



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y
CALIDAD AMBIENTAL

DOCUMENTO GUÍA

DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL EN EL CONTEXTO DE LA LEY 26/2007, DE 23 DE OCTUBRE, DE RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

**Anexo. Determinación de la significatividad del daño
medioambiental a las aguas**

Noviembre 2019

**COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS
MEDIOAMBIENTALES**

Índice de contenidos

1. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DEBIDO A CAMBIOS DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA.....	2
1.1. PROCEDIMIENTO 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA QUÍMICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL	3
1.2. PROCEDIMIENTO 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA BIOLÓGICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL	13
1.3. PROCEDIMIENTO 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA FÍSICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL.	17
1.4. PROCEDIMIENTO 4: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA QUÍMICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA. .	21
1.5. PROCEDIMIENTO 5: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA FÍSICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	25
FORMULARIO PARA DETERMINAR LA SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO A LAS AGUAS	29
CASO PRÁCTICO.....	57

Índice de Tablas

Tabla 1. Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.....	7
Tabla 2. Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.....	10
Tabla 3. Indicadores de calidad biológica en ríos y lagos.....	11
Tabla 4. Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre.	23

Índice de Ilustraciones

Imagen 1. Clasificación de procedimientos según tipología de la masa de agua y naturaleza del daño	3
Imagen 2. Procedimiento 1.- Evaluación de la significatividad de un daño químico producido sobre una masa de agua superficial.	4
Imagen 3. Procedimiento 2.- Evaluación de la significatividad de un daño biológico producido sobre una masa de agua superficial.	14
Imagen 4. Procedimiento 3.- Evaluación de la significatividad de un daño físico producido sobre una masa de agua superficial.	18
Imagen 5. Procedimiento 4.- Evaluación de la significatividad de un daño químico producido sobre una masa de agua subterránea.	22
Imagen 6. PROCEDIMIENTO 5: Evaluación de la significatividad de un daño de naturaleza física producido sobre una masa de agua subterránea.....	25
Imagen 7. Procedimiento 5.- Evaluación de la significatividad de un daño físico producido sobre una masa de agua subterránea.	26

1. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DEBIDO A CAMBIOS DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA

En este anexo se propone un procedimiento para evaluar la significatividad del daño al agua, basado en el cálculo de los indicadores empleados por las Demarcaciones Hidrográficas para la calificación del estado de las masas de agua, y su comparación con el valor que tuvieran antes de producirse el daño.

El orden secuencial en el cálculo de estos indicadores está directamente relacionado con la probabilidad de que el indicador se vea afectado, es decir, los indicadores que primero se calculan son aquéllos que más probabilidad tienen de verse alterados por el daño producido.

Como primer paso para la determinación de la significatividad del daño, se establecerá la tipología de la masa de agua dañada de acuerdo con las definiciones recogidas en el artículo 3 del Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio:

- Masa de agua superficial: una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.
- Masa de agua subterránea: un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.
- Masa de agua artificial: una masa de agua superficial creada por la actividad humana.
- Masa de agua muy modificada: una masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza.

En segundo lugar, se realizará una clasificación del daño producido en función de su naturaleza y los recursos naturales principalmente afectados. Así, el daño se clasificará como químico, biológico o físico, según las siguientes definiciones:

- Daño químico: daño producido sobre una masa de agua que afecte principalmente a la calidad química de la masa de agua.
- Daño biológico: daño producido sobre una masa de agua que afecte principalmente a la calidad biológica de la masa de agua.
- Daño físico: daño producido sobre una masa de agua que afecte principalmente a la calidad hidromorfológica de la masa de agua.

Estos criterios no son excluyentes, es decir, un daño químico no implica únicamente la alteración de la calidad química de la masa de agua. Es bastante probable, que un daño químico afecte también a la calidad biológica, sin embargo, es la calidad química la que se verá primeramente afectada.

De acuerdo con el siguiente esquema, una vez determinados ambos aspectos (tipología de la masa de agua y del daño) se seguirá uno de los procedimientos recogidos en la imagen 1 y que se describen en los siguientes apartados de este anexo.

Asimismo, al final del anexo se incluyen una serie de formularios a utilizar en los diferentes procedimientos propuestos para la evaluación de la significatividad de los daños medioambientales a las aguas superficiales y subterráneas que permiten su desarrollo de forma sistemática, así como un caso práctico de determinación del daño medioambiental causado a las aguas superficiales como consecuencia de un vertido.

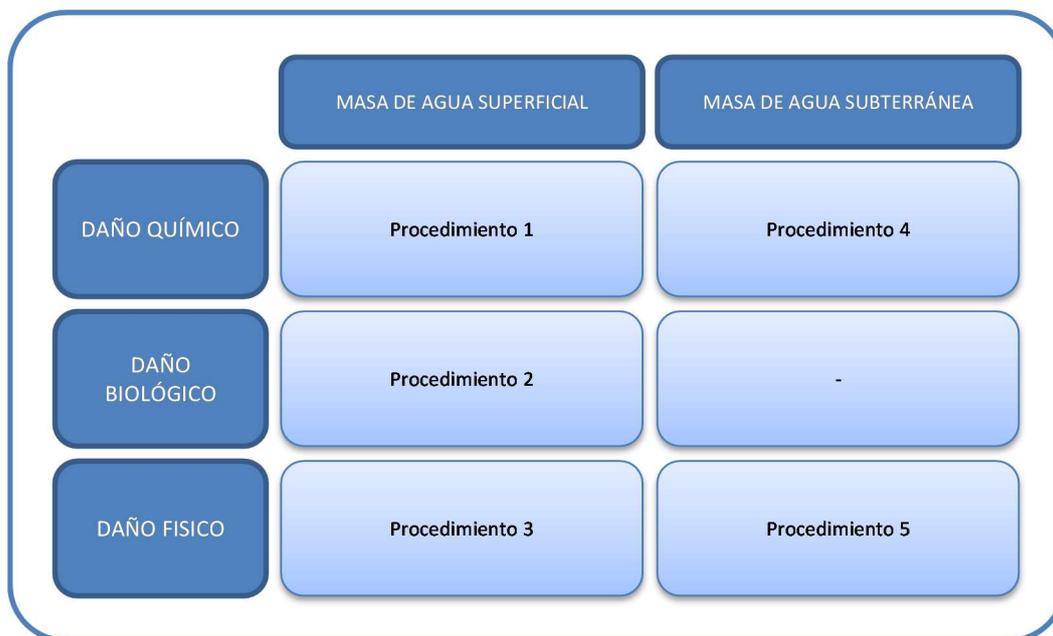


Imagen 1. Clasificación de procedimientos según tipología de la masa de agua y naturaleza del daño¹

Fuente: Elaboración propia

1.1. PROCEDIMIENTO 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA QUÍMICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

En la Imagen 2 se incluye un flujograma del procedimiento a seguir para determinar si un daño de naturaleza química se puede considerar significativo, de acuerdo con la Ley 26/2007, de 23 de octubre.

El procedimiento propuesto a continuación se basa principalmente en la propia definición de daño significativo al agua incluido en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, y en la probabilidad de afección a los distintos elementos que determinan el estado químico y ecológico de una masa de agua. Así, ante un daño de naturaleza química se debe analizar en primer lugar el estado químico de la masa de agua, ya que será el que más probablemente haya cambiado de clasificación.

Se debe tener en cuenta que siempre se analizarán los mismos indicadores y parámetros que fueron utilizados durante el proceso de planificación para determinar el estado de la masa objeto de estudio.

A continuación se describe el procedimiento propuesto:

¹ No se incluye un procedimiento para evaluar un daño biológico sobre una masa de agua subterránea ya que no se emplean elementos biológicos para establecer el estado de una masa de agua subterránea.

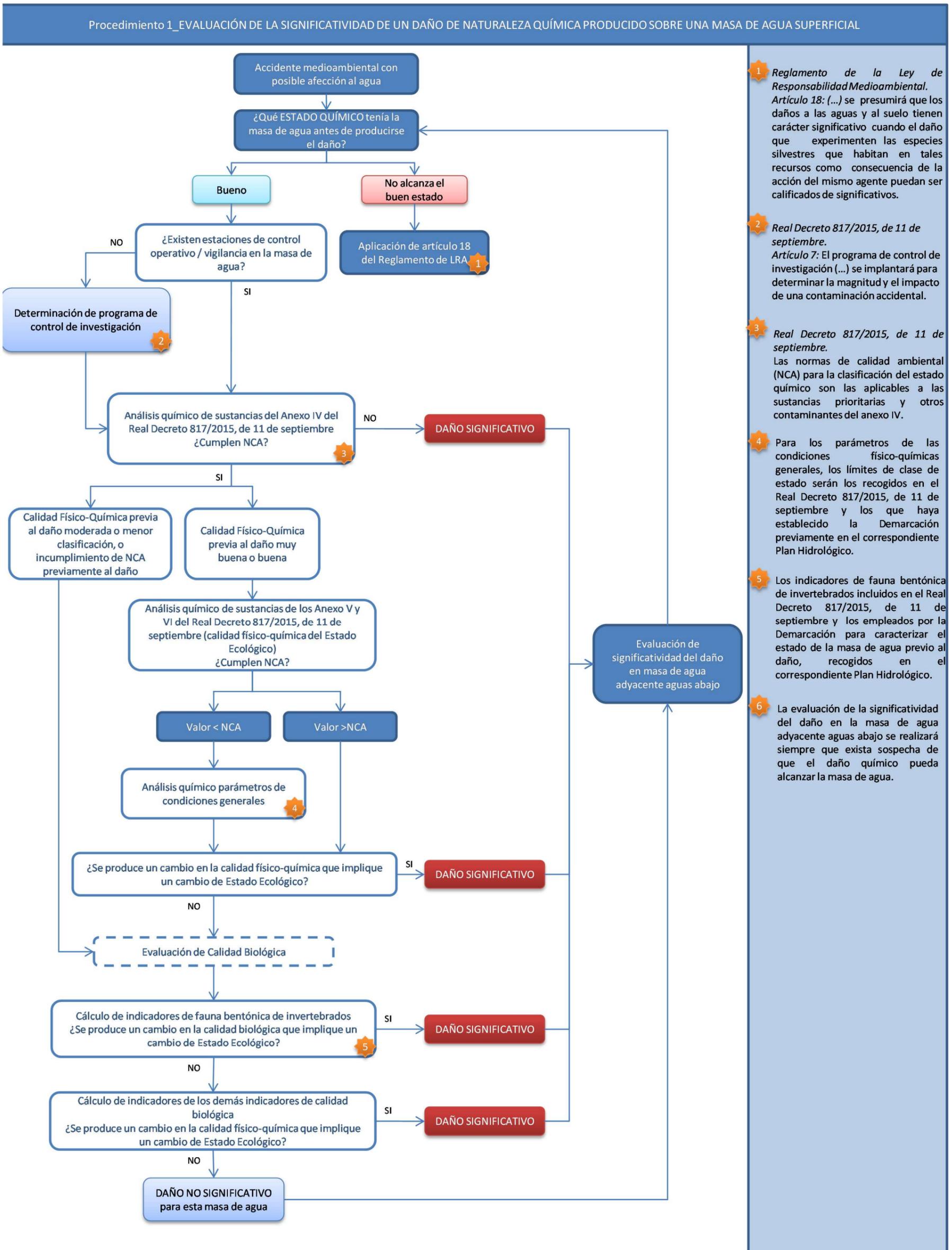


Imagen 2. Procedimiento 1.- Evaluación de la significatividad de un daño químico producido sobre una masa de agua superficial. Fuente: Elaboración propia.

1. PRIMER PASO: ESTADO QUÍMICO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

En primer lugar, se debe establecer qué estado químico tenía la masa antes de producirse el daño, que será el recogido en el Plan Hidrológico de cuenca o el que se haya determinado que se haya evaluado en estudios posteriores realizados en base a los resultados del control operativo realizado por las Demarcaciones Hidrográficas. Así, se determinará si el estado químico de la masa previo al daño era bueno o por el contrario no alcanzaba el buen estado, con arreglo a la definición recogida en el artículo 3 del Real Decreto 817/2015, 11 de septiembre.

De acuerdo con la propia definición de daño significativo sobre las aguas del artículo 16 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, éste tiene que implicar un cambio de clasificación en el estado químico de la masa de agua superficial. En el caso que el estado químico previo de la masa de agua estuviera calificado como peor que bueno, no será posible aplicar el criterio de cambio de estado establecido en ese artículo 16, por lo que la significatividad del daño se evaluará en función del daño que experimenten las especies silvestres que habiten la masa de agua, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007.

2. SEGUNDO PASO: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Para evaluar la significatividad del daño habrá que identificar el punto o puntos de control donde realizar la evaluación de los nuevos estados químico y ecológico de la masa de agua.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre establece que el programa de control operativo tiene por objetivo determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, y permite evaluar los cambios de estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Asimismo, el programa de control de investigación se implantará si se desconoce el origen del incumplimiento de los objetivos ambientales, si el control de vigilancia indica la improbabilidad de que ese alcancen los objetivos y no se ha puesto en marcha un control operativo a fin de determinar las causas por las cuales no se han podido alcanzar, y para determinar la magnitud y el impacto de una contaminación accidental.

De este modo, se elegirán, siempre que sea posible, las estaciones de control operativo existentes aguas abajo del punto de vertido o en el caso de las aguas costeras, aquéllas que se sitúen en la dirección en la que previsiblemente se dirigirá el vertido contaminante.

En el caso de que no existan estaciones de la red de control operativo aguas abajo o en la dirección preferente de la corriente marina, se establecerá un programa de control de investigación.

Los muestreos se llevarán a cabo siguiendo las metodologías empleadas por la Demarcación para la caracterización de sus masas de agua durante el proceso de planificación hidrológica.

3. TERCER PASO: EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

De acuerdo con la definición del Real Decreto 817/2015, de 11 septiembre, el estado químico de las masas de agua superficial vendrá determinado por el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del anexo IV del Real Decreto.

Las normas de calidad ambiental quedan fijadas en la Directiva 2008/105/CE, de 16 de diciembre de 2008, y su transposición al ordenamiento jurídico nacional a través del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Una masa de agua se clasificará en buen estado químico si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las condiciones siguientes:

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

a) La media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año, en cada punto de control representativo de la masa de agua, no excede de la norma.

b) La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua no excede el valor de la norma de calidad ambiental.

Nombre de la sustancia	N.º CAS(a)	Clase de sustancia (b)	NCA-MA(c) Aguas superficiales continentales(d)	NCA-MA(c) Otras aguas superficiales	NCA-CMA(e) Aguas superficiales continentales(d)	NCA-CMA(e) Otras aguas superficiales
Alacloro	15972-60-8	prioritaria	0,3	0,3	0,7	0,7
* Antraceno	120-12-7	peligrosa prioritaria	0,1	0,1	0,4 [0,1]	0,4 [0,1]
Atrazina	1912-24-9	prioritaria	0,6	0,6	2,0	2,0
Benceno	71-43-2	prioritaria	10	8	50	50
* Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nos 28, 47, 99, 100, 153 y 154)(f)	32534-81-9	peligrosa prioritaria	0,0005	0,0002	no aplicable [0,14]	no aplicable [0,14]
Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)(g)	7440-43-9	peligrosa prioritaria	≤ 0,08 (Clase 1)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1)	≤ 0,45 (Clase 1)
			0,08 (Clase 2)		0,45 (Clase 2)	0,45 (Clase 2)
			0,09 (Clase 3)		0,6 (Clase 3)	0,6 (Clase 3)
			0,15 (Clase 4)		0,9 (Clase 4)	0,9 (Clase 4)
			0,25 (Clase 5)		1,5 (Clase 5)	1,5 (Clase 5)
Tetracloruro de carbono	56-23-5	otro contaminante	12	12	no aplicable	no aplicable
Cloroalcanos C10-13	85535-84-8	peligrosa prioritaria	0,4	0,4	1,4	1,4
Clorfenvinfós	470-90-6	prioritaria	0,1	0,1	0,3	0,3
Clorpirifós (Clorpirifós etil)	2921-88-2	prioritaria	0,03	0,03	0,1	0,1
Plaguicidas de tipo ciclodieno		otro contaminante	Σ = 0,01	Σ = 0,005	no aplicable	no aplicable
Aldrín	309-00-2					
Dieldrín	60-57-1					
Endrín	72-20-8					
Isodrín	465-73-6					
DDT total	no aplicable	otro contaminante	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable
p,p' - DDT	50-29-3		0,01	0,01	no aplicable	no aplicable
1,2 – Dicloroetano	107-06-2	prioritaria	10	10	no aplicable	no aplicable
Diclorometano	75-09-2	prioritaria	20	20	no aplicable	no aplicable
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	117-81-7	peligrosa prioritaria	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable
Diurón	330-54-1	prioritaria	0,2	0,2	1,8	1,8
Endosulfán	115-29-7	peligrosa prioritaria	0,005	0,0005	0,01	0,004
*Fluoranteno(k)	206-44-0	prioritaria	0,1 [0,0063]	0,1 [0,0063]	1 [0,12]	1 [0,12]
Hexaclorobenceno	118-74-1	peligrosa prioritaria			0,05	0,05
Hexaclorobutadieno	87-68-3	peligrosa prioritaria			0,6	0,6
Hexaclorociclohexano	608-73-1	peligrosa prioritaria	0,02	0,002	0,04	0,02
Isoproturón	34123-59-6	prioritaria	0,3	0,3	1	1
*Plomo y sus compuestos	7439-92-1	prioritaria	7,2 [1,2]	7,2 [1,3]	no aplicable [14]	no aplicable [14]
Mercurio y sus compuestos	7439-97-6	peligrosa prioritaria			0,07	0,07

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

Nombre de la sustancia	N.º CAS(a)	Clase de sustancia (b)	NCA-MA(c) Aguas superficiales continentales(d)	NCA-MA(c) Otras aguas superficiales	NCA-CMA(e) Aguas superficiales continentales(d)	NCA-CMA(e) Otras aguas superficiales
* Naftaleno	91-20-3	prioritaria	2,4 [2]	1,2 [2]	no aplicable [130]	no aplicable [130]
*Níquel y sus compuestos	7440-02-0	prioritaria	20 [4]	20 [8,6]	no aplicable [34]	no aplicable [34]
Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	25154-52-3	peligrosa prioritaria	0,3	0,3	2	2
Octilfenol {[4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol]}	140-66-9	prioritaria	0,1	0,01	no aplicable	no aplicable
Pentaclorobenceno	608-93-5	peligrosa prioritaria	0,007	0,0007	no aplicable	no aplicable
Pentaclorofenol	87-86-5	prioritaria	0,4	0,4	1	1
* Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)(i)	no aplicable	peligrosa prioritaria (j)	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable
Benzo(a)pireno	50-32-8		0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,1 [0,27]	0,1 [0,027]
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2		Σ = 0,03 [ver nota i]	Σ = 0,03 [ver nota i]	no aplicable [0,017]	no aplicable [0,017]
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9		Σ = 0,002 [ver nota i]	Σ = 0,002 [ver nota i]	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]
Benzo(g, h, i)perileno	191-24-2				no aplicable	no aplicable
Indeno (1,2,3-cd)pireno	193-39-5		no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable
Simazina	122-34-9	prioritaria	1	1	4	4
Tetracloroetileno	127-18-4	otro contaminante	10	10	no aplicable	no aplicable
Tricloroetileno	79-01-6	otro contaminante	10	10	no aplicable	no aplicable
Compuestos de tributilestaño (Catión de tributilestaño)	36643-28-4	peligrosa prioritaria	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
Triclorobencenos	12002-48-1	prioritaria	0,4	0,4	no aplicable	no aplicable
Triclorometano	67-66-3	prioritaria	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable
Trifluralina	1582-09-8	peligrosa prioritaria	0,03	0,03	no aplicable	no aplicable
** Dicofol	115-32-2	peligrosa prioritaria	1,3 x 10 ⁻³	3,2 x 10 ⁻⁵	no aplicable	no aplicable
** Ácido Perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)	1763-23-1	peligrosa prioritaria	6,5 x 10 ⁻⁴	1,3 x 10 ⁻⁴	36	7,2
**Quinoxifeno	124495-18-7	peligrosa prioritaria	0,15	0,015	2,7	0,54
**Dioxinas y compuestos similares	(k)	peligrosa prioritaria			no aplicable	no aplicable
**Aclonifeno	74070-46-5	prioritaria	0,12	0,012	0,12	0,012
** Blnefox	42576-02-3	prioritaria	0,012	0,0012	0,04	0,004
** Cibutrina	28159-98-0	prioritaria	0,0025	0,0025	0,016	0,016
**Cipermetrina	52315-07-8	prioritaria	8 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁶	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵
**Diclorvós	62-73-7	prioritaria	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	7 x 10 ⁻⁴	7 x 10 ⁻⁵
Hexabromociclododecano (HBCDD)	(l)	peligrosa prioritaria	0,0016	0,0008	0,5	0,05
**Heptacloro y epóxido de heptacloro	76-44-8/1024-57-3	peligrosa prioritaria	2 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁵
**Terbutrina	886-50-0	prioritaria	0,065	0,0065	0,34	0,34

Tabla 1. Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Fuente: Real Decreto 817/2015.

MA: Media anual

CMA: Concentración máxima admisible

Unidades: µg/l

(*) Sustancias NCA se han revisado a través de la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013. Las NCA entre corchetes tendrán efecto a partir del 22 de diciembre de 2018, con objeto de lograr el buen estado químico de las aguas superficiales en relación con dichas sustancias a más tardar el 22 de diciembre de 2027 mediante programas de medidas incluidas en los planes hidrológicos de cuenca.

(**) Sustancias identificadas como nuevas sustancias en la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013. Las NCA de las nuevas sustancias tendrán efecto a partir del 22 de diciembre de 2018, con objeto de lograr el buen estado químico de las aguas superficiales en relación con dichas sustancias a más tardar el 22 de diciembre de 2027 y evitar el deterioro del estado químico de las masas de agua superficial en relación con dichas sustancias.

(a) CAS: Chemical Abstracts Service.

(b) Se distinguen tres clases de sustancias: prioritarias, peligrosa prioritaria y otros contaminantes.

Las sustancias prioritarias son las que presentan un riesgo significativo para el medio acuático comunitario, o a través de él, incluidos los riesgos de esta índole para las aguas utilizadas para la captación de agua potable, y reguladas a través del artículo 16 de la Directiva 200/60/CE. Entre estas sustancias se encuentran las sustancias peligrosas prioritarias (artículo 16.3 de la Directiva 200/60/CE).

Otros contaminantes: no son sustancias prioritarias sino contaminantes para las cuales las NCA son idénticas a las establecidas en la legislación sobre sustancias peligrosas aplicable antes de la aprobación de la Directiva 2008/105/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

(c) Este parámetro es la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual (NCA-MA). Salvo que se especifique otra cosa, se aplica a la concentración total de todos los isómeros.

(d) Las aguas superficiales continentales incluyen los ríos y lagos y las masas de agua artificiales o muy modificadas conexas.

(e) Este parámetro es la norma de calidad ambiental expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA). Cuando en NCA-CMA se indica «no aplicable», se considera que los valores NCA-MA protegen contra los picos de contaminación a corto plazo en el caso de los vertidos continuos, ya que son significativamente inferiores a los valores calculados sobre la base de la toxicidad aguda.

(f) Por lo que respecta al grupo de sustancias prioritarias incluidas en los difeniléteres bromados (número 5), se establece una NCA solo para los congéneres números 28, 47, 99, 100, 153 y 154.

(g) Por lo que respecta al cadmio y sus compuestos (número 6), los valores de la NCA varían en función de la dureza del agua con arreglo a cinco categorías (Clase 1: < 40 mg CaCO₃/l, Clase 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, Clase 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, Clase 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l y Clase 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

(h) El DDT total incluye la suma de los isómeros 1,1,1-tricloro-2,2-bis-(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 50 29 3; n.º UE 200 024 3); 1,1,1-tricloro-2-(o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 789 02 6; n.º UE 212 332 5); 1,1-dicloro-2,2-bis-(p-clorofenil)-etileno (n.º CAS 72 55 9; n.º UE 200 784 6); y 1,1-dicloro-2,2-bis-(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 72 54 8; n.º UE 200 783 0).

(i) Por lo que respecta al grupo de sustancias prioritarias incluidas de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), las correspondientes NCA-CMA en el agua se refieren a la concentración de benzo(a)pireno, en cuya toxicidad se basan. El benzo(a)pireno puede considerarse como un marcador de los otros HAP, ya que solo tal sustancia debe ser objeto de seguimiento a efectos de comparación con las NCA.

(j) Con inclusión de benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, indeno(1,2,3 cd), pireno, y con exclusión del antraceno, fluoranteno y naftaleno que figuran por separado.

(k) Se refiere a los siguientes compuestos: siete dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD): 2,3,7,8-T4CDD (CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS 3268-87-9), diez dibenzofuranos policlorados (PCDF): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0), doce policlorobifenilos similares a las dioxinas (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS 32598-13-3), 3,3',4',5'-T4CB (PCB 81, CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5'-P5CB (PCB 114, CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 118, CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126, CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 156, CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, CAS 39635-31-9).

(l) Se refiere a las sustancias 1,3,5,7,9,11-hexabromociclododecano (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-hexabromociclododecano (CAS 3194-55-6), α-hexabromociclododecano (CAS 134237-50-6), β-hexabromociclododecano (CAS 134237-51-7) y γ-hexabromociclododecano (CAS 134237-52-8).

En el anexo III C del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, se establecen los criterios mínimos de funcionamiento en relación a las especificaciones técnicas del análisis químico para el seguimiento y evaluación del estado de las aguas, así como las normas dirigidas a demostrar la calidad de los resultados analíticos. Esta norma indica además en su artículo 19 que los planes hidrológicos de cuenca contendrán un cuadro que recoja los límites de cuantificación de los métodos de análisis aplicados a las sustancias prioritarias y otros contaminantes.

En el caso de que se superen las normas de calidad de cualquiera de los contaminantes incluidos en la Tabla 1, se considerará que la masa de agua no alcanza un estado químico bueno y, en consecuencia, al cambiar el estado químico de clasificación, el daño se considerará SIGNIFICATIVO.

En el caso de que no se superen las normas de calidad mencionadas, hay que evaluar si el daño producido modifica el estado ecológico de la masa de agua.

4. CUARTO PASO: CALIDAD FISICOQUÍMICA DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

(Sólo si no se superan las NCA del Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre)

Descartada la afección al estado químico de la masa de agua, hay que evaluar la posible alteración del estado ecológico. Dada la naturaleza del daño que se analiza en este procedimiento, en primer lugar se determinará si la calidad fisicoquímica se ve afectada y si en tal caso supone un detrimento del estado ecológico que tuviera la masa de agua.

Para ello, en primer lugar hay que identificar la calidad fisicoquímica que tuviera la masa de agua previamente a producirse el daño: muy buena, buena o moderada. En los casos en que la masa tuviera una clasificación buena o muy buena habrá que determinar si el daño implica un cambio en esta clasificación y si esto tiene como consecuencia un cambio en el estado ecológico.

En el caso en que la masa de agua tuviera una calidad fisicoquímica previa al daño peor que buena habría que analizar directamente la afección sobre la calidad biológica, ya que el daño no va a suponer una reducción en la clasificación del estado ecológico.

5. QUINTO PASO: CUMPLIMIENTO DE LAS NCA DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015 Y LAS ESTABLECIDAS POR LA DEMARCACIÓN

En los casos en los que la calidad fisicoquímica fuera muy buena o buena, habría que analizar en primer lugar si tras el daño se siguen cumpliendo las normas de calidad del Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, y aquéllas establecidas por la Demarcación Hidrográfica correspondiente.

A continuación se incluyen las normas de calidad del Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre:

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

Nombre de la sustancia	N.º CAS(a)	NORMAS DE CALIDAD		
		NCA-MA(b) Aguas superficiales continentales(c)	NCA-MA(b) Otras aguas superficiales	
Etilbenceno	100-41-4	30	30	
Tolueno	108-88-3	50	50	
1, 1, 1 – Tricloroetano	71-55-6	100	100	
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30	30	
Terbutilazina	5915-41-3	1	1	
Arsénico	7440-38-2	50	25	
Cobre(d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	25
		CaCO ₃ ≤ 10	5	
		10 < CaCO ₃ ≤ 50	22	
		50 < CaCO ₃ ≤ 100	40	
		CaCO ₃ > 100	120	
Cromo VI	18540-29-9	5	5	
Cromo	7440-47-3	50	no aplicable	
Selenio	7782-49-2	1	10	
Zinc(d)	7440-66-6	Dureza del agua (mg/L CaCO ₃)	NCA-MA	60
		CaCO ₃ ≤ 10	30	
		10 < CaCO ₃ ≤ 50	200	
		50 < CaCO ₃ ≤ 100	300	
		CaCO ₃ > 100	500	
Cianuros totales	74-90-8	40	no aplicable	
Fluoruros	16984-48-8	1700	no aplicable	
Clorobenceno	108-90-7	20	no aplicable	
Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20	no aplicable	
Metolacoloro	51218-45-2	1	no aplicable	

Tabla 2. Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Fuente: Real Decreto 817/2015.

(a) CAS: Chemical Abstracts Service.

(b) Este parámetro es la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual (NCA-MA).

(c) Las aguas superficiales continentales incluyen ríos y lagos y las masas de agua artificiales o muy modificadas conexas.

(d) Por lo que respecta a estas sustancias, los valores de la NCA en aguas superficiales continentales varían en función de la dureza del agua con arreglo a cuatro categorías

En el caso que se cumplieran las normas de calidad indicadas, habría que analizar los parámetros de las condiciones generales, y si cualquier cambio que se detectara en éstos pudiera implicar un cambio en el estado ecológico. Si los parámetros de las condiciones generales continúan por encima del límite entre bueno y moderado habría que seguir el procedimiento analizando la posible alteración de la calidad biológica.

En el caso en que tras producirse el daño, no se cumplieran las normas de calidad mencionadas, la calidad fisicoquímica pasaría a considerarse peor que buena. En este caso, si la calidad fisicoquímica pasara a tener una clasificación inferior al elemento que determinó el estado ecológico de la masa previo al daño, se produciría un cambio en el estado ecológico y el daño debería considerarse SIGNIFICATIVO. En caso contrario, habría que analizar la afección sobre la calidad biológica.

Los valores de cambio de clase de los indicadores de las condiciones generales de las masas de agua se establecerán a partir de estudios que caractericen las condiciones naturales y relacionen, con cada tipo de masa de agua, las variaciones de las condiciones fisicoquímicas con los valores de cambio de clase de los indicadores biológicos, tal y como se indica en el artículo 15 y en los anexos II y III B del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

6. SEXTO PASO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BIOLÓGICA

(Sólo si no se cambia la clasificación de la calidad físico-química o si aun cambiándose dicha clasificación no implica un cambio en el estado ecológico)

El análisis de los indicadores fisicoquímicos da valores absolutos más precisos, pero proporciona información parcial y puntual. La principal ventaja del control biológico es que proporciona una visión integrada y extendida en el tiempo sobre la calidad del agua, es decir, refleja las condiciones existentes tiempo atrás del muestreo.

Dentro de los elementos de calidad biológica, la capacidad de respuesta y la sensibilidad en función del tipo de daño es diferente de unos a otros.

	PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS	PRESIONES FÍSICO-QUÍMICAS	TIPO DE INDICADOR
Ictiofauna	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en profundidad y anchura del río, velocidad del agua, composición granulométrica, morfología del lecho y vegetación de ribera. - Continuidad del río 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua. - Eutrofia y aparición de toxicidad por algas. - Desoxigenación del agua. 	A largo plazo
Macrófitos	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la transparencia del agua. - Variación de la mineralización (conductividad y salinidad). - Eutrofia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variaciones del régimen de caudal, continuidad del río y características morfológicas del lecho de los ríos. Los hidrófitos reflejan este tipo de alteraciones respondiendo normalmente con un aumento de la cobertura de estas especies. - Variación del nivel del agua en lagos o cambios en la duración del periodo de inundación en humedales. - Variación de las características morfológicas del vaso en lagos. 	Medio y largo plazo
Invertebrados bentónicos	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de régimen de caudal o tasa de renovación - Alteración de la morfología del lecho fluvial o lacustre 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación térmica - Cambios en mineralización del agua - Contaminación orgánica - Eutrofización - Contaminación por metales - Otros contaminantes 	Corto (fitobentos) o medio-largo
Fitoplancton	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la tasa de renovación del agua de lagos y embalses 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación térmica. - Contaminación orgánica (soluble y particulada) - Cambios en la mineralización del agua. - Eutrofización. 	Corto plazo
Diatomeas bentónicas (microalgas bentónicas)	<ul style="list-style-type: none"> - Las microalgas bentónicas son poco sensibles a las presiones hidromorfológicas (alteraciones del régimen hidrológico, continuidad del río y condiciones morfológicas del lecho). 	<ul style="list-style-type: none"> - Eutrofización. Cuando una masa se eutrofiza, los sustratos aparecen cubiertos de pátinas verdes o pardas de algas. - Incrementos de materia orgánica. - Salinidad. - Acidificación, ésta no es un problema en la mayor parte de las cuencas ibéricas, cuyas aguas están tamponadas. 	Corto plazo

Tabla 3. Indicadores de calidad biológica en ríos y lagos. Fuente: Elaboración propia

Se recomienda analizar en primer lugar la fauna bentónica de invertebrados en el caso de los ríos y aguas costeras, ya que es el elemento de calidad biológica más sensible a la contaminación por metales u otras sustancias.

Serán de aplicación los protocolos de muestreo y métricas aprobados por el Ministerio para la Transición Ecológica recogidos en el anexo III del Real decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

Los Planes Hidrológicos de cuenca deben establecer los límites entre las clases buena y moderada para los distintos indicadores de calidad biológica. En el caso de que el valor medido sea inferior al límite entre las clases buena y moderada se considerará que la calidad biológica de la masa de agua es moderada, deficiente o mala, y en consecuencia el estado de la masa de agua habrá cambiado de calificación a peor que bueno, en cuyo caso el daño será evaluado como SIGNIFICATIVO.

En el caso en que el valor del indicador empleado para evaluar la fauna bentónica de invertebrados sea superior al límite entre las clases bueno y moderado, se deberán analizar los demás indicadores de la calidad biológica.

En el caso de que en alguno de los indicadores de calidad biológica se obtenga un valor por debajo del umbral entre bueno y moderado, por el principio de exclusión que rige la clasificación de las masas de agua, se considerará que la calidad biológica es moderada, deficiente o mala. En consecuencia el estado de la masa de agua será peor que bueno y el daño se considerará SIGNIFICATIVO.

7. SÉPTIMO PASO: EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA CONTIGUAS

(En todos los casos de que se evalúe el daño como significativo)

Una vez establecido el daño como significativo, habrá que comprobar si los efectos del vertido accidental se han extendido a las masas de agua contiguas o aguas abajo. Esto dependerá de distintos factores como la proximidad del vertido accidental al límite entre masas, la magnitud del vertido, o la aplicación de medidas de contención.

Se evaluará la significatividad del daño en las masas de agua contiguas y/o aguas abajo si, a criterio del técnico responsable de la evaluación, existiera la posibilidad de que se extendiera el daño, o si se observaran indicios de daños en dichas masas de agua (por ejemplo, muerte de ictiofauna).

1.2. PROCEDIMIENTO 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA BIOLÓGICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

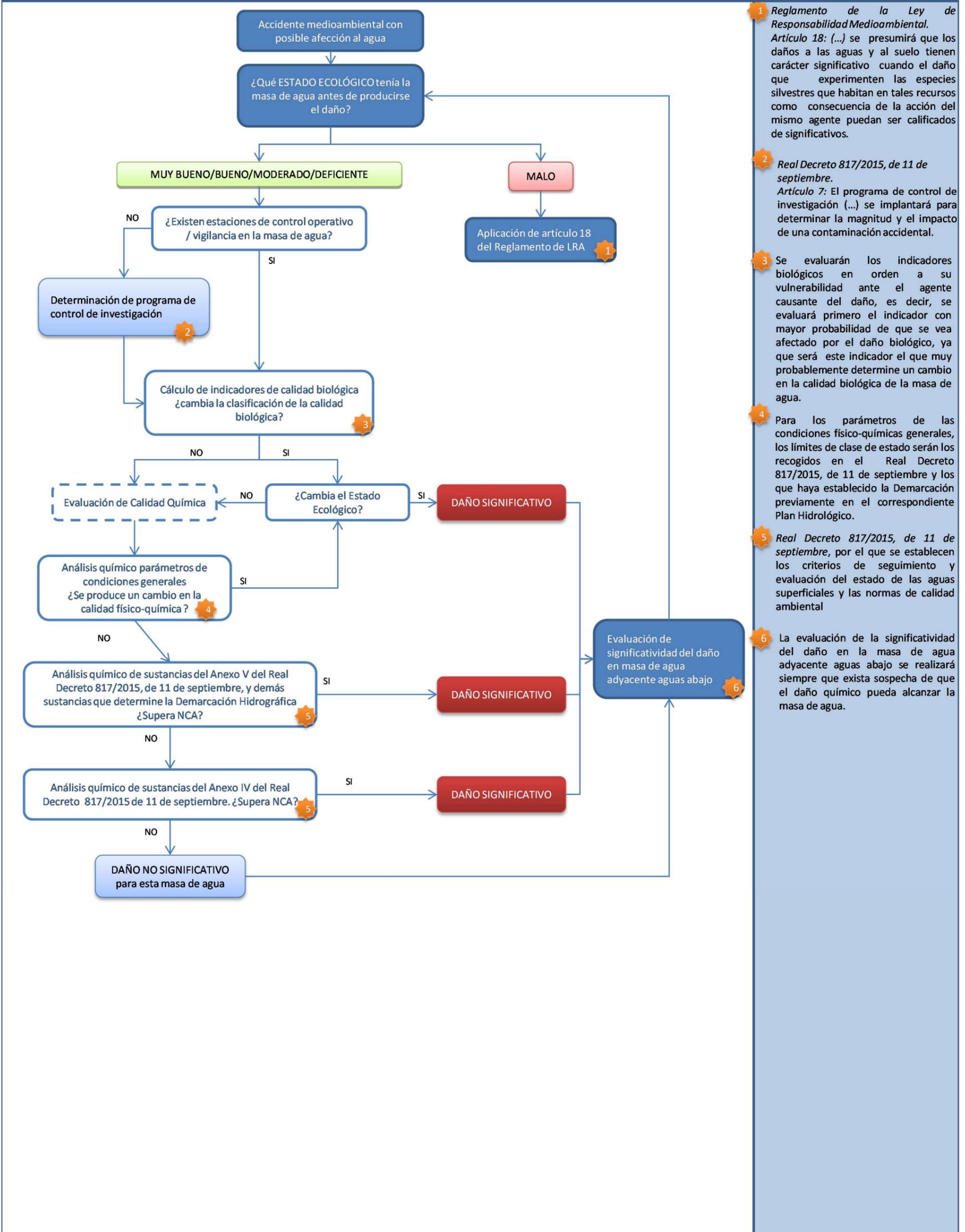
En la Imagen 3 se incluye un flujograma del procedimiento a seguir para determinar si un daño de naturaleza biológica se puede considerar significativo, de acuerdo con la Ley 26/2007, de 23 de octubre.

Al igual que en el caso de daño químico, el procedimiento propuesto para un daño de naturaleza biológica se basa en la propia definición de daño significativo al agua incluido en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, y en la probabilidad de afección a los distintos elementos que determinan el estado ecológico de una masa de agua. Así, ante un daño de naturaleza biológica se debe analizar, en primer lugar, la calidad biológica ya que será la que más probablemente haya cambiado de clasificación.

Se debe tener en cuenta que siempre se analizarán los mismos indicadores y límites entre clases que fueron utilizados durante el proceso de Planificación Hidrológica de la Demarcación correspondiente, para determinar el estado de la masa de agua objeto de estudio.

A continuación se describe el procedimiento propuesto:

Procedimiento2_ EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA BIOLÓGICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL



- 1 *Reglamento de la Ley de Responsabilidad Medioambiental. Artículo 18: (...) se presumirá que los daños a las aguas y al suelo tienen carácter significativo cuando el daño que experimenten las especies silvestres que habitan en tales recursos como consecuencia de la acción del mismo agente puedan ser calificados de significativos.*
- 2 *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Artículo 7: El programa de control de investigación (...) se implantará para determinar la magnitud y el impacto de una contaminación accidental.*
- 3 *Se evaluarán los indicadores biológicos en orden a su vulnerabilidad ante el agente causante del daño, es decir, se evaluará primero el indicador con mayor probabilidad de que se vea afectado por el daño biológico, ya que será este indicador el que muy probablemente determine un cambio en la calidad biológica de la masa de agua.*
- 4 *Para los parámetros de las condiciones físico-químicas generales, los límites de clase de estado serán los recogidos en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y los que haya establecido la Demarcación previamente en el correspondiente Plan Hidrológico.*
- 5 *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*
- 6 *La evaluación de la significatividad del daño en la masa de agua adyacente aguas abajo se realizará siempre que exista sospecha de que el daño químico pueda alcanzar la masa de agua.*

Imagen 3. Procedimiento 2.- Evaluación de la significatividad de un daño biológico producido sobre una masa de agua superficial. Fuente: Elaboración propia.

1. PRIMER PASO: ESTADO ECOLÓGICO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

En primer lugar, se debe establecer qué estado ecológico tenía la masa antes de producirse el daño, que será el recogido en el Plan Hidrológico de cuenca, o el que se haya determinado que se haya calculado en estudios posteriores realizados en base a los resultados del control operativo realizado por las Demarcaciones Hidrográficas.

De acuerdo con la propia definición de daño significativo sobre las aguas del artículo 16 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, éste tiene que implicar un cambio de clasificación en el estado ecológico de la masa de agua superficial. En el caso de que el estado ecológico previo de la masa de agua estuviera calificado como malo, no será posible aplicar el criterio de cambio de estado establecido en ese artículo, por lo que la significatividad del daño se evaluará en función del daño que experimenten las especies silvestres que habiten la masa de agua, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento.

2. SEGUNDO PASO: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Al igual que en el caso del daño químico, para evaluar la significatividad del daño biológico habrá que identificar los puntos de control donde realizar la evaluación sobre la alteración de los estados químico y ecológico de la masa de agua.

Se remite al segundo paso del procedimiento 1 para determinar los puntos de control sobre los que se efectuarán los controles pertinentes.

3. TERCER PASO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BIOLÓGICA

Ante un daño de naturaleza biológica debe analizarse en primera instancia los cambios producidos en la calidad biológica de la masa de agua.

No siempre es necesario analizar todos los indicadores que determinaron el estado de la masa previo al daño, sino que deberá establecerse un orden de prioridad en función de la vulnerabilidad de los elementos biológicos ante el agente causante del daño.

Dado que para la determinación de la calidad biológica rige el principio de exclusión (*one out, all out*), con que un indicador disminuya en su clasificación, toda la calidad biológica se verá afectada. Si se analiza un indicador que fue el que determinó la calidad biológica previamente al daño, y éste disminuye en su clasificación, la calidad biológica también verá disminuida su clasificación. Si por el contrario, el indicador analizado no fuera el que determinó la calidad biológica, habrá que determinar si el nuevo valor cambia la clasificación de ésta o no.

En los casos en los que la calidad biológica disminuya, habrá que analizar si también lo hace el estado ecológico. Si la calidad biológica fuera el elemento determinante en la clasificación del estado ecológico previo al daño, entonces su disminución implicará un cambio en el estado ecológico y, en consecuencia, el daño se considerará SIGNIFICATIVO.

Si la calidad biológica no hubiera sido el elemento determinante en el estado ecológico previo al daño, entonces habrá que analizar si el nuevo valor implica un cambio en el estado ecológico. En caso afirmativo el daño se considerará SIGNIFICATIVO. En caso negativo, habrá que analizar el resto de los elementos que determinan el estado ecológico de la masa de agua.

4. CUARTO PASO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA

(Sólo si no se cambia la clasificación de la calidad biológica o si aun cambiándose dicha clasificación no implica un cambio en el estado ecológico)

Como se ha descrito anteriormente, la calidad fisicoquímica de una masa de agua viene determinada por las condiciones generales y los contaminantes específicos. La presencia de un

agente biológico que cause un daño a la masa de agua no implicará necesariamente el incremento de la concentración de las sustancias recogidas en el Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por lo que en primer lugar habrá que analizar los parámetros de las condiciones generales que tuviera la masa de agua.

En el caso de que los nuevos valores de estos indicadores impliquen un cambio de clasificación en la calidad fisicoquímica de la masa de agua, si ésta fuera el elemento determinante del estado ecológico previo al daño, entonces se produciría también un cambio en la clasificación del estado ecológico y, en consecuencia, el daño se considerará SIGNIFICATIVO.

En el caso de que la calidad fisicoquímica no fuera el elemento determinante del estado ecológico, sólo si el cambio en la clasificación de la calidad fisicoquímica implicara un cambio en la clasificación del estado ecológico, el daño se consideraría SIGNIFICATIVO.

En caso contrario se seguirá el procedimiento en el siguiente paso.

5. QUINTO PASO: ANÁLISIS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS

Como se ha dicho anteriormente, ante un daño de naturaleza biológica es más probable que sean las condiciones generales las que se vean alteradas, pero los límites en la clasificación de los daños no son totalmente rígidos sino que, por el contrario, un daño tendrá componentes de las tres tipologías aunque predomine una sobre las demás. Por ello, aún en el caso de que el daño sea de naturaleza biológica, habrá que analizar la presencia de contaminantes químicos en el agua.

En el caso de que los nuevos valores de los parámetros de las condiciones generales no supusieran un cambio en la calidad química, o si el cambio en la calidad fisicoquímica no implicara un cambio en el estado ecológico, entonces habría que analizar la presencia de los contaminantes recogidos en el Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, y todos aquellos considerados por la Demarcación Hidrográfica para determinar el estado ecológico de una masa de agua.

Si se superaran las normas de calidad ambiental, y se produce un cambio en la calidad fisicoquímica de la masa de agua, sólo en el caso de que ésta hubiera sido el elemento determinante del estado ecológico se produciría un cambio en el mismo, y entonces el daño sería considerado SIGNIFICATIVO.

Por el contrario, si no se superaran las normas de calidad de las sustancias del Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, y todas aquellas dispuestas por la Demarcación Hidrográfica, o aun superándose éstas no se produjera un cambio en la calidad fisicoquímica de la masa de agua, entonces no se podría concluir un cambio en el estado ecológico y sería necesario analizar si se ha producido un cambio en el estado químico. Para ello, se determinará la concentración de las sustancias recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Si se superan las normas de calidad de estas sustancias, entonces el daño se considerará SIGNIFICATIVO. En caso contrario, el daño se considerará NO SIGNIFICATIVO.

1.3 PROCEDIMIENTO 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA FÍSICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL.

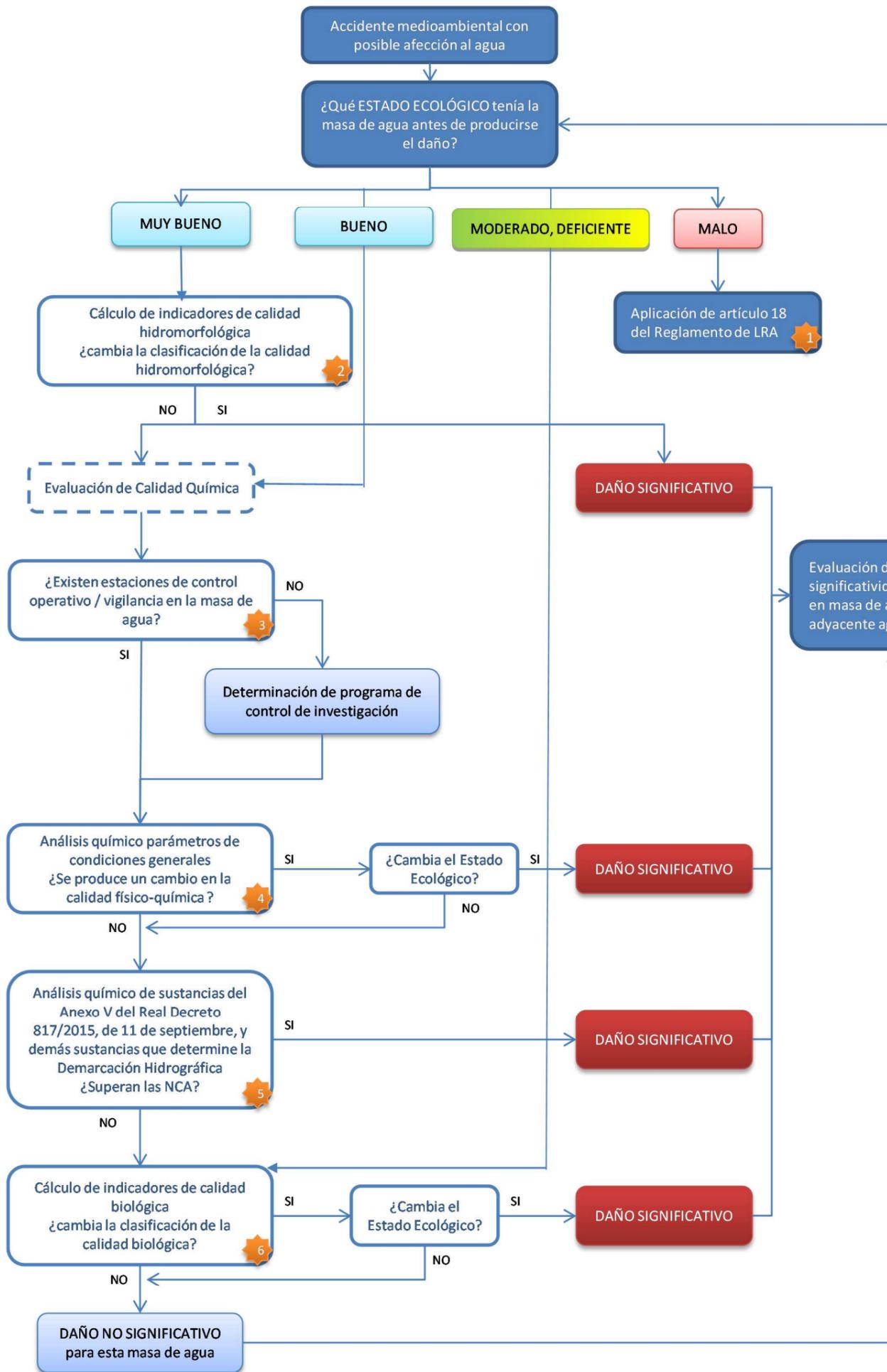
En la Imagen 4 se incluye un flujograma del procedimiento a seguir para determinar si un daño de naturaleza física se puede considerar significativo, de acuerdo con la Ley 26/2007, de 23 de octubre.

Al igual que en los casos anteriores, el procedimiento propuesto para un daño de naturaleza física se basa en la propia definición de daño significativo al agua incluido en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, y en la probabilidad de afección a los distintos elementos que determinan el estado ecológico de una masa de agua.

Se debe tener en cuenta que siempre se analizarán los mismos indicadores y límites entre clases que fueron utilizados durante el proceso de Planificación Hidrológica de la Demarcación correspondiente, para determinar el estado de la masa de agua objeto de estudio.

A continuación se describe el procedimiento propuesto:

Procedimiento 3_ EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA FÍSICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL



- 1 **Reglamento de la Ley de Responsabilidad Medioambiental. Artículo 18:** (...) se presumirá que los daños a las aguas y al suelo tienen carácter significativo cuando el daño que experimenten las especies silvestres que habitan en tales recursos como consecuencia de la acción del mismo agente puedan ser calificados de significativos.
- 2 Los indicadores hidromorfológicos son los recogidos en el Real Decreto 817/2015 y utilizados por las Demarcaciones para evaluar el estado ecológico de las masas de agua superficiales
- 3 **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Artículo 5:** El programa de control de vigilancia tiene por objeto obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. **Artículo 6:** El programa de control operativo tiene por objeto determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, así como evaluar los cambios en el estado como resultado de los programas de medidas.
- 4 Para los parámetros de las condiciones físico-químicas generales, los límites de clase de estado serán los recogidos en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y los que haya establecido la Demarcación previamente en el correspondiente Plan Hidrológico.
- 5 **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
- 6 Se evaluarán los indicadores biológicos en orden a su vulnerabilidad ante el agente causante del daño, es decir, se evaluará primero el indicador con mayor probabilidad de que se vea afectado por el daño biológico, ya que será este indicador el que muy probablemente determine un cambio en la calidad biológica de la masa de agua.
- 7 La evaluación de la significatividad del daño en la masa de agua adyacente aguas abajo se realizará siempre que exista sospecha de que el daño químico pueda alcanzar la masa de agua.

Imagen 4. Procedimiento 3.- Evaluación de la significatividad de un daño físico producido sobre una masa de agua superficial. Fuente: Elaboración propia.

1. PRIMER PASO: ESTADO ECOLÓGICO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

En primer lugar, se debe establecer qué estado ecológico tenía la masa antes de producirse el daño, que será el recogido en el Plan Hidrológico de cuenca o el que se haya determinado que se haya calculado en estudios posteriores realizados en base a los resultados del control operativo realizado por las Demarcaciones Hidrográficas.

De acuerdo con la propia definición de daño significativo sobre las aguas del artículo 16 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, éste tiene que implicar un cambio de clasificación en el estado ecológico de la masa de agua superficial. En el caso en que el estado ecológico previo de la masa de agua estuviera calificado como malo, no será posible aplicar el criterio de cambio de estado establecido en ese artículo, por lo que la significatividad del daño se evaluará en función del daño que experimenten las especies silvestres que habiten la masa de agua, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento.

En el caso de que el estado ecológico fuera muy bueno, esta clasificación vendrá determinada por una calidad biológica muy buena, una calidad físico-química muy buena y una calidad hidromorfológica muy buena. Al considerarse un daño físico, el factor determinante será la calidad hidromorfológica, por lo que un cambio en la misma implicará un cambio en el estado ecológico y en consecuencia el daño deberá ser considerado SIGNIFICATIVO.

Para aquellos casos en los que el estado ecológico sea bueno, se evaluará el cambio de estado ecológico en función de una variación de la calidad físico-química, ya que los elementos de calidad hidromorfológica solo diferencian el estado muy bueno de los estados bueno e inferiores.

2. SEGUNDO PASO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA

(Sólo en el caso de estado ecológico previo al daño muy bueno)

Ante un daño de naturaleza física, se analizarán los elementos que determinan la calidad hidromorfológica de la masa de agua.

En caso que los resultados impliquen un cambio en la clasificación de la calidad hidromorfológica,, entonces el nuevo estado ecológico también habrá cambiado su clasificación, y el daño deberá ser considerado SIGNIFICATIVO.

En el caso de estado bueno, deberá analizarse la calidad fisicoquímica de la masa de agua.

3. TERCER PASO: EVALUACIÓN IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

(Sólo si no se cambia la clasificación de la calidad hidromorfológica o si el estado ecológico previo al daño era bueno)

Al igual que en el caso de daños químicos y biológicos, para evaluar la significatividad del daño físico habrá que identificar los puntos de control donde realizar la evaluación sobre la alteración del estado ecológico de la masa de agua.

Se remite al segundo paso del procedimiento 1 para determinar los puntos de control sobre los que se efectuarán los controles pertinentes.

4. CUARTO PASO: EVALUACIÓN DE CALIDAD FISICOQUÍMICA

En caso de un daño físico se analizarán en primer lugar las condiciones generales de la calidad fisicoquímica de la masa de agua. Si los nuevos valores de estos indicadores implicaran un cambio de clasificación en la calidad fisicoquímica y si ésta fuera el elemento determinante del estado ecológico previo al daño, entonces se produciría también un cambio en la clasificación del estado ecológico y en consecuencia el daño se considerará SIGNIFICATIVO.

En el caso de que la calidad fisicoquímica no fuera el elemento determinante del estado ecológico entonces, sólo si el cambio en la clasificación de la calidad química implicara un cambio en la clasificación del estado ecológico, el daño se consideraría SIGNIFICATIVO.

En caso contrario, se analizarán los niveles de contaminantes incluidos en el Anexo V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Si se superasen las normas de calidad, y ello implicase un cambio en el estado ecológico, entonces el daño se considerará SIGNIFICATIVO. En caso contrario se seguirá el procedimiento en el siguiente paso.

5. QUINTO PASO: EVALUACIÓN DE CALIDAD BIOLÓGICA

(Sólo si no se cambia la clasificación de la calidad hidromorfológica ni la clasificación de la calidad físico química o si el estado ecológico previo al daño era moderado o deficiente)

No siempre es necesario analizar todos los indicadores que determinaron el estado de la masa previo al daño, sino que deberá establecerse un orden de prioridad en función de la vulnerabilidad de los elementos biológicos ante el agente causante del daño.

Se remite a los pasos sexto del procedimiento 1 y tercero del procedimiento 2 para determinar si un daño puede considerarse significativo a partir del análisis de su calidad biológica.

1.4 PROCEDIMIENTO 4: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA QUÍMICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA.

En la Imagen 5 se incluye un flujograma del procedimiento a seguir para determinar si un daño de naturaleza química producido sobre una masa subterránea, se puede considerar significativo, de acuerdo con la Ley 26/2007, de 23 de octubre.

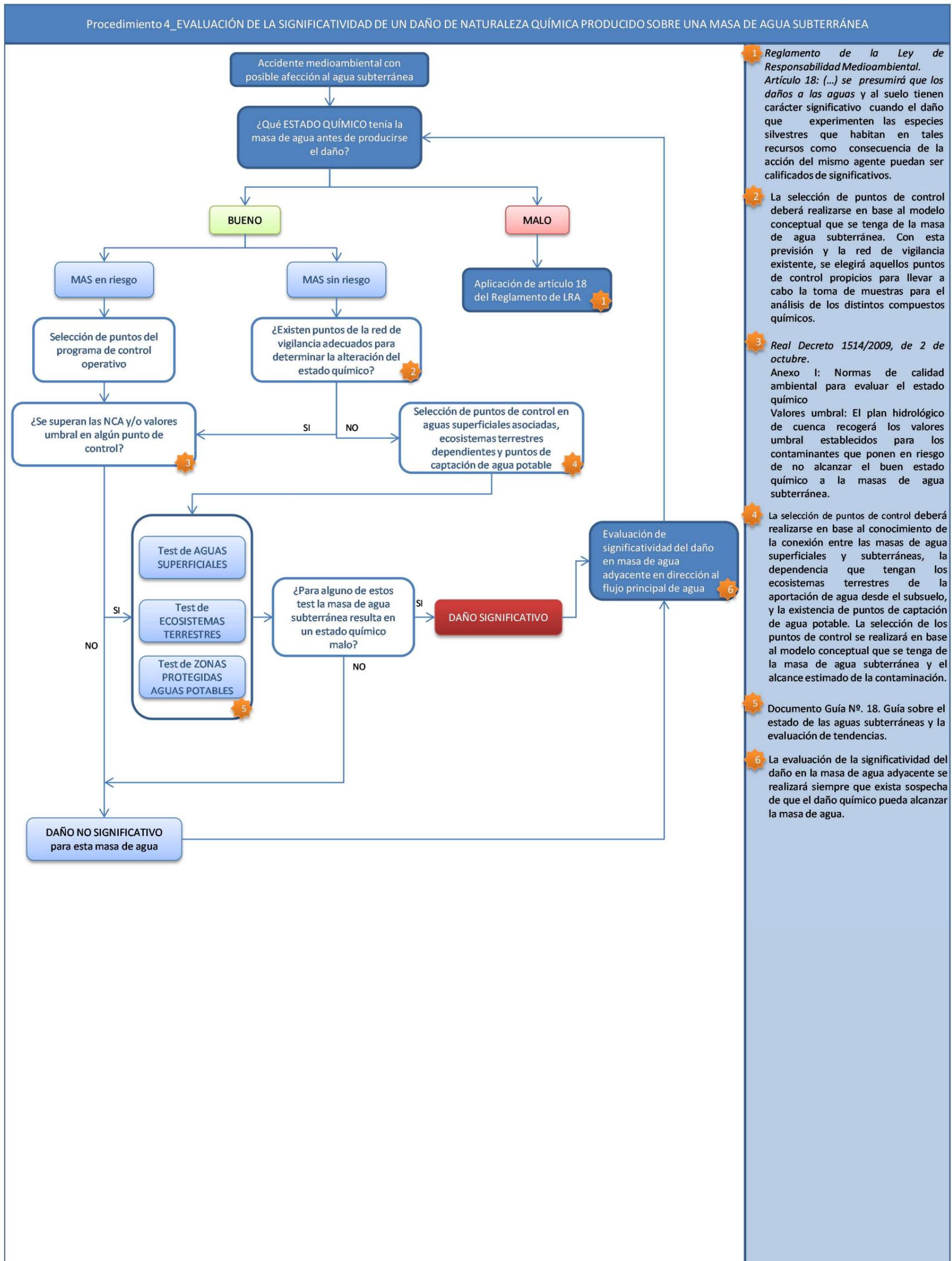


Imagen 5. Procedimiento 4.- Evaluación de la significatividad de un daño químico producido sobre una masa de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia.

1. PRIMER PASO: ESTADO QUÍMICO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

En primer lugar, se debe establecer qué estado químico tenía la masa de agua subterránea antes de producirse el daño, que será el recogido en el Plan Hidrológico de cuenca o el que se haya determinado que se haya calculado en estudios posteriores realizados por las Demarcaciones Hidrográficas.

De acuerdo con la propia definición de daño significativo sobre las aguas del artículo 16 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, éste tiene que implicar un cambio de clasificación en el estado químico. En el caso en que el estado químico previo de la masa de agua estuviera calificado como malo, no será posible aplicar el criterio de cambio de estado establecido en ese artículo 16, por lo que la significatividad del daño se evaluará en función del daño que experimenten las especies silvestres de los ecosistemas terrestres asociados a la masa de agua subterránea, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento.

2. SEGUNDO PASO: RIESGO DE LA MASA PREVIO AL DAÑO

Una masa de aguas subterráneas que estuviera en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales, tendrá una red de control operativo sobre la que se habrán realizado las mediciones oportunas para determinar su estado químico. Sobre esta red operativa se realizará la nueva evaluación del estado químico de la masa tras el daño.

En caso de que la masa no estuviera en riesgo, únicamente cuenta con una red de control de vigilancia. Partiendo del modelo conceptual que se tenga de la masa de agua subterránea objeto de estudio, del conocimiento que se tenga de los flujos dentro de la masa y la distribución de los puntos de control de la red de vigilancia, se seleccionarán aquéllos que sean adecuados para detectar un incremento en la concentración de sustancias contaminantes.

En caso de no existir puntos de control de la red de vigilancia adecuados, se seleccionarán puntos de las masas de agua superficiales asociadas, o ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea, o puntos de captación de agua potable, en los que, basándose en el modelo conceptual de la masa de agua, del conocimiento de los flujos existentes dentro de la misma, el grado de aportación de agua desde el subsuelo a la superficie, previsiblemente sufran un daño en su calidad química o ecológica producida por el daño químico a la masa de agua subterránea.

3. TERCER PASO: ANÁLISIS QUÍMICO EN PUNTOS DE CONTROL

Una vez seleccionados los puntos de control, se tomarán muestras en las que se analizarán todas las sustancias incluidas en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre.

Contaminante	Norma de Calidad
Nitratos	50 mg/l
Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes	0,1 µg/l (referido a cada sustancia) 0,5 µg/l (suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados)

Tabla 4. Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre.

Fuente: Real Decreto 1514/2009.

Además, se analizarán todas aquellas sustancias para las Demarcaciones Hidrográficas hayan determinado valores umbral para establecer el estado químico de la masa de agua subterránea objeto de estudio.

Si no se superan los valores de las normas de calidad ni los valores umbral en ninguno de los puntos de control se considera que tiene un buen estado químico, por lo que el daño se considera NO SIGNIFICATIVO.

En el caso que se supere el valor de una norma de calidad o un valor umbral en uno o más puntos de control, habrá que continuar con el procedimiento, con el objetivo de evaluar que no impide que las aguas superficiales asociadas alcancen los objetivos medioambientales, que no se causen daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados ni se comprometan, en su caso, los abastecimientos de agua potables.

En el caso de que se superaran las normas de calidad o los valores umbrales de dichas sustancias en alguno de los puntos de control seleccionados, se deberá estudiar si estos puntos representan el 20% del volumen de la masa de agua.

A priori, si se supera el límite del 20% se puede considerar que el estado químico pasa a ser clasificarse como malo. Sin embargo, debe realizarse un análisis posterior basado en el modelo conceptual de la masa objeto de estudio donde se tenga en cuenta la incertidumbre de la adecuación de la selección de los puntos de control, la incertidumbre producida por la variación de las concentraciones, e incluso la incertidumbre analítica. De acuerdo con la IPH y con el Real Decreto 1514/2009, se deberá determinar además, que:

- No hay deterioro de la calidad de las aguas para consumo humano
- No hay deterioro significativo de la capacidad de la masa para atender los diferentes usos.

4. CUARTO PASO: TEST PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

Para aplicar los test de aguas superficiales, de ecosistemas terrestres y de zonas protegidas para la captación de aguas potables, se elegirán los puntos de control en base al conocimiento que se tenga de la masa de agua, el modelo conceptual que represente los flujos principales de agua y la conectividad con las aguas superficiales.

Así, se elegirán las aguas superficiales (manantiales, surgencias, etc.) en los que previsiblemente se produzca un efecto sobre la calidad del agua provocada por el daño causado a la masa de agua subterránea a la que está conectada. Esta estimación se realizará en base a la dispersión prevista de la contaminación.

El mismo criterio regirá a la hora de seleccionar los ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas o la selección de puntos de captación de agua potable.

Un factor limitante para la aplicación de estos test es la velocidad de los flujos y la propia transmisibilidad dentro de la masa de agua. Si la toma de muestras se realiza antes de que el contaminante haya llegado a los puntos de control es probable que el estado químico para los test sea bueno. Por ello, habrá que aplicar tiempos de muestreo amplios, siempre ajustados a las características propias de la hidrodinámica de la masa de agua.

Si para cualquiera de estos test el estado químico resultara malo, se considerará que el daño es SIGNIFICATIVO. En cualquier otro caso, el daño se considerará NO SIGNIFICATIVO.

1.5 PROCEDIMIENTO 5: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO DE NATURALEZA FÍSICA PRODUCIDO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA.

En la Imagen 6 se incluye un flujograma del procedimiento a seguir para determinar si un daño de naturaleza física producido sobre una masa subterránea, se puede considerar significativo, de acuerdo con la Ley 26/2007.

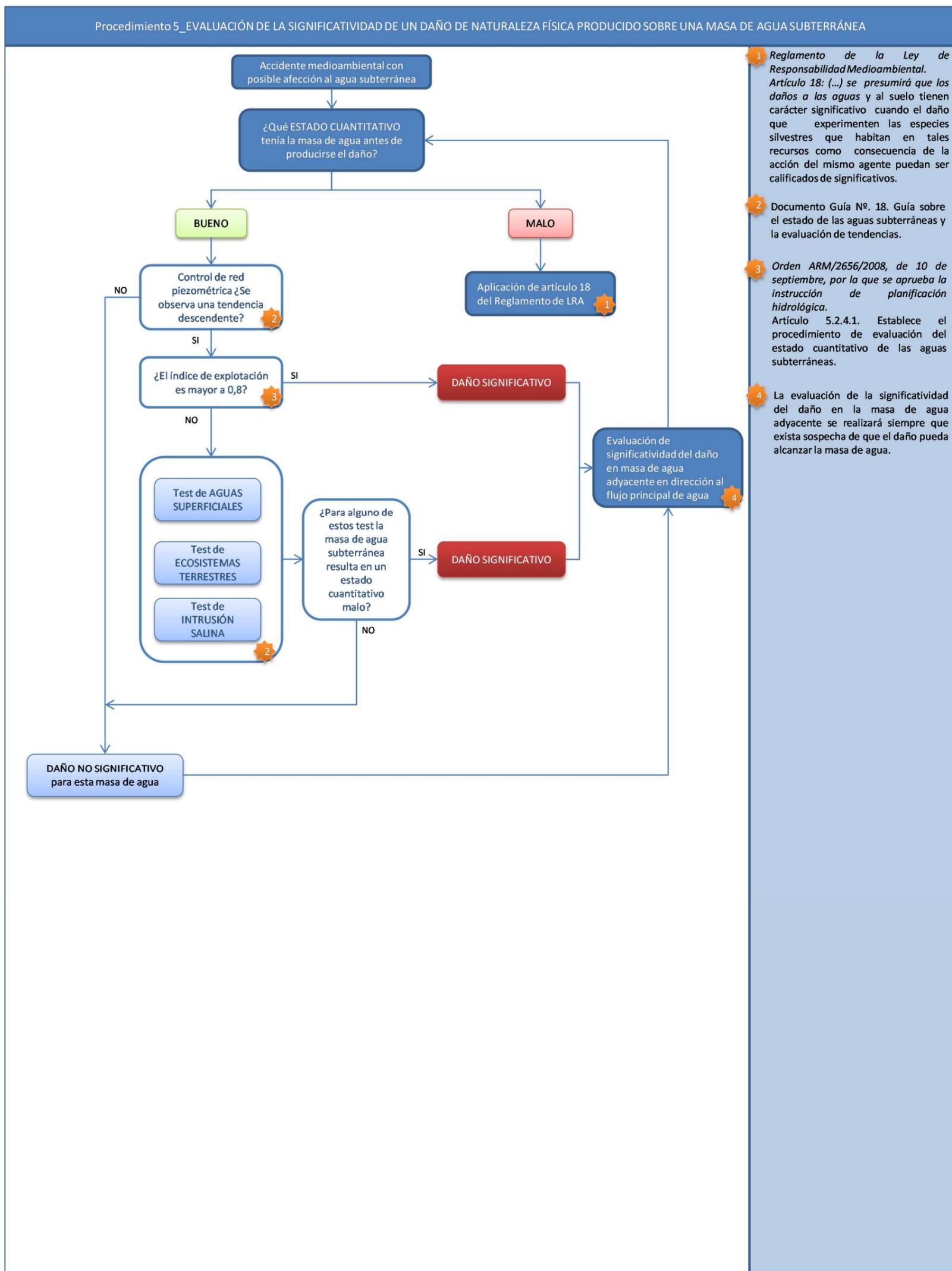


Imagen 6. Procedimiento 5.- Evaluación de la significatividad de un daño físico producido sobre una masa de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia.

1. PRIMER PASO: ESTADO CUANTITATIVO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

En primer lugar, se debe establecer qué estado cuantitativo tenía la masa de agua subterránea antes de producirse el daño, que será el recogido en el Plan Hidrológico de cuenca o el que se haya determinado que se haya calculado en estudios posteriores realizados por las Demarcaciones Hidrográficas.

De acuerdo con la propia definición de daño significativo sobre las aguas del artículo 16 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, éste tiene que implicar un cambio de clasificación en el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea. En el caso en que el estado cuantitativo previo de la masa de agua estuviera calificado como malo, no será posible aplicar el criterio de cambio de estado establecido en ese artículo, por lo que la significatividad del daño se evaluará en función del daño que experimenten las especies silvestres que habiten los ecosistemas terrestres asociados a la masa de agua, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento.

2. SEGUNDO PASO: TENDENCIA EN NIVELES PIEZOMÉTRICOS

En el caso de producirse un daño físico sobre la masa de agua subterránea, el primer elemento que va a verse afectado será la cantidad de agua disponible en el subsuelo. El control de los niveles piezométricos indicará un descenso de los recursos subterráneos que deberán ser objeto de estudio y análisis.

En primer lugar se debe identificar qué parte de dicho descenso se debe al daño producido y cuál a las presiones que existen sobre la masa de agua. Los datos previos existentes sobre el control de los niveles piezométricos permite distinguir saltos cuantitativos relevantes producidos por un daño.

3. TERCERO PASO: CÁLCULO DE ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN

Una vez detectado un descenso en los niveles piezométricos y comprobada su relación con el daño producido, se debe calcular el índice de explotación, entendido este indicador como la relación entre el recurso disponible y las extracciones existentes:

$$\text{Índice de explotación} = \frac{\text{Extracciones}}{\text{Recurso disponible}}$$

Respecto al periodo sobre el que calcular las extracciones y el recurso disponible, y por lo tanto el índice de explotación, recordar lo establecido en el apartado 4.1 de la guía. En este apartado se recuerda que en el contexto de la normativa de responsabilidad medioambiental, será necesario evaluar el cambio en la clasificación del estado de la masa de agua en el momento de producirse la afección, tal y como establece el citado artículo 16.2 del reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007.

En este sentido, se propone calcular el índice de explotación en base a las extracciones anuales ($\text{hm}^3/\text{año}$) desde el momento en el que tiene lugar el daño o se conoce el mismo.

En cuanto al recurso disponible se utilizará el valor ($\text{hm}^3/\text{año}$) recogido en el Plan Hidrológico de cuenca para la masa de agua subterránea afectada por el daño. De acuerdo al apartado 5.2.4.1. de la Instrucción de planificación hidrológica, se considera que una masa de agua subterránea se encuentra en mal estado cuando el índice de explotación es mayor de 0,8. Si se supera este límite, se considerará que el daño es SIGNIFICATIVO.

En caso contrario, se deberán evaluar los test propuestos por la Comisión Europea en su Documento Guía nº 18 sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias.

4. CUARTO PASO: TEST DE EVALUACIÓN DEL ESTADO CUANTITATIVO

Para aplicar los test de aguas superficiales, de ecosistemas terrestres y de intrusión salina u otras intrusiones, se elegirán los puntos de control en base al conocimiento que se tenga de la masa de agua, el modelo conceptual que represente los flujos principales de agua, y la conectividad con las aguas superficiales.

Para aplicar estos test es necesario conocer previamente las necesidades de flujo o de nivel de agua de las masas de agua superficial asociadas con la masa de agua subterránea objeto de estudio, así como el flujo o el nivel necesario para el mantenimiento de comunidades vegetales dependientes. Un factor limitante es la dificultad para medir este flujo/nivel con precisión, y cuantificar qué proporción del descenso observado se debe al daño producido y cuál a las presiones existentes.

Por ello, se deben elegir las aguas superficiales asociadas (manantiales, surgencias, etc.) y ecosistemas dependientes en los que previsiblemente se produzca una alteración de su estado ecológico o estado de conservación debido a una disminución de la aportación de las aguas subterráneas. Dichos puntos de control deberán seleccionarse en base al modelo conceptual de la masa de agua subterránea, su hidrodinámica y flujos afectados por el daño.

En el caso de que no se cumplan los requisitos de flujo/nivel como consecuencia de los efectos significativos derivados del daño producido, la masa de agua subterránea se encontrará en mal estado, y el daño será considerado SIGNIFICATIVO.

Para la aplicación del test de intrusión salina u otras intrusiones, se deben tener en cuenta los impactos históricos, ya que la propia inercia de la masa de agua subterránea puede arrojar resultados sobre intrusión salina que no correspondan con el daño que se está evaluando, sino sobre impactos anteriores.

**FORMULARIO PARA DETERMINAR LA SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO
A LAS AGUAS**

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL			
Datos generales	CÓDIGO DE MASA DE AGUA ⁽¹⁾	TIPO DE MASA DE AGUA ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> A.T. <input type="checkbox"/> A.C. <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> P	
	ESTADO PREVIO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Peor que bueno	ESTADO ECOLÓGICO <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Biologica <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. F-Quím <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Hidromo <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M	ESTADO QUÍMICO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo
Datos estaciones de control	Código E ₁ : (...) E _n :	Coordenadas (UTM) X ₁ (UTM) Y ₁ (UTM) (...) X _n (UTM) Y _n (UTM)	Red de control operativo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (...) <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Datos de vertido ⁽⁴⁾	Sustancia vertida: Volumen de vertido: Localización de vertido (UTM):		
Evaluación estado químico	PASO 1.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO IV DEL REAL DECRETO 817/2015		

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

Sustancia	NORMAS DE CALIDAD)				Medición
	NCA-MA	NCA-MA	NCA-CMA	NCA-CMA	
Alacloro	0,3	0,3	0,7	0,7	
Antraceno	0,1	0,1	0,4 [0,1]	0,4 [0,1]	
Atrazina	0,6	0,6	2,0	2,0	
Benceno	10	8	50	50	
Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nos 28, 47, 99, 100, 153 y 154)	0,0005	0,0002	no aplicable [0,14]	no aplicable [0,14]	
Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)	≤ 0,08 (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	
Tetracloruro de carbono	12	12	no aplicable	no aplicable	
Cloroalcanos C10-13	0,4	0,4	1,4	1,4	
Clorfenvinfós	0,1	0,1	0,3	0,3	
Clorpirifós (Clorpirifós etil)	0,03	0,03	0,1	0,1	
Plaguicidas de tipo ciclodieno					
Aldrín					
Dieldrín	Σ = 0,01	Σ = 0,005	no aplicable	no aplicable	
Endrín					
Isodrín					
DDT total	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable	
p,p' - DDT	0,01	0,01	no aplicable	no aplicable	
1,2 - Dicloroetano	10	10	no aplicable	no aplicable	
Diclorometano	20	20	no aplicable	no aplicable	
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable	
Diurón	0,2	0,2	1,8	1,8	
Endosulfán	0,005	0,0005	0,01	0,004	
Fluoranteno	0,1 [0,0063]	0,1 [0,0063]	1 [0,12]	1 [0,12]	
Hexaclorobenceno			0,05	0,05	
Hexaclorobutadieno			0,6	0,6	
Hexaclorociclohexano	0,02	0,002	0,04	0,02	
Isoproturón	0,3	0,3	1	1	
Plomo y sus compuestos	7,2 [1,2]	7,2 [1,3]	no aplicable [14]	no aplicable [14]	

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Mercurio y sus compuestos			0,07	0,07		
Naftaleno	2,4 [2]	1,2 [2]	no aplicable [130]	no aplicable [130]		
Níquel y sus compuestos	20 [4]	20 [8,6]	no aplicable [34]	no aplicable [34]		
Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	0,3	0,3	2	2		
Octilfenol {[4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)fenol]}	0,1	0,01	no aplicable	no aplicable		
Pentaclorobenceno	0,007	0,0007	no aplicable	no aplicable		
Pentaclorofenol	0,4	0,4	1	1		
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable		
Benzo(a)pireno	0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,1 [0,27]	0,1 [0,027]		
Benzo(b)fluoranteno	Σ = 0,03	Σ = 0,03	no aplicable [0,017]	no aplicable [0,017]		
Benzo(k)fluoranteno						
Benzo(g, h, i)perileno	Σ = 0,002	Σ = 0,002	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]		
Indeno (1,2,3-cd)pireno						
Simazina	1	1	4	4		
Tetracloroetileno	10	10	no aplicable	no aplicable		
Tricloroetileno	10	10	no aplicable	no aplicable		
Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015		
Triclorobencenos	0,4	0,4	no aplicable	no aplicable		
Triclorometano	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable		
Trifluralina	0,03	0,03	no aplicable	no aplicable		
Dicofol	1,3 x 10 ⁻³	3,2 x 10 ⁻⁵	no aplicable	no aplicable		
Ácido Perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)	6,5 x 10 ⁻⁴	1,3 x 10 ⁻⁴	36	7,2		
Quinoxifeno	0,15	0,015	2,7	0,54		
Dioxinas y compuestos similares			no aplicable	no aplicable		
Aclonifeno	0,12	0,012	0,12	0,012		
Blnefox	0,012	0,0012	0,04	0,004		
Cibutrina	0,0025	0,0025	0,016	0,016		
Cipermetrina	8 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁶	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵		
Diclorvós	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	7 x 10 ⁻⁴	7 x 10 ⁻⁵		
Hexabromociclododecano (HBCDD)	0,0016	0,0008	0,5	0,05		
Heptacloro y epóxido de heptacloro	2 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁵		
Terbutrina	0,065	0,0065	0,34	0,34		

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

- (1) El código de la masa de agua en estudio será el que le haya dado la Demarcación en el Plan Hidrológico de cuenca.
- (2) Los tipos de masas de agua son ríos (R), lagos (L), aguas de transición (A.T.), aguas costeras (A.C.), embalses (E), y puertos (P).
- (3) El estado de la masa será bueno (B) o peor que bueno (PB) según los estudios previos de la Demarcación.
- (4) Se cumplimentarán los datos sobre el vertido accidental siempre que sea viable.
- (5) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (6) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras
- (7) Concentración máxima admisible para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (8) Concentración máxima admisible para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras.

¿Se supera alguna NCA?

SÍ → **DAÑO SIGNIFICATIVO**

NO → Calidad fisicoquímica previa muy buena o buena → Evaluación de calidad fisicoquímica (paso 2)

Calidad fisicoquímica previa moderada o menos o incumplimiento previo de NCA previo al daño → Evaluar calidad biológica (paso 4)

Evaluación estado ecológico

PASO 2.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015

Nombre de la sustancia	Nº CAS(a)	NORMAS DE CALIDAD		Medición
		NCA-MA (9)	NCA-MA (10)	
Etilbenceno	100-41-4	30	30	
Tolueno	108-88-3	50	50	
1, 1, 1 - Tricloroetano	71-55-6	100	100	
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30	3	
Terbutilazina	5915-41-3	1	1	
Arsénico	7440-38-2	50	25	
Cobre(d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/L CaCO ₃)	NCA-MA	25

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	5 22 40 120		
Cromo VI	8540-29-9	5		5	
Cromo	7440-47-3	50		no aplicable	
Selenio	7782-49-2	1		10	
Zinc(d)	7440-66-6	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	60	
		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	30 200 300 500		
Cianuros totales	74-90-8	40		no aplicable	
Fluoruros	16984-48-8	1700		no aplicable	
Clorobenceno	108-90-7	20		no aplicable	
Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20		no aplicable	
Metolcloro	51218-45-2	1		no aplicable	

(9) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)

(10) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras

¿Se supera alguna NCA?

<input type="checkbox"/>	SÍ →	<input type="checkbox"/>	Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO	→ DAÑO SIGNIFICATIVO
		<input type="checkbox"/>	No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO	→ Evaluar calidad biológica (paso 4)
<input type="checkbox"/>	NO →	Evaluación de calidad fisicoquímica (paso 3)		

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

3.- CONDICIONES GENERALES DE CALIDAD FISICOQUÍMICA

Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa

RÍOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno DBO ₅ Conductividad eléctrica Dureza total(*) Cloruros(*) Sulfatos(*) pH Alcalinidad (*) Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno tota (*) Fósforo total (*)			

(*) Opcionales

LAGOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica pH Alcalinidad Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

AGUAS DE TRANSICIÓN: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica Salinidad UPS Amonio total Nitratos Nitritos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

--	--

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

4.- CALIDAD BIOLÓGICA

(solo si no se obtiene ningún valor por debajo del límite entre bueno y moderado del apartado 3)
Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa

RÍOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) Multimétrico de diatomeas (MDIAT) Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna) Otros (según estudio de Demarcación)			

LAGOS: : elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Biovolumen Porcentaje de cianobacterias Presencia de macrófitos introducidos Porcentaje de cobertura de vegetación típica Índice de Shannon Riqueza taxonómica Proporción de individuos de especies autóctonas Otros (según estudio de Demarcación)			

AGUAS DE TRANSICIÓN: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Recubrimiento de macroalgas Recubrimiento de angiospermas Otros (según estudio de Demarcación)			

AGUAS COSTERAS elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Percentil 90 de Clorofila a Recuento de células por taxones Calidad de fondos rocosos (CFR) CARLIT/Benthos (para fondos rocosos) Recubrimiento de macroalgas Posidonia oceánica multivariate index (POMI) Recubrimiento de angiospermas Multivariate-AZTI's marine Biotic Index (M-AMBI) para fondos blandos MEDOC para fondos blandos Índice multimétrico específico del tipo Otros (según estudio de Demarcación)			

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

EMBALSES: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Biovolumen Índice de Grupos algales (IGA, Índice de Catalán) Porcentaje de cianobacterias Otros (según estudio de Demarcación)			

PUERTOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Recuento de células por taxones Otros (según estudio de Demarcación)			

¿Se supera el valor límite entre clases?	
<input type="checkbox"/> SÍ → <input type="checkbox"/>	Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/> NO → <input type="checkbox"/>	No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/> NO →	DAÑO NO SIGNIFICATIVO

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL																											
Datos generales	CÓDIGO DE MASA DE AGUA ⁽¹⁾ XXXX	TIPO DE MASA DE AGUA ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> A.T. <input type="checkbox"/> A.C. <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> P																									
	ESTADO PREVIO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Peor que bueno	ESTADO ECOLÓGICO <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Biológica <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. F-Quím <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Hidromo <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M	ESTADO QUÍMICO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo																								
Datos estaciones de control	Código E ₁ : E ₂ : (...) E _n :	Coordenadas (UTM) X ₁ (UTM) Y ₁ (UTM) X ₂ (UTM) Y ₂ (UTM) (...) X _n (UTM) Y _n (UTM)	Red de control operativo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (...) <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																								
Datos de vertido ⁽⁴⁾	Sustancia vertida: Volumen de vertido: Localización de vertido (UTM):																										
Evaluación estado ecológico	<p>1.- CALIDAD BIOLÓGICA (Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RÍOS: elementos de calidad biológica</th> <th>Valor previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) Multimétrico de diatomeas (MDIAT) Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna) Otros (según estudio de Demarcación)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LAGOS: : elementos de calidad biológica</th> <th>Valor Previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clorofila a Biovolumen Porcentaje de cianobacterias Presencia de macrófitos introducidos Porcentaje de cobertura de vegetación típica Índice de Shannon Riqueza taxonómica Proporción de individuos de especies autóctonas Otros (según estudio de Demarcación)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGUAS DE TRANSICIÓN: elementos de calidad biológica</th> <th>Valor Previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clorofila a Recubrimiento de macroalgas Recubrimiento de angiospermas Otros (según estudio de Demarcación)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			RÍOS: elementos de calidad biológica	Valor previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) Multimétrico de diatomeas (MDIAT) Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna) Otros (según estudio de Demarcación)				LAGOS: : elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Clorofila a Biovolumen Porcentaje de cianobacterias Presencia de macrófitos introducidos Porcentaje de cobertura de vegetación típica Índice de Shannon Riqueza taxonómica Proporción de individuos de especies autóctonas Otros (según estudio de Demarcación)				AGUAS DE TRANSICIÓN: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Clorofila a Recubrimiento de macroalgas Recubrimiento de angiospermas Otros (según estudio de Demarcación)			
RÍOS: elementos de calidad biológica	Valor previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) Multimétrico de diatomeas (MDIAT) Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna) Otros (según estudio de Demarcación)																											
LAGOS: : elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Clorofila a Biovolumen Porcentaje de cianobacterias Presencia de macrófitos introducidos Porcentaje de cobertura de vegetación típica Índice de Shannon Riqueza taxonómica Proporción de individuos de especies autóctonas Otros (según estudio de Demarcación)																											
AGUAS DE TRANSICIÓN: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Clorofila a Recubrimiento de macroalgas Recubrimiento de angiospermas Otros (según estudio de Demarcación)																											

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

AGUAS COSTERAS elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Percentil 90 de Clorofila a Recuento de células por taxones Calidad de fondos rocosos (CFR) CARLIT/Benthos (para fondos rocosos) Recubrimiento de macroalgas Posidonia oceánica multivariate index (POMI) Recubrimiento de angiospermas Multivariate-AZTI's marine Biotic Index (M-AMBI) para fondos blandos MEDOC para fondos blandos Índice multimétrico específico del tipo Otros (según estudio de Demarcación)			

EMBALSES: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Biovolumen Índice de Grupos algales (IGA, Índice de Catalán) Porcentaje de cianobacterias Otros (según estudio de Demarcación)			

PUERTOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Recuento de células por taxones Otros (según estudio de Demarcación)			

¿Se supera el valor límite entre clases?	
<input type="checkbox"/> SÍ → <input type="checkbox"/> Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO	<input type="checkbox"/> No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → Evaluar calidad fisicoquímica (paso 2)
<input type="checkbox"/> NO → Evaluar calidad fisicoquímica (paso 2)	

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

2.- CONDICIONES GENERALES DE CALIDAD FISICOQUÍMICA

Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa

RÍOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno DBO ₅ Conductividad eléctrica Dureza total(*) Cloruros(*) Sulfatos(*) pH Alcalinidad (*) Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno tota (*) Fósforo total (*)			

(*) Opcionales

LAGOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica pH Alcalinidad Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

AGUAS DE TRANSICIÓN: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica Salinidad UPS Amonio total Nitratos Nitritos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

--	--

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

PASO 3.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015

		NORMAS DE CALIDAD			
Nombre de la sustancia	Nº CAS(a)	NCA-MA (9)		NCA-MA (10)	Medición
Etilbenceno	100-41-4	30		30	
Tolueno	108-88-3	50		50	
1, 1, 1 - Tricloroetano	71-55-6	100		100	
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30		30	
Terbutilazina	5915-41-3	1		1	
Arsénico	7440-38-2	50		25	
Cobre(d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/L CaCO ₃)	NCA-MA	25	
		CaCO ₃ ≤ 10	5		
		10 < CaCO ₃ ≤ 50	22		
		50 < CaCO ₃ ≤ 100	40		
		CaCO ₃ > 100	120		
Cromo VI	8540-29-9	5		5	
Cromo	7440-47-3	50		no aplicable	
Selenio	7782-49-2	1		10	
Zinc(d)	7440-66-6	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	60	
		CaCO ₃ ≤ 10	30		
		10 < CaCO ₃ ≤ 50	200		
		50 < CaCO ₃ ≤ 100	300		
		CaCO ₃ > 100	500		
Cianuros totales	74-90-8	40		no aplicable	
Fluoruros	16984-48-8	1700		no aplicable	
Clorobenceno	108-90-7	20		no aplicable	
Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20		no aplicable	
Metolcloro	51218-45-2	1		no aplicable	

(9) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)

(10) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras

¿Se supera alguna NCA?

<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO <input type="checkbox"/> No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → Evaluar ESTADO QUÍMICO (paso 4)
<input type="checkbox"/> NO	→ Evaluación de ESTADO QUÍMICO (paso 4)

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL	
Evaluación estado químico	PASO 4.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO IV DEL REAL DECRETO 817/2015

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

Sustancia	NORMAS DE CALIDAD)				Medición
	NCA-MA	NCA-MA	NCA-CMA	NCA-CMA	
Alacloro	0,3	0,3	0,7	0,7	
Antraceno	0,1	0,1	0,4 [0,1]	0,4 [0,1]	
Atrazina	0,6	0,6	2,0	2,0	
Benceno	10	8	50	50	
Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nos 28, 47, 99, 100, 153 y 154)	0,0005	0,0002	no aplicable [0,14]	no aplicable [0,14]	
Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)	≤ 0,08 (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	
Tetracloruro de carbono	12	12	no aplicable	no aplicable	
Cloroalcanos C10-13	0,4	0,4	1,4	1,4	
Clorfenvinfós	0,1	0,1	0,3	0,3	
Clorpirifós (Clorpirifós etil)	0,03	0,03	0,1	0,1	
Plaguicidas de tipo ciclodieno					
Aldrín					
Dieldrín	Σ = 0,01	Σ = 0,005	no aplicable	no aplicable	
Endrín					
Isodrín					
DDT total	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable	
p,p' - DDT	0,01	0,01	no aplicable	no aplicable	
1,2 - Dicloroetano	10	10	no aplicable	no aplicable	
Diclorometano	20	20	no aplicable	no aplicable	
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable	
Diurón	0,2	0,2	1,8	1,8	
Endosulfán	0,005	0,0005	0,01	0,004	
Fluoranteno	0,1 [0,0063]	0,1 [0,0063]	1 [0,12]	1 [0,12]	
Hexaclorobenceno			0,05	0,05	
Hexaclorobutadieno			0,6	0,6	
Hexaclorociclohexano	0,02	0,002	0,04	0,02	
Isoproturón	0,3	0,3	1	1	
Plomo y sus compuestos	7,2 [1,2]	7,2 [1,3]	no aplicable [14]	no aplicable [14]	

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Mercurio y sus compuestos			0,07	0,07	
Naftaleno	2,4 [2]	1,2 [2]	no aplicable [130]	no aplicable [130]	
Níquel y sus compuestos	20 [4]	20 [8,6]	no aplicable [34]	no aplicable [34]	
Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	0,3	0,3	2	2	
Octilfenol {[4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol]}	0,1	0,01	no aplicable	no aplicable	
Pentaclorobenceno	0,007	0,0007	no aplicable	no aplicable	
Pentaclorofenol	0,4	0,4	1	1	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable	
Benzo(a)pireno	0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,05 [1,7 x 10 ⁻⁴]	0,1 [0,27]	0,1 [0,027]	
Benzo(b)fluoranteno	Σ = 0,03	Σ = 0,03	no aplicable [0,017]	no aplicable [0,017]	
Benzo(k)fluoranteno					
Benzo(g, h, i)perileno	Σ = 0,002	Σ = 0,002	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]	no aplicable [8,2 x 10 ⁻³]	
Indeno (1,2,3-cd)pireno					
Simazina	1	1	4	4	
Tetracloroetileno	10	10	no aplicable	no aplicable	
Tricloroetileno	10	10	no aplicable	no aplicable	
Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	
Triclorobencenos	0,4	0,4	no aplicable	no aplicable	
Triclorometano	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable	
Trifluralina	0,03	0,03	no aplicable	no aplicable	
Dicofol	1,3 x 10 ⁻³	3,2 x 10 ⁻⁵	no aplicable	no aplicable	
Ácido Perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)	6,5 x 10 ⁻⁴	1,3 x 10 ⁻⁴	36	7,2	
Quinoxifeno	0,15	0,015	2,7	0,54	
Dioxinas y compuestos similares			no aplicable	no aplicable	
Aclonifeno	0,12	0,012	0,12	0,012	
Blnefox	0,012	0,0012	0,04	0,004	
Cibutrina	0,0025	0,0025	0,016	0,016	
Cipermetrina	8 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁶	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	
Diclorvós	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	7 x 10 ⁻⁴	7 x 10 ⁻⁵	
Hexabromociclododecano (HBCDD)	0,0016	0,0008	0,5	0,05	
Heptacloro y epóxido de heptacloro	2 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁵	
Terbutrina	0,065	0,0065	0,34	0,34	

Formulario 2: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO BIOLÓGICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

- (1) El código de la masa de agua en estudio será el que le haya dado la Demarcación en el Plan Hidrológico de cuenca.
- (2) Los tipos de masas de agua son ríos (R), lagos (L), aguas de transición (A.T.), aguas costeras (A.C.), embalses (E), y puertos (P).
- (3) El estado de la masa será bueno (B) o peor que bueno (PB) según los estudios previos de la Demarcación.
- (4) Se cumplimentarán los datos sobre el vertido accidental siempre que sea viable.
- (5) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (6) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras
- (7) Concentración máxima admisible para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (8) Concentración máxima admisible para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras.

¿Se supera alguna NCA?

SÍ → **DAÑO SIGNIFICATIVO**

NO → DAÑO NO SIGNIFICATIVO

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL																											
Datos generales	CÓDIGO DE MASA DE AGUA ⁽¹⁾ XXXX	TIPO DE MASA DE AGUA ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> A.T. <input type="checkbox"/> A.C. <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> P																									
	ESTADO PREVIO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Peor que bueno	ESTADO ECOLÓGICO <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Biologica <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. F-Quím <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Hidromo <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M	ESTADO QUÍMICO <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo																								
Datos estaciones de control	Código E ₁ : (...) E _n :	Coordenadas (UTM) X ₁ (UTM) Y ₁ (UTM) (...) X _n (UTM) Y _n (UTM)	Red de control operativo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (...) <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																								
Datos de vertido ⁽⁴⁾	Sustancia vertida: Volumen de vertido: Localización de vertido (UTM):																										
Evaluación estado ecológico	<p>1.- CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (Solo en el caso de que el estado ecológico previo fuera MUY BUENO)</p> <p>Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RÍOS</th> <th>Valor Previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caudal ecológico Índice de alteración hidrológica Conexión con las aguas subterráneas Longitud media libre de barreras artificiales Tipología de las barreras Índice de vegetación de ribera (QBR) Índice de hábitat fluvial (IHF)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LAGOS</th> <th>Valor Previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Requerimiento hídrico ambiental Fluctuación del nivel Tiempo de residencia Variación media de la profundidad Indicador de vegetación ribereña</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AGUAS DE TRANSICIÓN</th> <th>Valor Previo</th> <th>Valor medido</th> <th>Valor límite entre clases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Variación de la profundidad Porcentaje de la superficie con sustrato blando Superficie de la zona intermareal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			RÍOS	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Caudal ecológico Índice de alteración hidrológica Conexión con las aguas subterráneas Longitud media libre de barreras artificiales Tipología de las barreras Índice de vegetación de ribera (QBR) Índice de hábitat fluvial (IHF)				LAGOS	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Requerimiento hídrico ambiental Fluctuación del nivel Tiempo de residencia Variación media de la profundidad Indicador de vegetación ribereña				AGUAS DE TRANSICIÓN	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases	Variación de la profundidad Porcentaje de la superficie con sustrato blando Superficie de la zona intermareal			
RÍOS	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Caudal ecológico Índice de alteración hidrológica Conexión con las aguas subterráneas Longitud media libre de barreras artificiales Tipología de las barreras Índice de vegetación de ribera (QBR) Índice de hábitat fluvial (IHF)																											
LAGOS	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Requerimiento hídrico ambiental Fluctuación del nivel Tiempo de residencia Variación media de la profundidad Indicador de vegetación ribereña																											
AGUAS DE TRANSICIÓN	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases																								
Variación de la profundidad Porcentaje de la superficie con sustrato blando Superficie de la zona intermareal																											

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Caudal ecológico o necesidades hídricas Tiempo de residencia Exposición al oleaje Velocidad media			
--	--	--	--

AGUAS COSTERAS	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Profundidad máxima y mínima (BMVE) Pendiente media, características granulométricas (D50) Anchura de la zona intermareal entre PMVE y BMVE Grado de exposición al oleaje Velocidad de las corrientes dominantes			

¿Se supera el valor límite entre clases?

Sí → **DAÑO SIGNIFICATIVO**

NO → Evaluar calidad fisicoquímica (paso 2)

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

2.- CONDICIONES GENERALES DE CALIDAD FISICOQUÍMICA

(Solo en el caso de que el estado ecológico previo fuera BUENO)

Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa

RÍOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno DBO ₅ Conductividad eléctrica Dureza total(*) Cloruros(*) Sulfatos(*) pH Alcalinidad (*) Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno tota (*) Fósforo total (*)			

(*) Opcionales

LAGOS: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica pH Alcalinidad Amonio total Nitratos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

AGUAS DE TRANSICIÓN: condiciones fisicoquímicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura Oxígeno disuelto Tasa saturación Oxígeno Conductividad eléctrica Salinidad UPS Amonio total Nitratos Nitritos Fosfatos Nitrógeno total Fósforo total Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)			

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

PASO 3.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015

Nombre de la sustancia	Nº CAS(a)	NORMAS DE CALIDAD		Medición
		NCA-MA (9)	NCA-MA (10)	
Etilbenceno	100-41-4	30	30	
Tolueno	108-88-3	50	50	
1, 1, 1 – Tricloroetano	71-55-6	100	100	
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30	30	
Terbutilazina	5915-41-3	1	1	
Arsénico	7440-38-	50	25	
Cobre(d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/L CaCO ₃)	NCA-MA	25
		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	5 22 40 120	
Cromo VI	1 540-29-9	5	5	
Cromo	7440-47-3	50	no aplicable	
Selenio	7782-49-2	1	10	
Zinc(d)	7440-66-6	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	60
		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	30 200 300 500	
Cianuros totales	74-90-8	40	no aplicable	
Flu ruros	16984-48-8	1700	no aplicable	
Clorobenceno	108-90-7	20	no aplicable	
Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20	no aplicable	
Metolacoloro	51218-45-2	1	no aplicable	

(9) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)

(10) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras

¿Se supera alguna NCA?

- SÍ → Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → **DAÑO SIGNIFICATIVO**
- No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → Evaluar calidad biológica (paso 4)
- NO → Evaluación de calidad biológica (paso 4)

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Evaluación estado ecológico

4.- CALIDAD BIOLÓGICA

Sólo si no se cambia la clasificación de la calidad hidromorfológica ni la clasificación de la calidad físico química o si el estado ecológico previo al daño era moderado o deficiente
(Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa)

RÍOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) Multimétrico de diatomeas (MDIAT) Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna) Otros (según estudio de Demarcación)			

LAGOS: : elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Biovolumen Porcentaje de cianobacterias Presencia de macrófitos introducidos Porcentaje de cobertura de vegetación típica Índice de Shannon Riqueza taxonómica Proporción de individuos de especies autóctonas Otros (según estudio de Demarcación)			

AGUAS DE TRANSICIÓN: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Recubrimiento de macroalgas Recubrimiento de angiospermas Otros (según estudio de Demarcación)			

AGUAS COSTERAS elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Percentil 90 de Clorofila a Recuento de células por taxones Calidad de fondos rocosos (CFR) CARLIT/Benthos (para fondos rocosos) Recubrimiento de macroalgas Posidonia oceánica multivariate index (POMI) Recubrimiento de angiospermas Multivariate-AZTI's marine Biotic Index (M-AMBI) para fondos blandos MEDOC para fondos blandos Índice multimétrico específico del tipo Otros (según estudio de Demarcación)			

Formulario 3: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO FÍSICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

EMBALSES: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Biovolumen Índice de Grupos algales (IGA, Índice de Catalán) Porcentaje de cianobacterias Otros (según estudio de Demarcación)			

PUERTOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Clorofila a Recuento de células por taxones Otros (según estudio de Demarcación)			

¿Se supera el valor límite entre clases?	
<input type="checkbox"/> SÍ → <input type="checkbox"/>	Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/> NO →	DAÑO NO SIGNIFICATIVO

CASO PRÁCTICO

HIPÓTESIS DE PARTIDA: vertido de productos químicos en masa de agua superficial, afectando embalse, río y lago.

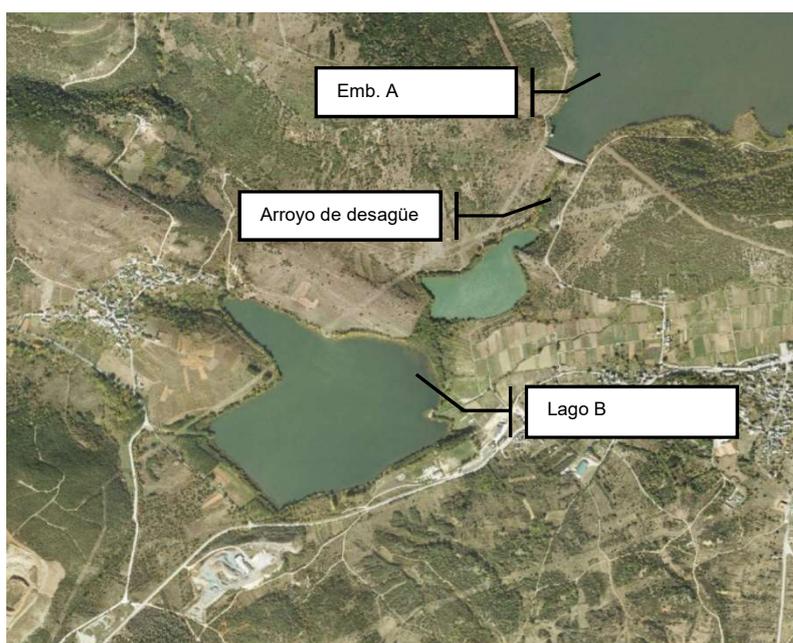
HECHOS SUPUESTOS:

- Una supuesta instalación que maneja productos químicos altamente contaminantes sufre un accidente en dos de sus depósitos, vertiendo una determinada cantidad de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido fosfórico (H_3PO_4) al embalse A. Un tercer depósito, donde se guardan productos químicos de distinta naturaleza (productos secundarios derivados del proceso de fabricación, sin utilidad en el mismo = residuos peligrosos) presenta una fuga que drena al mismo embalse.
- Se supone, igualmente, que este embalse de regulación tiene un vertido continuo para el mantenimiento del caudal ecológico del arroyo que conecta con el lago de B.
- A través de dicho cauce el vertido ingresa en el sistema lenfítico.

OBJETIVO: Determinar la significatividad del daño en el sistema de mayor fragilidad; el lago B.

PRIMER PASO: ESTADO QUÍMICO DE LA MASA DE AGUA ANTES DEL DAÑO

El lago de B es un sistema lacustre, formado por un lago de aluvionamiento (o de barrera).



En la fotografía aérea se aprecia perfectamente (orilla suroeste) el cerramiento de la cubeta del lago por derrubios; orilla completamente recta y perpendicular al eje fluvial que tapona.

Tal como se puede comprobar en la fotografía aérea, el sistema lacustre está formado por dos cubetas que se independizan en épocas de menor aporte de agua, apareciendo como una sola lámina de agua en aquellos momentos del año de mayor aporte.

La doble cubeta se dispone sobre una litología conformada por arenas, arcillas y margas, calizas y dolomías y pizarras. Con estas formaciones geológicas la serie hidroquímica del lago está encuadrada dentro de las aguas bicarbonatado – cálcicas (magnésicas), presentando un pH básico; 7,8 ud. Según la conductividad medida, se trata de un sistema de aguas dulces – subsalinas. Posee un elevado índice de saturación de oxígeno y, en condiciones normales, transparencia hasta el fondo (8,5 m), medida con Disco de Secchi. No presenta, debido a su escasa profundidad y al hecho de desaguar desde la parte superior de la columna de agua,

estratificación alguna a lo largo del año. Las comunidades biológicas son las típicas de medios acuáticos carbonatados de sistemas leníticos y lóticos asociados y, por su composición y diversidad, son indicativas de aguas de buena calidad.

Así, se considera que el lago B posee un buen estado químico y ecológico (previo al daño).

No existe red de control ni en el propio lago ni en los sistemas fluviales que lo alimentan. No obstante, se tiene constancia de la realización de estudios de carácter técnico y científico que han caracterizado tanto la fisicoquímica de la masa de agua como las comunidades biológicas que sustenta (fitoplancton y zooplancton, macrobentos, ictiofauna, avifauna acuática y vegetación acuática y freatofítica).

SEGUNDO PASO: IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE CONTROL

No existe. Una vez se tiene constancia del daño se diseña un muestreo, o programa de control de investigación de acuerdo con las directrices marcadas por la Demarcación Hidrográfica y los procedimientos y métricas aprobados por el Ministerio para la Transición Ecológica y estandarizadas en distintas ISO.

TERCER PASO: EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

Debido al desconocimiento de las sustancias almacenadas en el “tercer tanque”, subproductos derivados de la actividad industrial (químicos peligrosos), primeramente habrá que llevar a cabo el análisis químico de las aguas del lago en relación a todas las sustancias recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

Se tomarán muestras de agua a distintas profundidades, al menos una a 1 m de la superficie y otra a 1 m del fondo en, por lo menos, tres estaciones de muestreo; una situada a la entrada del arroyo de descarga del embalse B, otra en la zona central de la cubeta mayor y una última en la zona de evacuación del agua que, además coincide con la zona de máxima profundidad. Las muestras se llevarán a cabo utilizando botellas tomamuestras limnológicas (preferentemente tipo Van Dorn, sino tipo Niskin u otro). Se almacenarán las muestras en recipientes adecuados, fijadas y a temperatura refrigerada.

Se llevarán a cabo los análisis de las sustancias referidas en el Anexo I del Real Decreto mencionado, utilizando los métodos de determinación especificados en el apartado 6.3.1 de este documento.

En el caso práctico que se expone, todos los parámetros cumplen las Normas de Calidad Ambiental (NCA) establecidas en el Real Decreto 817/2015 no superando, en ningún caso la concentración máxima admisible. En principio, debido a este hecho, el daño podría considerarse como no significativo. No obstante, dependiendo de la calidad fisicoquímica del agua del lago previa al daño, éste pudiera ser significativo.

CUARTO PASO: CALIDAD FÍSICO – QUÍMICA DE LA MASA ANTES DEL DAÑO

Se parte de una hipótesis inicial que indica que la calidad fisicoquímica del sistema lacustre es muy buena. Bajo este supuesto habrá que analizar si el daño ocasionado implica un cambio en la clasificación de la calidad fisicoquímica que pueda derivar como consecuencia un cambio del estado ecológico para lo cual, en primer lugar, hay que analizar si se cumplen las NCA del Anexo V del Real Decreto 817/2015 y aquellas otras establecidas por la Demarcación Hidrográfica.

QUINTO PASO: CUMPLIMIENTO DE LAS NCA DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015

En previsión de tener que realizar los análisis necesarios para dar cumplimiento a este apartado, en el muestreo realizado se habrá tomado un volumen de agua suficiente como para poder caracterizar las sustancias incluidas tanto en el Anexo V del Real Decreto.

Como en el tercer paso, al no tener conocimiento exacto de las sustancias almacenadas en el tercer tanque, habrá que analizar todos los parámetros referidos en el citado Anexo. La metodología de los análisis es la establecida en el apartado 6.3.1 de este documento.

En el lago B, en este hipotético caso, los análisis efectuados concluyen con que no se supera, para ninguna sustancia contemplada en el Anexo V, las concentraciones máximas admisibles y, por tanto, cumplen con las Normas de Calidad Ambiental.

Por último, y por tanto, para descartar un posible cambio en la calidad fisicoquímica debido al vertido y que pudiera derivarse en un detrimento de la calidad ecológica de la masa de agua, hay que analizar los parámetros de condiciones generales (pH, oxígeno disuelto, conductividad, alcalinidad, principales aniones y cationes, etc.).

En este caso, además, es especialmente importante ya que están implicados elevados volúmenes de compuestos ácidos (ácido sulfúrico y ácido fosfórico) que pueden resultar en un drástico cambio de pH, por un lado, y, por otro, en un aumento de nutrientes (PO_4^{3-}) que puede implicar un cambio en el estado trófico de la masa de agua, pasando de oligotrófico a eutrófico o aún hipertrófico.

Sin embargo, una vez llevados a cabo los pertinentes análisis, utilizando los métodos de determinación recogidos en el apartado 6.3.1 de este documento, se ve que el pH se mantiene constante y no ha habido un incremento de fosfatos (ni sulfatos)².

Todos los pasos anteriores llevan a la idea que no parece existir un detrimento de la calidad de la masa de agua. Por tanto, habrá que llevar a cabo la evaluación de la calidad biológica.

SEXTO PASO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BIOLÓGICA

En este punto se debe realizar un muestreo específico para aplicar cualquiera de la batería de índices bióticos de calidad especificados en el apartado 6.3.1 de este documento. En este caso, habría que calcular el índice de Shannon – Weaver, de diversidad biológica, o utilizar el cálculo de la riqueza taxonómica del lago. Este índice puede ser complejo dependiendo a qué grupo taxonómico se aplique o si se realiza para toda la comunidad biológica. No obstante, para optimizar y facilitar el análisis se puede calcular el IBMWP, índice biológico basado en la comunidad de macrobentos presente en ríos, aplicándolo al arroyo que conecta el embalse de A con el lago B ya que una modificación sustancial de las comunidades macrobentónicas del arroyo puede ser un buen indicador de la afección de la masa de agua lacustre.

De éste, por estudios previos, se sabe que presenta una comunidad de invertebrados bentónicos diversa y que indica una elevada calidad (IBMWP = 120), con presencia de familias de plecópteros, efemerópteros, tricópteros y odonatos, entre otras.

Por tanto, se llevará a cabo un muestreo del bentos atendiendo el “Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en río vadeables (ML-Rv-I-2011)” del MITECO.

² Tanto fosfatos como sulfatos precipitan con el calcio (y el magnesio) presente en la masa de agua, quedando fijados. Asimismo, la elevada alcalinidad, el equilibrio carbonato – bicarbonato, y la conjugación de ácido – base resulta en un efecto tampón del pH.

Tras analizar e identificar las familias y asignar el valor del IBMWP tras el daño (aplicando el "Protocolo de cálculo del IBMWP" del MITECO), se llega a la conclusión que este índice ha disminuido drásticamente hasta un valor de 20, con la desaparición de la mayoría de las poblaciones macrobentónicas. Este valor es indicativo de una calidad crítica, de aguas muy contaminadas y, por tanto de un estado ecológico deficiente.

Por ello, el daño ocurrido debería calificarse como SIGNIFICATIVO.

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL			
Datos generales	CÓDIGO DE MASA DE AGUA ⁽¹⁾ XXXXXX	TIPO DE MASA DE AGUA ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> A.T. <input type="checkbox"/> A.C. <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> P	LAGO B
	ESTADO PREVIO <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Peor que bueno	ESTADO ECOLÓGICO <input checked="" type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Biologica <input checked="" type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. F-Quím <input checked="" type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M C. Hidromo <input checked="" type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Md <input type="checkbox"/> M	ESTADO QUÍMICO <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo
Datos estaciones de control	Código NO EXISTEN E ₁ : E ₂ : (...) E _n :	Coordenadas (UTM) X ₁ (UTM) Y ₁ (UTM) X ₂ (UTM) Y ₂ (UTM) (...) X _n (UTM) Y _n (UTM)	Red de control operativo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (...) <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Datos de vertido ⁽⁴⁾	Sustancia vertida: Ácido sulfúrico, ácido fosfórico y otras sustancias químicas peligrosas indeterminadas Volumen de vertido: 1.500 m ³ Localización de vertido (UTM): H29N x= UTM, y= UTM (ETRS89)		
Evaluación estado químico	PASO 1.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO IV REAL DECRETO 817/2015, DE 11 DE SEPTIEMBRE		

Determinación de la significatividad del daño medioambiental

	NORMAS DE CALIDAD						
	Sustancia	N.º CAS	NCA-MA(5)	NCA-MA(6)	NCA-CMA(7)	NCA-CMA (8)	Medición
	Tetracloruro de Carbono	56.235	12	12	no aplicable	no aplicable	2,3
	Diclorodifeniltricloroetano	50.293	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Aldrín	309.002	$\Sigma=0,01$	$\Sigma=0,005$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Dieldrín	60.571	$\Sigma=0,01$	$\Sigma=0,005$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Endrín	72208	$\Sigma=0,01$	$\Sigma=0,005$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Isodrín	465736	$\Sigma=0,01$	$\Sigma=0,005$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Cloroformo	67663	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable	0,2
	1,2 dicloroetano	107062	10	10	no aplicable	no aplicable	1,8
	Tricloroetileno	79016	10	10	no aplicable	no aplicable	6,4
	Percloroetileno	127184					
	Triclorobenceno	12002481	0,4	0,4	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	Alacloro	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	0,025
	* Antraceno	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4	0,010
	Atrazina	1912-24-9	0,6	0,6	2	2	fuera de límites de detección
	Benceno	71-43-2	10	8	50	50	8,2
	* Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nº 28, 47, 99, 100, 153 y 154)	No aplicable	0,0005	0,0002	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
	* Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)	7440-43-9	$\leq 0,08$ (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	$\leq 0,45$ (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	$\leq 0,45$ (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	fuera de límites de detección
	*C10-13 –cloroalcanos	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	0,03
	Clorofenvinfos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	fuera de límites de detección
	Cloropirifos	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	fuera de límites de detección
	Diclorometano	75-09-2	20	20	no aplicable	no aplicable	8,25
	Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable	0,20
	Diurón	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	fuera de límites de detección
	* Endosulfán	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	fuera de límites de detección

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Fluoranteno	206-44-0	0,1	0,1	1	1	fuera de límites de detección
* Hexaclorobenceno	118-74-1	0,01(i)	0,01(i)	0,05	0,05	fuera de límites de detección
* Hexaclorobutadieno	87-68-3	0,1(i)	0,1(i)	0,6	0,6	fuera de límites de detección
* Hexaclorociclohexano	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	fuera de límites de detección
Isoproturón	34123-59-6	0,3	0,3	1	1	fuera de límites de detección
Plomo y sus compuestos	7439-92-1	7,2	7,2	no aplicable	no aplicable	5,25
* Mercurio y sus compuestos	7439-97-6	0,05(i)	0,05(i)	0,07	0,07	fuera de límites de detección
Naftaleno	91-20-3	2,4	1,2	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
Níquel y sus compuestos	7440-02-0	20	20	no aplicable	no aplicable	5,00
* Nonilfenoles	25154-52-3	0,3	0,3	2	2	fuera de límites de detección
* 4-(para)-nonilfenol	104-40-5	0,3	0,3	2	2	fuera de límites de detección
Octilfenoles {[4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)fenol]}	1806-26-4	0,1	0,01	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
* Pentaclorobenceno	608-93-5	0,007	0,0007	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
Pentaclorofenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	fuera de límites de detección
* Hidrocarburos poliaromáticos	No aplicable					
* (Benzo(a)pireno)	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1	fuera de límites de detección
* (Benzo(b)fluoranteno)	205-99-2	$\Sigma=0,03$	$\Sigma=0,03$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
* (Benzo(g,h,i)perileno)	191-24-2	$\Sigma=0,002$	$\Sigma=0,002$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
* (Benzo(k)fluoroanteno)	207-08-9	$\Sigma=0,03$	$\Sigma=0,03$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
* (Indeno(1,2,3-cd)pireno)	193-39-5	$\Sigma=0,002$	$\Sigma=0,002$	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección
Simazina	122-34-9	1	1	4	4	fuera de límites de detección
*Compuestos del tributilestaño (Catión de tributilestaño)	3643- 8-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	fuera de límites de detección
Triclorometano (cloroformo)	67-66-3	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable	0,2
Trifluralina	1582-09-8	0,03	0,03	no aplicable	no aplicable	fuera de límites de detección

(1) El código de la masa de agua en estudio será el que le haya dado la Demarcación en el Plan Hidrológico de cuenca.

(2) Los tipos de masas de agua son ríos (R), lagos (L), aguas de transición (A.T.), aguas costeras (A.C.), embalses (E), y puertos (P).

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

- (3) El estado de la masa será bueno (B) o peor que bueno (PB) según los estudios previos de la Demarcación.
- (4) Se cumplimentarán los datos sobre el vertido accidental siempre que sea viable.
- (5) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (6) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras
- (7) Concentración máxima admisible para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)
- (8) Concentración máxima admisible para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras.

¿Se supera alguna NCA?

SÍ → **DAÑO SIGNIFICATIVO**

NO → Calidad fisicoquímica previa muy buena o buena → Evaluación de calidad físico química (paso 2)
 Calidad fisicoquímica previa moderada o menos o incumplimiento previo de NCA previo al daño → Evaluar calidad biológica (paso 4)

Evaluación estado ecológico

PASO 2.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUSTANCIAS DEL ANEXO V DEL REAL DECRETO 817/2015, DE 11 DE SEPTIEMBRE

		NORMAS DE CALIDAD			
Nombre de la sustancia	Nº CAS(a)	NCA-MA (9)		NCA-MA (10)	Medición
Etilbenceno	100-41-4	30		30	12,50
Tolueno	108-88-3	50		50	8,25
1, 1, 1 – Tricloroetano	71-55-6	100		100	25,75
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30		30	12,50
Terbutilazina	5915-41-3	1		1	0,25
Arsénico	7440-38-2	50		25	5,00
Cobre(d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	25	82,50
		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	5 22 40 120		
Cromo VI	18540-29-9	5		5	2,50
Cromo	7440-47-3	50		no aplicable	6,25
Selenio	7782-49-2	1		10	0,025
Zinc(d)	7440-66-6	Dureza del agua (mg/l CaCO ₃)	NCA-MA	60	120,00
		CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	30 200 300 500		
Cianuros totales	74-90-8	40		no aplicable	22,25

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

Fluoruros	16984-48-8	1700	no aplicable	500,00
Clorobenceno	108-90-7	20	no aplicable	
Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20	no aplicable	10,00
Metolacoloro	51218-45-2	1	no aplicable	0,025

(9) Valor medio anual para masas de aguas superficiales continentales (ríos, lagos y masas de agua artificiales o muy modificadas conexas)

(10) Valor medio anual para masas de agua superficiales del tipo aguas de transición y costeras

¿Se supera alguna NCA?

SÍ → Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → **DAÑO SIGNIFICATIVO**

No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → Evaluar calidad biológica (paso 4)

NO → Evaluación de calidad fisicoquímica (paso 3)

Evaluación estado ecológico

3.- CONDICIONES GENERALES DE CALIDAD FISICOQUÍMICA

RÍOS: condiciones fisico-químicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura			
Oxígeno disuelto			
Tasa saturación Oxígeno			
DBO ₅			
Conductividad eléctrica			
Dureza total(*)			
Cloruros(*)			
Sulfatos(*)			
pH			
Alcalinidad (*)			
Amonio total			
Nitratos			
Fosfatos			
Nitrógeno tota (*)l			
Fósforo total (*)			

(*) Opcionales

LAGOS: condiciones fisico-químicas generales	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Temperatura	20°C / 18°C	22°C / 18°C	
Oxígeno disuelto	9,8 mg/ l / 7,2 mg/ l	9,2 mg/ l / 7,1 mg/ l	
Tasa saturación Oxígeno	102% / 92%	98% / 90%	
Conductividad eléctrica	340 \square S/ cm	340 \square S/ cm	
pH	7,8	7,8	
Alcalinidad	260 mg/ l	248 mg/ l	
Amonio total	0,5 mg/ l	0,5 mg/ l	
Nitratos	2,16 mg/ l	2,05 mg/ l	
Fosfatos	0,60 mg/ l	0,65 mg/ l	
Nitrógeno total	4,8 mg/ l	4,8 mg/ l	
Fósforo total	1,12 mg/ l	1,22 mg/ l	
Sulfatos	31,6 mg/ l	32,1 mg/ l	
Transparencia (profundidad de visión del disco de Secchi)	fondo	fondo	

Formulario 1: EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE UN DAÑO QUÍMICO SOBRE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL

¿Se supera el valor límite entre clases?		
<input type="checkbox"/>	SÍ → <input type="checkbox"/>	Se produce AMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO
	↙ <input type="checkbox"/>	No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → Evaluar calidad biológica (paso 4)
<input checked="" type="checkbox"/>	NO →	Evaluar calidad biológica (paso 4)

Evaluación estado ecológico

4.- CALIDAD BIOLÓGICA

(solo si no se obtiene ningún valor por debajo del límite entre bueno y moderado del apartado 3)
Elegir entre una de las tablas siguientes según tipología de masa

RÍOS: elementos de calidad biológica	Valor Previo	Valor medido	Valor límite entre clases
Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS)	--	--	
Multimétrico de diatomeas (MDIAT)	--	--	
Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)	120	20	
Multimétrico específico del tipo	--	--	
Proporción de individuos de especies autóctonas (ictiofauna)	--	--	
Otros (según estudio de Demarcación)	--	--	

¿Se supera el valor límite entre clases?		
<input checked="" type="checkbox"/>	SÍ → <input checked="" type="checkbox"/>	Se produce CAMBIO EN ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO SIGNIFICATIVO
	↙ <input type="checkbox"/>	No se produce cambio en ESTADO ECOLÓGICO → DAÑO NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	NO →	DAÑO NO SIGNIFICATIVO



COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES