substancias		

[47] Señalar el indicador en caso de que exista. Ello no debe eximir de acompañar también la descripción cualitativa y cuantitativa completa del correspondiente elemento de calidad según la columna de la izquierda.

4. 1. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua superficial

	Otras substancias significativas según PH	Concentración substancias		

4.1.2. Pronóstico del futuro estado y resto de OMAs con el proyecto.

Una vez conocida para cada masa de agua potencialmente afectada su línea de base, así como las presiones que el proyecto generará en el conjunto de sus fases a medio/largo plazo, se debe prever la situación futura que pasarán a tener con el proyecto todos y cada uno de los elementos de calidad, y después por agregación pasar a deducir el nuevo estado (potencial) ecológico y el nuevo estado químico con el proyecto.

Cuando existan otros proyectos que causen presiones acumuladas o sinérgicas, deberán tenerse en cuenta en esta previsión. Asimismo, cuando la fase de explotación se prolongue suficientemente en el tiempo, será necesario considerar los efectos del cambio climático.

Predicción de la futura situación de cada elemento de calidad

La complejidad de este tipo de evaluaciones, en que un proyecto causa presiones que afectan simultáneamente a elementos de calidad de muy distinta naturaleza, que además están ligados entre sí de forma compleja y no siempre bien conocida, y que además normativamente se califican y se combinan de una manera muy concreta para llegar a calificar el estado (potencial) ecológico, aconseja seguir una sistemática que facilite en la mayor medida posible la prognosis y el posterior análisis de resultados.

La Figura 4 explica, de manera simplificada, la forma en que las diferentes presiones provocadas con carácter permanente por un proyecto suelen modificar a los diferentes elementos de calidad, y la forma más habitual que tienen dichos elementos de calidad para interactuar entre sí. Finalmente, representa cómo se deduciría a partir de sus nuevos valores los nuevos estados (potencial) ecológico y químico.

En este sentido, es importante constatar que frecuentemente las modificaciones en el régimen hidrológico causadas por el proyecto (por ejemplo una reducción en el caudal circulante provocada por la extracción de agua) pueden influir en las nuevas condiciones físico-químicas y químicas (por ejemplo contribuyendo a aumentar la concentración de contaminantes por reducción del caudal de dilución). Asimismo, por definición la comunidad biológica se adaptará a las nuevas condiciones de soporte, tanto hidromorfológicas como físico-químicas y químicas.

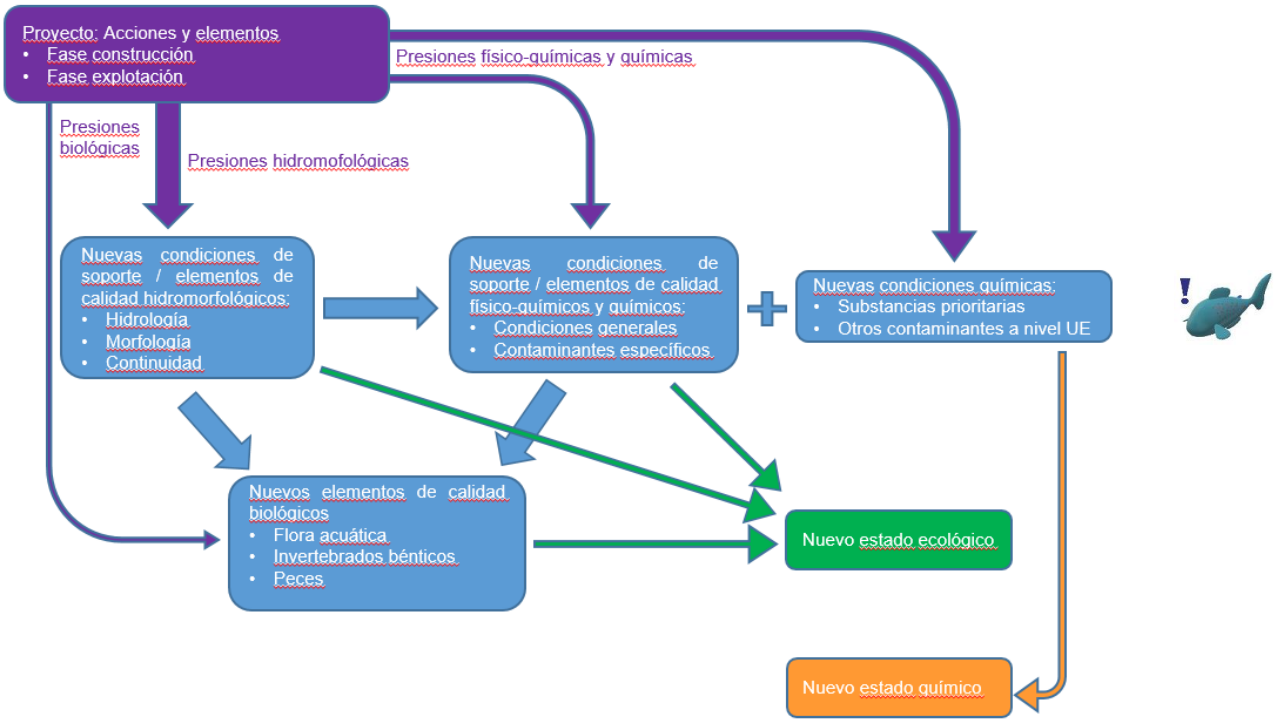


Figura 4. Configuración del estado final con el proyecto

Reconociendo que suele existir un orden en la secuencia de los efectos entre elementos de calidad, en esta guía se recomienda actuar de forma secuencial, y partiendo del conocimiento preciso de la línea de base (situación inicial de la masa de agua) y de las presiones que causará el proyecto (añadiendo cuando proceda las derivadas de otros proyectos que causan efectos acumulados o sinérgicos y las modificaciones provocadas por el cambio climático), se sugiere realizar la evaluación siguiendo el siguiente orden:

Para determinar el nuevo estado (potencial) ecológico:

1º. Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos hidromorfológicos.

2º. Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos de calidad físico-químicos y químicos

3º. Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos de calidad biológicos

4º. Determinación del estado (potencial) ecológico resultante

La Figura 5 representa el proceso indicado, mostrando las diferentes presiones, los impactos causados y las interacciones más habituales entre impactos y entre los diferentes elementos de calidad.

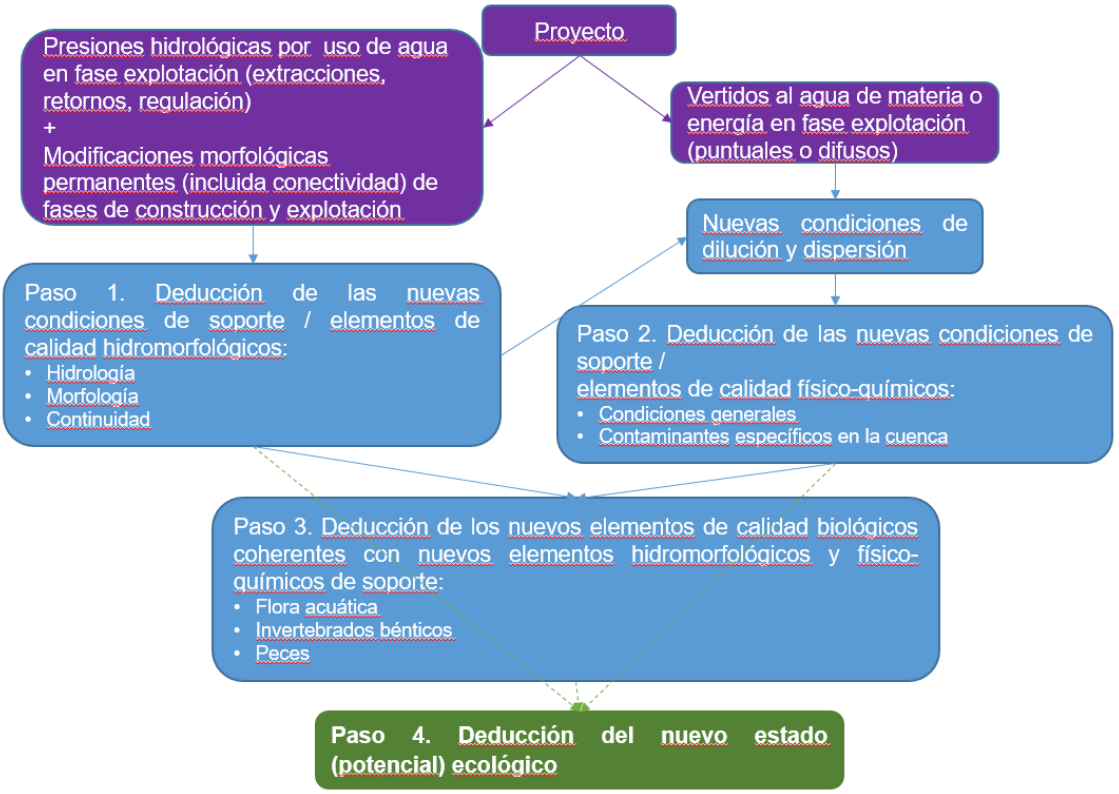


Figura 5. Secuencia lógica para determinar el nuevo el estado final con el proyecto

Asimismo, para determinar el nuevo estado químico, el orden lógico sería:

1º. Pronóstico sobre la nueva situación de las sustancias prioritarias y otros contaminantes

2º. Determinación del estado químico resultante.

Actualmente existen un buen número de **herramientas** que permiten modelizar el comportamiento de las masas de agua superficial y de muchos de los **parámetros que definen los elementos de calidad**, que pueden ayudar a realizar este tipo de predicciones. En el Anexo B se mencionan algunas de uso frecuente, a título meramente ilustrativo del conjunto.

En lo que sigue, en función de la naturaleza de los impactos, se diferencia entre el caso en que la categoría de la masa de agua no cambia tras el proyecto, con lo que conceptualmente los elementos de calidad son del mismo tipo que los originales pero cambian en valor, y el caso en que con el proyecto se modifica la categoría de la masa de agua (por ejemplo con la construcción de un embalse sobre un tramo fluvial), lo que supone que también cambien los tipos de los elementos de calidad, y en su caso que la nueva masa resultante del proyecto pase posteriormente a ser designada masa de agua muy modificada.

4.1.2.1. Caso de que la categoría de la masa de agua no cambie con el proyecto

Si la categoría de la masa de agua tras el proyecto no cambia, los elementos de calidad a utilizar son los mismos que normativamente definen el estado en la masa de agua original, cambiando el valor de su indicador antes y después del proyecto.

El pronóstico se debe realizar en el orden indicado, comenzando por determinar las **nuevas características hidromorfológicas** que tendrá la masa de agua con el proyecto. Este pronóstico es relativamente fácil de hacer a partir del conocimiento de las características hidromorfológicas de la línea de base y de las presiones hidromorfológicas que el proyecto causará (en su caso junto a otros proyectos que causan efectos acumulados o sinérgicos, y/o a los provocados por el cambio climático), mediante cálculos o modelos físicos relativamente simples y fiables. Una vez determinada y descrita la nueva situación cualitativa y cuantitativa en que quedará cada uno de estos elementos, si disponen de indicador aprobado se calcula su valor. No obstante, actualmente los elementos de calidad hidromorfológicos solo se utilizan para diferenciar el estado ecológico muy bueno del resto de estados, no existiendo por el momento ni definiciones ni indicadores ni métricas concretas para estados bueno, moderado, deficiente y malo, estados para los que únicamente se requiere su coherencia con los correspondientes indicadores biológicos. Por ello, lo que se va a requerir es una descripción desarrollada en términos tanto cualitativos como cuantitativos del estado futuro con el proyecto de cada uno de los elementos hidromorfológicos, pensando en su posterior utilidad para realizar inferencias sobre cómo serán las comunidades biológicas a las que servirán de soporte. Afortunadamente, actualmente se dispone para ello de diferentes herramientas metodológicas avanzadas que permiten cuantificar la incidencia de los proyectos sobre los principales atributos hidromorfológicos de una masa de agua. En el Anexo B se han incluido algunas a título de ejemplo. Son técnicas avanzadas que permiten:

- La definición de los efectos generales sobre la hidromorfología y los procesos hidromorfológicos: el transporte líquido y sólido, continuidad fluvial, geomorfología, zonas de ribera, etc. (por ejemplo el Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas categoría río del MAPAMA, o el índice MQI generado a partir del proyecto europeo REFORM)
- La identificación específica de los efectos sobre los regímenes de caudales: indicadores de alteración hidrológica (por ejemplo el IAHRIS desarrollado en España o el método IHA desarrollado en Estados Unidos).
- La valoración específica del efecto sobre la estructura y funcionamiento de las áreas de ribera, incluyendo la vegetación que estas áreas sustentan (por ejemplo RFV, RQI, RHS).

En segundo lugar, una vez determinadas las nuevas características hidromorfológicas con el proyecto (en su caso junto con otros proyectos autorizados y junto con el cambio climático), se pasa al pronóstico de las **nuevas características físico-químicas**. En este paso es necesario considerar no solo los vertidos del proyecto en la fase de explotación (junto a los provocados por el resto de proyectos que causen efectos acumulados), sino también los posibles cambios en el factor de dilución derivados de los cambios hidrológicos previamente predichos (p. ej. por reducción de caudales circulantes). Para una parte de los elementos de calidad físico-químicos es relativamente sencillo determinar su situación futura mediante sencillos cálculos basados en el conocimiento de la carga contaminante y el nuevo caudal de dilución (contaminantes específicos, nutrientes, salinidad), pero para otra parte (régimen térmico, oxigenación, transparencia) se puede necesitar acudir a modelos (en el Anexo B se han incluido algunos a título ilustrativo) o a casos comparables. Con estos elementos de calidad físico-químicos también hay que tener en cuenta que los indicadores aprobados solamente se utilizan para discriminar entre los estados muy bueno y bueno, de manera que los valores inferiores al límite de la clase “bueno” no permiten diferenciar entre las clases “moderado”, “deficiente” y “malo”, siendo preferible,

a los efectos de esta evaluación prospectiva, su descripción y su cuantificación en las unidades que en cada caso correspondan (mg/l, pH, etc) para permitir valorar su aptitud como soporte de los nuevos elementos biológicos.

En tercer lugar, conocida la nueva situación de los elementos hidromorfológicos y de los físico-químicos que servirán de soporte a los **elementos biológicos**, se pasa a pronosticar la nueva situación que tendrán estos últimos con el proyecto (en su caso junto a otros proyectos autorizados y junto al cambio climático). Los elementos de calidad biológicos se adaptarán a la nueva situación que con el funcionamiento del proyecto pasen a tener la morfología, la hidrología y las condiciones físico-químicas y químicas, siendo todas ellas elementos de soporte de los elementos de calidad biológicos.

Actualmente todavía no se dispone de un sistema que permita correlacionar automáticamente las características y los cambios en los elementos hidromorfológicos, físicoquímicos y químicos con las características y los cambios en los elementos biológicos en su actual escala de 5 valores. En consecuencia, para realizar esta predicción se hace preciso trascender de los indicadores actualmente existentes para estos elementos de calidad de soporte, y utilizar en su lugar su descripción cualitativa y cuantitativa completa en el sentido del Anexo V de la DMA. Aun disponiendo de una información mucho más expresiva que un simple valor de clase, esta es la parte metodológicamente más complicada de la evaluación, requiriendo siempre de conocimiento experto y en muchas ocasiones de información deducida del seguimiento de casos similares.

Para hacer una buena predicción de los elementos biológicos a partir del conocimiento de la situación inicial y de la nueva situación de los elementos de soporte hidromorfológicos y físico-químicos, se pueden adoptar varias estrategias:

- Uso de modelos o de matrices empíricas de relación entre el valor de los elementos de soporte hidromorfológicos y físico-químicos y el valor esperado de los elementos biológicos, actualmente no desarrollados.
- Comparación con masas del mismo tipo que tuvieron similar línea de base y fueron en el pasado afectadas por proyectos que generaron presiones comparables. Esta estrategia puede dar una sólida base a la evaluación, pero requiere disponer de información completa de la masa de agua que se vaya a utilizar como patrón, lo que supone trabajo de campo adicional y específico.

- Comparación con masas del mismo tipo que actualmente presenten características hidromorfológicas y químicas similares a las que pasará a tener la masa de agua objeto de evaluación con el proyecto. Este enfoque es similar al originalmente propuesto por la Comisión [48] para determinar el potencial ecológico máximo de una masa de agua muy modificada, y puede presentar el inconveniente de que no existan masas de agua naturales que sean plenamente comparables a la situación que tendrá la masa de agua analizada con el proyecto. En cualquier caso, si se utiliza esta estrategia se requiere también utilizar información tanto procedente del seguimiento como nuevo trabajo de campo dirigido.

[48] Guía CIS nº 4 *Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies*

- Análisis inverso: hacer hipótesis sobre los nuevos elementos biológicos esperados[49], por ejemplo presuponer que van a ser los correspondientes al buen estado o potencial, y analizar su consistencia con los nuevos elementos hidromorfológicos, físico-químicos y químicos que tendrá la masa de agua con el proyecto. Es una metodología iterativa que también requiere de un notable conocimiento experto y de una buena justificación final.
- Uso exclusivo del criterio experto, ante la imposibilidad de aplicar las metodologías anteriores. Sería la metodología menos sólida, por lo que sus resultados deben estar exhaustivamente fundamentados y justificados.

En cualquier caso, para la definición de la nueva comunidad biológica esperada con el proyecto en respuesta a los nuevos elementos de soporte hidromorfológicos y físico-químicos debe tenerse en cuenta **algunos requisitos**:

- El autor de esta prospectiva debe tener **profundos conocimientos en el grupo taxonómico** que conforma el elemento de calidad biológico en cuestión, no solo sobre su taxonomía, sino **especialmente sobre su ecología**: rango de los requerimientos ecológicos, amplitud (eurioico o estenoico), óptimo ecológico, distribución y formas de dispersión de cada especie o grupo taxonómico utilizado, entre otros aspectos.
- La nueva comunidad esperada tiene que ser plenamente **compatible con las nuevas condiciones de los elementos de soporte** hidromorfológicos y físico-químicos. Partiendo de la comunidad inicial de la línea de base, es esperable que las especies o grupos taxonómicos incompatibles con las nuevas condiciones de soporte desaparecerán, que las especies más típicas de las nuevas condiciones de soporte ganarán en cantidad, que las especies cuyo óptimo ecológico corresponde a condiciones de soporte que se han perdido perderán importancia, y si la conectividad del ecosistema lo permite además aparecerán nuevas especies que sean propias de las nuevas condiciones de soporte y que antes no estaban presentes.
- La composición de la nueva comunidad tiene que ser verosímil. Los taxones que la compongan tienen que existir previamente en la masa de agua, o debe **ser probable que accedan a ella y la colonicen de forma natural** a medio plazo cuando se implante las nuevas condiciones de soporte (por ejemplo, a partir de poblaciones existentes aguas arriba, aguas abajo o en afluentes en sistemas fluviales sin barreras transversales, etc.). Ello requiere conocer la distribución y los mecanismos y rangos de dispersión de los taxones del elemento de calidad.

Completar la prospectiva realizada utilizando información procedente del análisis de los elementos de calidad en **masas de agua superficial comparables** da mayor robustez al pronóstico efectuado. La comunidad prevista tiene que ser consistente con o similar a las comunidades que actualmente existen en otras masas de agua del entorno del mismo ecotipo y de similares características hidromorfológicas y físico-químicas a las previstas para la masa en cuestión tras el proyecto, o bien a las comunidades de masas que hayan sido anteriormente afectadas por proyectos que han provocado las mismas

[49] Para aplicar este criterio ayudaría mucho el disponer de una nueva definición de los valores elementos hidromorfológicos y físico-químicos, pasando a tener 5 clases consistentes con las 5 clases de los elementos biológicos.

presiones que genera el proyecto en cuestión. A estos efectos, resultaría ideal obtener información de masas en las que las presiones relativas causadas han sido superiores, similares e inferiores a las del proyecto en cuestión, para poder deducir el patrón de variación de la comunidad del elemento de calidad biológico en función de la intensidad relativa del principal tipo de presión generada por el proyecto.

Una vez que se disponga del pronóstico sobre las características cualitativas y cuantitativas que se prevé tendrá cada elemento de calidad biológico en los términos descriptivos requeridos por el Anexo V de la DMA, es preciso **asignarle un valor dentro de la escala de 5 clases de calidad** que tienen estos elementos (4 clases en el caso del potencial ecológico). Para los elementos de calidad biológicos **que actualmente disponen de un indicador**, bien por estar definido y contemplado en el correspondiente plan hidrológico o bien por estarlo en el Real Decreto 817/2015, sobre la caracterización cualitativa y cuantitativa del elemento de calidad disponible se puede aplicar dicho indicador, y considerando sus correspondientes límites de salto de clase, pronosticar la clase en la que el elemento de calidad se encontrará con el proyecto. Para los elementos de calidad biológicos **que todavía no disponen de un indicador**, especialmente si resultan sensibles a los tipos de presiones que generará el proyecto, se realizará un ejercicio de valoración, tanto para la situación inicial sin proyecto como para la prevista final con el proyecto, a partir de sus descripciones cualitativas y cuantitativas, adjudicándoles motivadamente en cada caso la clase que mejor encaje con los criterios normativos de salto de clase determinados para todos estos elementos por el Anexo V de la DMA. Ello requiere disponer para dichos elementos de calidad de las condiciones de referencia del tipo de masa de agua superficial en cuestión, o en su ausencia una aproximación justificada a dichas condiciones, de manera que se puedan aplicar los criterios del Anexo V de la DMA. Para esta tarea, es crucial la participación de conocimiento experto. Finalmente, para los elementos de calidad biológicos que aun disponiendo de un indicador aprobado se conoce que **dicho indicador no resulta sensible a las presiones que causará el proyecto**, en paralelo a la evaluación ortodoxa sobre dicho indicador se puede realizar en paralelo una evaluación dirigida bajo los principios del párrafo anterior, que pueda servir de contraste. El resultado de la predicción del estado considerando todos los elementos de calidad, tanto los que actualmente tienen indicador como los que todavía no lo tienen, puede diferir del resultado de la predicción realizada solo con los escasos indicadores existentes. No obstante, de cara a garantizar la protección del medio ambiente, se considera preferible realizar este ejercicio y actuar en consecuencia con los resultados que con él se obtengan, antes que ignorar completamente los elementos de calidad para los que todavía no se han definido indicadores, o antes que dar por bueno el resultado del empleo de indicadores existentes sobre los que se tiene la seguridad de que no son sensibles a las presiones generadas por el proyecto.

En lo relativo al **estado químico**, para determinar las nuevas características con el proyecto de las sustancias prioritarias y demás contaminantes que se utilizan para su determinación se pueden seguir similares procedimientos a los indicados para las condiciones físico-químicas, considerando tanto la nueva carga contaminante introducida por el proyecto como los nuevos caudales de dilución o patrones de dispersión. Se determinarían las concentraciones esperadas con el proyecto de las sustancias prioritarias y demás contaminantes señalados en el Anexo IV del Real Decreto 817/2015, y se contrastarían los correspondientes umbrales en dicho Anexo y en el plan hidrológico.

4.1.2.2. Caso de que la categoría de la masa de agua sí cambie con el proyecto

Si con el proyecto en algún sector de la masa de agua afectada se van a producir cambios tales que provoquen un **cambio esencial en la naturaleza / categoría** (por ejemplo, se pasa de una masa tipo río a una masa tipo lago cuando sobre el río se construye un embalse), entonces el procedimiento antes descrito tiene que modificarse ligeramente e incluir la redefinición de los **nuevos elementos de calidad** a utilizar, que dejarán de ser los propios de la categoría inicial, y **pasarán a ser los correspondientes a la nueva categoría**.

A continuación puede seguirse un procedimiento en orden similar al propuesto para el caso anterior:

1º. Predicción de las condiciones hidromorfológicas que tendrá la nueva masa con el proyecto.

2º. Predecir sus nuevas condiciones físico-químicas.

3º. Predecir sus nuevos elementos de calidad biológicos, a la vista de las nuevas condiciones de soporte hidromorfológicas y físico-químicas.

Para realizar estos pronósticos correctamente, debe tenerse en cuenta que el marco de relaciones e interacciones entre los elementos hidromorfológicos, físico-químicos y biológicos en la nueva categoría cambia drásticamente respecto a las relaciones existentes dentro de la categoría original. Para entender el nuevo marco de relaciones resulta igualmente muy recomendable obtener información de **otras masas de agua que han experimentado una transformación similar partiendo de parecida situación inicial y sometida a nuevas presiones comparables** a las del proyecto, o en su caso información de masas que de forma natural tengan similares características a las que tendrá la afectada por el proyecto. No será raro que las masas más parecidas que puedan utilizarse para la comparación resulten ser masas que se han designado como muy modificadas.

Efectivamente, una masa que como consecuencia de un proyecto cambie de una categoría a otra es buena **candidata para ser designada masa muy modificada en el siguiente ciclo de planificación**. Por si fuera el caso, resulta de interés que la evaluación facilite al organismo de cuenca información sobre las características esperadas para todos los nuevos elementos de calidad, deducidas según el proceso anterior de la forma más consistente posible, para permitirle en su momento definir el máximo potencial ecológico de la nueva masa generada por el proyecto, y caracterizar después en el seguimiento el potencial ecológico real.

Para ello, si se dispone de una masa natural que pueda servir de referencia para la comparación, se pueden ajustar las características de los elementos de calidad teniendo en cuenta las diferencias remanentes entra una y otra. No obstante, frecuentemente no será posible encontrar una masa natural que pueda utilizarse como referencia para la nueva masa creada (caso de la mayoría de los embalses españoles de regulación, que por su particular régimen hidrológico no se corresponden bien con ningún tipo de masa natural tipo lago), en cuyo caso lo más práctico es **poder comparar la nueva masa con otras masas anteriormente modificadas en el mismo sentido** en las que se hayan adoptado todas las medidas mitigadoras para conseguir el máximo potencial ecológico. Si solo existen masas modificadas en las que estas medidas no se han adoptado para determinar el máximo potencial, mediante juicio experto será preciso modelizar la situación que se hubiera producido en ellas si dichas medidas mitigadoras sí se hubieran adoptado.

4.1.2.3. Síntesis: futura situación del estado (potencial) ecológico y del estado químico

Una vez deducidas cuáles serán con el proyecto las nuevas características cualitativas y cuantitativas que tendrán todos los elementos de calidad que de acuerdo con la DMA definen el estado (potencial) ecológico, y estimados los nuevos valores que alcanzará cada elemento dentro de su escalas de calidad, puede pasarse a deducir el nuevo **estado ecológico** global mediante el procedimiento iterativo señalado al efecto por el Anexo III del Real Decreto 817/2015 (Figura 1), así como el muy similar sugerido para el potencial ecológico en la Guía CIS nº 13 de la Comisión Europea (Figura 1 bis).

Para comprender mejor este procedimiento, la Tabla 12 sugiere, para una masa de agua superficial tipo río, como puede organizarse la información cualitativa y cuantitativa descriptiva del estado y la correspondiente clase de calidad de todos los elementos de calidad que acuerdo con la DMA deben definir el estado (potencial) ecológico, tanto para la situación antes del proyecto (datos reales) como para la situación prevista con el proyecto (predicciones). Como ejemplo, únicamente se ha rellenado completa una columna correspondiente a la información cualitativa y cuantitativa descriptiva de cada elemento de calidad en la situación inicial, y cuatro filas consignado un posible resultado para cuatro elementos de calidad: cantidad y dinámica de caudales, condiciones de oxigenación, invertebrados bénticos y peces. Obsérvese que para dos elementos de calidad (condiciones de oxigenación e invertebrados bénticos) se ha utilizado el indicador y límites de clase señalados en el Anexo II del Real Decreto 817/2015. Sin embargo, para otros dos elementos (cantidad y dinámica de caudales y peces) no se dispone todavía de indicador, y la clase se ha asignado por contraste de las respectivas descripciones cualitativas y cuantitativas con la definición normativa de las clases de estado del Anexo V de la DMA. En el caso del elemento hidromorfológico “cantidad y dinámica de caudales” normativamente solo se diferencia el estado muy bueno de los estados bueno e inferiores, por lo que ha sido necesario determinar mediante juicio experto con qué clase de estado biológico serán consistentes las nuevas condiciones de caudal, habiéndose concluido que son consistentes con el estado “moderado” aplicando igualmente los criterios normativos del Anexo V de la DMA.

Las Tablas 13 y 14 representan dos ejemplos del resultado que se obtendría tras hacer la previsión de la clasificación final de todos los elementos de calidad del estado (potencial) ecológico, expresados de manera que se facilita su comparación con el existente en la situación inicial o línea de base. Se han señalado en color naranja los cambios de clase que se han producido en algún elemento de calidad. Obsérvese que en el ejemplo de la Tabla 13 hay tres elementos de calidad que sufren un deterioro qon el proyecto, que sin embargo no se traduce en un deterioro del estado global. Por el contrario, en el ejemplo de la Tabla 14 hay un elemento de calidad que sufre un deterioro con el proyecto que sí se traduce en un deterioro del estado global.

En lo que se refiere a determinar el futuro **estado químico** con el proyecto, se apreciará si en la nueva situación se incumple alguna de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, concluyendo si será bueno (no hay incumplimientos) o malo (hay incumplimiento para alguna sustancia)

Finalmente, el nuevo **estado (global)** de la masa de agua con el proyecto será el peor de los valores de su nuevo estado ecológico y su nuevo estado químico.

Tabla 12. Ejemplo de organización de la información de los elementos de calidad del estado ecológico en una masa de agua natural categoría río, para la línea de base y la situación con el proyecto.

Elementos de calidad			Situación inicial sin el proyecto				Situación final prevista con el proyecto			
			Descripción cualitativa y cuantitativa	**Indicador existente**	**Criterio Anexo V DMA**	**Clase de calidad**	**Descripción cualitativa y cuantitativa**	**Indicador existente**	**Criterio Anexo V DMA**	**Clase de calidad**
Hidrobiológicos	**Régimen hidrológico**	Cantidad y dinámica de caudales	Tabla de caudales medios mensuales y anual	No tiene	Sí	<muy bueno Consistente con bueno (peces)	Tabla de caudales medios, mensuales y anual. Ciclos corto plazo (puntas de caudal).	No tiene	Sí	<muy bueno. Consistente con moderado (peces)
		Conexión con masas de agua subterránea	Masas con que conecta (continuidad vertical) y volúmenes anuales transferidos.	…	…	…	…	…	…	…
	Continuidad fluvial		Continuidad longitudinal (fauna y sedimento) y transversal (conexión con ribera y llanura de inundación)	…	…	…	…	…	…	…
	Condiciones morfológicas	Variación profundidad y anchura	Patrón de secciones (anchura, profundidad) y velocidades. Procesos afectando a las secciones. Pendiente longitudinal.	…	…	…	…	…	…	…
		Lecho: estructura y substrato	Configuración en planta y dinámica del cauce. Formas fluviales. Dinámica erosión/sedimentación. Configuración, sustrato y procesos afectando al lecho. Troncos.	…	…	…	…	…	…	…
		Estructura de la zona de ribera	Forma, procesos erosivos. Tipo de vegetación, extensión, estructura.	…	…	…	…	…	…	…
Físico-químicos	**General**	Régimen de temperaturas	Régimen térmico	…	…	…	…	…	…	…
		Condiciones de oxigenación	Concentración media mensual y anual. % saturación O2 media mensual y anual	Mg/l O_2 y % O_2	Innec.	Bueno	Concentración y % saturación O2 (medias mensuales y anuales)	Mg/l O_2 y % O_2	Innec.	Bueno
		Salinidad	Salinidad	…	…	…	…	…	…	…
		Acidificación	pH	…	…	…	…	…	…	…
		Nutrientes	N, P	…	…	…	…	…	…	…
	Contaminantes específicos		Concentración		…	…	…	…	…	…
Biológicos	**Flora acuática** (excl. fitoplancton). Composición y abundancia		Macrófitas: Especies y ocupación / abundancia. Fitobentos: Táxones y abundancia.		…	…	…	…	…	…
	Invertebrados bénticos. Composición y abundancia		Tablas con composición en grupos taxonómicos adecuada al empleo del indicador, y abundancias relativas	IBMWP	Innec.	Bueno	Tablas con la composición en grupos taxonómicos adecuada al empleo del indicador, y abundancias relativas	IBMWP	Innec.	Bueno
	Peces. Composición, abundancia y estructura edades		Tabla resultados muestreos: Especies, nº individuos/m2, biomasa/m2, distribución en edades por especie, relación peso/longitud por especie	No tiene	Sí	Bueno	Previsión de composición en especies, nº individuos/m2, biomasa/m2, y distribución en edades por especie	No tiene	Sí	Moderado

Tabla 13. Ejemplo de masa de agua en que el proyecto produce deterioro en tres elementos de calidad, sin que ello se refleje en un deterioro del estado ecológico.									
Elementos de calidad	**Elementos biológicos**			**Elementos físico-químicos y químicos de soporte de los biológicos**		**Elementos hidromorfológicos de soporte de los biológicos**			**Estado ecológico resultante**
	Invertebrados bénticos	Flora acuática	Peces	Condiciones generales	Contaminantes específicos PH	Hidrología	Morfología	Continuidad	
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
Situación final con el proyecto	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Muy bueno	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos.	Bueno

Tabla 14. Ejemplo de masa de agua en que el proyecto produce deterioro en un elemento de calidad, implicando también deterioro en el estado ecológico.									
Elementos de calidad	**Elementos biológicos**			**Elementos físico-químicos y químicos de soporte de los biológicos**		**Elementos hidromorfológicos de soporte de los biológicos**			**Estado ecológico resultante**
	Invertebrados bénticos	Flora acuática	Peces	Condiciones generales	Contaminantes específicos PH	Hidrología	Morfología	Continuidad	
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Bueno
Situación final con el proyecto	Bueno	Bueno	Moderado	Bueno	Muy bueno	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Inferior a muy bueno y consistente con buen estado elementos biológicos	Inferior a muy bueno y consistente con estado moderado en peces	Moderado

4.1.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua superficial afectada.

A los efectos de este tipo de evaluaciones, se considera que se produce un impacto significativo cuando el proyecto provoca el incumplimiento de alguno de los objetivos ambientales de la masa de agua superficial afectada.

La Tabla 15 incluye unos criterios básicos utilizables para otorgar carácter significativo al impacto que cause el proyecto, a partir de la formulación de los objetivos ambientales que hacen el artículo 4(1)(a) de la DMA, el artículo 92 bis 1 a y d del TRLA y el artículo 35.b del RPH, y teniendo en cuenta las directrices adicionales de la Guía nº 36 de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva.

Tabla 15. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua superficial

Objetivo ambiental de la masa de agua		**Situación provocada por el proyecto que supone un impacto significativo**
Estado ecológico / Potencial ecológico	Prevenir el deterioro del estado/potencial ecológico.	• Se provoca que algún elemento de calidad pase a una clase inferior. • Si el elemento de calidad inicialmente ya estaba en la peor clase, cualquier empeoramiento que se produzca. • Los elementos de calidad físico-químicos o hidromorfológicos dejan de ser consistentes con el estado inicial de los elementos biológicos, pasando a serlo con un estado inferior.
	Alcanzar el buen estado/potencial) ecológico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (u otro plazo prorrogado por el PH).	• Se impide [50] alcanzar el buen estado /potencial ecológico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH. • En un grado superior, además se altera sustancialmente la naturaleza de la masa de agua, que pasa a ser de otra categoría.
Estado químico	Prevenir el deterioro del estado químico.	• Se provoca incumplimiento de alguna norma de calidad ambiental Anexo IV RD 817/2015. • Si ya se vulneraba alguna NCA, cualquier agravamiento que se produzca.
	Alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (o plazo prorrogado por el PH).	• Se impide alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH.
Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias.		• Se aumenta o se impide la reducción de la contaminación por sustancias prioritarias o peligrosas prioritarias. • Se produce/agrava incumplimiento de algún umbral.
Compatibilidad con programa de medidas del plan hidrológico		• Se causará un efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo o impidiendo su efectividad.

[50] El proyecto va a impedir alcanzar el buen estado en el plazo señalado por el plan hidrológico, ya sea por sí solo o por efectos acumulados o sinérgicos con otros proyectos que también afectan a la masa de agua.

Los criterios de la Tabla 15 son aplicables tanto a las masas superficiales naturales como a las muy modificadas y artificiales. También son extrapolables a las masas de agua para las que el plan hidrológico haya establecido objetivos menos rigurosos (OMR), aplicando los mismos criterios sobre dichos objetivos específicos.

Para los objetivos que de acuerdo con la planificación hidrológica tienen establecido un plazo de cumplimiento, si el proyecto retrasa su consecución de un objetivo ambiental más allá de dicho plazo, también se produce un incumplimiento, y en consecuencia debe reconocerse un impacto significativo sobre dicho objetivo. Ello debe tenerse particularmente en cuenta en las masas para las que el correspondiente plan hidrológico ha prorrogado el cumplimiento de los objetivos ambientales, circunstancia que debe haber sido tenida en cuenta al establecer el horizonte de la evaluación.

El objetivo de prevenir el deterioro es aplicable tanto al estado (potencial) ecológico y al estado químico como a todos y cada uno de los elementos de calidad que los definen. Así, se entiende que se produce un deterioro del estado o potencial ecológico cuando algún elemento de calidad pasa de su clase actual a una clase inferior, aunque ello no suponga un descenso en la clase de estado (potencial) ecológico. Si el elemento ya está en su clase inferior, cualquier empeoramiento derivado del proyecto también se considera que supone un deterioro del estado.

Para visualizar cómo opera este criterio, puede volverse sobre los ejemplos de las Tablas 13 y 14. En los dos casos se produce incumplimiento del objetivo de prevenir el deterioro, pues en ambos hay algún elemento de calidad que sufre deterioro, con independencia de que ello produzca o no un deterioro en el estado global. En consecuencia, en los dos casos debe considerarse que el proyecto causa un impacto significativo sobre este objetivo ambiental.

El objetivo de prevenir cualquier deterioro adicional es particularmente importante en las masas en que se han establecidos objetivos menos rigurosos, pues es además una de las condiciones requeridas para poder aplicar este tipo de excepciones.

Con el fin de facilitar la aplicación a estas evaluaciones del procedimiento iterativo indicado en el Anexo III del Real Decreto 817/2015, teniendo en cuenta la dificultad derivada de la ausencia de correspondencia total entre las clases de los elementos biológicos y las de los elementos hidromorfológicos y físico-químicos, en el Anexo C se han incluido unas listas de comprobación (*flowchart*) que, en función del estado inicial antes del proyecto del que parte la masa (muy bueno /máximo, bueno, moderado, deficiente y malo), indican las preguntas que sería necesario responder para apreciar si se produce deterioro o si no se alcanzará el buen estado (potencial). En ambos casos ello daría lugar al reconocimiento de impactos significativos sobre los OMA.

Para las masas de agua superficial, la DMA también establece el objetivo ambiental de "Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias." Aunque estas substancias son precisamente las que se consideran en la valoración del estado químico, este objetivo de reducción también opera cuando la masa presenta buen estado químico, por presentar a todas las substancias prioritarias por debajo del umbral aplicable. Es, por tanto, posible que un incremento en la contaminación por substancias prioritarias que suponga incumplimiento de este objetivo no suponga alteración del estado químico si no se rebasan los correspondientes umbrales. Por este motivo, se ha añadido en la tabla como criterio para determinar la existencia de impactos significativos. En estos casos, hay que tener en cuenta que el aumento (o la no disminución) en la contaminación por substancias prioritarias puede venir por un aumento del caudal másico influente del contaminante o por un aumento en su concentración en el agua.

Asimismo, y aunque no lo señale expresamente la DMA, por coherencia también se debe considerar como impacto significativo el hecho de que un proyecto cause sobre una masa de agua que inicialmente no alcanza el buen estado o potencial un efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas contenido en el plan hidrológico y orientadas al logro de los objetivos ambientales, reduciendo significativamente o impidiendo su efectividad, situación en absoluto deseable. Para evitar que se den situaciones de este tipo, en las evaluaciones de impacto ambiental de proyectos con capacidad de deteriorar el estado no se deben tener en cuenta las mejoras que se espera que produzcan las acciones del programa de medidas. Antes al contrario, la constatación de que la ejecución de un proyecto puede reducir o anular la eficacia del programa de medidas debe motivar el reconocimiento de que el proyecto causará un impacto significativo sobre la correspondiente masa de agua. Este criterio cierra el ciclo del enfoque DPSIR y está específicamente orientado a lograr una mayor coherencia en la aplicación de las diferentes políticas que convergen en materia del agua.

La consecuencia de que el proyecto provoque incumplimiento de los objetivos ambientales es que no pueda ser autorizado de conformidad con la DMA y la legislación nacional de aguas. Así, en ausencia de alternativa o de medidas mitigadoras que prevengan o eviten dicho incumplimiento de los objetivos ambientales, ello determinará el sentido negativo de la correspondiente declaración de impacto ambiental, con las únicas excepciones que prevé expresamente la normativa aplicable, entre las que se destaca la posibilidad de exención de la obligación general del logro de determinados objetivos ambientales en los casos contemplados en el artículo 4(7) de Directiva Marco del Agua la DMA, traspuesto mediante los artículos 39 y 39 bis del RPH, en cuyo caso si se verifica que se cumplen las condiciones que señalan dichos artículos sí podrá autorizarse el proyecto. Esta exención es objeto de un capítulo específico de esta Guía.

En la elaboración del estudio de impacto es necesario identificar lo antes posible los impactos significativos sobre los objetivos ambientales que pueda causar el proyecto para en su caso generar alternativas de proyecto que los eviten, o en su defecto arbitrar todas las medidas mitigadoras necesarias para prevenirlos, y si aun así resultan inevitables recabar toda la información necesaria para ver si resulta posible la aplicación de alguna vía reglada de exención. Ello es importante ya que si al recibir el estudio de impacto el órgano ambiental directamente constata que el proyecto va a causar un claro incumplimiento de los objetivos ambientales y que no puede acogerse a ninguna exención reglada, ello le puede llevar a apreciar de manera inequívoca que resulta manifiestamente inviable por razones ambientales, lo que podría directamente motivar

la inadmisión de su expediente de evaluación de impacto ambiental al amparo del apartado 4.a) del artículo 39 de la Ley 21/2013.

Para finalizar este apartado, se contempla el caso singular de proyectos que causan **alteraciones hidromorfológicas** de tal magnitud que se puede considerar de antemano que van a producir una **alteración sustancial de la naturaleza de la masa de agua**. Puede ser el caso de las alteraciones provocadas con la construcción de grandes embalses, encauzamientos, revestidos mediante obra de fábrica o grandes puertos (apartados 2.2.2.1.1.1. y 2.2.2.1.1.2. de la IPH). En estos casos, se puede dar directamente por supuesto que el proyecto provocará el incumplimiento del objetivo de alcanzar el buen estado de la masa original, lo que implica que el proyecto solo pueda ser autorizado si se acreditar el cumplimiento de las condiciones de los artículos 39 y 39 bis del RPH, y siendo previsible que la nueva masa resultante **pase a designarse como "muy modificada"** en el siguiente ciclo de planificación, lo que supondrá elementos y objetivos de calidad diferentes de los de la masa de agua original. Para ayudar a identificar estos casos, se indican en la Tabla 16 los umbrales que contempla la vigente Instrucción de Planificación Hidrológica (apartado 2.2.2.1.1.1.) para la identificación preliminar de masas candidatas a ser designadas como "muy modificadas".

Bajo estas circunstancias, podría pensarse que resulta innecesario realizar la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales descrita en esta Guía. Sin embargo, si el organismo de cuenca finalmente opta por designar en el siguiente periodo de planificación a la nueva masa creada como masa muy modificada, en paralelo va a necesitar **definir** los elementos de calidad que definan sus **potenciales máximo y bueno**, tarea que se verá facilitada si el propio estudio de impacto ambiental ya incluye el **pronóstico sobre las nuevas características que tendrán los elementos de calidad del potencial ecológico aplicables, en el supuesto de aplicación de todas las medidas mitigadoras factibles**, condición del artículo 39 del RPH para poder reconocer la exención al logro de los objetivos ambientales.

Tabla 16. Umbrales indicativos de la IPH para identificación preliminar de masas candidatas a ser designadas "muy modificadas".

Alteración	Umbral identificación preliminar masa agua muy modificada (IPH)
Protección de márgenes	> 30% del tramo
Dragados en ríos	5.000 m
Dragados portuarios	500.000 m3 en 5 años
Extracción de áridos en ríos	5.000 m
Extracción de áridos en zonas costeras	> 3.000.000 m3 para regenerar playas
Fluctuación artificial del nivel	Cualitativo
Diques de encauzamiento	50 ha ocupación en aguas de transición 5.000 m aguas costeras > 30% superficie original en aguas costeras y de transición
Dársenas portuarias, canales de acceso, muelles, diques de abrigo	Zona I (puertos estado) Zona II (si dragados o canales) 50 ha en aguas de transición 100 ha en aguas costeras

Finalmente, en el caso de que la masa que se va a ver afectada por el proyecto ya esté originalmente designada como muy modificada, ha de tenerse en cuenta que la definición de su buen potencial ecológico original se hizo (o se debió hacer) considerando los impactos no mitigables causados por la actividad que motivó su

designación, y si el nuevo proyecto provoca un deterioro adicional o impide el logro del buen potencial originalmente establecido, entonces también debe reconocerse que causará un impacto significativo sobre sus objetivos ambientales, lo que motiva que dicho nuevo proyecto solo pueda ser autorizado si se cumplen las condiciones de los artículos 39 y 39 bis del RPH. En tal caso, en el siguiente ciclo de planificación el organismo de cuenca deberá redefinir las condiciones que definan su buen potencial, teniendo en cuenta los impactos no mitigables de la combinación de las dos actividades declaradas para la nueva designación de masa de agua muy modificada, redefinición que se facilita si el estudio de impacto ambiental realiza la necesaria prospectiva sobre las nuevas características que tendrán los elementos de calidad del potencial ecológico en el supuesto de aplicación de todas las medidas mitigadoras factibles.

4.2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea

Se sugiere realizar la evaluación siguiendo las mismas etapas indicadas para las masas de agua superficial.

4.2.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la masa de agua

En las masas de agua subterránea se reconoce el estado cuantitativo y estado químico. La definición normativa de ambos estados encierra una cierta complejidad, extendiéndose a numerosos los aspectos sobre los que debe disponerse de una información de partida completa.

La Tabla 17 detalla en su columna "*Información a recabar. Descripción cualitativa y cuantitativa completa del estado inicial*" toda la información que es necesario recabar para poder caracterizar de una forma completa la situación inicial (línea de base) de los objetivos ambientales de una masa de agua subterránea, lo que resulta necesario para poder realizar a continuación una prospectiva fundamentada de los efectos del proyecto sobre los distintos criterios que se utilizan normativamente para definir el cumplimiento o incumplimiento de dichos objetivos, todo ello de acuerdo con la DMA y la DAS y con los test desarrollados para determinar el estado de la masa de agua subterránea en la Guía CIS nº 18 de la Comisión. Esta tabla se ha elaborado pensando en la situación más compleja posible: proyecto que causa efectos cuantitativos y cualitativos, y masa de agua subterránea con riesgo de intrusión y conexión con masas de agua superficial y con ecosistemas terrestres dependientes. En la práctica de cada caso es probable que no se den algunas de estas circunstancias, por lo que la información a recabar puede simplificarse sustancialmente.

Información básica normalmente disponible en la planificación hidrológica

La caracterización de las masas de agua subterránea que se presenta en los planes hidrológicos contiene una información básica y dos niveles de información adicional, dependiendo de que se haya apreciado que la masa esté o no esté en riesgo de incumplir sus objetivos ambientales.

Para todas las masas de agua subterránea, el plan hidrológico debe facilitar la siguiente información básica:

- Nombre y código de la masa de agua subterránea
- Presiones e impactos (efectos acumulados)
- Estado cuantitativo y químico actuales.
- Objetivos ambientales establecidos en planificación hidrológica, y en su caso prórrogas (2021, 2027), objetivos menos rigurosos y excepciones según el artículo 39 del RPH. Elementos de calidad a considerar. Valores iniciales y umbrales.
- Contaminantes afectos por los objetivos de no incremento / reducción. Valores iniciales.

Además de esta información básica, si no se ha apreciado riesgo, la caracterización se extiende a:

- Hidrología
- Geología

- Características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación
- Edafología
- Usos del suelo
- Masas de agua superficial y ecosistemas terrestres directamente dependientes.

Si se ha apreciado riesgo, de acuerdo con el RPH (artículo 10) la caracterización se debe extender a:

a) Identificación: localización, ámbito administrativo, población asentada, marco geográfico y topografía.

b) Características geológicas generales: ámbito geoestructural, naturaleza y extensión de los afloramientos permeables, columna litológica tipo, rangos de espesores y descripción cronoestratigráfica.

c) Características hidrogeológicas: límites hidrogeológicos de la masa (tipo y sentido del flujo), características del acuífero o acuíferos de la masa (litología, geometría, espesor), régimen hidráulico, rango de permeabilidad, transmisividad y de coeficiente de almacenamiento

d) Características de la zona no saturada: litología, rango de espesor y suelos edáficos.

e) Piezometría y almacenamiento: isopiezas tipo correspondientes al año seco y al año húmedo, sentido del flujo y gradiente medio, estado y variación del almacenamiento[51].

f) Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados, incluidos los ecosistemas terrestres dependientes[52] y las masas de agua superficial con los que esté conectada dinámicamente la masa de agua subterránea, y especificando, en su caso, su relación con los espacios incluidos en el registro de zonas protegidas. Se efectuarán estimaciones sobre direcciones, tasas de intercambio de flujos entre la masa de agua subterránea y los sistemas de superficie asociados (relaciones río / acuífero).

g) Recarga: infiltración de lluvia, retornos de riego, aportaciones laterales de otras masas y recarga de ríos.[53]

h) Recarga artificial: sistemas e instalaciones, ubicación de los puntos de la masa de agua subterránea en los que tiene lugar directamente la recarga artificial, volumen y tasas de recarga en dichos puntos, origen y composición química del agua de recarga y autorización administrativa.

[51] A lo que se podría añadir por su directa aplicabilidad a la evaluación el modelo conceptual de flujo.

[52] Por ejemplo humedales, criptohumedales, vegetación freatófita, espacios Red Natura 2000 con hábitats o especies directamente dependientes del agua, etc.

[53] Además de las recargas, se debe disponer de las extracciones para poder determinar el balance hídrico.

i) Calidad química de referencia: facies hidrogeoquímicas predominantes, niveles básicos, niveles de referencia y estratificación del agua subterránea.[54]

j) Estado químico: contaminantes detectados y valores umbral.[55]

k) Tendencias significativas y sostenidas de contaminantes: definición de los puntos de partida de las inversiones.

Información complementaria a recabar en estudios hidrogeológicos publicados, en otras fuentes o en campo

Si la información citada en el apartado anterior no estuviera efectivamente disponible en el plan hidrológico por no haberse considerado que la masa esté en riesgo u otros motivos, o bien cuando aun estando disponible para el conjunto de la masa de agua subterránea no se considerase adecuada a la evaluación del impacto de un proyecto en particular por haberse incluido en dicha masa de agua subterránea un conjunto de acuíferos desconectados entre sí o por otros motivos, la información señalada en las letras b) a k) del apartado anterior debería obtenerse por otros métodos, para permitir disponer de un **estudio hidrogeológico con grado de detalle adecuado a la evaluación**. Como guion de contenidos de dicho estudio hidrogeológico puede partirse de la información mencionada en las letras b) a k) del apartado anterior completada con la información adicional señalada en las notas al pie de dicho apartado.

Es posible que la masa de agua subterránea afectada por el proyecto haya sido previamente objeto de estudios hidrogeológicos en mayor o menor profundidad, que siempre deben ser tenidos en cuenta para permitir mejorar el conocimiento del **modelo hidrogeológico conceptual** y contribuir a definir un **modelo numérico de funcionamiento** que permita evaluar los efectos que previsiblemente generará el proyecto. Tanto el IGME como el CEDEX y otros centros del conocimiento especializado disponen de bibliotecas donde poder localizar la mejor información científica publicada disponible.

El conocimiento del **balance hídrico**, parámetro esencial en la determinación del estado cuantitativo, requiere disponer tanto de las recargas naturales y artificiales como de las extracciones y de las necesidades de mantenimiento de las masas de agua superficial asociadas y de los ecosistemas terrestres dependientes.

Dependiendo del tipo de presiones que el proyecto pueda causar, también puede resultar necesario recabar información detallada sobre otras extracciones de agua, por ejemplo donde sea previsible que se produzcan efectos acumulados sobre el nivel piezométrico en zonas donde se producen afloramientos que alimentan masas de agua superficial asociadas o ecosistemas terrestres dependientes o en sectores donde se puede inducir intrusión marina, o bien sobre otros focos conocidos o potenciales de contaminación acumulativa.

[54] Debería incluir la información disponible sobre iones mayoritarios, iones minoritarios, traza y orgánicos, conductividad y pH.

[55] A lo que podría añadirse la evaluación de la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, e información específica de acuerdo con los posibles tipos de contaminante que generará el proyecto en evaluación.

La información a **recabar en campo** será la que no haya podido ser obtenida a partir de otras fuentes y que sea estrictamente necesaria para perfeccionar el modelo conceptual y poder disponer de un modelo de funcionamiento hidrológico que permita predecir cuantitativa y cualitativamente cuál será la situación de la masa de agua subterránea (y de las masas superficiales asociadas y ecosistemas terrestres dependientes) con el proyecto en fase de explotación. Dependerá del tipo de efectos que pueda generar el proyecto y el rango de distancias a que puedan manifestarse. Puede ser necesario trabajo de campo por ejemplo para para mejorar la estimación en la zona potencialmente afectada del espesor permeable (m), de la permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día), de la transmisividad (m^2/día), del coeficiente de almacenamiento o la porosidad eficaz (acuíferos libres). Es posible que para obtener esta información sea necesario aplicar métodos geoestadísticos a partir de los datos de los sondeos y piezómetros preexistentes o construidos *ad hoc*, de ensayos de bombeo o inyección, de geofísica o de aforos en los manantiales, surgencias o ríos asociados. Para proyectos que causan presiones cualitativas puede ser igualmente necesario recabar información de la calidad del agua de manantiales, sondeos y pozos explotados, para disponer de una completa caracterización hidrogeoquímica y un conocimiento suficiente de la dinámica hidroquímica.

En definitiva, partiendo del conocimiento de las presiones que previsiblemente generará el proyecto, y habiendo deducido de entre todos los criterios que normativamente definen los objetivos ambientales reflejados en la Tabla 17 cuáles pueden verse efectivamente afectados por el proyecto en cuestión, de una forma u otra debe recabarse la información necesaria para poder caracterizar su línea de base o situación inicial, y poder hacer posteriormente el pronóstico de su futura situación con el proyecto según se detalla en el apartado siguiente.

4.2.2. Pronóstico del futuro estado y resto de OMAs con el proyecto

De acuerdo con la formulación de los objetivos ambientales que establece la Directiva Marco del Agua para las masas de agua subterránea, la evaluación de impacto ambiental de un proyecto sobre dichos objetivos ha de extenderse sobre tres aspectos: su estado cuantitativo, su estado químico, y la introducción y tendencia de contaminantes. En la práctica, el tercer aspecto puede solaparse en buena medida con el segundo.

La Figura 6 sintetiza la secuencia lógica para determinar el nuevo el estado (global) de la masa de agua subterránea con el proyecto, partiendo del conocimiento de la situación inicial o línea de base y de las presiones cuantitativas y cualitativas que el proyecto causará, y deduciendo cómo afectaran estas presiones a los diferentes criterios que se utilizan normativamente para determinar los estados cuantitativo y químico.

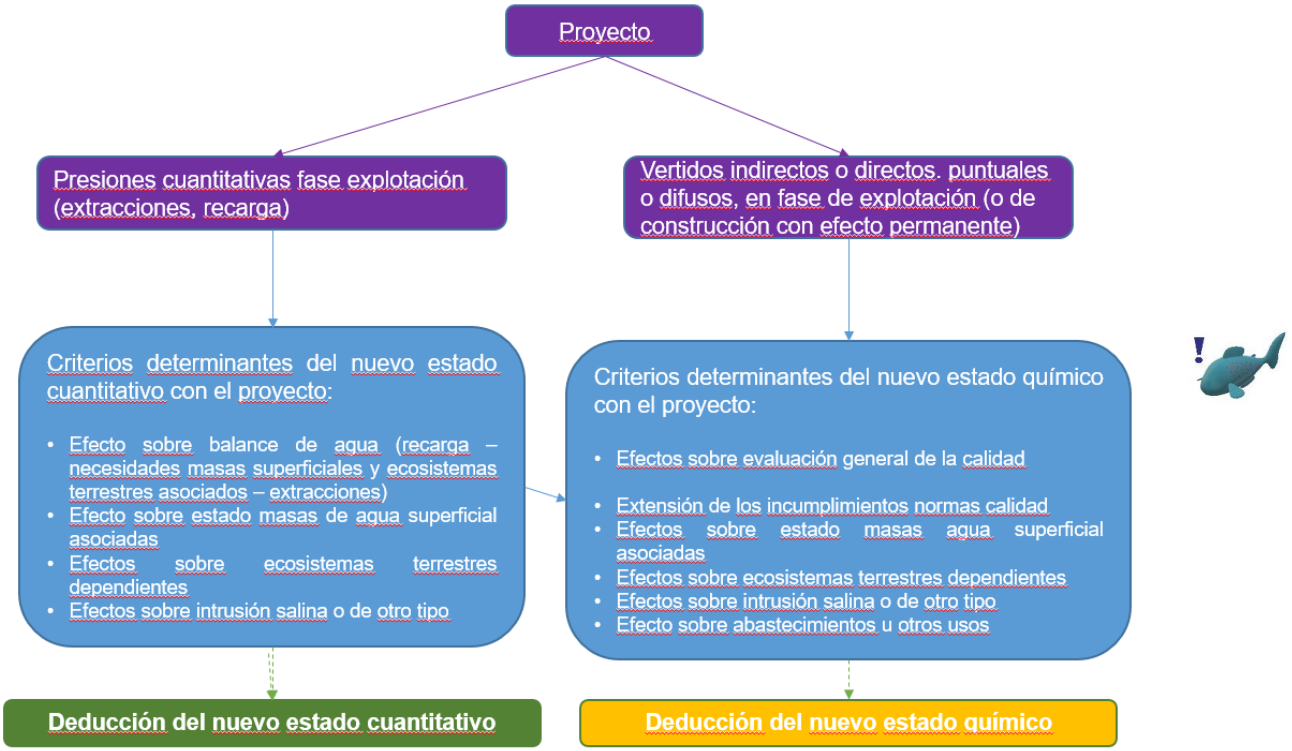


Figura 6. Secuencia lógica para determinar el nuevo estado final de la masa de agua subterránea con el proyecto

La Tabla 17 expresa con mayor detalle en su columna "*Alcance de la evaluación. Descripción cualitativa y cuantitativa del estado final*" el conjunto de aspectos que debe contemplar la evaluación de impacto ambiental de un proyecto complejo, que cause presiones tanto cuantitativas como químicas, sobre los objetivos ambientales de una masa de agua subterránea, desagregados en los diferentes criterios utilizados para su determinación. En la práctica si los proyectos solo causan una de estas dos presiones (cuantitativa o cualitativa) es previsible que no sea necesario desarrollar la evaluación en toda su potencial amplitud.

Para determinar los efectos del proyecto sobre los criterios que definen el **futuro estado cuantitativo** se requiere determinar cómo influirá el proyecto sobre el balance hídrico del conjunto de la masa de agua subterránea, sobre los regímenes de caudales o los niveles de las masas de agua superficial asociadas, sobre el estado de conservación de los ecosistemas terrestres dependientes, y sobre los procesos de intrusión. La complejidad técnica para obtener esta información crece en el orden mencionado. Así, mientras determinar el efecto del proyecto sobre el balance hídrico puede ser relativamente sencillo si se conoce el balance en la situación inicial y las extracciones del proyecto, el determinar el efecto cuantitativo del proyecto sobre las masas de agua superficial asociadas, los ecosistemas terrestres dependientes y los procesos de intrusión salina o de otro tipo generalmente requerirá disponer de un modelo hidrogeológico conceptual y de un modelo matemático de funcionamiento hidrodinámico para la masa de agua subterránea en cuestión, calibrado y validado. Estos modelos permiten simular el comportamiento de la masa de agua ante diversas alternativas de extracciones del proyecto, así como en su caso ante cambios en las extracciones provocados por los demás usos que causan efectos acumulados o sinérgicos, y también considerar las variaciones en las recargas y en las extracciones provocadas a largo plazo por el cambio climático. Permiten igualmente deducir los efectos esperables que

causará el proyecto sobre las masas de agua superficial asociadas o ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea, si se utilizan combinados con ecuaciones generales de descarga que permitan construir los hidrogramas correspondientes a cada hipótesis o alternativa.

En lo que se refiere a la predicción del **futuro estado químico**, la forma en que normativamente se ha definido el buen estado[56], que posibilita alcanzarlo cumpliendo varias combinaciones de criterios diferentes, complica la elaboración de un cuadro de comprobación, que no obstante se ha planteado en la Tabla 19. De acuerdo con la definición normativa, en dicha Tabla se sugiere en primer lugar la verificación del cumplimiento en todos los puntos de muestreo de todas las normas de calidad aplicables. Si el cumplimiento es total, la masa tendrá buen estado químico. Si el incumplimiento no es total porque se constata alguna vulneración, aún podría lograrse el buen estado químico si un análisis adicional corrobora que la extensión del incumplimiento será cuantitativamente pequeña (< 20%) y que no contribuye a generar intrusión salina o de otros tipos ni puede generar efectos adversos sobre masas de agua superficial asociadas, sobre ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea[57] o sobre abastecimientos u otros usos legítimos[58]. La realización de todas estas predicciones requiere igualmente del empleo del modelo hidrogeológico conceptual y de un modelo matemático de dispersión de contaminantes para la masa de agua subterránea en cuestión**,** calibrado y validado. Para la evaluación de los impactos cualitativos, puede ser necesario considerar tanto la entrada y dilución / dispersión de contaminantes en la masa de agua subterránea como otros posibles procesos que pueden influir en su evolución y su peligrosidad: filtración mecánica, precipitación – disolución, oxidación – reducción, adsorción – desorción, neutralización (reacción ácido-base), degradación biológica, desintegración, descomposición, volatilización, etc.

En resumen, para realizar estas evaluaciones pueden ser necesarias, entre otras, **herramientas** de diferentes tipos:

- Balances hídricos.
- Modelos hidrogeológicos conceptuales.
- Modelos numéricos de funcionamiento hidrodinámico.
- Fórmulas de determinación del cono de descensos, para determinar efectos sobre masas de agua superficial asociadas, ecosistemas terrestres dependientes y aprovechamientos preexistentes.
- Ecuaciones de descarga, para determinar efectos sobre manantiales y surgencias.
- Modelos espacio-temporales de transporte y dispersión de contaminantes.
- Modelos de dinámica hidroquímica.

[56] Artículo 4.2 y el Anexo III del Real Decreto 1514/2009.

[57] En el caso que incluyan espacios Red Natura 2000, los requerimientos específicos que se establezcan para los tipos de hábitats presentes y/o especies.

[58] Condiciones Anexo V 2.3.2. DMA; normas calidad Anexo I + umbrales nacionales art. 3 y anexo II o investigación Anexo III DAS; artículo 4.2 y Anexo III Real Decreto 1514/2009.

A título meramente ilustrativo, en el Anexo B se mencionan algunas de las diversas herramientas actualmente existentes que pueden ayudar a realizar este tipo de predicciones en las masas de agua subterránea.

Una vez determinados los efectos del proyecto sobre cada uno de los criterios que normativamente se deben utilizar para definir el estado cuantitativo y el estado químico, procede resumir toda la información en tablas que permitan comparar el valor que adoptan dichos criterios antes y después del proyecto. Para ello se sugieren las formulaciones de las Tablas 18 y 19.

La Tabla 18 refleja un **ejemplo de evaluación** de las repercusiones de un proyecto sobre el **estado cuantitativo**, derivado del análisis realizado sobre las repercusiones del proyecto sobre cada uno de los cuatro criterios que normativamente lo definen. Se recuerda que en las masas de agua subterránea los elementos de calidad solo pueden adoptar los valores “bueno” y “malo”, y que para que el estado cuantitativo sea bueno, los cuatro criterios de calidad que lo integran deben adoptar el valor “bueno”. En el caso del ejemplo, con el proyecto se provoca el deterioro uno de los criterios utilizados, lo que además impedirá alcanzar el buen estado.

Por su parte, la Tabla 19 expone un **ejemplo de evaluación** de las repercusiones sobre el **estado químico**. En este caso, la antes mencionada compleja forma de definir normativamente el estado químico (Artículo 4.2 y Anexo III del Real Decreto 1514/2009), que permite que aun incumpliendo alguna norma de calidad en algún punto de control se pueda llegar a conseguir el buen estado químico si se cumplen otra serie de criterios, complica la elaboración de la tabla de síntesis, por lo que ha sido necesario contemplar ambas posibilidades. Así, utilizado el “criterio 1” consistente en comprobar que no se produce ninguna vulneración de las normas de calidad o umbrales en todos los puntos de control, se aprecia que ya incluso en la situación inicial existe algún incumplimiento, por lo que ha sido necesario utilizar el “criterio 2” que en realidad es una combinación de 5 criterios. En este caso, antes del proyecto se cumplían todos, por lo que la masa se encontraba en buen estado químico, pero con el proyecto el grado de incumplimiento se extenderá por encima del umbral considerado tolerable (en este caso el 20% de la masa de agua), y además se prevé que cause problemas en algunos abastecimientos requiriendo un aumento del nivel de tratamiento del agua. Ello supone que se incumplirán dos de los cinco criterios, produciéndose en consecuencia un deterioro, e impidiéndose el logro del buen estado químico.

Siguiendo el ejemplo, si las Tablas 18 (estado cuantitativo) y 19 (estado químico) correspondiesen al mismo proyecto, la masa de agua subterránea pasará de tener un buen estado (global) a tener un mal estado (global) por deterioro tanto del estado cuantitativo como del estado químico.

4. 2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea

Tabla 17. Ejemplo de organización de la información para descripción de la situación inicial y evaluación de la situación final con el proyecto de los criterios que definen los objetivos ambientales en una masa de agua subterránea					
Masa de agua (nombre y código)					
Objetivos del Plan Hidrológico: Estado cuantitativo y químico / OMR y Plazo					
Objetivos / Criterios de evaluación		**Estado inicial antes del proyecto (línea de base)**		**Estado final con el proyecto**	
		Información a recabar Descripción cualitativa y cuantitativa completa del estado inicial	**Valor[59]**	**Alcance de la evaluación Descripción cualitativa y cuantitativa del estado final**	**Valor**
Estado cuantitativo	El recurso disponible[60] no se ve excedido a largo plazo por las extracciones medias anuales (balance hídrico)	Recarga media anual Volumen necesario para mantener en buen estado las masas de agua superficial asociadas y los ecosistemas terrestres dependientes Extracciones anuales medias Balance hídrico		Forma y cuantía en que el proyecto va a afectar el balance hídrico.	
	De existir masas de agua superficial asociadas, las extracciones en la masa subterránea no comprometen el logro de sus objetivos ambientales.[61]	Estado ecológico de la masa superficial. Estado de los elementos de calidad. En su caso, incumplimientos. Existencia de presiones cuantitativas significativas. Valor estimado del déficit cuantitativo en la masa superficial entre la situación actual y la correspondiente al buen estado. Parte del déficit cuantitativo de la masa superficial achacable a las extracciones de la masa de agua subterránea.		Forma y cuantía en que el proyecto va a alterar el nivel / caudal de las masas superficiales asociadas. En su caso, cuantía en que va a dejar su déficit cuantitativo hasta la situación de buen estado. Deterioro que esta alteración provocará sobre sus objetivos ambientales	
	En ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea no se produce daño significativo. [62]	Estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente. En su caso: grado de cumplimiento de los requerimientos ecológicos relacionados con el nivel o el caudal de agua. Valor estimado del déficit cuantitativo entre la situación actual y la correspondiente al buen estado de conservación. Parte del déficit cuantitativo achacable a las extracciones de la masa de agua subterránea.		Forma y cuantía en que el proyecto va a alterar las condiciones de nivel o de caudal asociadas a los requerimientos ecológicos de los ecosistemas terrestres dependientes. En su caso, cuantía en que va a dejar su déficit cuantitativo hasta la situación de buen estado de conservación. Deterioro que esta alteración producirá sobre su estado de conservación	
	No se produce intrusión salina o de otro tipo por haber provocado cambios sostenidos en la dirección del flujo[63].	Existencia de indicios de presión por extracciones: tendencia a la baja de los niveles, balance regresivo o negativo. Concentraciones / tendencias de los parámetros que denotan intrusión[64]. Incumplimientos. Efecto en usos.		Forma y cuantía en que el proyecto puede incrementar la tendencia a reducción de los niveles o del balance. Forma y cuantía en que se puede aumentar las concentraciones / tendencias de los parámetros que denotan intrusión. Usos que se pueden ver afectados.	
	Estado cuantitativo resultante				

[59] Bueno o Malo.

[60] Recarga anual media, deducidas las necesidades de las masas de agua superficial conectadas y de los ecosistemas terrestres dependientes.

[61] Se incumple si la masa superficial no alcanzase el buen estado por presiones cuantitativas, derivadas en una parte significativa (por ejemplo el 50% sugerido por la Guía CIS nº 18) del impacto causado por las extracciones de la masa subterránea.

[62] Se incumple si el ecosistema terrestre directamente dependiente del agua subterránea está dañado o tiene riesgo de estarlo, las condiciones ecológicas de soporte del ecosistema terrestre relacionadas con el nivel del agua o el caudal no se cumplen, y su incumplimiento es consecuencia de las extracciones de la masa de agua subterránea.

[63] Se incumple si existe evidencia de presiones cuantitativas, se incumple alguna norma de calidad ambiental en algún punto (conductividad, Cl^-, $SO4^{2+}$), y el incumplimiento es creciente o afecta a algún uso.

[64] Generalmente conductividad, Cl^-, SO_4^{2+}

Estado químico	No se produce incumplimiento de normas de calidad o umbrales señalados en el PH en ninguna parte de la masa de agua subterránea	Valor medio de los parámetros con normas de calidad o umbrales en el conjunto de puntos de muestreo de la masa.		Nuevo valor medio que adoptarán los parámetros con normas de calidad o umbrales en el conjunto de puntos de muestreo de la masa.	
	En caso de que sí se produzca algún incumplimiento:				
	La extensión del incumplimiento en la masa de agua subterránea no es significativa[65]	Parte de la extensión o volumen de la masa de agua subterránea en que se produce incumplimiento.		Nueva extensión o volumen en que se producirá algún incumplimiento.	
	No se produce intrusión salina o de otro tipo por haber provocado cambios sostenidos en la dirección del flujo[66].	Tendencia temporal en los niveles. Balance (valor actual y tendencia). Concentraciones / tendencias de conductividad, Cl^-, SO_4^{2+}. Incumplimientos. Actual efecto del incumplimiento sobre los usos.		Forma y cuantía en que se puede aumentar las concentraciones / tendencias de los parámetros que denotan intrusión. Usos que se pueden ver afectados.	
	No se deteriora el estado de masas de agua superficial asociadas por transferencia de contaminantes[67]	Masas de agua superficial conectadas. Estado de las mismas. Estado de sus elementos de calidad. En caso de no alcanzar el buen estado: incumplimientos y presiones cualitativas significativas responsables (contaminantes). Incumplimientos de normas de calidad en la masa subterránea relacionados (mismo contaminante): localización, concentración, probabilidad de transferencia por flujo a la masa superficial. % de la carga del contaminante en la masa superficial atribuida a la transferencia desde la masa subterránea.		Incremento de carga / concentración de contaminantes que se producirá en la masa de agua superficial asociada por efecto del proyecto. Deterioro que se producirá por el incremento de contaminantes sobre el estado (elementos de calidad) de la masa de agua superficial asociada.	
	No se daña a los ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea, incluidos espacios Red Natura 2000, por transferencia de contaminantes[68]	Estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente. En caso de ser desfavorable: grado de cumplimiento de los requerimientos ecológicos relacionados con la calidad del agua, y presiones cualitativas significativas responsables (contaminantes). Incumplimientos de normas de calidad en la masa subterránea relacionados (mismo contaminante): localización del incumplimiento, concentración, probabilidad de transferencia por flujo al ecosistema terrestre dependiente.		Incremento de carga / concentración de contaminantes que se producirá en el ecosistema terrestre dependiente por efecto del proyecto. Deterioro que se producirá por el incremento de contaminantes en el estado de conservación de los ecosistemas terrestres dependientes	
	Capacidad de dañar abastecimientos u otros usos, obligando a incrementar el nivel de tratamiento[69].	Puntos de muestreo en que se da incumplimiento de algún contaminante. Tendencia de su concentración. Tipo de tratamiento dado al abastecimiento, y su evolución en el tiempo.		Abastecimientos y demás usos afectados. Incremento de contaminantes que se producirá en cada uno. Repercusiones sobre el tipo o intensidad de tratamiento	
	Estado químico resultante				

[65] Por ejemplo el 20% sugerido por la Guía CIS nº 18.

[66] Se incumple si existe evidencia de presiones cuantitativas (tendencia a la baja de los niveles, balance regresivo o negativo), se incumple alguna norma de calidad ambiental en algún punto (conductividad, Cl^-, $SO4^{2+}$), y el incumplimiento es creciente o afecta a algún uso.

[67] Se incumple si la masa superficial no alcanza el buen estado y presenta presiones cualitativas significativas para algún contaminante, si en la masa subterránea dicho contaminante también se incumple en algún punto de seguimiento correspondiente a un área desde la que el contaminante puede acceder a la masa de agua superficial, y si un % significativo (por ejemplo el 50% sugerido por la Guía CIS nº 18) de la carga contaminante existente en la masa superficial ha sido transferida desde la masa de agua subterránea.

[68] Se incumple si el ecosistema terrestre dependiente no presenta buen estado de conservación por efecto de algún contaminante, si en la masa subterránea dicho contaminante también se incumple en algún punto de seguimiento correspondiente a un área desde la que el contaminante puede acceder al ecosistema terrestre dependiente.

[69] Se incumple cuando se verifica que en algún abastecimiento se ha incrementado la intensidad del tratamiento previo, incluida la necesidad de mezclar con agua de otros orígenes o la clausura del aprovechamiento, y que ello está relacionado con el incremento en la concentración de algún contaminante.

4. 2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea

Substancias prioritarias y otras substancias vertidas a la masa en cantidades significativas			**Vertidos causados por el proyecto**	[70]
			Vertido directo de contaminantes, peligrosos o no peligrosos	
			Vertido indirecto de contaminantes peligrosos	
			Vertido indirecto de contaminantes no peligrosos	
	Concentraciones iniciales de contaminantes no peligrosos		**Concentraciones finales de contaminantes no peligrosos**	
	En masa de agua subterránea (media)		En masa de agua subterránea (media)	
	En abastecimientos y extracciones para otros usos		En abastecimientos y extracciones para otros usos	
	En masas de agua superficial asociadas		En masas de agua superficial asociadas	
	En ecosistemas terrestres dependientes		En ecosistemas terrestres dependientes	

[70] Caudal másico influente (vertido directo e indirecto) de substancias contaminantes, peligrosas (POC1) y no peligrosas (POC2 o POC3).

4. 2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea

Tabla 18. Ejemplo de determinación de los efectos del proyecto sobre el estado cuantitativo de una masa de agua subterránea.					
Elementos de calidad	Criterios				Estado cuantitativo resultante
	A largo plazo, la recarga anual del acuífero no se ve rebasada por las extracciones anuales	No se producen efectos significativos sobre el estado de las masas de agua superficial conectadas a la masa de agua subterránea	No se producen daños significativos sobre ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea	No tiene lugar intrusión salina ni de otro tipo inducida por cambios sostenidos en la dirección del flujo	
Situación inicial	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Situación derivada del proyecto	Bueno	Bueno	Malo	Bueno	Malo

Tabla 19. Ejemplo de determinación de los efectos del proyecto sobre el estado químico de una masa de agua subterránea.							
Elementos de calidad	Criterios 1 y 2 (alternativos)						Estado químico resultante
	1. Cumplimiento en todos los puntos de muestreo de las normas y umbrales de calidad señalados en plan hidrológico: Umbrales UE[71] Nitratos < 50 mg/l y sustancias activas de pesticidas 0,1 µg/l / 0,5µg/l total + normas calidad [72] adoptadas al menos para indicadores de intrusiones (conductividad, Cl^-, SO_4^{-2}), contaminantes As, Cd, Pb, Hg, NH4+, tricloretileno, tetracloretileno	2. Previsión de incumplimiento en algún punto de muestreo o parte significativa de la masa					
		Afecta a extensión o volumen significativo de la masa de agua (>20%)	Incumplimiento con capacidad de dañar, por transferencia de contaminantes, el estado de masas de agua superficial conectadas (por ejemplo si inicialmente ya no alcanzan el buen estado, y si el aporte supone más del 50% de la carga contaminante del agua superficial).	Incumplimiento con capacidad de dañar, por transferencia de contaminantes, a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea, incluida Red Natura 2000.	Incumplimiento de conductividad o iones asociados, denotando que se produce o agrava una intrusión salina o de otro tipo, con capacidad de producir aumento de conductividad e iones asociados o daños a algún uso por intrusión. Especialmente en masas con mal estado cuantitativo.	Capacidad de dañar abastecimientos u otros usos legítimos del agua, obligando a incrementar el nivel de tratamiento previo al uso.	
Situación inicial	No: Uno de N puntos de muestreo da incumplimiento	No	No	No	No	No	Bueno
Situación derivada del proyecto	No: Posibilidad de ampliar el incumplimiento a más puntos de muestreo	Sí	No	No	No	Sí	Malo

[71] El plan hidrológico puede adoptar valores más restrictivos para protección de masas de agua superficial conectadas o de ecosistemas terrestres dependientes.

[72] Adoptadas a escala país, demarcación o masa de agua.

4.2.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua subterránea afectada

La **tabla 20** expresa los **criterios para apreciar si los impactos** causados por un proyecto sobre los objetivos ambientales una masa de agua subterránea **van a ser significativos** o no, en función de que puedan suponer o no el incumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos por la Directiva Marco del Agua para este tipo de masas de agua. Esta Tabla 20 tiene la misma estructura y contenido de filas que la Tabla 17, lo que permite el relacionar directamente cada uno de los criterios normativos de cumplimiento del correspondiente objetivo ambiental con la descripción de su situación inicial y con la previsión de su situación futura con el proyecto, y facilita el poder apreciar si en algún caso el impacto producido sobre dicho criterio va a ser significativo o no.

En el ejemplo de evaluación de efectos sobre el estado cuantitativo que se mostraba en la Tabla 18, se observa que el proyecto producirá deterioro en uno de los criterios utilizados para definir el estado cuantitativo, y que además impedirá alcanzar el buen estado cuantitativo. En consecuencia, el proyecto causará un impacto significativo sobre estos objetivos ambientales.

En el caso del ejemplo de evaluación de efectos sobre el estado químico de la Tabla 19, se observa que el proyecto provocará que se incumplan dos de los cinco criterios utilizados para determinar dicho estado, produciéndose en consecuencia un deterioro, e impedirá que se alcance el buen estado químico. De todo ello se deduce que el proyecto también producirá impactos significativos sobre estos objetivos ambientales.

Al igual que ocurre con las masas de agua superficial, el incumplimiento de los objetivos ambientales de una masa de agua subterránea determina que el proyecto no pueda autorizarse de conformidad con la DMA y la normativa nacional de aguas, por lo que en consecuencia la declaración de impacto ambiental del proyecto no podrá serle favorable. Únicamente cabría analizar si el proyecto entra dentro de las posibilidades de exención reguladas por el artículo 39 del RPH, que se refieren a determinados proyectos que causan alteraciones en el nivel de las masas subterráneas, si se verifica que cumplen determinadas condiciones. Ello es objeto de tratamiento en un capítulo específico de esta Guía. Cabe finalmente advertir aquí que las exenciones del artículo 39 del RPH no aplican a incumplimiento de objetivos ambientales relacionados con la calidad del agua.

4. 2. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua subterránea

Tabla 20. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea		
Objetivo ambiental de la masa de agua	**Criterios de evaluación del estado**	**Situación provocada por el proyecto que supone que el impacto sea significativo**
Evitar el deterioro de su estado cuantitativo.	Efecto a largo plazo sobre el balance entre la recarga anual media, deducidas las necesidades de las masas de agua superficial conectadas y de los ecosistemas terrestres dependientes, y las extracciones anuales medias	• Se provoca el paso de estado bueno a malo[73]. • Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento del balance hídrico que se produzca.
	Efecto sobre el estado de las masas de agua superficial (todos sus elementos de calidad) conectadas a la masa de agua subterránea	• Se provoca paso de estado bueno a malo (se produce deterioro de algún elemento de calidad de la masa de agua superficial) • Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento
	Efectos sobre ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea, incluidos espacios RN2000.	• Se provoca paso de estado bueno a malo (se produce deterioro del estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente) • Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento que se produzca.
	Intrusión salina o de otro tipo inducida o agravada por cambios sostenidos en la dirección del flujo	• Se provoca paso de estado bueno a malo. • Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento.
Conseguir el buen estado cuantitativo (OMR[74]) a partir de 2015 (u otro plazo prorrogado en PH[75]).	Efecto global sobre el estado cuantitativo (o en su caso los OMR) de la masa de agua	• Se impide alcanzar el buen estado cuantitativo (o en su caso los OMR) en el plazo determinado por el Plan Hidrológico.
Evitar el deterioro de su estado químico.	Efecto sobre el cumplimiento de las normas de calidad o umbrales señalados en el PH en todos los puntos de control de la masa de agua	• Se pasa a incumplir alguna norma de calidad o umbral en algún punto de control[76], o se aumenta el número de incumplimientos, y además se verifica alguna de las siguientes circunstancias:
	1. Extensión de la masa de agua subterránea afectada por el incumplimiento	• El incumplimiento se extenderá sobre un umbral considerado aceptable[77]
	2. Capacidad de producir/agravar intrusión salina/ otro tipo.	• Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava la intrusión) • Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.
	3. Capacidad de deteriorar el estado de masas de agua superficial asociadas por transferencia de contaminantes	• Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava el deterioro en la masa de agua superficial) • Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.

[73] De acuerdo con la IPH, cuando las extracciones medias anuales superan el 80% del recurso disponible, o se constata un descenso piezométrico en una parte importante de la masa.

[74] En su caso, objetivos menos rigurosos (OMR) establecidos en el plan hidrológico para la masa de agua

[75] Art. 4(4) DMA. Art. 36 RPH. Prórrogas para el cumplimiento de los objetivos ambientales, establecidas excepcionalmente en el plan hidrológico.

[76] Si no se prevé incumplimiento de ninguna norma de calidad o umbral en ningún punto de control, se considera que la masa con el proyecto tendrá buen estado químico y no se necesita pasar los siguientes test.

[77] La Guía CIS nº 18 sugiere el umbral del 20% de la superficie de la masa de agua subterránea.

	4. Capacidad de dañar a ecosistemas terrestres dependientes del agua, incluidos espacios Red Natura 2000, por transferencia de contaminantes	• Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava el deterioro del estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente). • Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.
	5. Capacidad de dañar abastecimientos u otros usos, obligando a incrementar el nivel de tratamiento.	• Paso de estado bueno a malo (se produce o aumenta el daño a los usos del agua obligando a incrementar el tratamiento) • Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.
Conseguir el buen estado químico (OMR) a partir de 2015 (o plazo prorrogado en PH)	Efectos globales sobre el estado químico (OMR) de la masa de agua.	• Se impide alcanzar el buen estado químico (OMR) en el plazo determinado por el Plan Hidrológico.
Impedir la introducción de contaminantes peligrosos y limitar la introducción de contaminantes no peligrosos[78]. Invertir toda tendencia a un aumento de la contaminación[79].		• Hay vertido directo [80] de substancias contaminantes, peligrosas o no peligrosas, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables[81]. • Hay vertido indirecto de contaminantes peligrosos, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables[82]. • Hay vertido indirecto de contaminantes no peligrosos, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables[83], en cantidad susceptible de afectar algunos usos, de producir incremento en el nivel del contaminante en la masa de agua, o de deteriorar su estado.
Compatibilidad con programa de medidas del plan hidrológico		• El proyecto causará efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo o impidiendo su efectividad.

[78] Art. 257 RDPH. Impedir: conseguir que la substancia peligrosa no acceda a la zona saturada, causando un incremento apreciable de su concentración en dicha zona, incluso a escala local en el punto de previsible entrada (POC1). Definición de substancia peligrosa en Art. 245 5 d RDPH. Relación I del Anexo II del RDPH y art. 6.1.a del RD 1514/2009.
Limitar: conseguir que la substancia no peligrosa no cause deterioro del estado (sobrepasando normas de calidad), ni un aumento en la concentración del contaminante, ni perjudique a ningún receptor (POC3). Substancias no peligrosas: Relación II del Anexo II del RDPH.

[79] Art. 92.d TRLA: Garantizar la reducción progresiva de la contaminación del agua subterránea y evitar su contaminación adicional.

[80] Vertido directo a la zona saturada (incluso estacionalmente saturada), sin filtrar / percolar por el suelo o el subsuelo. La fuente está en dicha zona saturada o se descarga directamente a ella. Los vertidos indirectos tienen lugar siempre por encima de la zona saturada.

[81] Excepciones a prohibición de vertidos directos autorizadas por programas de medidas del Plan Hidrológico según artículo 11(3)j Directiva 2000/60/CE y arts. 42.1.e' y 102 TRLA.

[82] POC1. Excepciones del artículo 6(3) DAS y art. 6.4 del RD 1514/2009

[83] POC2 o POC3. Excepciones del artículo 6(3) DAS y art. 6.4 del RD 1514/2009

4.3. Evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales de zonas protegidas

Las zonas protegidas se localizan en masas de agua superficial, o en su caso subterránea, que normalmente se van a ver también afectadas por el proyecto, y sobre las que también se habrá extendido la evaluación. Por ello, se sugiere abordar en primer lugar la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre dichas masas de agua, obteniendo la predicción de la situación que tendrán con el proyecto los parámetros que intervienen en la definición de sus elementos hidromorfológicos, físico-químicos y biológicos, o en su caso del estado cuantitativo, y del estado químico. Los modelos utilizados y los resultados obtenidos serán posteriormente de utilidad para abordar la predicción de la situación que tendrán con el proyecto los parámetros relacionados con el cumplimiento de los objetivos y normas de calidad de las zonas protegidas que las masas de agua contienen.

Tras disponer de los resultados sobre las futuras características de las masas de agua matriz, se puede abordar la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales de las zonas protegidas, siguiendo un proceso similar al indicado para las masas de agua superficial y subterránea.

4.3.1. Recogida de información sobre el estado inicial de la zona protegida

En el caso de zonas protegidas, la información específica a recopilar es:

- Masa de agua superficial, o en su caso subterránea, de la que forman parte. Representación cartográfica de la masa y de la zona protegida.
- Tipo de zona protegida. Objetivos. Normas y umbrales de calidad, o criterios de cumplimiento de los objetivos aplicables al tipo.
- Valores actuales y reales de los parámetros que definen las normas de calidad o los criterios de cumplimiento de los objetivos. Grado inicial de cumplimiento de los objetivos / normas de calidad aplicables (línea de base)

Los planes hidrológicos incluyen un registro de zonas protegidas, y mencionan en cada caso la normativa ambiental aplicable a cada tipo, pero no suelen incorporar información completa sobre el estado de cumplimiento de los objetivos o de cada una de las normas de calidad aplicable. Ello resultaría particularmente importante para la evaluación del impacto ambiental de proyectos, pues ésta básicamente ha de consistir en determinar en qué medida el proyecto afectará el cumplimiento de dichos objetivos y normas de calidad.

Por ello, en proyectos que puedan afectar a zonas protegidas, además de la información facilitada por la planificación hidrológica que se ha relacionado en el apartado anterior, ha de recabarse información real, actual y representativa de la zona protegida para los parámetros que mejor permitan conocer el actual grado de cumplimiento de sus objetivos. A estos efectos, la Tabla 21 resume, para cada tipo de zona protegida, la información que debe recabarse.

Ello puede requerir una consulta específica a la administración competente según el tipo de zona protegida, por ejemplo el departamento autonómico de sanidad ambiental o el ayuntamiento en caso de una zona protegida por abastecimiento a la población, o el departamento autonómico competente en biodiversidad en una zona protegida por especies o hábitats dependientes del agua. Y en todos los casos se recomienda, además, recabar información real y actual sobre dichos parámetros mediante trabajo de campo en la propia zona protegida.

Cuando las normas de calidad de una zona protegida adoptan la forma de umbrales físico-químicos, no suele haber especiales problemas para la definición de la situación inicial o línea de base. Sin embargo, cuando el objetivo de la zona protegida es la conservación de algún hábitat o especie directamente dependiente del agua, sus normas específicas de declaración, protección o gestión no suelen contemplar indicadores que determinen el grado en que la zona protegida está cumpliendo o no sus objetivos, en relación con el agua. En tales casos, para definir la línea de base en primer lugar es imprescindible conocer los requerimientos ecológicos del hábitat o especie en cuestión, sugiriéndose que se formulen traduciéndolas a las condiciones hidromorfológicas y físico-químicas que permiten mantener al hábitat o a la especie en un estado de conservación favorable. Puede tratarse de intervalos o rangos, o bien de curvas de preferencia. Una vez determinados estos requerimientos ecológicos, la situación en línea de base respecto a la especie o el hábitat objetivo podría asimilarse a la parte de la superficie / longitud de la masa de agua en que las características hidromorfológicas y físico-químicas originales cumplen con los requerimientos ecológicos de la especie o el hábitat (opciones: cumple / no cumple). En algunos casos puede ser necesario hacer una valoración más detallada, y aplicar las curvas de preferencia, considerar diferentes calidades de hábitat y asignar a cada una un peso diferente, o bien valorar de forma separada la aptitud del hábitat a los diferentes usos que la especie haga de él (por ejemplo como área de reproducción, como área de alevinaje, como zona de alimentación, de refugio, etc)

Además de obtener la información que permita ilustrar el grado de cumplimiento inicial de los objetivos o normas de calidad de la zona protegida antes del proyecto (línea de base), ya se ha indicado que para la evaluación que ha de realizarse a continuación será probablemente necesario utilizar los modelos y resultados de la evaluación que ha debido realizarse previamente para determinar cómo evolucionarán con el proyecto los parámetros descriptores de sus elementos de calidad hidromorfológicos, físico-químicos, químicos y biológicos de la masa de agua superficial que contiene a la zona protegida, o los parámetros descriptores de su estado cuantitativo y químico en caso de masas de agua subterránea.

4. 3. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en zonas protegidas

Tabla 21. Información real y actual a recabar sobre las zonas protegidas afectadas por el proyecto	
Categoría de zona protegida	**Información a recabar para caracterizar la línea de base de la zona protegida**
Captación (actual o futura) para consumo humano, incluidos perímetros de protección (aguas subterráneas)	Concentración actual de contaminantes Anexo I RD 140/2003. Actual tratamiento del agua de la captación.
Especies acuáticas de interés económico[84]	Especies objeto de protección Requerimientos ecológicos de cada especie de interés: umbrales hidromorfológicos y físico-químicos. Valor actual de los parámetros indicadores de los requerimientos ecológicos.
Uso recreativo, incluido baño	Valores actuales de los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007.
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios (RD 261/1996 modif. RD 817/2015)	Aguas superficiales: Concentraciones actuales NO_3 Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico[85]
Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: Concentraciones actuales NO_3 Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000[86]	Especies y hábitats objeto de protección que son directamente dependientes del agua Normas de calidad hidromorfológica y físico-química aplicables para cada hábitat o especie En su ausencia, requerimientos hidromorfológicos y físico-químicos de cada hábitat o especie[87]. Valor actual de los parámetros hidromorfológicos o físico-químicos correspondientes.
Perímetros protección aguas minerales y termales	Valor actual de los parámetros con umbrales de calidad Anexos I y IV RD 1798/2010 o norma autonómica
Reservas hidrológicas o Reservas naturales fluviales, lacustres o subterráneas	Descripción detallada de los elementos de calidad de su estado ecológico (condiciones de referencia) Caracterización hidromorfológica completa.
Otras zonas protegidas por administraciones competentes	Valor actual de los parámetros que dispongan de normas de calidad
Húmedales importancia internacional Ramsar	Estado actual de sus características ecológicas de referencia y con los criterios que motivaron su designación de importancia internacional
Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas	Estado actual de su tipología y de los valores consignados en la ficha del Inventario.

[84] La mayor parte de la normativa que contenía normas de calidad para peces o moluscos de interés económico se encuentra actualmente derogada, por lo que para determinar los requerimientos ecológicos de cada especie objetivo debe utilizarse el mejor conocimiento científico disponible, o en su defecto el juicio experto.

[85] PT (fósfoto total) Medio (µg/L), Cl-a (clorofila a) Media (µg/L), Cl-a Máx. (µg/L), DS (profundidad Disco de Secchi) Medio (m), DS Mín. (m).

[86] En el estudio de impacto ambiental, la evaluación de los impactos sobre especies amenazadas, especies del Anexo IV de la Directiva Hábitats, de hábitats de interés comunitario o de corredores ecológicos fuera de estas zonas protegidas contempladas en los planes hidrológicos puede abordarse en el apartado correspondiente a la biodiversidad.

[87] Para muchos hábitats, especies y espacios Red Natura 2000 no se han llegado a desarrollar normas de calidad oficiales. En tales casos, debe utilizarse la referencia de sus requisitos hidromorfológicos y físico-químicos básicos, los cuales se deben deducir del mejor conocimiento científico disponible. Actualmente el MITECO ha publicado las "Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados", y está preparando la publicación de los resultados de la encomienda con el CEDEX denominada "Identificación de los requerimientos de conservación de plantas hidrófilas protegidas ligadas al agua para su integración en los procesos de planificación hidrológica". En ausencia de información publicada, queda el recurso al criterio experto. En caso de dudas fundamentadas cabe la aplicación del principio de precaución.

4.3.2. Pronóstico de la futura situación de los OMAs de la zona protegida con el proyecto.

Conceptualmente, el proceso para determinar cuál será el futuro estado de cumplimiento de los objetivos ambientales de una zona protegida con el proyecto (Figura 7) es similar al descrito anteriormente para las masas agua superficial o subterránea, si bien el tratamiento de las zonas protegidas suele resultar menos complejo.

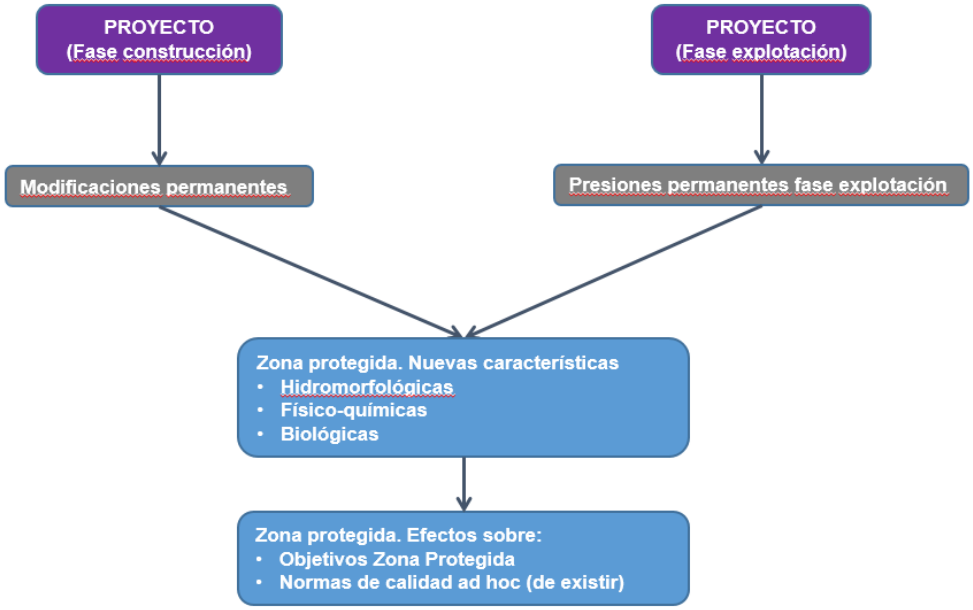


Figura 7. Deducción de las nuevas características de la zona protegida con el proyecto.

El ámbito de la evaluación del impacto ambiental en zonas protegidas debe centrarse en los **efectos del proyecto sobre los objetivos y las normas de calidad** que corresponden a la categoría de cada zona protegida. Dado que estos objetivos y normas de calidad son propios de cada tipo de zona protegida, en la **columna "Ámbito de evaluación e indicadores de impacto" de la Tabla 22**, se han resumido los ámbitos a los que se debe ceñir esta evaluación y los **indicadores de impacto** que se consideran más adecuados **para cada tipo de zona protegida**.

Dada la heterogeneidad de tipos de zonas protegidas, no puede sugerirse una única sistemática de evaluación para todas ellas. Pero sí insistir en que debe centrarse en obtener los indicadores de impacto aplicables al tipo de zona protegida mencionados en el párrafo anterior. En el caso de zonas protegidas ubicadas en masas de agua superficial, para ello generalmente será imprescindible disponer del pronóstico de las nuevas características hidromorfológicas, físico-químicas y químicas previamente realizado para determinar los efectos del proyecto sobre su estado. Algunos tipos de zonas protegidas tienen normas de calidad que contemplan parámetros que también se utilizan en la caracterización físico-química de la masa de agua (por ejemplo las designadas para la protección de especies de interés económico o las zonas vulnerables a contaminación por nitratos de origen agrario), por lo que el resultado del primero pronóstico hecho para la masa de agua puede ser directamente utilizable para la zona protegida. Si las normas de calidad contemplan parámetros físico-químicos diferentes a los empleados en la caracterización del estado de la masa de agua, entonces deberá

partirse de su situación en la línea de base, del conocimiento de las nuevas características hidromorfológicas y de los vertidos provocados por el proyecto (+ otros proyectos con efectos acumulados + cambio climático) para determinar el nuevo valor que alcanzará el parámetro en cuestión con el proyecto. Es posible que en algunos casos esta evaluación no pueda realizarse mediante un cálculo elemental y requiera el empleo de modelos, como alguna de las herramientas indicadas a título de ejemplo en el Anexo B.

Si el objetivo de la zona protegida es la conservación de determinados hábitats o especies pero no dispone de normas de calidad explícitas, entonces se puede seguir el siguiente tipo básico de evaluación: considerar las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas que pasará a tener la zona protegida con el proyecto, y analizar cómo influyen todas estas nuevas condiciones de soporte sobre el hábitat o la especie en cuestión, teniendo en cuenta sus requerimientos ecológicos, previamente formulados en término de condiciones hidromorfológicas o físico-químicas aptas para mantener el hábitat o la especie en un estado de conservación favorable. Para la línea de base, el cumplimiento de estos requerimientos ecológicos determinaba una superficie en la zona protegida que podía considerarse como su hábitat potencial inicial antes del proyecto. En las condiciones finales, el cumplimiento de los requerimientos ecológicos determinará igualmente el hábitat potencial futuro con el proyecto. El efecto del proyecto sobre el hábitat o la especie se podrá representar por la diferencia entre las superficies de hábitat potencial antes y después del proyecto en la zona protegida. Naturalmente, también podrían utilizarse métodos de evaluación mucho más complejos.

4.3.3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la zona protegida

En las zonas protegidas, el objetivo ambiental que marca la DMA[88] es **cumplir todas las normas y objetivos aplicables según la categoría de zona protegida** desde 2015 (u otro plazo prorrogado por el PH[89]). En consecuencia, un proyecto que **ponga en riesgo o dificulte el logro de los objetivos o que provoque o agrave un incumplimiento de las normas de calidad de una zona protegida, producirá un impacto significativo sobre sus objetivos ambientales**.

Se recuerda que los objetivos ambientales aplicables a las zonas protegidas son adicionales a los objetivos ambientales establecidos para las masas de agua que las asienta, y que en caso de coincidencia de objetivos por diferentes figuras, primará el cumplimiento del objetivo más exigente (art. 4(2) DMA).

En función de los objetivos y normas de calidad de cada tipo de zona protegida, en la **columna "Situación provocada por el proyecto que supone que el impacto sea significativo" de la Tabla 22** se resumen los criterios de significatividad del impacto que se consideran, con carácter general, más adecuados para cada tipo.

[88] Art. 4(1)(c) DMA, Art. 92 bis 1 c TRLA. Art. 35.c RPH

[89] Art. 4(4) DMA. Art. 36 RPH. Prórrogas para el cumplimiento de los objetivos ambientales, establecidas excepcionalmente en el plan hidrológico.

Hay que tener en cuenta que para varios tipos de zona protegida actualmente no se dispone de normas de calidad generales, o las que existían se encuentran derogadas (caso de las zonas protegidas por presencia de especies acuáticas de interés económico, moluscos y peces), o bien deben establecerse caso a caso y en muchas zonas protegidas no se han establecido (caso de la mayoría de las zonas protegidas para la protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluidos espacios Red Natura 2000). En estos casos, el criterio de significatividad se debe referir al cumplimiento o incumplimiento del objetivo, por ejemplo en función de los resultados del análisis de evolución del hábitat potencial antes y después del proyecto que se ha desarrollado en el apartado anterior.

Al igual que se ha destacado para las masas de agua, y aunque no lo señale expresamente la DMA, por coherencia también se debe considerar como impacto significativo el hecho de que un proyecto cause un efecto contrario al de alguna de las actuaciones del programa de medidas del plan hidrológico, reduciendo o impidiendo su efectividad, lo que evidentemente también afectará de manera negativa a los objetivos de la zona protegida.

4. 3. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en zonas protegidas

Tabla 22. Indicadores y criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas		
Categoría de zona protegida	**Ámbito de evaluación e indicadores de impacto**	**Situación provocada por el proyecto que supone que el impacto sea significativo**
Captación (actual o futura) para consumo humano	Variación en concentración de contaminantes Anexo I RD 140/2003. Repercusiones sobre el actual tratamiento del agua[90].	• Se agrava la contaminación, haciendo necesario un mayor o más intenso tratamiento.
Especies acuáticas de interés económico[91]	Moluscos: variación en los parámetros con umbrales de calidad Anexo IV RD 345/1993 (solo zonas de protección y mejora). Para las especies que no dispongan de norma de calidad en vigor, la evaluación se hará en base al mejor conocimiento científico disponible sobre sus requerimientos ecológicos.	• En caso de existir normas de calidad: se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento. • En caso de no existir normas de calidad: las nuevas condiciones hidromorfológicas, físico-químicas y biológicas generadas por el proyecto no son compatibles con el mantenimiento de la especie concernida en un estado de conservación favorable.
Uso recreativo, incluido baño	Baño: variación en los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007[92].	• Se produce / agrava incumplimiento. • Se provoca cambio a categoría inferior[93].
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios (RD 261/1996 modif. RD 817/2015)	Aguas superficiales: variación concentración NO_3 Masas tipo lago, aguas de transición y costeras[94]: variación en los indicadores del grado trófico (especialmente fósforo total)[95]	• Aguas superficiales: se provoca riesgo de superar 50 mg/l NO_3, o de agravar un incumplimiento original. • Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: se provoca riesgo de pasar a eutrófico o de agravar la eutrofización[96].

[90] Los umbrales de calidad establecidos por el Anexo I del RD 140/2003 se debe cumplir en el grifo u otro punto de consumo del agua tratada. Esta evaluación requiere participación del ente gestor de la ETAP.

[91] Moluscos: el Real Decreto 571/1999 y el Anexo I del Real Decreto 345/1993 están derogados. Peces: la Directiva 2006/44/CE (Anexos I y II) está derogada, si bien en muchos PH aparecen zonas designadas para su protección.

[92] En aguas costeras también puede añadir objetivos el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

[93] Calidades excelente, buena, suficiente e insuficiente.

[94] Artículos 3 y 4 Real Decreto 261/1996

[95] PT (fósfoto total) Medio (µg/L), Cl-a (clorofila a) Media (µg/L), Cl-a Máx. (µg/L), DS (profundidad Disco de Secchi) Medio (m), DS Mín. (m). OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. Cooperative Programmers on Monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control), Environment Directorate, OECD Paris, Final Report. France. 1982.

[96] Grados ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, hipereutrófico.

4. 3. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en zonas protegidas

Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Vertido EDAR: variación parámetros de calidad anexo I RD 509/1996. Otros vertidos: Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: variación concentración NO_3. Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: variación indicadores del grado trófico.	• El vertido de la EDAR incumple umbrales anexo I RD 509/1996. • No hay tratamiento adicional de los nutrientes señalados por PH para la zona sensible[97] Otros vertidos: • Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: riesgo de superar 50 mg/l NO_3 o incrementar vulneración. • Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: riesgo de pasar a eutrófico o de agravar la eutrofización.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000	Variación en parámetros hidromorfológicos y físico-químicos para los que se han establecido normativamente requerimientos de calidad en: • Plan gestión espacio Red Natura 2000 para garantizar que se mantiene el hábitat o la especie concernido en estado de conservación favorable. • Plan de recuperación o conservación hábitat o especie directamente dependiente del agua. • Plan hidrológico, en reflejo de los anteriores o por determinación *ad hoc*. En los casos en que no se hayan establecido normativamente requerimientos específicos de calidad, la evaluación se realizará en base a la variación de los parámetros que definen el estado de conservación del hábitat o especie directamente dependiente del agua afectado, teniendo en cuenta el mejor conocimiento científico disponible sobre sus requerimientos ecológicos.	• En caso de existir requerimientos de calidad normativos: se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento. • En caso de no existir requerimientos de calidad normativos específicos: las nuevas condiciones hidromorfológicas, físico-químicas o biológicas generadas por el proyecto no son compatibles con el mantenimiento del hábitat o de la especie concernida en un estado de conservación favorable, o producirán un deterioro de su estado de conservación, o dificultarán o impedirán el cumplimiento de otros objetivos de conservación establecidos.[98]

[97] Apartado 4.6. IPH

[98] Pueden utilizarse como referencia para ampliar información las Guías publicadas por el Ministerio para la Transición Ecológica: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiapromotoreseiayevaluacionrn200009_02_2018final_tcm30-441966.pdf ; y Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en red Natura 2000: Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/criteriossgbymnperjuiciohabitats_tcm30-481533.pdf

4. 3. Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en zonas protegidas

Perímetros protección aguas minerales y termales	Variación en los parámetros con umbrales de calidad Anexos I y IV RD 1798/2010 u otra legislación específica autonómica	• Se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento.
Reservas hidrológicas [99] o Reservas naturales fluviales [100], lacustres o subterráneas[101]	Variación en los elementos de calidad del estado ecológico. Variación en otras características hidromorfológicas. Variación en grado de naturalidad.	• Alteración de cualquier elemento de calidad u otra característica hidromorfológica. • Pérdida de naturalidad.
Otras zonas protegidas por administraciones amb. competentes[102]	Variación en los parámetros para los que existen normas de calidad, definidas por su normativa específica o reflejadas en el PH.	• Se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento.
Húmedales importancia internacional Ramsar[103]	Efecto sobre características ecológicas de referencia, en relación con criterios de importancia internacional [104][105]	• Modificación [106] de características ecológicas de referencia. • Pone en riesgo el criterio de importancia internacional. • Los objetivos de conservación se incumplirán o se dificultará su cumplimiento.
Humedales incluidos en Inventario Español de Zonas Húmedas[107]	Efecto sobre tipología, estado y valores consignados en la ficha del Inventario. Efecto sobre medidas protección PH	• Modifica la tipología o los valores o deteriora el estado consignados en el Inventario. • Vulnera medidas protección establecidas en PH • Los objetivos de conservación se incumplirán o se dificultará su cumplimiento.
Cualquier tipo de zona protegida	Incompatibilidades entre los efectos del proyecto y el resultado esperado de las acciones del programa de medidas del PH para mejorar el estado / potencial de la masa de agua. Cuantificación de la mejora esperada en el estado / potencial aplicando la medida del PH, sin y con el proyecto.	• El proyecto puede causar un efecto contrario al de alguna de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo significativamente o impidiendo su efectividad.

[99] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 24.3 RPH.

[100] Artículo 42.1 TRLAguas: se crean con la finalidad de preservar, sin alteraciones, tramos de ríos con escasa o nula intervención humana.

[101] RDPH artículos 244 bis, ter, quáter, quinquies y sexies.

[102] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 23 y 24.3 del RPH y art. 43 del TRLA.

[103] Añadidas sobre las requeridas por la DMA por art. 24.3 RPH.

[104] La COP9 de Ramsar (2005) actualizó la definición de uso racional de los humedales como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible"

[105] Convención Ramsar. Marco integrado y lineamientos para evitar, mitigar y compensar las pérdidas de humedales. http://ramsar.rgis.ch/pdf/cop11/res/cop11-res09-s.pdf

[106] Convención Ramsar. Cambio en las características ecológicas: "alteración adversa, causada por la acción humana, de cualquiera de los componentes, procesos y/o beneficios/servicios del ecosistema" (Resolución IX.1 Anexo A).

[107] Regulado por Real Decreto 435/2004 y art. 9.3 Ley 42/2007.

5. Establecimiento de medidas mitigadoras frente a los impactos sobre los objetivos ambientales

5.1. Medidas mitigadoras

Siguiendo la terminología habitual en la evaluación de impacto ambiental, en este apartado se utiliza el concepto de medida mitigadora[108] para referirse a toda aquella medida dirigida a evitar, minimizar o corregir un impacto. No se refiere, salvo que se citen expresamente, a las medidas compensatorias del impacto residual[109], que ocuparían los últimos lugares dentro de la denominada "Jerarquía de la mitigación":

1. Evitar el impacto
2. Minimizar (reducir) el impacto
3. Corregir (restaurar, reparar) el impacto
4. Compensar el impacto residual in situ (no pérdida neta)
5. Compensar el impacto residual ex situ (no pérdida neta)

El apartado se refiere exclusivamente a la determinación de **medidas mitigadoras frente a impactos significativos sobre los objetivos ambientales** de las masas de agua o zonas protegidas afectadas por el proyecto. En consecuencia, no se está refiriendo a otras medidas mitigadoras que también sean necesarias para mitigar otros impactos sobre el agua que no tengan repercusión sobre los objetivos ambientales, como pueden ser muchos impactos temporales y reversibles causados en la fase de construcción. No obstante, en el estudio de impacto ambiental o documento ambiental deben incluirse tanto unas como las otras.

5.2. Forma de determinar las medidas mitigadoras

La determinación de las medidas mitigadoras frente a impactos significativos sobre objetivos ambientales puede realizarse como un **proceso iterativo**, una vez que se han pronosticado, a partir de las presiones que causará el proyecto sobre la masa de agua o zona protegida, las nuevas características que tendrán los diferentes elementos de calidad que definen su estado o potencial ecológico y su estado químico en el caso de una masa de agua superficial, su estado cuantitativo y químico en caso de una masa de agua subterránea, o los parámetros considerados en las normas de calidad en caso de zonas protegidas, lo que habrá permitido deducir si se incumplirá o no alguno de estos objetivos, en cuyo caso se producirá un efecto significativo.

[108] En los documentos del grupo de trabajo ECOSTAT sobre medidas para alcanzar el buen potencial se diferencia entre medida de restauración cuando se aplica a masas de agua "naturales", y medida de mitigación cuando se aplica en masas declaradas "muy modificadas" o "artificiales".

[109] Impacto residual: impacto remanente tras la aplicación in situ de todas las medidas preventivas y correctoras. Se refiere a las pérdidas que no pueden ser ni evitadas ni reparadas.

Si del análisis realizado se deduce que el proyecto no comprometerá el cumplimiento de ningún objetivo ambiental de la masa de agua o zona protegida en cuestión, entonces no hace falta determinar para este tipo de impactos (sobre los objetivos ambientales de la DMA) ninguna medida mitigadora en especial. Para el resto de contenidos del estudio de impacto ambiental o documento ambiental ya únicamente cabría detallar en el programa de seguimiento y vigilancia ambiental las determinaciones necesarias para comprobar en la ejecución y explotación del proyecto que los objetivos ambientales no se incumplen, y para reaccionar en caso de que se observe un incumplimiento no previsto.

Sin embargo, si lo que se deduce es que con el proyecto **se incumplirá o se comprometerá** el logro de alguno de los objetivos ambientales establecidos para alguna masa de agua o zona protegida, o bien que **existe incertidumbre** al respecto, entonces deben establecerse todas las medidas mitigadoras factibles encaminadas, por este orden, a **evitar, minimizar o corregir la desviación que cause el incumplimiento**, lo que generalmente supone modificar en mayor o menor medida el proyecto original en alguna de sus fases, y volver a repetir el análisis de repercusiones sobre los objetivos ambientales para comprobar si con las medidas mitigadoras adoptadas el impacto inicialmente previsto ha llegado a evitarse, o en su defecto en qué medida se ha reducido.

La Figura 8 representa el referido proceso iterativo.

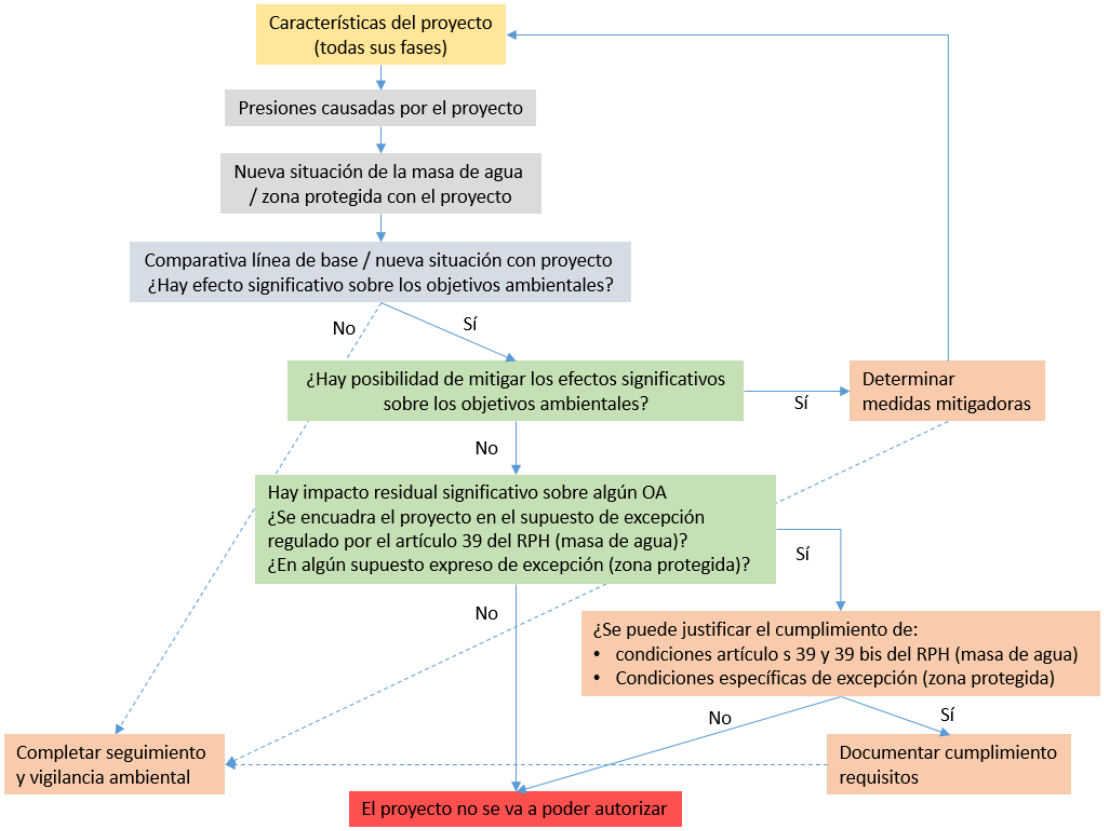


Figura 8. Procedimiento iterativo para determinar las medidas mitigadoras

Si al repetir el análisis con las medidas mitigadoras específicamente planteadas se puede concluir de una forma clara que son adecuadas para evitar que se incumplan o comprometan los objetivos ambientales, entonces dichas medidas pasarán a incluirse

en el apartado de medidas mitigadoras del EsIA o DA, y se prepararán las disposiciones de seguimiento y vigilancia necesarias para verificar su ejecución y efectividad.

Por el contrario, si al repetir el análisis considerando las medidas mitigadoras previstas se aprecia que alguno de los objetivos ambientales sigue en riesgo de incumplirse con el proyecto, entonces en primer lugar deben replantearse las medidas mitigadoras, añadiendo todas las que resulten factibles para mitigar el impacto remanente, lo que supondrá una nueva redefinición del proyecto, y realizar otra iteración.

Si aun con todas las medidas mitigadoras factibles resulta que **el incumplimiento** del objetivo ambiental **persiste**, entonces hay que tomar consciencia de que **el proyecto no puede ser aprobado de acuerdo con la DMA** y las normas nacionales de trasposición, por lo que la declaración de impacto ambiental no puede resultar favorable. En tales casos, se recomienda desistir de la alternativa de proyecto original y explorar otras alternativas de proyecto sustancialmente diferentes, repitiendo sobre ellas el mismo proceso iterativo. La misma recomendación se hace en el caso de que el **resultado del análisis iterativo no sea concluyente** y deje dudas sobre que si impacto significativo sobre el objetivo ambiental podrá realmente evitarse o no, pues entonces es de aplicación al caso el **principio de precaución**.

La única posibilidad de excepción a lo anterior se da en el caso de proyectos que pueden entrar dentro del ámbito de las exenciones de la obligación general de cumplimiento de los objetivos ambientales reguladas por el artículo 39 del RPH, que se tratan en un capítulo específico de esta Guía.

5.3. Características generales de las medidas mitigadoras

Cuando las medidas mitigadoras van encaminadas a mitigar el impacto del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua para evitar un incumplimiento de sus objetivos ambientales, deben orientarse específicamente a reducir el efecto negativo del proyecto sobre los elementos de calidad o parámetros que previsiblemente motivarán el incumplimiento o el deterioro previstos. Para ello resulta esencial haber determinado previamente de qué forma y en qué medida cada uno de los elementos de calidad se verá afectado por el proyecto, teniendo además en cuenta sus relaciones directas e indirectas.

Siempre que en evaluación de impacto ambiental se diseñan medidas mitigadoras, debe aplicarse estrictamente el orden de la denominada “jerarquía de la mitigación”

1º. Evitar el impacto
2º. Minimizar (reducir) el impacto
3º. Corregir (restaurar, reparar) el impacto

Ello implica que en primer lugar se debe intentar evitar el impacto. Si ello no es posible, entonces se debe minimizar el impacto. Y en la parte que no se haya podido reducir finalmente se debe intentar corregir. Se denomina “impacto residual” al que resulta inevitable una vez adoptadas todas las mencionadas medidas mitigadoras. Es el impacto residual el que se debe tener en cuenta a la hora de apreciar si se causa o no un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida.

La normativa comunitaria y nacional sobre evaluación del impacto ambiental de proyectos considera, además de las mencionadas medidas mitigadoras, la posibilidad de adoptar las medidas compensatorias frente a los impactos negativos residuales. Ello va en coherencia con las diferentes estrategias ambientales comunitarias o nacionales que propugnan que determinados deterioros ambientales no aumenten, como la Estrategia Europea de Biodiversidad, que establece el objetivo de "no pérdida neta" de biodiversidad. En cambio, la DMA no consideró expresamente la adopción de medidas compensatorias. En el caso de proyectos que caen en el ámbito de las excepciones reguladas por su artículo 4(7), la DMA parece asumir que se produzca un impacto residual sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas siempre que se demuestre el cumplimiento de las condiciones que dicho artículo establece. No obstante, el hecho de que la DMA no contemple expresamente las medidas compensatorias no tiene por qué suponer que no se puedan aplicar en aplicación de la normativa comunitaria sobre evaluación de impacto ambiental, al menos en zonas protegidas en las que concurre otra normativa u otras políticas que sí las contemplan.

En la Guía de la Comisión "*WFD Reporting Guidance 2016*" aparece en su Anexo 8m una **lista indicativa básica de medidas mitigadoras**, fundamentalmente orientadas a las **aguas superficiales**, que puede servir como fuente de inspiración frente a un caso concreto (Tabla 23):

Tabla 23. Anexo 8m del *WFD Reporting Guidance 2016*. Lista de medidas mitigadoras

- Escalas y pasos para peces
- Cauces de circunvalación (*bypass channels*)
- Restauración de hábitats. Creación de zonas de freza y alevinaje (reproducción y cría)
- Gestión de sedimentos y de restos (*debris*)
- Desmantelamiento de estructuras: presas, azudes, barreras, escolleras, motas.
- Reconexión de curvas de meandro o brazos laterales.
- Reducción de cota de orillas.
- Restauración de la estructura de las orillas
- Estrechamiento del canal
- Establecimiento de caudales ecológicos
- Inundación de las llanuras de inundación.
- Modificación operacional de las puntas de caudal (turbinado)
- Minimización o modificación de los dragados
- Restauración de modificaciones en la estructura del lecho.
- Balsas de retención

Con un nivel de detalle superior, en el **Anexo D** se han resumido las listas de referencia de medidas mitigadoras elaboradas por el **grupo de trabajo ECOSTAT** para algunos tipos de proyecto en aguas superficiales muy modificadas: **construcción de presas/embalses, infraestructuras frente a inundaciones y drenajes**[110].

En el caso de las **aguas subterráneas**, la Tabla 24 ofrece una lista abierta y orientativa de posibles medidas mitigadoras:

[110] Este Grupo de trabajo está actualmente preparando un nuevo documento con medidas mitigadoras para puertos.

Tabla 24. Algunas posibles medidas mitigadoras frente a impactos sobre aguas subterráneas
Impactos sobre la calidad Preventivas: evitar o reducir la contaminación en origen (las más efectivas) • Alternativas: evitar localizar la actividad contaminante sobre áreas más vulnerables (p. ej. zonas de recarga, perímetros de protección de abastecimientos, zonas protegidas por alimentación hídrica de ecosistemas superficiales). • No inyección directa de contaminantes. • Impermeabilización de vertederos, acopios, balsas, depósitos u otras zonas potencialmente generadoras de contaminación. • Aislamiento y gestión del residuo. Reducción previa de contaminantes. Recogida y gestión de lixiviados. • Recogida y gestión de suelos contaminados. • Limitaciones concretas al empleo de fertilizantes y fitosanitarios. • Reducción del freático mediante bombeos para que no alcance los residuos. • Prevención de accidentes y catástrofes con riesgo de contaminación. • Protocolos de actuación en caso de emergencia por vertido. Correctoras • Barreras o pantallas subterráneas impermeables que impidan la dispersión del contaminante por la masa de agua o su acceso a los puntos de uso. • Barreras de presión o de depresión. • Captación del agua contaminada para su tratamiento. • Ventilación forzada de la parte no saturada para extracción de COV. • Biodegradación, biorremediación. • Tratamiento químico. • Inyección de agua con aditivos desde pozo para concentrar contaminantes adsorbidos al suelo y recogida del líquido lavado en otro pozo. • Productos no miscibles (hidrocarburos), bombeo en el nivel de presencia. • Excavación, retirada y gestión de suelos contaminados. Impactos sobre la cantidad • Alternativas: ○ Evitar tomas en masas en mal estado cuantitativo. ○ Alejamiento de la captación de surgencias que dan lugar a aguas superficiales o a ecosistemas terrestres directamente dependientes. • Reducción de las extracciones netas del acuífero (de hecho y de derecho): ○ Por sustitución parcial o total con agua de otros orígenes (desalación, reutilización, aguas superficiales en buen estado) ○ Por aumento de la eficiencia en el uso del agua.

Es importante que las medidas mitigadoras se definan en los estudios de impacto y documentos ambientales con un nivel de detalle adecuado, de manera que se permita apreciar su idoneidad, viabilidad y eficacia. Cada medida mitigadora debe venir en los estudios de impacto desarrollada con la información indicada en la Tabla 25

Tabla 25. Información a facilitar para cada medida mitigadora propuesta	
Tipo de medida	
Presión / impacto sobre objetivo ambiental que mitiga	
Descripción de la medida	
Tiempo y forma de aplicación	
Lugar de aplicación	
Medida en que se espera que reduzca el impacto causado	
Viabilidad de ejecución	
Garantía de eficacia	
Efectos colaterales negativos	
Mediciones	
Presupuesto	

El **diseño de las medidas mitigadoras** se debe combinar con la **formulación del seguimiento ambiental** del proyecto, de manera que su aplicación tenga un marcado **carácter adaptativo**. Ello es particularmente importante en los casos en que se proponen medidas mitigadoras cuya efectividad no está plenamente asegurada, siendo necesario poder adaptar su aplicación o poder redefinirlas en caso de que se constate que su efectividad es inferior a la esperada. El estudio de impacto ambiental debe además relacionar las medidas mitigadoras adicionales que se adoptarán en el caso de que el seguimiento demuestre que las medidas mitigadoras inicialmente adoptadas no han dado el resultado esperado y que efectivamente se ha producido incumplimiento de los objetivos ambientales.

5.4. Medidas mitigadoras en proyectos que provocarán impactos significativos sobre los objetivos ambientales de masas de agua

De acuerdo con los resultados finales del proceso iterativo indicado en este capítulo, una masa de agua natural afectada por un proyecto podría experimentar alguna de las cuatro posibles situaciones siguientes:

- Ver mejorado su estado, en el caso de proyectos contemplados con este fin en el programa de medidas del PH (impacto positivo).
- No ver comprometido ningún objetivo ambiental con las medidas mitigadoras, en cuyo caso a estos efectos no hay impacto significativo y el proyecto se puede autorizar de conformidad con la normativa de aguas y la DMA.
- Sí ver comprometido algún objetivo ambiental tras la aplicación de medidas mitigadoras, reconociéndose impactos significativos, lo que impedirá la autorización del proyecto, salvo que se den las circunstancias y condiciones establecidas en los artículos 39 y 39 bis del RPH que permitirían su excepcional autorización.
- Como caso particular de la situación excepcional mencionada en el párrafo anterior, experimentar además cambios hidromorfológicos que modifican substancialmente el carácter de la masa de agua, desencadenando la designación de la nueva masa como “muy modificada” en el siguiente ciclo de planificación.

En los dos últimos supuestos, las medidas mitigadoras merecen un desarrollo especial.

5.4.1. Medidas mitigadoras en proyectos que solo pueden ser autorizados en el contexto del artículo 39 del RPH

El tratamiento de estos proyectos se desarrolla en detalle en un capítulo específico de esta Guía. Son proyectos que causan una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial que impide alcanzar el buen estado (potencial) ecológico o que deterioran el estado, o que causan alteraciones del nivel de una masa de agua subterránea que impide alcanzar el buen estado o que deteriora el estado, o bien de nuevos proyectos de desarrollo sostenible que suponen en una masa de agua superficial un deterioro del estado muy bueno al estado bueno, cuya autorización es posible si se

acredita el cumplimiento de una serie de condiciones que concreta el artículo 39 del RPH.

Una de estas condiciones para su autorización se refiere a las medidas mitigadoras, exigiéndose que se adopten "**todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua",** lo que implica que deban ser todas las medidas posibles que contribuyan de una forma efectiva a mitigar los efectos desfavorables previstos sobre los elementos de calidad que vayan a verse afectados, con las únicas limitaciones de **ser técnicamente viables, no suponer costes desproporcionados, no causar otros efectos desfavorables al medio ambiente en sentido más amplio, y ser compatibles con el objetivo del proyecto.**

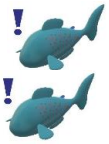
En consecuencia, en la elaboración de los estudios de impacto ambiental de estos proyectos, la identificación y definición de las medidas mitigadoras requiere un esfuerzo especial y un enfoque amplio.

5.4.2. Medidas mitigadoras en proyectos que pueden motivar designación de la masa superficial afectada como "muy modificada"

En el caso de que el proyecto, además de impedir que se alcance el objetivo de buen estado y deber ser autorizado en el contexto del artículo 39 del RPH, también vaya a provocar una modificación significativa del carácter de la masa de agua superficial, entonces es previsible que en el siguiente ciclo de planificación hidrológica el organismo de cuenca promueva su **designación como masa de agua muy modificada**, motivada por el uso que sustenta el proyecto. En previsión de esta circunstancia, **las medidas mitigadoras que se adopten deben estar orientadas a lograr el máximo potencial**, sin perjuicio del resto de presiones causadas por otras actividades diferentes del proyecto, **y en todo caso deben garantizar que se alcanza el buen potencial.**

En este caso, las limitaciones que operan en la selección y diseño de las medidas mitigadoras es que sean compatibles con alcanzar el objetivo del proyecto, que sean técnicamente viables, que no generen costes desproporcionados, y que no causen causar efectos adversos sobre el medioambiente en sentido más amplio.

Para la determinación de medidas mitigadoras en este contexto, resulta pertinente el denominado "**Enfoque de Praga**", establecido en la reunión de la CIS sobre hidromorfología de 2005, consistente en determinar las características del máximo potencial mediante la identificación y aplicación de todas las posibles medidas mitigadoras que contribuyan a mejorar de forma apreciable las características ecológicas de la nueva masa de agua muy modificada, siempre que no tengan efectos adversos significativos sobre el uso que motiva la designación como muy modificada de la masa. Para aplicar este enfoque, es particularmente importante disponer de listas de referencia de medidas mitigadoras aplicables a cada tipo de proyecto y que resulten efectivas para obtener mejoras ecológicas significativas. En el Anexo D se facilitan listas comprensivas de medidas mitigadoras elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT orientadas a la obtención del buen potencial en masas de agua muy modificadas, para proyectos de construcción de embalses, de prevención de efectos de inundaciones y de drenajes. Téngase en cuenta que **en este caso las medidas mitigadoras no solo van orientadas a mitigar los impactos causados**, impactos que por normativa en parte se asumen, **sino a conseguir el máximo potencial de la nueva masa modificada creada**. Ello abre la posibilidad de idear medidas que tomando como referencia el tipo de masa natural al que más se parezca la nueva masa, generen nuevas oportunidades



para crear un nuevo ecosistema con el mayor grado de naturalidad y compatible con no causar daños significativos al uso que motiva la modificación. Así por ejemplo, en el caso de la creación de un nuevo embalse en un río, además de las medidas mitigadoras para posibilitar la migración de los peces y el mantenimiento aguas abajo de un régimen de caudales ecológicamente apropiado, en el nuevo embalse se pueden adoptar medidas para aprovechar su nuevo potencial, como por ejemplo aprovechar las reculas someras para crear humedales de nivel permanente que creen elevado valor ecológico.

En estos casos de masas que pasan a ser muy modificadas, de conformidad con las definiciones normativas de la DMA, las medidas mitigadoras deben:

- En relación con la **hidromorfología**, aproximar la nueva masa al tipo de masa de agua natural que resulte más parecido, procurando **la mejor aproximación posible al continuo ecológico**, en particular respecto a la migración de la fauna y a posibilitar zonas apropiadas de reproducción y cría (continuidad longitudinal y lateral y disponibilidad y calidad de hábitat para permitir mantenimiento estructura y funcionamiento ecosistema).[111]
- En relación con la **físico-química** del agua, procurar aproximar al máximo las nuevas características físico-químicas y los contaminantes específicos no sintéticos con los del tipo de masa más próxima comparable, dentro de lo que resulte ecológicamente comparable. Es posible que en algunos casos no sea posible llegar a un buen potencial, debiendo establecerse condiciones menos rigurosas. Para los contaminantes sintéticos, la concentración debe ser próximas a cero y estar debajo de los límites de detección de las técnicas avanzadas de uso normal.
- En relación con los **elementos biológicos**, posibilitar que se aproximen a los del **tipo natural más parecido**, o en su defecto **aprovechar al máximo las oportunidades que genera la nueva situación** para establecer nuevos ecosistemas.

En la evaluación de proyectos que causen estos efectos, además de detallar todas las medidas mitigadoras factibles orientadas a conseguir el máximo potencial, el EsIA también debería facilitar la información que en su caso necesitaría el organismo de cuenca en la siguiente revisión del plan hidrológico para definir las nuevas condiciones de referencia de la nueva masa de agua muy modificada a consecuencia del proyecto.

La Figura 9 recapitula los principales condicionantes en el diseño de medidas mitigadoras, de acuerdo con una escala creciente de significatividad e importancia del impacto sobre las condiciones hidromorfológicas causado.

[111] Esta previsión de la DMA sobre la importancia de los peces para definir las medidas mitigadoras conducentes al máximo potencial ha sido insistentemente puesta de manifiesto como conclusión de varias reuniones de trabajo de la Estrategia Común de Implementación de la DMA. En relación con la designación de masas muy modificadas por motivo de generación de energía hidroeléctrica, también se ha destacado la necesidad de optimizar los caudales fluyentes afectados, procurando reflejar los componentes más importantes del régimen natural, facilitando un caudal apropiado para la migración de los peces, y mitigando las puntas de caudal derivadas de las operaciones de turbinado.

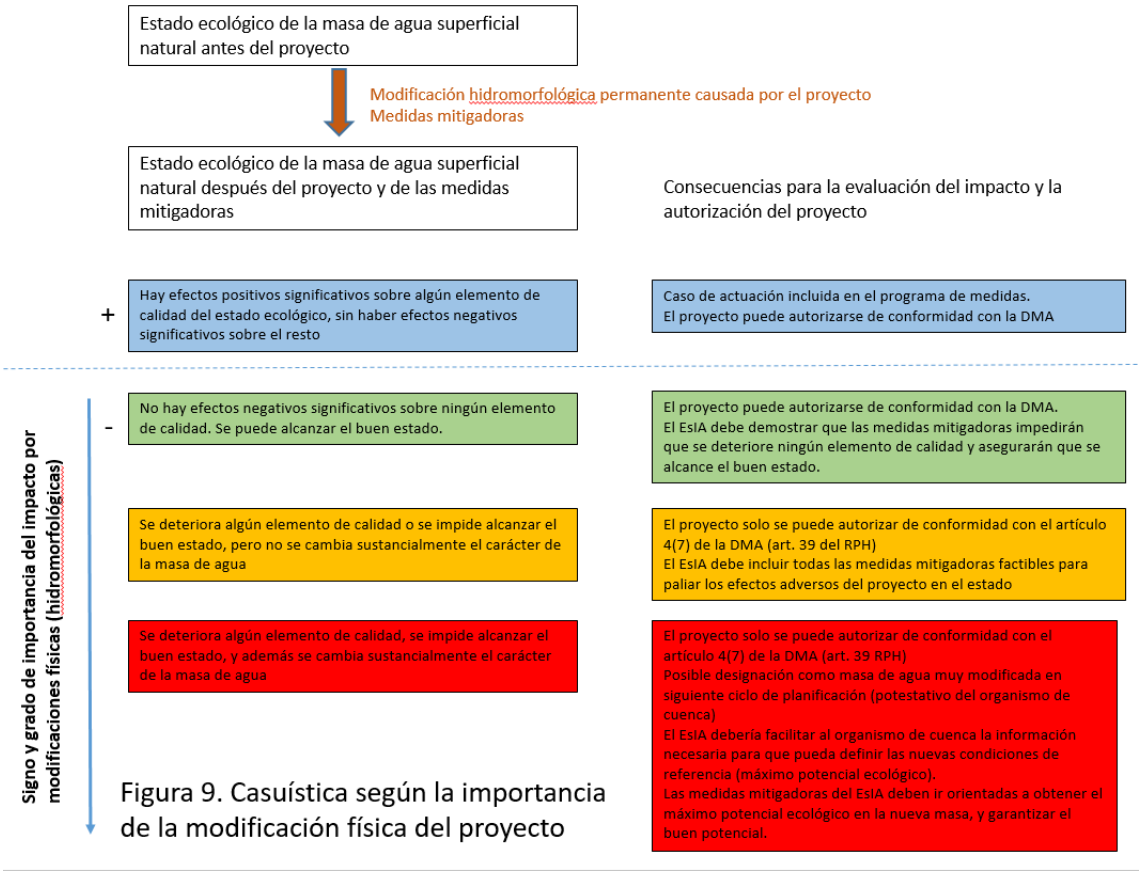


Figura 9. Casuística según la importancia de la modificación física del proyecto

5.5. Medidas mitigadoras de proyectos que afectan a zonas protegidas

En el caso de zonas protegidas, la DMA no da expresamente ninguna indicación para determinar las medidas mitigadoras. En principio, las medidas deben ser las más adecuadas para **evitar que se pueda incumplir el objetivo de la zona protegida**, sus normas de calidad ambiental o el resto de normativa específica aplicable. El estudio de impacto ambiental debe demostrar su capacidad para evitar dichos incumplimientos.

Si se trata de una zona protegida vinculada a un espacio de la **Red Natura 2000** con hábitats o especies directamente dependientes del agua, junto con la DMA es simultáneamente de aplicación la Directiva Hábitats, sin que ninguna de las dos normas prevalezca sobre la otra. En estos casos, tanto el proyecto como las medidas mitigadoras deben además **permitir el logro de los objetivos de conservación del espacio**, teniendo en cuenta las necesidades de los hábitats y especies objeto de protección en dicho lugar que son directamente dependientes del agua. El estudio de impacto ambiental tiene que demostrar que las medidas mitigadoras adoptadas permiten su mantenimiento en un estado de conservación favorable, según requieren el artículo 6 de la Directiva de Hábitats y el artículo 46 de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y son además consistentes con las determinaciones del correspondiente plan de gestión u otra normativa específica aplicable.

Por el contrario, si se concluye que el proyecto **no es compatible** con los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000 y que puede causar un perjuicio a la

integridad de dicho espacio, entonces por aplicación del **artículo 46 de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** el proyecto solo podrá ser autorizado si se cumplen determinados requisitos: ausencia de mejor alternativa, interés público de primer orden (relacionado con la salud, la seguridad, el medio ambiente u otras razones apreciadas por la Comisión en el caso de hábitats o especies prioritarios), y aplicación de medidas compensatorias para garantizar la coherencia de la Red Natura 2000.

5.6. Impactos residuales sobre los objetivos ambientales

Se consideran tales los impactos significativos sobre los objetivos ambientales que permanecen tras la aplicación de todas las medidas mitigadoras factibles.

Son impactos de alguno de los tipos indicados en la Tabla 15 para las masas de agua superficial, la Tabla 20 para las masas de agua subterránea y la Tabla 22 para las zonas protegidas, y se determinan siguiendo el procedimiento iterativo explicado en la Figura 8, tras aplicar el conjunto de medidas mitigadoras finalmente adoptado.

Si el proyecto causa algún impacto residual significativo sobre los objetivos ambientales, es decir, si puede impedir o dificultar de forma significativa el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos para alguna masa de agua o zona protegida, la consecuencia será diferente en el caso de una evaluación simplificada u ordinaria.

Si se trata de una **evaluación simplificada**, la consecuencia esperable es que el informe de impacto ambiental determine el **sometimiento del proyecto a una evaluación de impacto ambiental ordinaria** por apreciarse que se causará un impacto ambiental significativo.

Si se trata de una **evaluación ordinaria**, la existencia de impactos residuales significativos sobre algún objetivo ambiental determinará el **sentido negativo de la declaración de impacto ambiental** y la no autorización del proyecto, salvo que se pueda hacer uso de las **exenciones reguladas por el artículo 39 del RPH** (artículo 4(7) de la DMA). Adicionalmente, en algunos tipos de zonas protegidas también existen posibilidades sectoriales de exención, que cuentan con regulación específica. Es el caso de los proyectos afectando a zonas protegidas por razón de protección de hábitats o especies directamente dependientes del agua, que por ello pueden causar un perjuicio a la integridad de un espacio de la Red Natura 2000. En estos casos, existe la posibilidad de autorizar excepcionalmente el proyecto si se cumplen las condiciones señaladas por el artículo 46 de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Fuera de estos dos supuestos con regulación específica de excepciones a la norma general de cumplimiento de los objetivos ambientales (DMA y DH), si existen impactos residuales sobre dichos objetivos, la autorización del proyecto no será posible, y en consecuencia es esperable que la declaración de impacto ambiental concluya en sentido desfavorable.

6. Seguimiento de los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales

En los proyectos para los que en la evaluación se ha considerado la posibilidad de afectar a algún objetivo ambiental en alguna masa de agua o zona protegida, estos efectos deben ser objeto de seguimiento.

El seguimiento del impacto sobre los objetivos ambientales debe:

- Extenderse a **todas las masas de agua o zonas protegidas afectadas** por el proyecto (o en su caso a los sectores afectados).
- Comprender el mismo **horizonte temporal** para el que se haya hecho la evaluación.
- Realizarse mediante toma de **datos en campo** para los mismos **elementos de calidad, criterios o normas** de calidad ambiental que definen el objetivo ambiental, **sobre los que ha versado la evaluación y se ha realizado el pronóstico**, de manera que se pueda verificar la **corrección del pronóstico efectuado**, o en su caso constatar y evaluar **posibles desviaciones**.

El seguimiento también debe extenderse a la **ejecución y efectividad de las medidas mitigadoras** previstas, e incluir una toma de decisión sobre la necesidad de medidas mitigadoras adicionales en el caso de que se constate que las medidas originales no están dando el resultado previsto.

Adicionalmente, el seguimiento del efecto del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua debe facilitar información para:

- Promover el **intercambio de conocimiento**, la mejora de capacidades y la divulgación de experiencias prácticas sobre este tipo de evaluación.
- El conocimiento de las **relaciones causa-efecto** entre las modificaciones o presiones causadas por el proyecto y los efectos sobre los diferentes elementos o normas de calidad.
- Información sobre la **aplicabilidad, efectividad y coste de los diferentes tipos de medidas mitigadoras**, así como de sus alternativas.
- Ejemplos sobre la demostración del **interés público prevalente** y de la **comparación de beneficios y pérdidas**.
- Diseminar experiencias para mejorar la realización conjunta de este tipo de evaluaciones ambientales.

Las medidas de seguimiento ambiental deben encontrarse **presupuestadas**.

El resultado del seguimiento debe ser regularmente **comunicado al organismo de cuenca.** En el caso de proyectos que pueden afectar a zonas protegidas, es posible que también deba ser comunicado a otras administraciones competentes.

7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los objetivos ambientales. Exenciones a la obligación de su cumplimiento.

7.1. Obligación general de logro de los objetivos ambientales derivada de la DMA

El artículo 4(3) de la DMA establece los **objetivos ambientales** de las masas de agua superficial (subapartado 1.a) y subterránea (1.b) y de las zonas protegidas (1.c), y determina que el logro de estos objetivos ambientales **es una obligación para los Estados miembros**, por lo que si un proyecto puede **producir su incumplimiento, no puede ser autorizado** de acuerdo con la DMA y con la normativa básica que la traspone. En consecuencia, en estos casos la previa declaración de impacto ambiental no puede tener sentido favorable a la autorización del proyecto.

Por este motivo se insiste en esta Guía en que si en el transcurso de la elaboración del estudio de impacto ambiental o del documento ambiental del proyecto se llega a la conclusión de que el proyecto puede dificultar o impedir el logro de un objetivo ambiental en alguna masa de agua superficial o subterránea o en alguna zona protegida, entonces los esfuerzos deben centrarse en **generar, definir y evaluar nuevas alternativas que no causen daño a los objetivos ambientales** de ninguna masa de agua o zona protegida.

7.2. Exención a la obligación de logro de los objetivos ambientales por el artículo 39 del RPH (artículo 4(7) de la DMA)

Sin perjuicio de lo anterior, la DMA contempla y regula cuatro posibles exenciones a la obligación que tienen los Estados miembros de lograr el cumplimiento de los objetivos ambientales. Las tres primeras interesan fundamentalmente al ámbito de la planificación hidrológica: el establecimiento de prórrogas para su logro (apartado 4), el establecimiento de objetivos menos rigurosos (apartado 5), y la admisibilidad de deterioro temporal por razones imprevistas de fuerza mayor (apartado 6). La cuarta posibilidad de exención (apartado 7) interesa tanto a la planificación hidrológica como a la autorización y a la evaluación de impacto ambiental de proyectos, y contempla la posibilidad de que determinados proyectos que provoquen cierto tipo de deterioro en el estado o impidan alcanzar el buen estado se puedan autorizar excepcionalmente si se cumplen una serie de condiciones, sin que ello suponga contravenir la Directiva.

El procedimiento para aplicar el régimen excepcional de autorización previsto por el artículo 4(7) de la DMA está regulado en la legislación básica española a través de los artículos 39 y 39 bis del RPH y del artículo 2 del Real Decreto 1/2016. Estas disposiciones se han reflejado literalmente en el Anexo A (parte 2).

La exención regulada por el **artículo 39 del RPH** no es de aplicación a cualquier tipo de proyecto. Puede únicamente resultar aplicable a proyectos que provoquen "*nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o*

alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea aunque impidan lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea". Es también aplicable a proyectos que se consideren "*nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial*". En sentido contrario, proyectos que no encajen en ninguno de estos supuestos no pueden motivar ninguna exención al amparo del artículo 39 del RPH.

Además, para que se pueda admitir la exención de la obligación de cumplimiento de los objetivos ambientales asociada al proyecto, tiene que verificarse el cumplimiento de las condiciones siguientes:

> *a) Que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua.*
>
> *b) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico.*
>
> *c) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos medioambientales se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud pública, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible.*
>
> *d) Que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.*

Adicionalmente, por aplicación del **artículo 39 bis del RPH**, se requiere acreditar que la aplicación de la exención *no excluya de forma duradera o ponga en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de la misma demarcación hidrográfica, y esté en consonancia con la aplicación de otras normas en materia de medio ambiente.* Esto último podría ocurrir en el caso de masas de agua que además contienen zonas protegidas designadas en cumplimiento de otras normas comunitarias.

Por su parte, la Guía de la Comisión Europea ***"Guidance Document No. 36 Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7)"*** recomienda materializar el reconocimiento de estas exenciones mediante un procedimiento que consta de dos etapas secuenciales:

1. Una primera que denomina "*Applicability assessment*" equivalente a una **evaluación de aplicabilidad** o destinada a determinar si la alteración causada por el proyecto supondrá un deterioro en el estado (potencial) o imposibilitará el logro del buen estado (potencial). En esta etapa se descartan los proyectos que no causan ningún efecto sobre los objetivos ambientales, y que en consecuencia pueden ser autorizados de conformidad con la DMA. En esta Guía, la Evaluación de aplicabilidad se puede considerar exhaustivamente tratada en el capítulo dedicado a la **evaluación de los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas**.

2. Para los proyectos que como consecuencia de la "evaluación de aplicabilidad" se ha comprobado que sí pueden causar incumplimiento de los objetivos

ambientales, prevé una segunda etapa que denomina "A*rticle 4(7) test*", y que equivale a una **verificación del cumplimiento de las circunstancias y condiciones del artículo 39 del RPH**, condiciones que deben cumplirse para que el proyecto pueda ser autorizado. Esta etapa es la que se desarrolla en el presente capítulo de esta Guía.

De acuerdo con la Guía nº 36 del CIS, el requisito de "que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico" también puede cumplirse tanto mediante la inclusión del proyecto en el plan hidrológico presente como en su siguiente revisión. Esto último puede ser de aplicación a algunos proyectos cuya iniciativa ha sido posterior a la de elaboración y aprobación del plan.

Para estos casos de **proyectos cuya justificación** en relación con la aplicación de la exención del artículo 39 del RPH **no consta en el plan hidrológico vigente**, además del cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH debe además seguirse el procedimiento que prevén los apartados 2, 3 y 4 del **artículo 2 del Real Decreto 1/2016** de aprobación de la revisión de los planes hidrológicos intercomunitarios. Dichos apartados prevén lo siguiente:

"2. El promotor, ya sea público o privado, de cualquier actuación que conlleve el deterioro del estado de una o varias masas de agua como consecuencia de una nueva modificación o alteración de sus características físicas, que no haya sido prevista en los planes hidrológicos, deberá llevar a cabo los análisis requeridos por el artículo 39 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y remitirlos a la Autoridad competente, ya sea al Organismo de cuenca, en relación con el dominio público hidráulico, o a la Administración que corresponda respecto de las aguas costeras y de transición.

3. La Autoridad competente someterá dicha documentación a un periodo de consulta e información pública específico, conforme a las exigencias de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Este proceso específico será simultáneo con el requerido, en su caso, por el procedimiento de evaluación ambiental que corresponda.

4. Con todo ello, la Autoridad competente, mediante informe preceptivo y vinculante, verificará el cumplimiento de las condiciones preceptuadas en el citado artículo 39. Finalmente, el órgano sustantivo decidirá sobre la idoneidad de la actuación y, en su caso, propondrá la incorporación de la documentación pertinente en la siguiente revisión del plan hidrológico."

Finalmente, en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental de proyectos que se encuentren en esta situación, **la Ley 21/2013 de evaluación ambiental**, tras su modificación por la Ley 9/2018, ha incorporado en el apartado 2 de su artículo 41 (contenido de las **declaraciones de impacto ambiental**), las siguientes determinaciones:

i) En el caso de proyectos que vayan a causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea, se determinará si de la evaluación practicada se ha deducido que ello impedirá que alcance el buen estado o potencial, o que ello

supondrá un deterioro de su estado o potencial de la masa de agua afectada. En caso afirmativo, la declaración incluirá además:

1.º Relación de todas las medidas factibles, que se hayan deducido de la evaluación, para paliar los efectos adversos del proyecto sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

2.º Referencia a la conformidad de la unidad competente en planificación hidrológica del organismo de cuenca con la evaluación practicada y medidas mitigadoras señaladas.

La Ley 9/2018 no lo requiere expresamente, pero en aras de una mayor eficacia administrativa y de una mejor integración de la evaluación de impacto ambiental con las comprobaciones requeridas por los artículos 39 y 39 bis del RPH, la tramitación conjunta de los dos procedimientos es perfectamente factible si en el informe preceptivo requerido en la EIA por el órgano sustantivo, en fase de consultas a las administraciones públicas afectadas, a la oficina de planificación hidrológica (o a la administración competente en aguas de transición o costeras), ésta se pronuncia expresamente sobre la evaluación de repercusiones sobre los objetivos de las masas de agua realizada, y en su caso sobre el cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH. Posteriormente la declaración de impacto ambiental del órgano ambiental debe recoger el sentido de dicho pronunciamiento, y la autorización del proyecto por el órgano sustantivo se resolverá en consecuencia.

En el caso especial de proyectos que no están contemplados en el plan hidrológico vigente, debe además aplicarse el procedimiento del artículo 2 del Real Decreto 1/2016, y en estos casos una aplicación conjunta de ambas evaluaciones requeriría que tanto la información pública como las consultas se realicen de forma simultánea y conjunta por el órgano sustantivo y la oficina de planificación hidrológica (o administración competente en aguas de transición o costeras), y que a la vista del resultado de ambos trámites, la oficina de planificación (o la administración competente) emita su informe vinculante sobre la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales practicada y sobre el cumplimiento de las condiciones del artículo 39 del RPH. Posteriormente la declaración de impacto debe recoger dicho pronunciamiento. Y finalmente el órgano sustantivo, tras resolver la autorización del proyecto en consecuencia, solicitará en su caso a la oficina de planificación la inclusión de la justificación del proyecto en la siguiente revisión del plan hidrológico.

No obstante, tanto en el primer caso como en el segundo, el promotor del proyecto debe haber incluido previamente toda esta información en su estudio de impacto ambiental, sugiriéndose en esta Guía que lo haga en un apartado propio, específico y diferenciado. Ello facilitará su identificación y análisis en las fases de información pública y de consulta a las administraciones competentes afectadas y a los interesados, en caso de aplicar el procedimiento del artículo 2 del Real Decreto 1/2016 posibilitará la realización conjunta de los trámites de información pública y de consultas que requieren ambos procedimientos, y posteriormente facilitará al órgano ambiental la elaboración de la DIA.

7.3. Justificación del cumplimiento de las circunstancias y condiciones del artículo 39 del RPH para poder aplicar la exención

Una vez que como consecuencia de la evaluación de repercusiones realizada se ha determinado la existencia de impactos residuales significativos sobre el estado (potencial) de una masa de agua superficial o subterránea, para poder aplicar la exención regulada por el artículo 39 del RPH que permitiría obtener una declaración de impacto favorable y poder autorizar el proyecto, debe acreditarse el cumplimiento de todas las circunstancias y condiciones señaladas por los artículos 39 y 39 bis del RPH. Ello requiere que el promotor del proyecto justifique y documente suficientemente el cumplimiento de todas estas circunstancias y condiciones, de manera que posteriormente la administración competente pueda verificar dicha justificación y reconocer su cumplimiento. Se profundiza a continuación en cada una de ellas.

7.3.1. Justificación de que el proyecto se encuentra en los supuestos en que puede ser de aplicación el artículo 39 del RPH

De acuerdo con el artículo 4(7) de la DMA y con su trasposición mediante el artículo 39 del RPH, los **supuestos de aplicación de esta exención** son exclusivamente los tres especificados en la Tabla 26.

Tabla 26. Ámbito de aplicación de las exenciones reguladas por el artículo 39 del RPH

Masa de agua	Tipo de proyecto	Cuando tiene por efecto
Superficial	Proyectos que suponen nuevas modificaciones físicas (de las características hidromorfológicas) de una masa de agua superficial.	Impedir alcanzar un buen estado ecológico / buen potencial ecológico, o producir el deterioro del estado de una masa de agua superficial.
	Proyectos equiparables a nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible.	Producir deterioro desde el excelente (muy buen) estado al buen estado.[112]
Subterránea	Alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea.	Impedir alcanzar el buen estado o suponer el deterioro del estado.

Por el contrario, proyectos que tienen otras características o que causan otro tipo de presiones no pueden motivar ninguna exención al amparo del artículo 39 del RPH. Puede ser el caso de proyectos que provocan contaminación puntual o difusa y que deterioran o impiden alcanzar el estado químico, o impiden alcanzar el buen estado ecológico.

En la Tabla 27 se indican todos los posibles tipos de efectos causados por cada acción susceptible de exención sobre las masas de agua superficial o subterránea funcionalmente conectadas.

Tabla 27. Posibles tipos de efectos sobre las masas de agua causados por las acciones susceptibles de exención

Nueva alteración /actividad	Masa de agua superficial			Masa de agua subterránea	
	Estado ecológico		Estado químico	Estado cuantitativo	Estado químico
		Elementos de soporte			

[112] No aplicable para masas muy modificadas o artificiales (potencial)

7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los OMA. Exenciones a la obligación de su cumplimiento

	Elementos biológicos	Elementos físico-químicos y químicos	Elementos hidromorfológicos			
Nuevas alteraciones físicas de masa agua superficial	Directos e indirectos	Directos e indirectos	Directos e indirectos	Indirectos	Indirectos	Indirectos
Alteración nivel masa aguas subterránea	Indirectos	Indirectos	Indirectos	Indirectos	Directos	Indirectos
Nuevas actividades desarrollo sostenible	Directos e indirectos	Directos e indirectos	Directos e indirectos	No aplica	No aplica	No aplica

La primera posibilidad de exención es aplicable a proyectos que causen algún tipo de **modificación física** en una **masa de agua superficial**, debiendo en tenderse por "física" cualquier **alteración hidromorfológica**, incluyendo alteraciones del régimen hidrológico, niveles hídricos o régimen mareal, alteraciones del lecho o de las riberas, de la geometría de la masa de agua o de la conectividad. Esta opción no es aplicable a proyectos que pongan en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales por modificaciones que no sean físicas (hidromorfológicas), como por ejemplo cuando causen contaminación puntual o difusa. Sin embargo, es perfectamente posible que aunque el proyecto no cause más que alteraciones físicas (por ejemplo una extracción de caudal en un río o la construcción de un embalse), pueda inducir un deterioro en el estado por incumplimiento de los elementos de calidad físico-químicos (por ejemplo por reducción del caudal de dilución de vertidos de otros orígenes o por desembalse de aguas anóxicas). En rigor, las alteraciones hidromorfológicas causadas por el proyecto no solo afectan a los elementos de calidad hidromorfológicos, sino que pueden indirectamente afectar a los elementos de soporte físico-químicos, y de manera combinada, directa o indirectamente, afectarán a los elementos de calidad biológicos. Por tanto, aunque la modificación causada por el proyecto sea únicamente física (hidromorfológica), puede afectar a cualquier elemento de calidad determinante del estado (potencial).

La segunda posibilidad de exención es relativa a **alteraciones del nivel de aguas subterráneas**, tiene efectos directos sobre el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea, y también puede causar efectos indirectos sobre su estado químico, sobre el estado de masas de agua superficial conectadas y sobre el estado de conservación de ecosistemas terrestres directamente dependientes de las aguas subterráneas. Esta posibilidad de exención en las aguas subterráneas solo se refiere a la alteración del nivel de la zona saturada, sin amparar posibles vertidos directos o indirectos de substancias contaminantes.

Por su parte, la tercera posibilidad de exención en aguas superficiales se refiere a "**actividades humanas de desarrollo sostenible**" sin llegar a definir estos conceptos, y solo es aplicable cuando la consecuencia sea un deterioro del estado muy bueno al bueno. Para aclarar en lo posible el alcance del **concepto de "nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible**", las Guías nº 1 y nº 36 de la estrategia común de implementación de la DMA de la Comisión facilitan algunas pistas:

- Son actividades que atienden conjuntamente a aspectos económicos, sociales y ambientales. Buscan impactos en los tres ámbitos.

- Mantienen a largo plazo protección ambiental, inclusión social y crecimiento económico.
- Planteamiento considerando necesidades de generaciones futuras (sin comprometerlas).
- Alineamiento con los principales objetivos de la sociedad.
- Mantenimiento del capital natural.
- Aplican los principios de "quien contamina paga", precaución y acción preventiva, evitación de la contaminación en origen y sostenibilidad.
- Surgen de un proceso de decisión no cerrado de antemano, informado y participativo, como los derivados de una evaluación de impacto ambiental o de una evaluación ambiental estratégica.
- El proceso de decisión se atiene a los principios de buena gobernanza, coherencia entre políticas, inclusión social y transparencia, y hace el mejor uso posible de la disponibilidad de alternativas.

Para apreciar estos aspectos, la Guía CIS nº 36 sugiere como documento de referencia la "*Communication on next steps for a sustainable European future*" [113], adoptado por la Comisión el 22/11/2016.

Resumiendo todo ello, la Tabla 28 resume el conjunto de criterios que se pueden utilizar para permitir apreciar si un proyecto constituye o no una nueva actividad de desarrollo sostenible.

Esta tercera posibilidad de exención no es aplicable a otros tipos de deterioro, ni a proyectos que no permitan alcanzar el buen estado, ni a masas de agua muy modificadas para las que no aplica el concepto de "estado" sino el de "potencial". En contrapartida, no se limita a proyectos que causen alteraciones físicas, teniendo cabida también las alteraciones físico-químicas.

En todos los casos debe tenerse en cuenta que **el tamaño de la alteración causada no es relevante**. Las actuaciones que causen perturbaciones de pequeño tamaño también están sujetas a las disposiciones citadas. Lo que sí resulta relevante es que el proyecto, con independencia de su tamaño, **pueda provocar deterioro en algún elemento de calidad**.

[113] http://ec.europa.eu/environment/sustainable-development/SDGs/implementation/index_en.htm

7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los OMA. Exenciones a la obligación de su cumplimiento

Tabla 28. Justificación del carácter del proyecto como nueva actividad de desarrollo sostenible		
Criterio		**Justificación**
Se atienden y persiguen objetivos conjuntamente en los ámbitos económico, social y ambiental		
Se combinan y mantienen a largo plazo la protección ambiental, la inclusión social y el crecimiento económico		
Las necesidades de las generaciones futuras no se comprometen y se ven salvaguardadas		
Alineación con los principales objetivos de la sociedad		
Mantenimiento del capital natural		
Aplicación los principios de “quien contamina paga”, precaución y acción preventiva, evitación de la contaminación en origen, y sostenibilidad		
Proceso previo de decisión sobre el proyecto	Ha existido y está documentado	
	Ha sido abierto, informado y participativo	
	Ha seguido los principios de buena gobernanza, coherencia entre políticas, inclusión social y transparencia.	
	Ha hecho el mejor uso posible del conjunto de alternativas disponibles.	

7.3.2. Justificación de la adopción de todas las medidas mitigadoras factibles

Este requisito está establecido en el artículo 39.2.a) del RPH: "*Que se adoptarán todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua*"

La determinación de estas medidas se ha abordado con carácter general en un apartado específico de esta Guía, siguiendo el procedimiento iterativo indicado en la Figura 8, que permite deducir la combinación óptima de medidas mitigadoras que consigue minimizar los efectos del proyecto sobre la masa de agua.

Para los proyectos objeto de esta exención, el requerimiento legal de que han de ser "*todas las medidas factibles*" implica que deben incluirse **todas las medidas posibles que contribuyan a mitigar de forma efectiva los efectos desfavorables previstos** sobre los elementos de calidad que van a verse afectados, con las únicas limitaciones de ser **técnicamente viables, no suponer costes desproporcionados, no causar otros efectos desfavorables al medio ambiente en sentido más amplio, y ser compatibles con el objetivo del proyecto**.

Estas medidas deben ser, **por este orden, preventivas, minimizadoras, correctoras o compensatorias *in situ* o *ex situ* de todos los efectos negativos significativos identificados sobre los diferentes elementos de calidad**, aplicándose tanto al diseño como a cualquiera de las fases del proyecto. No tienen por qué limitarse a mejoras hidromorfológicas, pudiendo extenderse a otros ámbitos, como reducción de la contaminación, condiciones de explotación y mantenimiento, o restauración o creación de hábitats.

Estas medidas han de **aplicarse de una forma adaptativa**, en función del seguimiento que se efectúe y de la aparición de impactos no previstos.

Si la modificación causada por el proyecto va a cambiar significativamente el carácter de la masa de agua, siendo previsible que ello pueda motivar en la siguiente revisión del plan hidrológico su designación como muy modificada, las medidas mitigadoras deben garantizar que se logra un potencial bueno o superior.

7.3.3. Justificación de la inclusión en el plan hidrológico de la motivación del proyecto

Este requisito está establecido en el apartado 2.b) del artículo 39 del RPH: *"Que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico",* trasponiendo la condición indicada en el apartado b del artículo 4(7) de la Directiva Marco del Agua.

En consecuencia, para el caso de proyectos que han sido efectivamente considerados en la planificación hidrológica como desencadenantes de este tipo de exención, en el estudio de impacto se debe señalar en qué parte del plan hidrológico se ha consignado y explicado específicamente dicha motivación, aportando copia.

Para los proyectos que no han sido explícitamente contemplados en la planificación hidrológica vigente como desencadenantes de esta exención, habría de procederse de conformidad con el artículo 2 del Real Decreto 1/2016, y a la luz de las directrices comunitarias. Así, en la página 29 de la Guía nº 20 de la Estrategia Común de Implementación (CIS) editada por la Comisión Europea se interpreta que este requisito

de la Directiva es una obligación de reporte, que no significa que los Estados Miembros deban esperar hasta la publicación del plan hidrológico antes de permitir una nueva modificación física o una nueva actividad de desarrollo sostenible. Por su parte, en las páginas 63 y 64 de la Guía nº 36 de la Estrategia Común de Implementación se añade que la razón de este requisito es apoyar el proceso de participación pública y asegurar que el uso de las exenciones se hace de forma transparente y trazable, permitiendo su examen por el púbico; que la existencia o no de interés público prevalente también se puede apreciar a partir de la opinión de los principales actores, y que proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental los estados miembros deben asegurar que se da al público afectado la oportunidad de expresar su opinión. Finalmente, se indica que si una modificación o alteración va a tener lugar a mitad de camino en el ciclo de planificación hidrológica, sus razones deben ser indicadas en la siguiente revisión del plan hidrológico.

De acuerdo con lo anterior, en tales casos en el estudio de impacto debe indicar la razón por la que el proyecto relacionado con la exención no ha sido consignado en el vigente plan hidrológico, explicar que el cumplimiento del requisito deberá realizarse a posteriori en la siguiente revisión del plan hidrológico correspondiente, e incluir la información especificada por el artículo 39 del Reglamento de Planificación Hidrológica (a la que se refiere el presente apartado de esta Guía) y el resumen y demás documentación explicativa que al efecto de su inclusión en la siguiente revisión del plan hidrológico le requiera la autoridad competente (el organismo de cuenca para masas tipo río y lago o la administración que corresponda para las aguas costeras y de transición).

De conformidad con el apartado 4 del artículo 2 del Real Decreto 1/2016, la propuesta de incorporación de dicha información a la siguiente revisión del plan hidrológico debe hacerla el órgano sustantivo que aprueba el proyecto.

7.3.4. Justificación del interés público superior y del balance positivo entre beneficios y pérdidas

Este requisito está establecido en el artículo 39.2.c) del RPH: ”*que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos medioambientales se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud pública, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible.”*

La DMA requiere que se cumpla al menos uno de estos dos criterios. El RPH va más allá y establece que se deben cumplir los dos.

Sobre el **interés público superior**, cabe matizar que no todo interés público puede considerarse como tal. El calificativo “superior” debe entenderse en términos de superar el interés público de lograr los objetivos de la DMA. El documento “*Guidance Document No. 36 Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7)*” facilita algunas pistas sobre el concepto de interés público superior.

En primer lugar, menciona orientativamente **acciones orientadas** a:

- Acciones dirigidas a proteger valores fundamentales para la vida de los ciudadanos y la sociedad, tales como salud o seguridad pública.
- Acciones enmarcadas en políticas fundamentales para el estado y la sociedad, incluidos servicios públicos o seguridad militar.

- Acciones de importancia fundamental para el medio ambiente.

A efectos de apreciar el interés público superior, una simple declaración formal sin una base de evaluación sólida no se puede considerar tal. De hecho, en el ordenamiento jurídico nacional la declaración de "interés general" de un proyecto no guarda relación con el concepto de "interés público superior" utilizado en la DMA y tiene por principal efecto que la Administración General del Estado pase a ser competente para su ejecución.

Para que una **declaración de interés público superior pueda considerarse bien fundada** se requiere que:

- El objetivo del proyecto sea satisfacer intereses públicos, por contraposición a los intereses privados.
- Exista una evaluación justificativa del interés público del proyecto.
- El interés público del proyecto sea de largo plazo.
- La decisión de ejecutar el proyecto surja de un proceso con amplia, transparente y bien documentada participación y debate público.
- En la decisión de ejecutar el proyecto hayan participado de forma real y efectiva las administraciones y los demás agentes afectados.

Se resume en la Tabla 29 el conjunto de criterios, recopilados de las diferentes guías de la Comisión consultadas, que se sugieren para apreciar si un proyecto puede considerarse de interés público superior.

Para casos en que el promotor del proyecto tenga naturaleza privada, se considera buena práctica que la justificación del interés público superior del proyecto venga documentalmente soportada por la administración pública que ostenta la competencia sustantiva, con una motivación apoyada en los mencionados criterios.

Respecto a la **ponderación de beneficios para la salud pública, seguridad o desarrollo sostenible derivados de la modificación, en relación con las pérdidas** (o beneficios que dejarán de percibirse) **para la sociedad y el medio ambiente derivados del deterioro o de no alcanzar el buen estado**, se requiere hacer un análisis de costes y beneficios del proyecto adaptado a las necesidades de la DMA.

Los beneficios generados por el proyecto deben determinarse en relación con la salud, la seguridad y el desarrollo sostenible.

Las pérdidas (o beneficios perdidos) para el medio ambiente y la sociedad que supone el deterioro del estado o la falta de logro de los objetivos ambientales, deben extenderse a los ámbitos ambiental, económico y social, y pueden incluir entre otros:

- Pérdida de biodiversidad
- Pérdida de servicios ecosistémicos
- Pérdida de valor o del agua como recurso para otros usos (abastecimiento).
- Sobrecostes asociados a la pérdida de cantidad o calidad del agua para otros usos (sobrecostes de tratamiento, sobrecostes de acudir a otras fuentes del recurso) o para otros fines públicos.

En la medida de lo posible, tanto los beneficios generados por el proyecto como los beneficios que dejarán de percibirse como consecuencia del deterioro o el no logro de los objetivos ambientales deberían **valorarse económicamente**, para facilitar la comparación. Cuando el flujo económico del proyecto se prolongue en el tiempo, es

necesario actualizar el valor de los gastos o ingresos futuros. Si ello no resulta posible o verosímil para algún aspecto, **alternativamente pueden expresarse en forma de tabla multidimensional, considerando evaluaciones tanto económicas como cualitativas y cuantitativas en otras unidades**.

Esta información debe permitir realizar un juicio objetivo y bien fundamentado sobre la ponderación de pérdidas y ganancias derivadas del proyecto.

La Tabla 30 resume la ponderación de los beneficios derivados del proyecto y de las pérdidas asociadas al incumplimiento de los objetivos ambientales.

7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los OMA. Exenciones a la obligación de su cumplimiento

Tabla 29. Criterios para apreciar el interés público superior del proyecto		
Criterio		**Justificación**
El objetivo del proyecto está relacionado con:	Protección de valores fundamentales para la vida de los ciudadanos y la sociedad	
	Políticas fundamentales para el estado y la sociedad	
	Acciones de importancia primordial para el medio ambiente	
El objetivo del proyecto es un fin público, no privado		
Existe una evaluación justificativa del interés público		
El fin del proyecto es de largo plazo		
La decisión de ejecutar el proyecto se ha visto precedida de:	Una amplia y bien documentada participación y debate público	
	La participación de las administraciones y demás agentes afectados	

Tabla 30. Balance de ganancias y pérdidas				
Aspecto		**Forma de valoración**		
		Valorados económicamente	**Valorados en otras dimensiones**	**Valorados cualitativamente**
Beneficios generados por el proyecto	Sobre la salud			
	Sobre la seguridad			
	Como desarrollo sostenible: económicos, sociales y ambientales			
Beneficios dejados de percibir por el incumplimiento de los objetivos ambientales	Por la sociedad			
	Por el medio ambiente			

7.3.5. Justificación de la inexistencia de alternativa ambientalmente mejor

Este requisito está establecido en el artículo 39.2.d) del RPH: "*Que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor*."

En los proyectos que pretenden acogerse a esta exención, **la generación y el análisis de alternativas tienen una importancia crítica**. Las alternativas deben extenderse a cualquier forma de conseguir el objetivo del proyecto, incluidos diferentes medios, tipos de proyecto, tecnologías, localizaciones del proyecto, diseños o formas de funcionamiento, entre otros. Diseños que cumplan objetivos multipropósito, incorporando objetivos ambientales al proyecto y alineados con las actuaciones del programa de medidas, suelen ser preferibles. También suelen ser preferibles tipos de proyecto o diseños que minimicen el uso de recursos (extracciones netas de agua), que minimicen la contaminación puntual o difusa, así como el número de masas de agua afectadas o la extensión de la afección dentro de la misma masa de agua.

En la fase preliminar de generación de alternativas no debe desecharse ninguna que a priori pueda causar menos impacto sobre el estado de las masas de agua afectadas. En otras palabras, **en la fase preliminar del diseño del proyecto es necesario buscar activamente alternativas que minimicen o anulen el impacto del proyecto sobre el estado (potencial) de las masas de agua afectadas**. En **proyectos que se enmarcan en planes**, su **evaluación ambiental estratégica debe ir orientada precisamente hacia la búsqueda de las mejores alternativas desde el punto de vista ambiental**, y a **establecer alertas tempranas sobre proyectos problemáticos**, en los que la selección de alternativas debe esmerarse por ser muy probable que causen deterioro o impidan el logro del buen estado (potencial) en alguna masa de agua. El nivel estratégico además permite una visión de conjunto en la que son fácilmente detectables otros proyectos que causarán efectos acumulados o sinérgicos.

Para ser potencialmente elegibles, las alternativas deben ser **técnicamente viables y no incurrir en costes desproporcionados.** Para apreciar si los costes son o no desproporcionados, deben tenerse en cuenta las dimensiones política, social y técnica, y apoyarse en un análisis coste-beneficio[114]. En este sentido, la Instrucción de la dirección General del Agua de 19 de agosto de 2015 por la que se establecen los criterios para justificar los supuestos de exención a que se refiere este apartado, indica lo siguiente:

- *"La desproporcionalidad (*de los costes*) no debe entenderse simplemente porque los costes medidos excedan a los beneficios cuantificables.*
- *La evaluación de los costes y beneficios deberá incluir una valoración cualitativa y cuantitativa.*

[114] Para ampliar detalles, acudir al CIS Guidance Document No. 1 Economics and the environment: https://circabc.europa.eu/sd/a/cffd57cc-8f19-4e39a79e-20322bf607e1/Guidance%20No%201%20-%20Economics%20-%20WATECO%20(WG%202.6).pdf

- *El margen de diferencia entre los costes y los beneficios debe ser claramente apreciable y se ha de establecer con un alto nivel de confianza.*
- *En cuanto a la desproporcionalidad, se debe tener en cuenta la capacidad de pago de los ciudadanos afectados por las medidas y se ha de aportar información sobre este asunto*."

7.3.6. Justificación de la no afección a otras masas y de la coherencia con el resto de normativa ambiental

Este requisito está establecido en el artículo 39 bis del RPH: **"***Que la excepción no excluya de forma duradera o ponga en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de la misma demarcación hidrográfica, y que esté en consonancia con la aplicación de otras normas en materia de medio ambiente."*

Si existe alguna posibilidad de que el proyecto **afecte a más de una masa de agua**, **debe realizarse una la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales de todas ellas**, de la forma indicada en esta Guía. En caso de que se constate que el proyecto producirá deterioro o impedirá alcanzar el buen estado (potencial) en varias masas de agua, **en todas ellas deberá realizarse un análisis individualizado del cumplimiento de las condiciones del artículo 39 y 39 bis del RPH**. El proyecto no podrá aprobarse si en alguna de las masas afectadas no se cumple alguno de los requisitos exigidos por dichas normas.

Este caso puede darse perfectamente en proyectos que detraen caudal de una masa de agua de categoría río, que a su vez se prolonga aguas abajo por otras masas de agua superficial, trasladándose los impactos aguas abajo. También en el caso de masas de agua superficial se alimentan del caudal procedente de una masa de agua subterránea, cuando un proyecto provoca un descenso en el nivel de dicha masa de agua subterránea que puede afectar las características hidrológicas de la masa de agua superficial de ella dependiente. Y lo mismo en el caso contrario de proyectos que detraen caudal de masas de agua superficial que alimentan masas de agua subterránea, cuyos niveles y recarga pueden verse afectados por el proyecto (ríos "perdedores"). En todos los casos debe analizarse la posibilidad de interconexión entre aguas superficiales y aguas subterráneas, para determinar el número de masas de agua sobre las que deben realizarse los análisis requeridos por los artículos antes citados.

Por otra parte, la aplicación de esta exención se efectuará **garantizando la consistencia y el cumplimiento de otras normas comunitarias en materia de medio ambiente**, y no puede poner en peligro el cumplimiento de otra normativa comunitaria medioambiental. Este supuesto se da cuando el proyecto, además de afectar a una masa de agua, afecta significativamente a una zona protegida por aplicación de otra norma ambiental de la UE, como pueden ser las zonas protegidas para el abastecimiento de la población, o las zonas protegidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de hábitats o especies directamente dependientes del agua que son objeto de protección en un espacio de la Red Natura 2000. **En estos casos, ha de actuarse dando simultáneo cumplimiento a las dos directivas, pues ninguna prevalece sobre la otra, y a sus correspondientes normas nacionales de trasposición.**

En el caso de zonas protegidas relacionadas con espacios **Red Natura 2000,** debe darse cumplimiento conjunto a las normas nacionales que trasponen la DMA y la Directiva de Hábitats. Ello supone que no podría otorgarse una autorización de un

proyecto de acuerdo con el artículo 39 del RPH si ello fuera en contra de las determinaciones del artículo 46 de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. En tales casos, además de seguir las previsiones del artículo 39 del RPH, es necesario **realizar la evaluación de repercusiones sobre el espacio Red Natura 2000** prevista en el artículo 46.3 de la Ley del Patrimonio Natural, y la autorización del proyecto debe emitirse en las condiciones adicionales que **garanticen el mantenimiento en un estado de conservación favorable** de los hábitats o especies objeto de protección en el lugar que son directamente dependientes del agua, o **bien en las condiciones excepcionales contempladas en los apartados 4 y 5 del artículo 46** de dicha Ley.

Como resumen de este Capítulo, la Tabla 31 sintetiza la información a recabar y el conjunto de verificaciones necesarias para justificar, documentar y permitir comprobar el cumplimiento de las condiciones de los artículos 39 y 39 bis en proyectos que aspiren a ser autorizados por la vía de exención regulada por dicho artículo 39 del RPH.

Tabla 31. Conjunto de verificaciones necesario para justificar y documentar el cumplimiento de las condiciones de los artículos 39 y 39 bis del RPH		
PREGUNTA DE COMPROBACIÓN		**INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA**
Una de las tres	¿Produce el proyecto en alguna masa de agua superficial una modificación física (hidromorfológica) que impide alcanzar el buen estado (potencial) ecológico o produce un deterioro de su estado?	Resumen del análisis del impacto del proyecto sobre el estado de la masa de agua, por elementos de calidad.
	¿Produce el proyecto en alguna masa de agua subterránea una alteración del nivel que puede impedir que alcance el buen estado o que puede suponer un deterioro de su estado?	Resumen del análisis del impacto del proyecto sobre el estado de la masa de agua, por elementos de calidad.
	¿Es el proyecto una nueva actividad humana de desarrollo sostenible que supone en una masa de agua superficial el deterioro desde el muy buen estado al buen estado?	Objetivo del proyecto. Revisión de características que justifican que es una nueva actividad de desarrollo sostenible.
¿Se han adoptado todas las medidas factibles para paliar los impactos del proyecto en el estado (potencial) de la masa de agua?		Recopilación de las medidas mitigadoras contempladas frente al impacto del proyecto sobre los objetivos ambientales.
¿Contempla el plan hidrológico al proyecto y explica su motivación?		Información del plan hidrológico vigente relativa al proyecto
¿Concurren en el objetivo del proyecto las características que justifican un interés público superior?		Objetivo del proyecto. Revisión de características que justifican un interés público superior.
¿Superan los beneficios del proyecto para la salud, la seguridad o el desarrollo sostenible a los beneficios que la sociedad y el medio ambiente dejarán de percibir por no lograrse los objetivos ambientales?		Elaboración de tabla multidimensional comparando beneficios del proyecto para salud, seguridad y desarrollo sostenible y beneficios que la sociedad y el medio ambiente dejará de percibir por no alcanzarse los objetivos Ambientales
¿Existe alguna alternativa ambientalmente preferible, técnicamente viable, que no incurra en costes desproporcionados, y que permita alcanzar el objetivo del proyecto?		Resultados del análisis ambiental de alternativas (comparación de impactos sobre el estado)
¿Produce el proyecto deterioro o impide alcanzar el buen estado (potencial) en otras masas de agua?		Determinación de las masas de agua potencialmente afectadas por el Proyecto Análisis del impacto del proyecto sobre el estado en todas ellas
¿Dificulta o impide el proyecto el cumplimiento de otra normativa ambiental (por ejemplo la aplicable en zonas protegidas)?		Determinación de las zonas protegidas potencialmente afectadas por el proyecto Análisis del impacto del proyecto sobre los objetivos y criterios de calidad en todas ellas

7. Tratamiento de proyectos que pueden impedir el logro de los OMA. Exenciones a la obligación de su cumplimiento

8. Organización y presentación de la información generada en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental.

Aunque la ley 21/2013 en su actual redacción no lo exija, al objeto de facilitar su localización y análisis en las preceptivas fases de información pública y de consultas a las administraciones públicas afectadas que prevén tanto la Ley 21/2013 de evaluación ambiental como el artículo 2 del Real Decreto 1/2016 de aprobación de los planes hidrológicos intercomunitarios, así como para facilitar en su caso su comprobación por la Comisión Europea en sus funciones de Guardiana de los Tratados, se recomienda que **la totalidad de la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales** de las masas de agua y zonas protegidas afectadas **se incluya de manera diferenciada en un capítulo propio** o una separata específica del estudio de impacto ambiental o documento ambiental. Especialmente cuando se ha verificado que el proyecto sí puede causar efectos significativos sobre algún objetivo ambiental, y por supuesto en todos los casos en que se pretenda hacer uso de los supuestos de exención regulados por los **artículos 39 y 39 bis del RPH**, incluyendo en dicho capítulo toda la documentación justificativa del cumplimiento de las condiciones requeridas por dichos artículos.

Ello equivale a dar a esta evaluación un tratamiento similar al que se viene dando a la "evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000" que también se realiza de forma conjunta con la evaluación de impacto ambiental del proyecto, pero que también responde a una normativa diferente de la Directiva de EIA y tiene unos objetivos propios.

Asimismo, se recomienda que toda la información y documentación utilizada como base para realizar esta evaluación se recopile ordenada en un **anexo**, de forma que posteriormente pueda ser fácilmente localizada y comprobada por las administraciones competentes.

En la Tabla 32 se le sugiere un índice orientativo para el capítulo o separata del estudio de impacto ambiental o del documento ambiental que exprese el resultado de la evaluación de repercusiones sobre los objetivos ambientales realizada, en su caso junto a la justificación del cumplimiento de las condiciones para obtener una exención por el artículo 39 del RPH.

Tabla 32. Índice orientativo del capítulo dedicado a la evaluación de los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales
Descripción de los elementos y acciones del proyecto (construcción, funcionamiento y cese) que pueden afectar a los objetivos ambientales de alguna masa de agua o zona protegida.
Masas de agua o zonas protegidas potencialmente afectadas: identificación, caracterización, presiones e impactos, estado actual y objetivos ambientales
Horizonte temporal de la evaluación. Consideración de los efectos de otros proyectos y del cambio climático.
Para cada masa de agua o zona protegida potencialmente afectada:
Sector afectado (en su caso)
Línea de base: caracterización cualitativa y cuantitativa de todos los elementos de calidad que definen la situación inicial: • Aguas superficiales: elementos de calidad del estado (potencial) ecológico y el estado químico • Aguas subterráneas: elementos de calidad del estado cuantitativo y el estado químico • Zonas protegidas: parámetros significativos para los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables
Situación prevista con el proyecto: pronóstico de las características cualitativas y cuantitativas que tendrán los elementos de calidad que definen: • Aguas superficiales: elementos de calidad del estado (potencial) ecológico y el estado químico • Aguas subterráneas: elementos de calidad del estado cuantitativo y el estado químico • Zonas protegidas: parámetros significativos para los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables
Impactos significativos sobre los objetivos ambientales detectados
Medidas preventivas, correctoras y compensatorias (detalladas y presupuestadas)
Disposiciones específicas de vigilancia y seguimiento ambiental (presupuestado)
Además, en proyectos que se pretendan aprobar al amparo de las exenciones reguladas por el artículo 39 del RPH Justificación del cumplimiento de los requisitos del artículo 39 del RPH en cada masa de agua afectada • Inclusión del proyecto en el ámbito de aplicación de las exenciones reguladas por el artículo 39 RPH (Tabla 26) • Adopción de todas las medidas mitigadoras factibles • Consignación y explicación de motivos en el plan hidrológico • Interés público superior y balance positivo entre beneficios y pérdidas • Inexistencia de alternativa ambientalmente mejor • No afección a otras masas y coherencia con resto de normativa ambiental (art. 39 bis RPH) Si además el proyecto va a provocar una modificación sustancial de la naturaleza de la masa de agua afectada (futura masa muy modificada) • Medidas adicionales orientadas a la obtención del máximo potencial ecológico • Condiciones de referencia identificativas del máximo y del buen potencial ecológico

9. Bibliografía de referencia

Birk, S., Strackbein, J. & Hering, D., 2010. WISER methods database. Version: March 2011. Available at http://www.wiser.eu/results/method-database/.

Birk, S. et al. (2011). Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. Ecological Indicators 18 (2012) 31–41. Elsevier.

Bladé, E., Cea, L., Corestein, G., Escolano, E., Puertas, J., Vázquez-Cendón, E., Dolz, J., Coll, A., 2014. Iber: herramienta de simulación numérica del flujo en ríos. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería, Volume 30, Issue 1, 2014, Pages 1-10.

Bussettini M, Kling J, van de Bund W, Eds: Kampa E & Bussettini M, Working Group ECOSTAT report on common understanding of using mitigation measures for reaching Good Ecological Potential for heavily modified water bodies - Part 2: Impacted by flood protection structures, EUR 29131 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80290-4, doi:10.2760/875939, JRC110957.

CEDEX 2017. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Clave CEDEX: 42-415-0-001. Madrid

Comisión Europea (2016). Documento de orientación de la Comisión sobre la racionalización de las evaluaciones ambientales efectuadas en virtud del artículo 2, apartado 3, de la Directiva de evaluación de impacto ambiental (Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, modificada por la Directiva 2014/52/UE). DOUE 27/07/2016.

Convención Ramsar (2012). Resolución XI.9 de la COP11. Marco integrado y lineamientos para evitar, mitigar y compensar las pérdidas de humedales. Bucarest, Rumania, 2012

Diez Hernández, J. M. (2003). Análisis Comparativo de los métodos de simulación hidráulica en PHABSIM, con propuesta de nuevos métodos hidráulicos en una dimensión. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid. España.

Dirección General del Agua y CEDEX (2018). Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Centro de publicaciones. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.

ETC/ICM (2015). European Freshwater Ecosystem Assessment: Cross-walk between the Water Framework Directive and Habitats Directive types, status and pressures, ETC/ICM Technical Report 2 (2015), Magdeburg: European Topic Centre on inland, coastal and marine waters, 95 pp. plus Annexes.

European Commission. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). CIS Guidance Documents (CIRCABC).

N° 1 - Economics and the Environment - The Implementation Challenge of the Water Framework Directive. 2003.

N° 2 – Identification of Water Bodies. 2003.

N° 3 - Analysis of Pressures and Impacts.2003.

N° 4 – Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. 2003.

N° 13 - Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. 2005.

N° 18 - Groundwater Status and Trend Assessment. 2009.

N° 20 - Exemptions to the environmental objectives. 2009.

N° 22 - Updated WISE GIS guidance (Nov 2008). 2009.

N° 24 - River Basin Management in a changing climate. 2009.

N° 26 - Risk Assessment and the Use of Conceptual Models for Groundwater. 2009.

N° 31 – Ecological Flows (final version). 2015.

N° 35 - WFD Reporting Guidance. 2016.

N° 36 - Article 4(7) Exemptions to the Environmental Objectives. 2017.

European Commission. Other CIS thematic documents available on CIRCABC:

Technical Report No. 6 on Groundwater Dependent Terrestrial Ecosystems. December 2011

Technical Report No. 9 on Groundwater Associated Aquatic Ecosystems. October 2015

European Commission, 2019. Report from the Commission to the European Parliament and The Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC). Second River Basin Management Plans - Member State: Spain. Brussels.

European Environmental Agency 2018. European waters: Assessment of status and pressures 2018. EEA Report No 7/2018. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.

Halleraker et al (2016). Working Group ECOSTAT report on common understanding of using mitigation measures for reaching Good Ecological Potential for heavily modified water bodies - Part 1: Impacted by water storage; EUR 28413; doi:10.2760/649695

Howell, D. y R. González García (2010). La Directiva Marco del Agua y la conservación de los humedales y los espacios de la Red Natura 2000 que dependen del agua. SEO/BirdLife, Madrid.

MAGRAMA (2015). Instrucción de la Dirección General del Agua de 19 de agosto de 2015 por la que se establecen los criterios y procedimiento para justificar los supuestos de exención al logro de los objetivos ambientales como consecuencia de nuevas modificaciones en las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones en el nivel piezométrico den las masas de agua subterránea.

MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.

Martínez Santa-María, C. & Fernández Yuste J.A., 2008. IAHRIS. Índices de Alteración Hidrológica en Ríos. Manual de Referencia Metodológica. Versión 1.

Mayo, M. (2000). Adaptación del método IFIM-PHABSIM y aplicación a los ríos españoles. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. España.

Milhous, R.T. et al. (1981). User's guide to the physical habitat simulation system. Washington: Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Dept. of Interior, 1981

Ministerio de Medio Ambiente 2004. Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales IMPRESS. Madrid. España.

MITECO 2019. Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en red Natura 2000: Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la

determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Madrid.

MITECO (2019). Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. Versión actualizada. Código M-R-HMF-2019.

MITECO (2019). Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río. Versión actualizada. MET-R-HMF-2019

Ollero, A., Ibisate, A., Elso, J. 2010. El territorio fluvial: espacio para la restauración. Notas Técnicas del CIREF, nº 1. Zaragoza. Centro Ibérico de Restauración Fluvial.

Qinggai, W et al. 2013. A Review of Surface Water Quality Models. Scientific World Journal. 2013

Vartia K, Beekman J, Alves M, van de Bund W, Bussettini M, Döbbelt-Grüne S, Halleraker J H, Karottki I, Kling J & Wallentin J, WG. ECOSTAT report on common understanding of using mitigation measures for reaching Good Ecological Potential for Heavily Modified Water Bodies, Part 3: Impacted by drainage schemes. EUR 29132 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80305-5, doi:10.2760/444293, JRC110959.

Waddle, T. (2001) PHABSIM for Windows, user's manual and exercises. Fort Collins, Color.: Science Center. U.S. Dept. of the Interior. US Geological Survey.

Anexos

Anexo A. Normativa de referencia

Parte 1. Disposiciones de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental que hacen referencia al agua y a los objetivos ambientales de la DMA

Disposiciones comunes a las evaluaciones de impacto ambiental ordinaria y simplificada.

Artículo 5. **Definiciones**. Parte 1. Definiciones generales.

*a) "**Evaluación ambiental**": proceso a través del cual se analizan los efectos significativos que tienen o pueden tener los planes, programas y proyectos, antes de su adopción, aprobación o autorización sobre el medio ambiente, incluyendo en dicho análisis los efectos de aquellos sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, **el agua,** el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.*

*h) "**Administraciones Públicas afectadas**": aquellas Administraciones Públicas que tienen competencias específicas en las siguientes materias: población, salud humana, biodiversidad, geodiversidad, fauna, flora, suelo, subsuelo, **agua,** aire, ruido, factores climáticos, paisaje, bienes materiales, patrimonio cultural, ordenación del territorio y urbanismo.*

Disposiciones relativas a la evaluación de impacto ambiental ordinaria

Artículo 35. **Estudio de impacto ambiental**. 1. **Contenido general**.

*c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, **el agua,** el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

***Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas**.*

Anexo VI, Parte A (**contenido del estudio de impacto ambiental**)

*1. Objeto y **descripción del proyecto***

*c) Descripción de los materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto, y descripción de las principales características de la fase de explotación del proyecto (en particular cualquier proceso de producción), con indicaciones, por ejemplo, sobre la demanda de energía y la energía utilizada, la naturaleza y cantidad de materiales y **recursos naturales utilizados** (incluidos **el agua**, la tierra, el suelo y la biodiversidad).*

*d) Descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos producidos durante las fases de construcción, explotación y, en su caso, demolición, así como la previsión de los **vertidos y emisiones** que se puedan dar (por ejemplo, la **contaminación del agua**, del aire, del suelo y del subsuelo), o cualquier otro elemento derivado de la actuación, … , tanto sean de tipo temporal, durante la realización de la obra, o permanentes, cuando ya esté realizada y*

en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, calor, radiación, emisiones de partículas, etc.

3. ***Inventario ambiental***

b) ***Descripción****, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía,* ***de*** *todos* ***los factores*** *definidos en el artículo 35, apartado 1, letra c), que puedan verse afectados por el proyecto: …* ***el agua (por ejemplo, modificaciones hidromorfológicas, cantidad y calidad****), …, y la interacción entre todos los factores mencionados.*

En su caso, para las masas de agua afectadas se establecerá: su naturaleza, caracterización del estado, presiones, impactos y objetivos ambientales asignados por la planificación hidrológica.

4. ***Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas****:*

a) Se incluirá la ***identificación, cuantificación y valoración*** *de los efectos significativos previsibles, de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados en el apartado 3* ***para cada alternativa*** *examinada. En su caso, se incluirán las* ***modelizaciones*** *necesarias para completar el inventario ambiental, e identificar y valorar los impactos del proyecto.*

b) Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones, entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Entre las acciones a estudiar figurarán las siguientes:

> *1.º La construcción y existencia del proyecto, incluidas, cuando proceda, las obras de demolición.*
>
> *2.º El uso de recursos naturales, en particular la tierra, el suelo,* ***el agua*** *y la biodiversidad (recursos naturales), teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, la disponibilidad sostenible de tales recursos.*
>
> *3.º La* ***emisión de contaminantes****, ruido, vibración, luz, calor y radiación, la creación de molestias y la eliminación y recuperación de residuos.*
>
> *4.º Los riesgos para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente (debidos, por ejemplo, a accidentes o catástrofes).*
>
> *5.º La acumulación de los efectos del proyecto con otros proyectos, existentes y/o aprobados, teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con* ***zonas de importancia medioambiental especial****, que podrían verse afectadas o el uso de los recursos naturales.*
>
> *6.º El impacto del proyecto en el clima (por ejemplo, la naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero,* ***y la vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático****).*

La descripción de los posibles efectos significativos con respecto a los factores mencionados en el artículo 35.1, debe abarcar los ***efectos directos y los efectos indirectos****, secundarios,* ***acumulativos,*** *transfronterizos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos del proyecto. Esta descripción, debe tener en cuenta los* ***objetivos de protección medioambiental*** *establecidos a nivel de la Unión o de los Estados miembros, y significativos para el proyecto.*

En su caso, se deberán estudiar las repercusiones del proyecto sobre los diferentes elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas[115]*.*

5. Establecimiento de ***medidas preventivas, correctoras y compensatorias*** *para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.*

Se describirán las medidas previstas para ***prevenir, corregir*** *y, en su caso,* ***compensar****, los efectos adversos significativos de las distintas alternativas del proyecto sobre el medio ambiente, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a la explotación, desmantelamiento o demolición.* ***En particular, se definirán las medidas necesarias para paliar los efectos adversos sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.***

Artículo 37. **Consulta a las administraciones públicas afectadas** y a las personas interesadas.

2. **Informes preceptivos, que deberán estar motivados**.

c) Informe de los ***órganos con competencias en materia de planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, y en materia de calidad de las aguas****, cuando proceda*.

g) Informe sobre la ***compatibilidad del proyecto con la planificación hidrológica****… cuando proceda.*

Artículo 41. **Declaración de impacto ambiental**

2. Contenido obligatorio:

i) En el caso de ***proyectos que vayan a causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea, se determinará si de la evaluación practicada se ha deducido que ello impedirá que alcance el buen estado o potencial, o que ello supondrá un deterioro de su estado o potencial de la masa de agua afectada. En caso afirmativo, la declaración incluirá además:***

> ***1.º Relación de todas las medidas factibles, que se hayan deducido de la evaluación, para paliar los efectos adversos del proyecto sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.***
>
> ***2.º Referencia a la conformidad de la unidad competente en planificación hidrológica del organismo de cuenca con la evaluación practicada y medidas mitigadoras señaladas[116]****.*

[115] La Ley 9/2018 no lo requiere expresamente, pero en aras de lograr una mayor eficacia administrativa, un menor tiempo de tramitación y de una mejor integración de estas nuevas disposiciones de la Ley de EIA con las comprobaciones requeridas por el artículo 39 RPH y el artículo 2 del Real Decreto 1/2016, si la conclusión del estudio de impacto es que el proyecto sí producirá alguna alteración hidromorfológica que puede deteriorar el estado o potencial de alguna masa de agua o puede impedir que se alcancen el buen estado o potencial, entonces el estudio de impacto ambiental debería incluir en un anexo la documentación del promotor acreditativa del cumplimiento de las condiciones requeridas por el referido artículo 39 del RPH, para facilitar su verificación por el organismo de cuenca o la administración competente en su informe en el trámite de consultas a las administraciones públicas afectadas.

[116] La Ley 9/2018 tampoco lo requiere expresamente, pero para conseguir una mejor integración de estas nuevas disposiciones de la Ley de EIA con las comprobaciones requeridas por el artículo 39 RPH y el artículo 2 del Real Decreto 1/2016, este informe debería emitirse por la oficina de planificación hidrológica del organismo de cuenca o el organismo que resulte competente en la fase de consultas a las administraciones públicas afectadas, haciendo referencia además a su verificación del cumplimiento de

Disposiciones relativas a la evaluación de impacto ambiental simplificada

Artículo 45. Inicio evaluación. 1. Contenido **documento ambiental**

e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, ***el agua*** *y la biodiversidad.*

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, ***el agua,*** *el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.*

…

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

Anexo III. **Criterios** para determinar si un proyecto de Anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

1. Características del proyecto:

c) La utilización de recursos naturales, en particular la tierra, el suelo, ***el agua*** *y la biodiversidad.*

2. Ubicación de los proyectos. Sensibilidad medioambiental del área afectada:

b) La abundancia relativa, la disponibilidad, la calidad y la capacidad regenerativa de los recursos naturales de la zona y su subsuelo (incluidos el suelo, la tierra, ***el agua*** *y la biodiversidad).*

c) La capacidad de absorción del medio natural, con especial atención a:

1.º ***Humedales, zonas ribereñas, desembocaduras de ríos****.*

2.º ***Zonas costeras*** *y medio marino.*

5.º ***Áreas*** *clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; lugares Red Natura 2000.*

6.º ***Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental*** *establecidos en la legislación aplicable, y pertinentes para el proyecto, o en las que se considere que se ha producido un incumplimiento de dichas normas de calidad medioambientales.*

10.º ***Masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica y sus respectivos objetivos ambientales.***

---

las condiciones requeridas por el referido artículo 39 del RPH, en base a la información específica acreditativa que el promotor del proyecto haya incluido al efecto en su estudio de impacto ambiental.

Parte 2. Referencias en la legislación de aguas a la exención de la obligación de logro de los objetivos ambientales del artículo 4(7) de la DMA

Directiva (2000/60/CE) Marco del Agua

Artículo 4(7)

7. No se considerará que los Estados miembros han infringido la presente Directiva cuando:

- *el hecho de no lograr un buen estado de las aguas subterráneas, un buen estado ecológico o, en su caso, un buen potencial ecológico, o de no evitar el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea se deba a nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o a alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea, o*
- *el hecho de no evitar el deterioro desde el excelente estado al buen estado de una masa de agua subterránea se deba a nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible,*

y se cumplan las condiciones siguientes:

a) que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua;

b) que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico de cuenca exigido con arreglo al artículo 13 y que los objetivos se revisen cada seis años;

c) que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y/o que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos establecidos en el apartado 1 se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible; y

d) que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (redacción actual)

Artículo 39. Condiciones para las nuevas modificaciones o alteraciones.

1. Bajo las condiciones establecidas en el apartado 2 se podrán admitir nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea aunque impidan lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea. Asimismo, y bajo idénticas condiciones, se podrán realizar nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial.

2. Para admitir dichas modificaciones o alteraciones deberán cumplirse las condiciones siguientes:

a) Que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua.

b) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico.

c) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos medioambientales se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud pública, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible.

d) Que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

Artículo 39 bis. Logro de los objetivos ambientales.

La aplicación de los artículos 8, 36, 37, 38 y 39 se efectuará de modo que no excluya de forma duradera o ponga en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de la misma demarcación hidrográfica y esté en consonancia con la aplicación de otras normas en materia de medio ambiente.

Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Artículo 2. …

2. El promotor, ya sea público o privado, de cualquier actuación que conlleve el deterioro del estado de una o varias masas de agua como consecuencia de una nueva modificación o alteración de sus características físicas, que no haya sido prevista en los planes hidrológicos, deberá llevar a cabo los análisis requeridos por el artículo 39 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y remitirlos a la Autoridad competente, ya sea al Organismo de cuenca, en relación con el dominio público hidráulico, o a la Administración que corresponda respecto de las aguas costeras y de transición.

3. La Autoridad competente someterá dicha documentación a un periodo de consulta e información pública específico, conforme a las exigencias de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Este proceso específico será simultáneo con el requerido, en su caso, por el procedimiento de evaluación ambiental que corresponda.

4. Con todo ello, la Autoridad competente, mediante informe preceptivo y vinculante, verificará el cumplimiento de las condiciones preceptuadas en el citado artículo 39. Finalmente, el órgano sustantivo decidirá sobre la idoneidad de la actuación y, en su caso, propondrá la incorporación de la documentación pertinente en la siguiente revisión del plan hidrológico.

Anexo B. Algunas herramientas potencialmente aplicables a la predicción de los cambios que los proyectos pueden producir sobre los elementos de calidad o los criterios que definen el estado de las masas de agua.

El contenido de este anexo es meramente ilustrativo de la amplia diversidad de modelos y aplicaciones informáticas actualmente existentes que pueden ser aplicables a la evaluación del impacto de proyectos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, y en consecuencia no supone una recomendación del uso de ninguno de ellos. En algunos casos son de código libre, y en otros su uso requiere obtención de la oportuna licencia.

Aguas superficiales

IAHRIS

Es una aplicación informática de la Universidad Politécnica de Madrid que permite caracterizar el régimen hidrológico de un río mediante los aspectos de mayor significación ambiental, y cuantificar el grado de alteración de dicho régimen que produce un proyecto que afecta a los recursos hídricos, ya sea por extracción, regulación o retorno de caudales. Se basa en la comparación entre el régimen natural u original y el régimen alterado por el proyecto. Para describir cada uno de estos dos regímenes hidrológicos utiliza un amplio número de parámetros descriptores, tanto para la situación habitual como para las situaciones extremas de crecidas y estiajes, manejando información relativa a la magnitud, frecuencia, variabilidad, duración y estacionalidad. Como información de partida requiere al menos quince años de series de datos de caudales mensuales o diarios para caracterizar la situación de partida, así como la introducción de la serie de datos representativa del régimen de caudales alterado por el proyecto (serie de caudales mensuales o diarios). Como resultados ofrece 21 indicadores del grado de alteración de cada parámetro utilizado, mas tres indicadores globales del alteración de los valores habituales, de las avenidas y de los estiajes. Permite, entre otras cosas, evaluar impactos sobre la hidrología, valorar alternativas de uso de los recursos hídricos, caracterizar el óptimo potencial hidrológico de masas de agua fuertemente modificadas, y diseñar medidas mitigadoras o de restauración.

http://ambiental.cedex.es/hidromorfologia-iahris.php

IHA (Indicators of Hydrologic Alteration)

Programa aplicable a ríos y lagos, desarrollado por The Nature Conservancy, para caracterizar y analizar los impactos sobre la hidrología y el grado de alteración, basado en 67 estadísticos. Permite analizar los cambios experimentados en la hidrología antes y después del proyecto.

https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/Freshwater/EnvironmentalFlows/MethodsandTools/IndicatorsofHydrologicAlteration/Pages/indicators-hydrologic-alt.aspx

Protocolos de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos

Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019) y Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río (MET-R-HMF-2019). Se extienden a todos los elementos de calidad hidromorfológicos que de acuerdo con la Directiva Marco del Agua definen el estado. El primero incluye guía de interpretación.

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo-caracterizacion-hmf-abril-2019_tcm30-496596.pdf

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo_hmf_2017-05-17-guia-interpretacion_tcm30-379846.pdf

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/calculo-metricas-hmf-abril-2019_tcm30-496597.pdf

MQI (Morphological quality index)

Aplicable a masas tipo río. Originado en Italia y posteriormente extendido al resto de Europa en el contexto del proyecto REFORM. Basado en los procesos, incluye un conjunto de indicadores de funcionalidad, artificialidad y de ajuste del canal, que integran el índice. Incorpora como herramientas un índice de calidad hidromorfológica (HMQI), y un índice de calidad morfológica para el seguimiento (MQIm). Permite realizar comparaciones antes y después del proyecto.

https://reformrivers.eu/guidebook-evaluation-stream-morphological-conditions-morphological-quality-index-mqi

IBER

Software libre de modelización hidráulica. Desarrollado por el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente GEAMA (Universidad de A Coruña, UDC) y el Instituto FLUMEN (Universitat Politècnica de Catalunya, UPC, y Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE), y promovido por el CEDEX. Es un modelo matemático bidimensional para simulación de flujo superficial en ríos y estuarios, que tiene aplicaciones en los campos de hidrodinámica, turbulencia, transporte de sedimentos, calidad de agua, procesos hidrológicos y hábitat. El módulo de calidad del agua (IberWQ) permite similar la evolución espacio-temporal de parámetros de gran interés para estas evaluaciones (temperatura, salinidad, oxígeno, DBO, Nitrógeno en sus diferentes formas, *Escherichia coli*), y puede contemplar alteraciones bioquímicas e interacciones entre parámetros. El módulo de hábitat fluvial permite modelizar el hábitat potencial de especies de las que se dispone de curvas de preferencia, como es el caso de muchas especies de peces, permitiendo estimar el área ponderada útil bajo diferentes hipótesis de flujo. Esta aplicación puede ayudar a definir de una forma plausible el escenario esperado con el proyecto, evaluar alternativas, y prever las respuestas del sistema ante diferentes medidas mitigadoras.

http://www.iberaula.es/

QUAL2K

Elaborado por la U.S. Environmental Protection Agency, Tufts University y Washington Department of Ecology. Es un modelo unidimensional de calidad del agua en ríos aplicable en situaciones de buena mezcla lateral y vertical. Permite modelizar el comportamiento de oxígeno, DBO, nitrógeno, fósforo, pH, sedimentación, algas bentónicas y patógenos. El mismo grupo ha elaborado LAKE2K, modelo unidimensional vertical para determinar tendencias estacionales de la calidad del agua en lagos estratificados.

http://www.qual2k.com/

Water Quality Analysis Simulation Program. WASP8

Modelo de la United States Environmental Protection Agency, aplicable a ríos, lagos, estuarios, humedales costeros y embalses, que permite trabajar en 1, 2 ó 3 dimensiones. Está orientado a

simular la calidad del agua. Entre otros parámetros, permite la modelización del transporte de agua y de sedimentos, oxígeno disuelto, DBO, demanda de oxígeno del sedimento, temperatura, pH, alcalinidad, salinidad, transparencia nitrógeno, fósforo, eutrofización, macroalgas y perifiton, metales pesados, contaminantes orgánicos, patógenos.

https://www.epa.gov/ceam/water-quality-analysis-simulation-program-wasp

MIKE models

Desarrollados por el Instituto Danés de Hidrología, y utilizados entre otras aplicaciones para simular la calidad del agua en ríos, estuarios, humedales costeros, incluyendo modelos de 1, 2 y 3 dimensiones.

https://www.mikepoweredbydhi.com

IFIM-PHABSIM

La metodología incremental IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) complementada por la metodología PHABSIM de simulación del hábitat (Physicall Habitat Simulation) permite deducir cómo varía el hábitat potencial para una especie en función del caudal. Simula las condiciones hidráulicas del microhábitat, para evaluar los efectos que los cambios del caudal producen en el hábitat de determinada especie (normalmente peces). Las variables del hábitat consideradas son velocidad, profundidad, sustrato y cobertura, dependiendo las dos primeras del caudal. IFIM también simula las condiciones de temperatura y calidad del agua longitudinalmente hacia aguas abajo, ya que estos parámetros pueden verse modificados con el cambio de caudal. El resultado proporcionado es el área total de hábitat fluvial utilizable, su variación con el caudal y las series temporales de hábitat para cada uno de los estadios vitales de la especie considerada. El método permite evaluar el impacto de diferentes alternativas. Por su parte, el modelo PHABSIM (Physical Habitat Simulation) permite determinar las variaciones que experimenta la disponibilidad de hábitat con el caudal y en función de la estructura del cauce. Para cada caudal facilita un área ponderada útil, que define la habitabilidad del tramo para una especie (en determinada fase vital) bajo determinado caudal. También requiere el conocimiento de las curvas de preferencia de las especies consideradas.

https://www.usgs.gov/software/physical-habitat-simulation-phabsim-software-windows

Puede ampliarse la perspectiva sobre los modelos actualmente disponibles sobre calidad de aguas superficiales en la revisión realizada por Qinggai, W et al. 2013. A Review of Surface Water Quality Models. Scientific World Journal. 2013

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3703326/

Así como en la web de la EPA (United States Environmental Protection Agency)

https://www.epa.gov/ceam/modeling-products-assess-exposures

https://www.epa.gov/ceam/surface-water-models-assess-exposures

Anexo B. Herramientas para la predicción de los cambios producidos por los proyectos

Masas de agua superficial. Elementos de calidad biológicos. Indicadores de uso habitual. Sensibilidad a los principales tipos de presiones / impactos según la recopilación del proyecto WISER															
Categoría	**Elemento de calidad**	**Indicador**	**Sensibilidad a presiones[117]**												**Notas**
			Hidromorfológicas				**Sobre la calidad**						**Biol.**	**Otras**		
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	
Ríos	**Invertebrados**	IBMWP. Iberian Biomonitoring Working Party						X								RD 917/2015
		IMMi-T. Índice multimétrico ibérico-mediterráneo	X						X					X		RD 917/2015
		METI. Índice multimétrico específico del tipo de invert. bentónicos												X		RD 917/2015
		MBi, MBf. Índice multimétrico de invertebrados Vasco														RD 917/2015
		INVMIB. Índice multimétrico de invertebrados Islas Baleares														RD 917/2015
		LIFE. Lotic invertebrate Index for Flow Evaluation														Rec. Exp.[118]
	Macrófitos	IBMR. Índice biológico de macrófitos en ríos en España														RD 917/2015
	Fitobentos	IPS. Índice de poluosensibilidad específica							X						X	RD 917/2015
		DIATMIB. Índice multimétrico de diatomeas Islas Baleares														RD 917/2015
		MDIAT. Multimétrico de diatomeas														DI feb 2018[119]

[117] **Sensibilidad a presiones**
X: comprobada relación del indicador con la presión-impacto. **(X)**: no comprobada relación del indicador con la presión-impacto. **~~X~~**: no encontrada relación entre el indicador y la presión.
Hidromorfológicas: 1. Destrucción del hábitat acuático. 2. Degradación hidromorfológica. 3. Modificación del flujo. 4. Alteración del hábitat ripario
Sobre la calidad: 5. Usos del suelo en la cuenca. 6. Contaminación por materia orgánica. 7. Eutrofización. 8. Contaminación por compuestos orgánicos (DDT, PCB, etc). 9. Metales pesados. 10. Acidificación
Biológicas: 11. Impacto de especies alóctonas.
Otras: 12. Degradación general (presiones inespecíficas). 13. Otras
[118] Rec. Exp. Recomendación de expertos por su sensibilidad frente a presiones hidromorfológicas.
[119] DI feb 2018. Decisión de Intercalibración de febrero 2018. 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

Anexo B. Herramientas para la predicción de los cambios producidos por los proyectos

	Peces	EFI+														PH[120] Rec. Exp.
		IBIMED (tipos T2 a T6)														DI feb 2018
		IBICAT. Índice de integridad biológica utilizando peces como indicadores de estado ecológico en ríos catalanes		X	X	X	X		X	X	X		X			PH
		IPES. Índice Español de Peces	(X)	(X)	(X)	(X)										
Lagos	**Invertebrados**	IBCAEL. Índice de invertebrados en lagos														RD 917/2015
		QAELS Calidad del agua de ecosistemas lénticos someros						X	X							PH
	Macrófitos	Riqueza macrófitos		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Cobertura macrófitos eutróficos		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Cobertura macrófitos exóticas		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Cobertura helófitos		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Cobertura hidrófitos.		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Cobertura total macrófitos		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
		Presencia de hidrófitos		(X)					(X)				(X)			RD 917/2015
	Fitoplancton	Biovolumen														RD 917/2015
		Clorofila A														RD 917/2015
Aguas de transición	**Fitoplancton**	Chl-a. P90 de concentración de clorofila-a			~~X~~		~~X~~		~~X~~					~~X~~		RD 917/2015
		Blooms. Floraciones planctónicas			X		X		X					X		RD 917/2015
		SPPT-2. Spanish Phytoplankton Tool-Transitional, versión revisada 2.														RD 917/2015

[120] PH. Contemplado en algunos planes hidrológicos

		FITOHMIB. Humedales Multimétrico de las Islas Baleares							X						RD 917/2015
		ITWf (TWIf). Índice integral de fitoplancton													RD 917/2015
	Angiospermas	IQA (AQI). Índice de calidad de angiospermas	X	X	X	X							X	X		RD 917/2015
		CYMOX. Índice multivariante de Cymodocea nodosa		X			X	X	X	X	X			X		RD 917/2015
	Invertebrados bentónicos	QSB. Índice de calidad de fondos blancos						(X)	(X)	(X)	(X)			(X)		RD 917/2015
		M-AMBI. Índice biótico marino multimétrico (multivariante) de AZTI		X				X	X	X	X			X	X	RD 917/2015
		TasBem. Índice multimétrico bentónico taxonómicamente suficiente														RD 917/2015
		BO2A. Índice de anélidos y anfípodos bentónicos oportunistas						(X)		(X)				(X)		RD 917/2015
		INVHMIB. Humedales Multimétrico de las Islas Baleares.		X				X	X							RD 917/2015
		QAELS. Calidad del agua de los ecosistemas lénticos someros.						X	X							RD 917/2015
		MEDOCC. MEDiterraneo OCCidental.		X			X	X	X	X	X			X		RD 917/2015
	Peces	AFI. Índice de Peces de AZTI		X				X		X	X			X	X	RD 917/2015
		TFCI. Índice de clasificación de los peces en aguas de transición.	(X)			(X)							(X)	(X)		RD 917/2015
Aguas costeras	**Fitoplancton**	Chl-a. P90 de concentración de clorofila-a			X		X		X					X		RD 917/2015
		Blooms. Floraciones planctónicas			X		X		X					X		RD 917/2015
		SPT. Spanish Phytoplankton Tool.							(X)							RD 917/2015
		PHYMED. Índice multimétrico de fitoplancton de la Comunidad Valenciana							X							
	Macroalgas	CFR. Calidad de fondos rocosos		X					X					X		RD 917/2015

		RICQI. Índice de calidad de las comunidades del intermareal rocoso													RD 917/2015
		RSL. Lista reducida de especies	X						X					X		RD 917/2015
		CARLIT. Cartografía com. litorales e infralitoral superior zonas rocosas						X	X	X	X					RD 917/2015
	Angiospermas	POMI. Índice multivariante de Posidonia oceánica	X	X			X	X	X		X		X	X		RD 917/2015
		SV. Sistema valenciano de clasificación utilizando Posidonia oceanica	X	X			X	X	X					X		RD 917/2015
	Invertebrados bentónicos	BOPA. Bentic opportunistic polychaeta amphipoda						(X)		(X)				(X)		RD 917/2015
		MEDOCC. MEDiterranean OCCidental						X	X					X		RD 917/2015
		M-AMBI Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index		X				X	X	X	X			X	X	RD 917/2015
		BO2A. Bentic Opportunistic Annelida Amphipod Index														RD 917/2015
Embalses	**Fitoplancton**	IGA. Índice de grupos algares							X							RD 917/2015
		% de cianobacterias							X							RD 917/2015
		Clorofila a							X							RD 917/2015
		Biovolumen							X							RD 917/2015
		MASRP. Sistema mediterráneo de evaluación fitoplancton embalses							X							DI feb 2018
Puertos[121]	**Fitoplancton**	Chl-a. P90 de concentración de clorofila-a														RD 917/2015

[121] Aguas costeras y de transición muy modificadas por puertos

Aguas subterráneas

Visual MODFLOW, desarrollado por Waterloo Hydrogeologic Inc. y basado en el motor de cálculo ModFlow del US Geological Survey. El programa permite construir modelos conceptuales y realizar simulaciones de flujo de aguas subterráneas en 3D, de evolución de los niveles y de transporte de contaminantes, entre otras aplicaciones. Incluye entre otros los modelos y herramientas MODFLOW-2000, MODPATH, MT3DMS, RT3D, PHT3D and SEAWAT.

https://www.waterloohydrogeologic.com/visual-modflow-flex/

GMS (Groundwater Modelling System), desarrollado por AQUAVEO, también apoyado en ModFlow, permite materializar y calibrar el modelo conceptual, modelizar el flujo de aguas subterráneas en 3D, y la dispersión de contaminantes. Incluye entre otros los modelos y herramientas MODFLOW 2000, MODPATH, MT3DMS/RT3D, SEAM3D, ART3D, UTCHEM, FEMWATER, PEST, UTEXAS, MODAEM y SEEP2D.

https://www.aquaveo.com/software/gms-groundwater-modeling-system-introduction

El programa **FEFLOW** (Finite Element subsurface FLOW system), desarrollado por DHI, es un sistema interactivo para la modelización del flujo bi o tridimensional del agua subterránea, que puede además ser aplicado para describir la distribución espacial y temporal y la permanencia y tiempo de transporte de los contaminantes en acuíferos.

https://www.mikepoweredbydhi.com/products/feflow

La aplicación informática **GEHMA** (GEstión Hídrica Medio Ambiental), desarrollada por el IGME y de código libre, simula procesos de gestión de recursos hídricos en los que intervienen tanto las aguas superficiales como las subterráneas y los llamados recursos no convencionales. La aplicación está especialmente orientada para analizar procesos de interés medioambiental relacionados con las aguas subterráneas que no suelen contemplarse en otras aplicaciones de características similares: humedales y caudales ecológicos.

http://www.igme.es/productos_descargas/aplicaciones/gehma.htm

El programa **GLOVER**, desarrollado por el IGME y la E.T.S. de Ingenieros de Minas de la U.P.M calcula mediante el modelo Glover-Jenkins el descenso experimentado en el aporte natural de un acuífero a un río debido a la realización en aquel de un bombeo. El modelo Glover-Jenkins proporciona la distribución de caudal inducida por un bombeo constante Q en un pozo situado a una distancia d de un río. El acuífero se considera semiinfinito, homogéneo e isótropo con coeficiente de almacenamiento S y transmisividad T constantes. Para conseguir las características de linealidad y que sea posible aplicar el principio de superposición, el río debe ser completamente penetrante y perfectamente conectado al acuífero y las propiedades de este no variarán con las oscilaciones de nivel.

http://www.igme.es/productos_descargas/aplicaciones/glover.htm

La aplicación informática **SIMTRA** (SImulación Matemática de la inTRusión mArina), desarrollada por el IGME y de código libre, es una interfaz numérica y gráfica que permite simular procesos de intrusión marina en modelos de acuíferos de parámetros distribuidos. Como motor de cálculo

para simular el flujo utiliza el código MODFLOW© y para resolver la ecuación de transporte el código MT3D©. La Combinación de las funcionalidades de ambos programas MODFLOW y MT3D permite resolver la ecuación de flujo y de conservación de la masa de forma iterativa y simultánea teniendo en cuenta los cambios de densidad que supone la variación en la concentración de solutos. El programa simula en tres dimensiones el flujo subterráneo y el transporte de solutos.

http://www.igme.es/productos_descargas/aplicaciones/simtra.htm

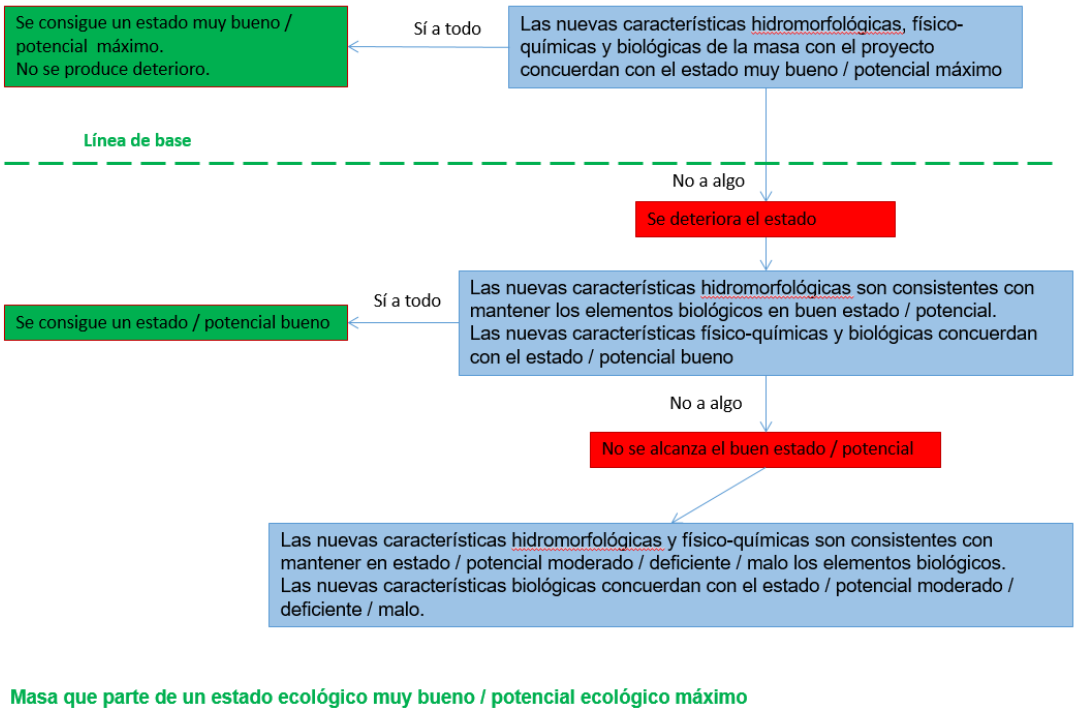
La plataforma **FREEWAT** (FREE and open source tools for WATer resource management), creada en el ámbito de un proyecto Horizonte 2020, se configura como un dominio abierto y público para la modelización SIG integrada de la calidad y cantidad de las aguas subterráneas y superficiales. La lista de módulos que integra en la actualidad incluye herramientas de análisis e interpretación de datos hidrogeológicos y de calidad del agua (akvaGIS), modelización de flujo de aguas subterráneas (basado en MODFLOW-2005), transporte de sustancias disueltas en las zonas insaturada y saturada (basado en MT3DMS), y flujos de agua subterránea dependientes de la densidad (basado en SEAWAT), entre otros.

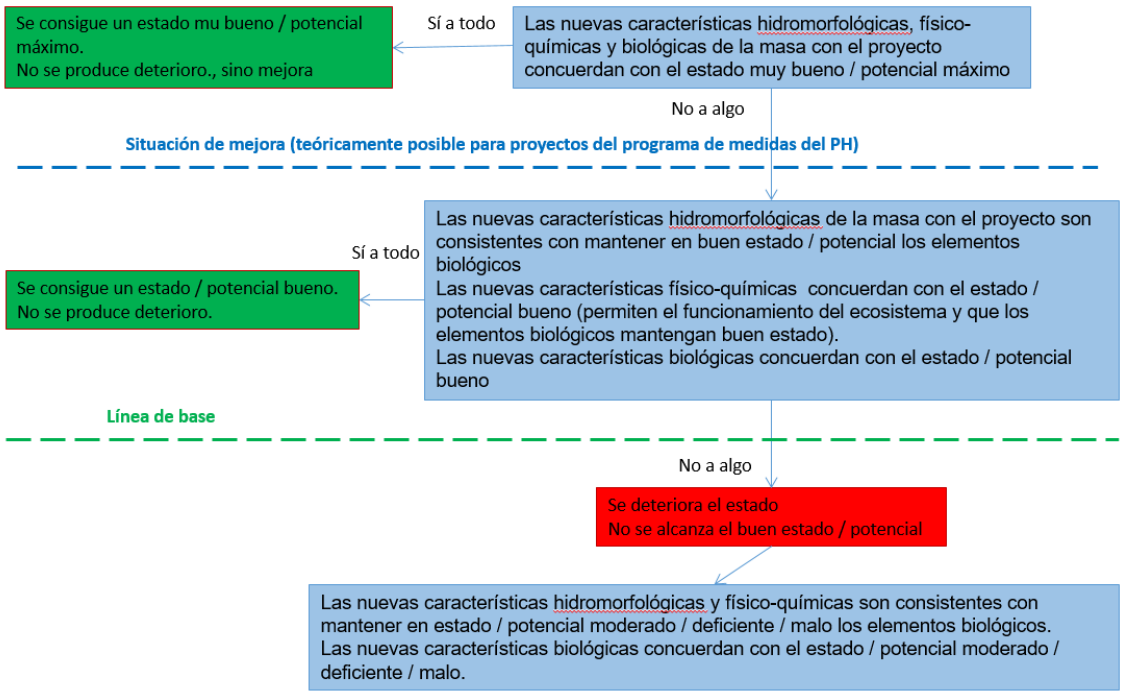
http://www.freewat.eu/software-0

Los métodos **DRASTIC, GOD, SINTACS, EPIK, EKv y ΔHT**, entre otros, permiten evaluar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la contaminación. Expresan la vulnerabilidad mediante índices, que a su vez se pueden representar de forma cartográfica. Pueden ser útiles para abordar el tratamiento de impactos por contaminación en el caso de actividades que provoquen contaminación difusa (por ejemplo la transformación en regadío o la modernización del regadío), o cuando exista riesgo de vertidos asociados a accidentes graves o catástrofes. Para su aplicación cada uno requiere disponer de diferentes datos, tales como profundidad del acuífero, tipo de acuífero, conductividad hidráulica, cobertura edáfica, espesor de la zona no saturada, infiltración, etc. Puede encontrarse información sobre el conjunto de estos métodos en el siguiente enlace:

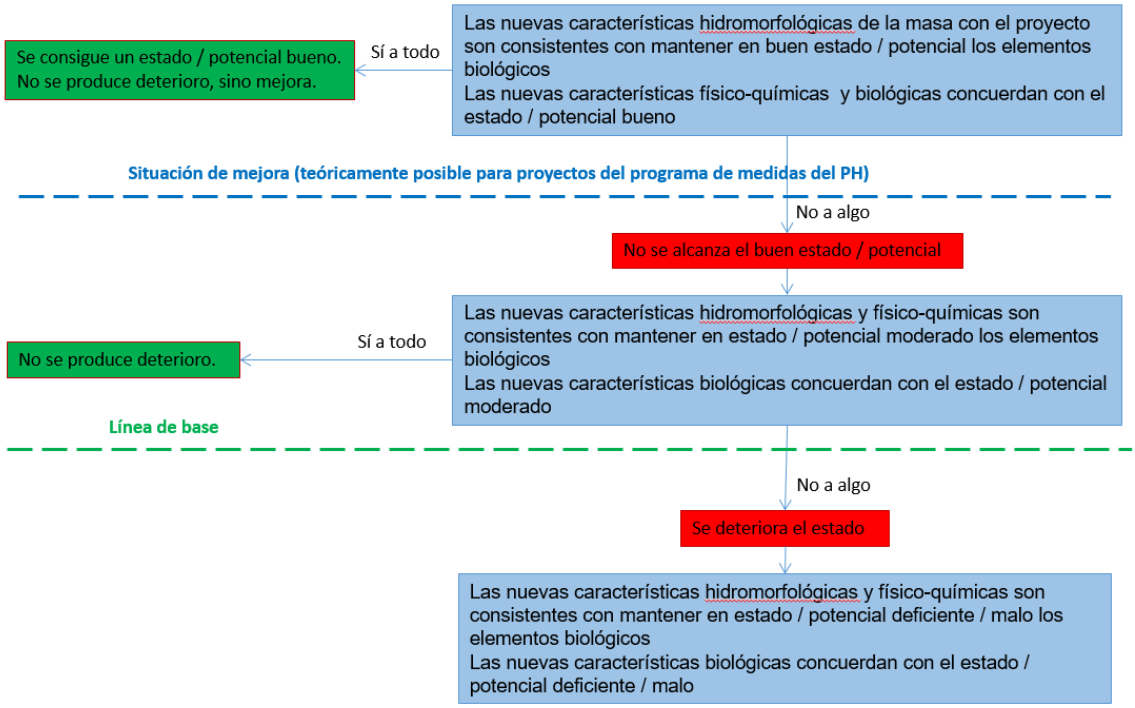
http://tierra.rediris.es/hidrored/ebvulnerabilidad.html

Anexo C. Masas de agua superficial. Listas de comprobación para apreciar si un proyecto producirá deterioro o impedirá alcanzar el buen estado (potencial) ecológico, en función del estado inicial de la masa.

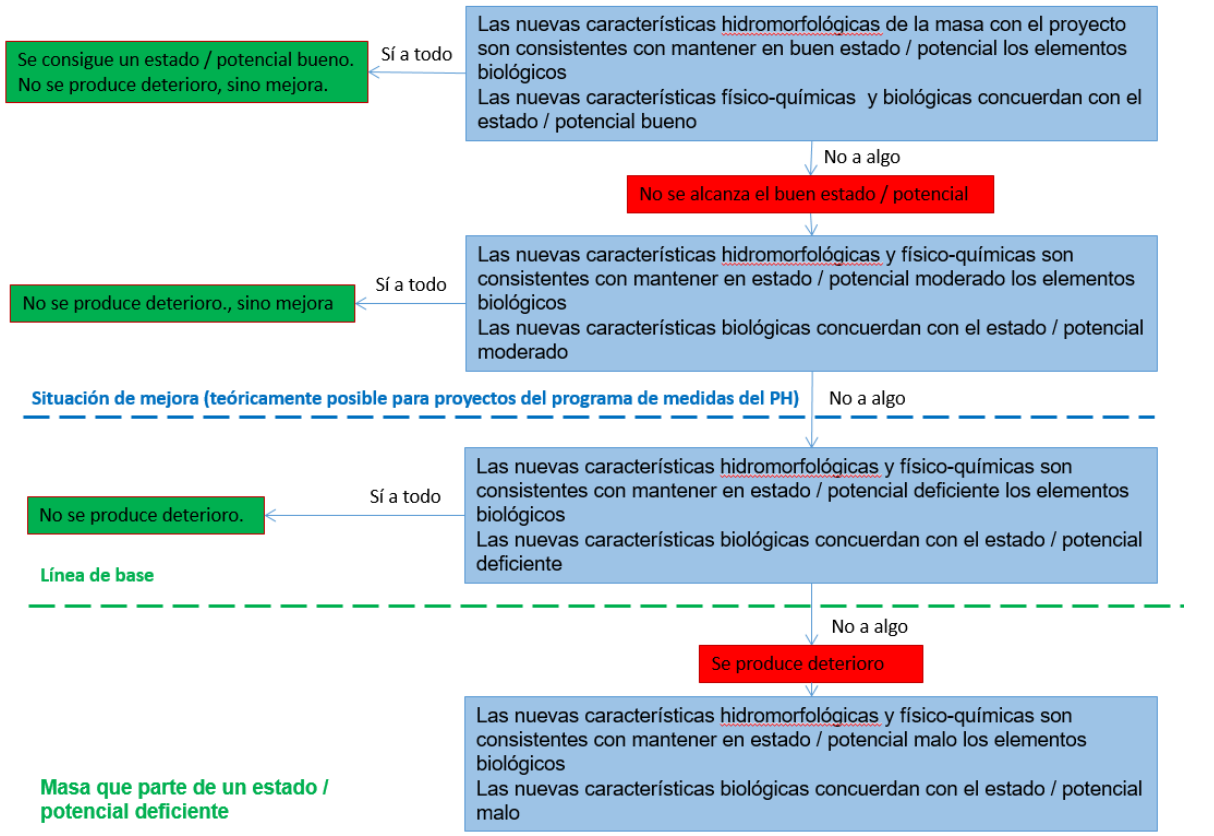


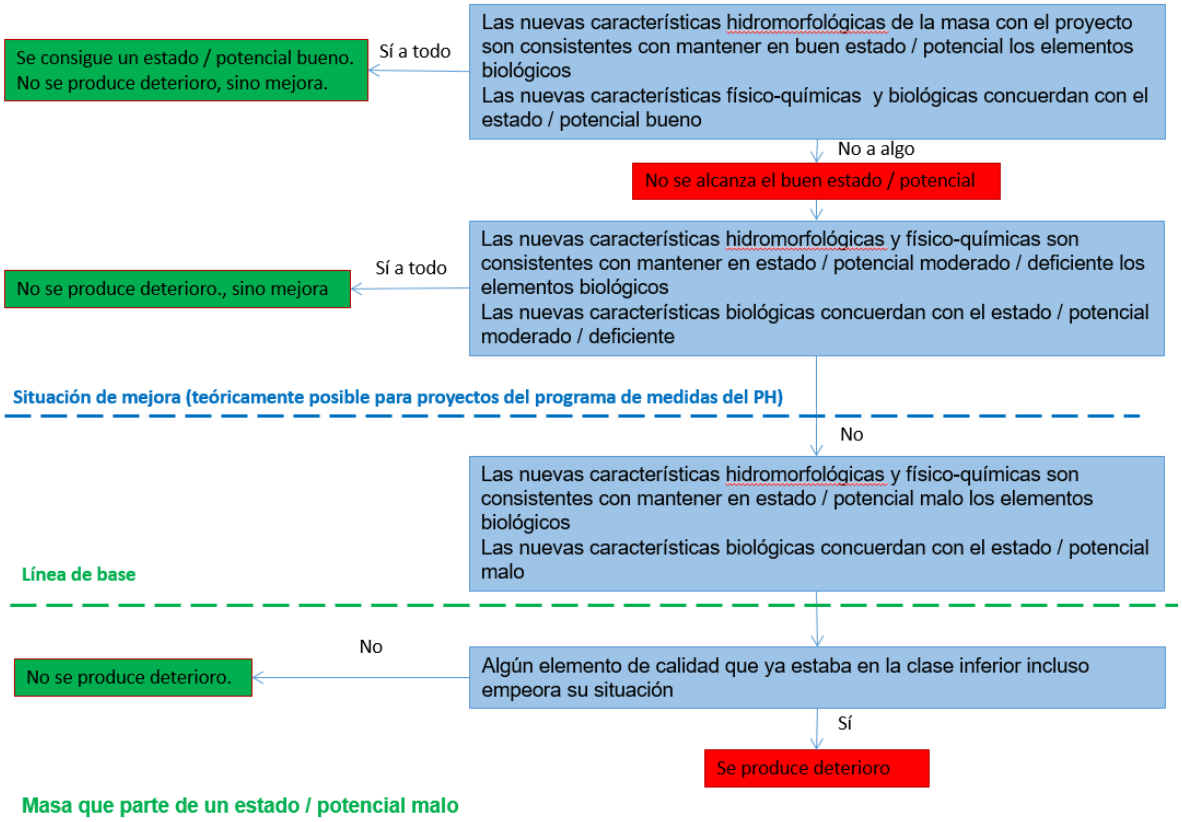


Masa que parte de un buen estado / potencial



Masa que parte de un estado / potencial moderado


Las nuevas características hidromorfológicas de la masa con el proyecto son consistentes con mantener en buen estado / potencial los elementos biológicos
Las nuevas características físico-químicas y biológicas concuerdan con el estado / potencial bueno
Sí a todo
Se consigue un estado / potencial bueno. No se produce deterioro, sino mejora.
No a algo
No se alcanza el buen estado / potencial
Las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas son consistentes con mantener en estado / potencial moderado los elementos biológicos
Las nuevas características biológicas concuerdan con el estado / potencial moderado
Sí a todo
No se produce deterioro., sino mejora
Situación de mejora (teóricamente posible para proyectos del programa de medidas del PH)
No a algo
Las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas son consistentes con mantener en estado / potencial deficiente los elementos biológicos
Las nuevas características biológicas concuerdan con el estado / potencial deficiente
Sí a todo
No se produce deterioro.
Línea de base
No a algo
Se produce deterioro
Las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas son consistentes con mantener en estado / potencial malo los elementos biológicos
Las nuevas características biológicas concuerdan con el estado / potencial malo
Masa que parte de un estado / potencial deficiente


Las nuevas características hidromorfológicas de la masa con el proyecto son consistentes con mantener en buen estado / potencial los elementos biológicos
Las nuevas características físico-químicas y biológicas concuerdan con el estado / potencial bueno
Sí a todo
Se consigue un estado / potencial bueno. No se produce deterioro, sino mejora.
No a algo
No se alcanza el buen estado / potencial
Las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas son consistentes con mantener en estado / potencial moderado / deficiente los elementos biológicos
Las nuevas características biológicas concuerdan con el estado / potencial moderado / deficiente
Sí a todo
No se produce deterioro., sino mejora
Situación de mejora (teóricamente posible para proyectos del programa de medidas del PH)
No
Las nuevas características hidromorfológicas y físico-químicas son consistentes con mantener en estado / potencial malo los elementos biológicos
Las nuevas características biológicas concuerdan con el estado / potencial malo
Línea de base
No
Algún elemento de calidad que ya estaba en la clase inferior incluso empeora su situación
No se produce deterioro.
Sí
Se produce deterioro
Masa que parte de un estado / potencial malo

Anexo D. Listas orientativas de medidas mitigadoras elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT para algunos tipos de proyecto.

D.1. Proyectos de construcción de embalses / almacenamiento de agua

Tipo de mitigación	Principal impacto que mitiga	Catálogo de medidas
Continuidad en movimiento aguas arriba para peces	Migración de los peces reducida, desorientada o interrumpida. Daño grave a las especies migradoras.	• Rampas • Pasos para peces (escalas, ascensores, etc) • Canales paralelos alternativos (by-pass channel) • Captura, transporte y liberación de peces • Eliminación del obstáculo
Continuidad en movimiento aguas abajo para peces	Migración de los peces reducida, desorientada o interrumpida. Daño grave a las especies migradoras.	• Turbinas “amigables” para los peces • Rejillas u otras barreras para peces que impidan acceso a la toma • Canal paralelo alternativo (by-pass) • Captura, transporte y liberación de peces • Pasos para peces (ascensores, escalas, rampas, agujeros en pequeñas estructuras de toma, etc)
Establecimiento de caudales mínimos	Reducción significativa del caudal circulante (extremada o prolongada) Alteración grave en la composición y abundancia de la flora y la fauna	• Liberal caudal adicional al río • Establecer régimen de caudales ecológicos[122] • Modificar la morfología fluvial para hacer el mejor uso del caudal disponible

[122] De acuerdo con la Guía de la CIS, para que un régimen de caudales ecológicos se pueda considerar adecuado se requiere que garantice el no deterioro y el logro del buen estado ecológico. Y en el caso de masas de agua que albergan especies o hábitats directamente dependientes del agua que son objeto de protección en un espacio de la Red Natura 2000, además se requiere que asegure su mantenimiento en un estado de conservación favorable.

Establecimiento de caudales para peces	Reducción o pérdida de caudales para desencadenar o mantener la migración de los peces. Migración de los peces reducida, desorientada o interrumpida.	• Establecer un régimen de caudales que posibilite las migraciones de los peces
Introducción de variabilidad en el caudal	Pérdida, reducción o ausencia de variabilidad en el caudal, causando pérdida de dinámica fluvial. Alteración o empobrecimiento de la comunidad de peces e invertebrados.	• Generar variabilidad en el caudal liberado, de forma pasiva (por ejemplo mediante vertederos en V en azudes) o activa (descargas programadas desde la presa)
Cambios rápidos en el caudal, incluyendo puntas de caudal	Empobrecimiento de la comunidad de fauna y flora.	• Embalses o balsas de modulación (externas o internas al cauce) • Modificación operacional de las descargas • Relocalización del retorno (al mar, a un embalse, a un río mayor, a un canal paralelo al río, o a un cauce recreado. • Reducir la tasa a la que el caudal se reduce • Modificar la morfología fluvial, por ejemplo introduciendo estructuras para reducir la velocidad y facilitando refugio a los peces
Alteración en la físico-química del agua	Cambios en la temperatura, concentración/saturación de oxígeno, etc. En ríos: Alteración en la composición o el crecimiento de las comunidades de macroinvertebrados y peces. Mortalidad de peces. En masas tipo lago: impacto en la materia orgánica y la producción primaria.	• Toma flexible (por ejemplo mediante una toma flotante para tomar el agua siempre de la superficie del embalse) • Múltiples tomas a diferentes alturas que pueden usarse alternativamente según el nivel del embalse varía. • Manejo del nivel de embalse para que el agua de las capas superficiales sea la que se libere aguas abajo en los periodos ecológicamente más sensibles.
Alteración de los sedimentos	Ruptura de la continuidad fluvial para el movimiento de los sedimentos, con cambios en el substrato y en los procesos morfodinámicos, estabilización de orillas y pérdida de procesos de erosión lateral. Reducción en la abundancia y composición de la comunidad de peces e invertebrados. Reducción de las especies características de la zona hiporreica. Alteración de la capacidad de autodepuración. Cambios térmicos.	• Ruptura mecánica de la coraza de los sedimentos (frecuente en aguas carbonatadas) • Movilización mecánica de los sedimentos acumulados • Reintroducción de sedimentos aguas abajo de las estructuras de toma del azud (por ejemplo mediante compuertas, mediante diseño *ad hoc* del azud, o retornando el material dragado aguas abajo) • Reintroducción del sedimento aguas abajo de los embalses reguladores (mediante introducción activa de sedimento o de forma pasiva mediante la construcción de un canal paralelo específico (*bypass channel*)

	Reducción del aporte de sedimentos fluviales al mar.	• Restauración de los procesos de erosión lateral para mejorar sumunistro de sedimentos locales (por ejemplo suprimiendo defensas laterales artificiales) • Establecimiento de regímenes completos de caudales ecológicos, introduciendo caudales generadores (para revertir la colmatación por finos y movilizar los sedimentos gruesos) • Restauración o modificación de la estructura del lecho • Restauración de la estructura de las orillas • Eliminación de barreras • Minimización de dragados
Cambios importantes en el nivel de masas tipo lago	Reducción de la calidad y extensión de los hábitats de orilla y de aguas someras. Alteración de las comunidades y reducción de la abundancia de fauna y flora. Alteración o pérdida de las áreas de freza y alevinaje. Desconexión hidrológica de humedales.	• Reducción de las extracciones en periodos ecológicamente sensibles • Aumento del caudal de entrada en periodos ecológicamente sensibles (por ejemplo mediante transferencias desde otro embalse) • Creación de zonas con nivel constante (*embayment*) dentro del embalse (normalmente mediante diques en reculas) • Renaturalización o gestión de hábitats de aguas someras y de orillas. • Garantizar conectividad del embalse con los tributarios para el movimiento de los peces • Construcción de islas flotantes artificiales con hábitats asociados de orilla y de aguas someras que sigan las variaciones del nivel del embalse.
Ríos estancados (por sucesión de azudes)	Efecto barrera. Alteración o supresión de la migración de los peces. Alteración de la composición de las comunidades de fauna y flora, favoreciendo a las especies de aguas paradas.	• Construcción de canales paralelos alternativos (bypass channels) para facilitar hábitat de aguas lóticas. • Reducción de los niveles de embalsamiento para aumentar la velocidad de flujo (por ejemplo elevando el fondo o reduciendo la altura de los azudes) • Mejoras del hábitat dentro del cauce • Reconexión lateral (por ejemplo con brazos laterales, meandros abandonados y elementos de la llanura de inundación)

D.2. Proyectos de construcción de estructuras de protección frente a inundaciones

Tipo de presión	Principales impactos que mitiga	Catálogo de medidas
Presas/embalses para laminar avenidas.	Pérdida de continuidad, tanto para el sedimento como para la fauna acuática. Daño a especies migradoras. Alteración de la comunidad biológica favoreciendo a especies pioneras/ oportunistas o de aguas paradas.	• Pasos para peces • Transferencia activa de sedimento aguas abajo • Establecimiento de régimen completo de caudales ecológicos
Estructuras transversales de contención del flujo (*check dams*)	Pérdida de continuidad longitudinal, tanto para sedimento como para peces. Alteración de caudales y de morfología fluvial.	• Pasos para peces • Apertura de pasos para sedimento • Establecimiento de un régimen completo de caudales ecológicos
Estructuras transversales de control de la pendiente para reducir la incisión erosiva (*grade control structures*)	Pérdida de continuidad longitudinal. Daño a especies migratorias.	• Pasos para peces
Estructuras de protección de márgenes	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	• Sustitución de estructuras artificiales “duras” por “blandas” (ingeniería ecológica) • Creación de irregularidades de aspecto natural.
Motas. Diques laterales (enbamkments, groynes)	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	• Retranqueo de motas. • Dotación de compuertas en motas para inundación y vaciado controlados • Creación de irregularidades de aspecto natural. Incremento de la rugosidad mediante rocas o troncos.
Balsas de detención de avenidas	Pérdida temporal de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	No se proponen, al ser temporal el impacto.
Sistemas de evacuación de avenidas (tuberías, tomas, zanjas, etc)	Alteración del caudal por medios artificiales	• Tanques de almacenamiento en el retorno para atenuar la punta de caudal.

Rectificación de cauces (incluyendo corta de meandros)	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	• Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat.
Revestimiento del cauce	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y vertical, y de entrada de sedimentos.	• Incremento de la rugosidad, mediante guijarros o pedruscos
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	• Incremento de la diversidad en el cauce. • Creación de cauce de estiaje interior incrementando la diversidad.
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado.	• Cortas selectivas

D.3. Proyectos de drenajes y encauzamientos

Catálogo de medidas
• Desarrollar el bosque galería • Introducción de troncos y restos vegetales • Recrear barras de grava y rápidos • Reconectar zonas con aguas muertas y humedales • Mejorar la retención de agua • Asegurar caudales mínimos • Manejo de la vegetación acuática • Crear lechos menores en cauces artificialmente ensanchados • Mejorar las aguas paradas • Trampas de sedimentos en los drenajes • Humedales artificiales • Eliminación de construcciones “duras” • Incrementar la complejidad del substrato • Drenajes de dos niveles (creación de cauce de aguas bajas y abancalamiento de taludes). • Mejoras del sustrato • Modificaciones del lecho fluvial • Reducción del impacto del mantenimiento • Reducción de los óxidos de hierro • Reabrir y reconectar ríos subterráneos / manantiales con tuberías subterráneas • Restaurar humedales naturales o hábitats acuáticos • Bandas de amortiguación • Reducir la entrada de sedimento • Reconstruir cursos de agua meandriformes

Anexo E. Relaciones entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas

La relación entre el río y el acuífero es compleja, y la alteración puede ser debida a dos principales factores, debido a un descenso natural o artificial de los niveles de los acuíferos, que elimine la conexión natural existente, o bien a partir de la impermeabilización del lecho y márgenes del río, lo cual a su vez modificará la morfología fluvial.

La relación Masa de Agua Subterránea– Río, puede determinar en muchos casos la configuración hidromorfológica del curso fluvial en tramos donde esta relación es significativa o determinante, y en la que los caudales o volúmenes de intercambio de agua entre ambas masas pueden llegar a ser importantes.

Para conocer la aportación de agua subterránea a un río y viceversa es indispensable determinar el tipo de conexión hidráulica que hay entre ambos. Esta conexión vendrá controlada por diversos factores:

- El tipo de acuífero[123]
- Situación del acuífero respecto el cauce del río
- Situación relativa de los niveles del río y de los niveles piezométricos del acuífero en la zona contigua al río

Estos factores determinarán cuando un río es ganador o efluente (aumenta su caudal por aportaciones subterráneas), o perdedor o influente respecto al acuífero (recarga al acuífero y por lo tanto su caudal disminuye a lo largo del río).

La relación Masa de Agua Subterránea-Río puede ser variable a lo largo del río y puede presentar variaciones a lo largo del año. En este caso, en los periodos húmedos y épocas de crecida del río, el curso de agua superficial probablemente presenta un nivel piezométrico superior al del acuífero y proceda a su recarga, mientras que en los periodos secos probablemente la mayor parte del caudal del río sea aportado desde el acuífero. Estas variaciones naturales anuales del comportamiento del río pueden verse cambiadas por la influencia antrópica (extracciones de aguas subterráneas, etc.).

El régimen de un río depende de varios factores interdependientes entre sí: precipitaciones, temperatura, relieve, vegetación, edafología, geología, etc. Concretamente, ésta determina el tipo de suelos, la litología y la estructura. En particular, la litología y sus procesos (alteración, disolución, etc) influyen definitivamente en la existencia de acuíferos dentro de la cuenca y a su vez, el tipo de flujo está influenciado por la litología y la estructura del acuífero. Como se ha comentado, el tipo de flujo determinará la tipología de interacciones con el agua superficial. Desde el punto de vista litológico, en términos generales se pueden diferenciar *acuíferos detríticos*, *acuíferos carbonatados, acuíferos fracturados y acuíferos formados por alteración superficial*.

En los *acuíferos detríticos (incluidos los aluviales)* la interacción se producirá a lo largo de toda la superficie de contacto generándose descargas de tipo difuso, mientras que para el caso de los *acuíferos cársticos o con fracturas*, las descargas al río o entradas al acuífero se producen de manera más localizada. Como consecuencia, en una zona donde el flujo se produzca a través de los poros y donde el río sea efluente, el caudal de éste irá aumentando paulatinamente durante su curso, si no hay detracciones, o disminuyendo si es influente. En cambio, en una zona

[123] En hidrogeología se diferencian habitualmente los siguientes tipos de acuífero: Según la presión hidrostática: acuíferos libres, semiconfinados, confinados, multicapas, colgados, etc. Según la naturaleza geológica: carbonatados, detríticos, mixtos, etc. Según el tipo de huecos: poroso, kárstico, fisurado. Según la combinación de porosidad y transmisividad: acuíferos (contienen agua y la transmiten), acuitardos (contienen agua pero la transmiten lentamente), acuicludos (contienen agua pero no la transmiten) y acuifugos (porosidad nula).

con fracturas, y especialmente en una zona cárstica, el caudal del río puede variar mucho y de una manera drástica a lo largo de su recorrido a causa de la interacción con las aguas subterráneas.

Distribución espacial de la relación Masa de Agua Subterránea-Río

- *Difusa*: La relación de ganancia o pérdida se produce a lo largo de un tramo más o menos largo del cauce de un río, sin que se pueda identificar una descarga o un sumidero concreto.
- *Puntual*: La relación de ganancia o pérdida se produce de forma localizada y visible en lugares y puntos concretos de un determinado tramo de un río. Se pueden diferenciar los siguientes subtipos principales:
    - *Punto único:* La descarga o pérdida de agua se produce de forma visible en un único lugar.
    - *Puntual* agrupada: La descarga o pérdida de agua tiene lugar a través de varios puntos de agua perfectamente diferenciables entre sí. Estos puntos se pueden situar según una estructura más o menos lineal y paralela al cauce principal, que descargan agua subterránea a varios cursos secundarios, que confluyen en uno principal.
- *Mixta*: Cuando se producen ambos tipos de conexión espacial en la misma masa

Sentido de la relación Masa de Agua Subterránea-Río

El sentido de la relación acuífero-río hace referencia a una pérdida o ganancia de agua entre una formación geológica permeable (en este caso se considera una Masa de Agua Subterránea) y un río (Masa de Agua Superficial de categoría Río). Ésta se suele analizar tanto en función de datos piezométricos, como hidrométricos y foronómicos, entre otros. Inicialmente se pueden distinguir, de manera simplificada, tres tipos de situaciones: cauce efluente, cauce influente y cauce con relación variable.

- *Cauce efluente o ganador*: Es aquel que recibe aportes de agua subterránea desde una o varias formaciones geológicas permeables. Se incluye el incremento de volumen asociado a drenajes puntuales de un manantial o grupo de manantiales a cauce, propio de acuíferos carbonatados desconectados físicamente del río.
- *Cauce influente o perdedor*: Es aquel que cede parcial o totalmente su caudal a favor de una o varias formaciones geológicas permeables.
- *Cauce con relación variable*: Corresponde a aquel cauce que presenta un régimen de perdida-ganancia de agua variable en el tiempo. Esta circunstancia se produce cuando el nivel freático o piezométrico del acuífero fluctúa por encima o por debajo de la lámina de agua que existe en un determinado momento en el cauce del río, debido fundamentalmente a causas estacionales, aunque también puede ser debido a causas antrópicas (explotación de acuíferos).

Grados de conexión

- *Sin conexión*: régimen de caudales independiente de las masas de agua subterránea.
- *Con conexión temporal*: régimen de caudales influenciado temporalmente por los aportes de aguas subterráneas.
- *Con conexión*: régimen de caudales claramente influenciado por los aportes de aguas subterráneas.

Grado de alteración

- *Alteración baja, ya sea porque:*

- No hay conexión significativa
- La superficie piezométrica y el funcionamiento hidrodinámico del acuífero no están alterados significativamente.
- No hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan su conexión.

- *Con alteración parcial:* en la que determinadas partes de la masa de agua o épocas del año existe determinada alteración en la conexión natural.
- *Con alteración significativa*:
  - La superficie piezométrica y el funcionamiento hidrodinámico del acuífero están alterados significativamente.
  - Hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impiden su conexión.

Anexo E. Relación entre aguas superficiales y subterráneas

Distribución espacial de la conexión	Continuidad o discontinuidad de la conexión hidráulica		Sentido (pérdidas/ ganancias)	Descripción
Difusa	Directa		Ganador	El río gana, pierde, o mantiene una relación variable a lo largo de un tramo concreto del mismo y de un determinado intervalo de tiempo, sin que exista desconexión hidráulica entre el río y el acuífero, y sin que se pueda identificar el punto o los puntos de recarga o descarga al acuífero.
			Perdedor	
			Variable	
	Indirecta, con efecto ducha en acuíferos de tipo granular		Perdedor	El río atraviesa una formación geológica permeable, pero su curso se encuentra descolgado respecto de la superficie piezométrica del acuífero, dando lugar a lo largo de un tramo de su cauce a una pérdida de agua, que se denomina “efecto ducha”.
			Variable	La posición de la superficie piezométrica con respecto a la lámina de agua del río se comporta tanto de efluente como de influente. Cuando el río es ganador, la conexión hidráulica es siempre de tipo directo, cuando es perdedor, la conexión puede pasar a indirecta en el instante en que la superficie piezometrica desciende por debajo de la cota en que se descuelgan el río y el acuífero. En ese momento aparece el denominado efecto ducha.
	Indirecta, con efecto ducha en acuíferos de tipo kárstico		Perdedor	El río, que discurre sobre una formación geológica permeable karstificada, que se sitúa a mayor cota topográfica que la superficie piezométrica del acuífero, presenta en su cauce, multitud de grietas, fracturas y oquedades a través de las que se produce una recarga de agua al acuífero de tipo ducha, sin que se identifique a lo largo del tramo un lugar concreto donde se produzca una pérdida predominante.
			Variable	El río, que presenta una fisiografía como la descrita en el apartado anterior, presenta un régimen variable de ganancia o pérdida a lo largo de un tramo más o menos grande. Cuando se comporta como efluente, la conexión hidráulica es de tipo directo, aunque la descarga de agua no se produce de forma totalmente continua; cuando se comporta como influente, la conexión hidráulica es de tipo indirecto, ya que la superficie piezométrica del acuífero se descuelgan físicamente del río y se sitúa por debajo de la cota del lecho del mismo.
Puntual	Punto único	Directa	Ganador	El cauce es receptor de una descarga subterránea a favor de un único manantial, independientemente de que éste drene directamente al cauce principal o a un tributario del mismo.
		Indirecta	Perdedor	El acuífero es receptor de una recarga a favor de un único sumidero, bien localizado directamente en el cauce principal o bien en un tributario del mismo.
	Agrupada	Directa	Ganador	El cauce es receptor de una descarga de agua subterránea a favor de un grupo de manantiales, independientemente de que éstos drenen directamente al cauce principal o a uno o varios de sus tributarios.
		Indirecta	Perdedor	El acuífero es receptor de una recarga a favor de varios sumideros, bien localizados directamente en el cauce principal o bien en tributarios del mismo.

Fuente: http://info.igme.es/SIDIMAGENES/146000/838/146838_0000001.PDF