

**PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA**
Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

ANEJO 2

**CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE MASAS DE AGUA
SUBTERRÁNEA EN RIESGO DE NO ALCANZAR LOS
OBJETIVOS AMBIENTALES**

Abril 2022

Confederación Hidrográfica del Guadiana O.A.



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	BASE NORMATIVA.....	2
	2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.....	2
	2.2 LEY DE AGUAS.....	4
	2.3 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.....	5
	2.4 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.....	6
3	TRABAJOS DESARROLLADOS.....	9
	3.1 METODOLOGÍA.....	10
	3.1.1 Identificación de la masa de agua subterránea.....	12
	3.1.2 Presiones, impactos y riesgo.....	12
	3.1.3 Características geológicas generales.....	12
	3.1.4 Suelos y vulnerabilidad.....	12
	3.1.5 Características hidrogeológicas.....	12
	3.1.6 Zonas protegidas relacionadas con las aguas subterráneas.....	13
	3.1.7 Evaluación de recursos.....	13
	3.1.8 Piezometría.....	13
	3.1.9 Caracterización hidrogeoquímica y evolución química.....	13
	3.1.10 Conclusiones.....	14
	3.1.11 Actuaciones de protección de las aguas subterráneas.....	14
	3.1.12 Referencias Bibliográficas.....	14
	3.2 RESULTADOS OBTENIDOS.....	14
	3.3 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	16
4	REFERENCIAS.....	17

APÉNDICE 1.- MSBT: ES040MSBT000030596 - AYAMONTE

APÉNDICE 2.- MSBT: ES040MSBT000030597 - VEGAS ALTAS

APÉNDICE 3.- MSBT: ES040MSBT000030598 - LOS PEDROCHES

APÉNDICE 4.- MSBT: ES040MSBT000030599 - VEGAS BAJAS

APÉNDICE 5.- MSBT: ES040MSBT000030600 - LA OBISPALÍA

APÉNDICE 6.- MSBT: ES040MSBT000030601 - BULLAQUE

APÉNDICE 7.- MSBT: ES040MSBT000030602 - ALUVIAL DEL AZUER

APÉNDICE 8.- MSBT: ES040MSBT000030603 - ALUVIAL DEL JABALÓN

- APÉNDICE 9.- MSBT: ES040MSBT000030604 - AROCHE-JABUGO
- APÉNDICE 10.- MSBT: ES040MSBT000030606 - MANCHA OCCIDENTAL I
- APÉNDICE 11.- MSBT: ES040MSBT000030607 - SIERRA DE ALTOMIRA
- APÉNDICE 12.- MSBT: ES040MSBT000030608 - RUS-VALDEOBOS
- APÉNDICE 13.- MSBT: ES040MSBT000030609 - CAMPO DE MONTIEL
- APÉNDICE 14.- MSBT: ES040MSBT000030610 - LILLO-QUINTANAR
- APÉNDICE 15.- MSBT: ES040MSBT000030611 - MANCHA OCCIDENTAL II
- APÉNDICE 16.- MSBT: ES040MSBT000030612 - TIERRA DE BARROS
- APÉNDICE 17.- MSBT: ES040MSBT000030613 - ZAFRA-OLIVENZA
- APÉNDICE 18.- MSBT: ES040MSBT000030614 - CAMPO DE CALATRAVA
- APÉNDICE 19.- MSBT: ES040MSBT000030615 - CONSUEGRA-VILLACAÑAS

Índice de tablas

Tabla 1. Listado de bloques de contenidos de las fichas de caracterización adicional.....	10
Tabla 2. Fuentes de información para rellenado de la ficha.	11
Tabla 3. MASb en riesgo de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.	15
Tabla 4. MASb en riesgo químico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.....	16
Tabla 5. MASb en riesgo cuantitativo de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.	16

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo incluye los resultados de la caracterización adicional de las Masas de Agua Subterránea (MASb) de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (DHGn) en Riesgo de no alcanzar los Objetivos Ambientales.

En el primer ciclo de planificación estos trabajos fueron realizados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, el cual tiene entre sus funciones la información, la asistencia técnico-científica y el asesoramiento a las Administraciones públicas, agentes económicos y a la sociedad en general, en geología, hidrogeología, ciencias geoambientales, recursos geológicos y minerales y realización de estudios y proyectos conducentes al establecimiento de criterios que sirvan de base para la elaboración de normativas ambientales preventivas y correctoras, así como realizar el control y seguimiento de la aplicación de las medidas en lo que haga referencia al terreno y al agua subterránea.

En este sentido, la Disposición Adicional Cuarta del Texto Refundido de la Ley de Aguas, faculta al IGME para colaborar y prestar asesoramiento a las distintas Administraciones Públicas en materia de Aguas Subterráneas, así como para formular y desarrollar planes de investigación tendentes a mejorar el conocimiento y protección de los acuíferos.

En estas circunstancias, en noviembre del año 2007 fue suscrito un acuerdo entre los Ministerios de Medio Ambiente y Educación y Ciencia, para la encomienda de gestión al IGME de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas, a fin de mantener sus funciones potenciales y lograr una gestión sostenible, mediante un enfoque que armonizara los procesos cualitativos y cuantitativos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas, en la Directiva Marco del Agua y en la Directiva sobre protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Esta información de caracterización adicional ha estado vigente también durante el segundo ciclo de planificación.

Sin embargo, para este tercer ciclo de planificación se ha llevado a cabo la actualización de la caracterización adicional de las Masas de Agua Subterránea como encargo de la Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos a TRAGSATEC denominado “Medidas para proteger las aguas subterráneas como reserva estratégica frente al cambio climático. Fase I” que en su capítulo 4 incluye la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo consistente en la elaboración de las fichas de caracterización donde se actualiza dicha información de cara al tercer ciclo de planificación.

A continuación, se presenta una síntesis del resultado de los trabajos realizados correspondientes a la actividad de caracterización de las MASb en Riesgo de no alcanzar los Objetivos Ambientales en la DHGn.

2 BASE NORMATIVA

El marco normativo para la caracterización de las masas de agua subterránea (MASb) en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos de la normativa y define la metodología para su aplicación. Este apartado presenta un breve resumen de los contenidos de estos documentos, relativos a las Masas de Agua Subterránea.

2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

A efectos de la DMA se entenderá por:

- «aguas subterráneas»: todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo;
- «acuífero»: una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas;
- «masa de agua subterránea»: un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos;
- «estado de las aguas subterráneas»: la expresión general del estado de una masa de agua subterránea, determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico;
- «buen estado de las aguas subterráneas»: el estado alcanzado por una masa de agua subterránea cuando tanto su estado cuantitativo como su estado químico son, al menos, buenos.
- «buen estado químico de las aguas subterráneas»: el estado químico alcanzado por una masa de agua subterránea que cumple todas las condiciones establecidas en el cuadro 2.3.2 del anexo V.
- «estado cuantitativo»: una expresión del grado en que afectan a una masa de agua subterránea las extracciones directas e indirectas.
- «recursos disponibles de aguas subterráneas»: el valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada según las especificaciones del artículo 4, para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

Artículo 17. Estrategias para la prevención y el control de la contaminación de las aguas subterráneas.

1. El Parlamento Europeo y el Consejo adoptarán medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas. Dichas medidas tendrán por objetivo lograr el buen estado químico de las aguas subterráneas, de acuerdo con la letra b) del apar-

tado 1 del artículo 4, y serán adoptadas previa propuesta presentada por la Comisión en los dos años siguientes a la entrada en vigor de la presente Directiva, de conformidad con los procedimientos estipulados en el Tratado.

2. Al proponer medidas, la Comisión tendrá en cuenta los análisis efectuados de acuerdo con el artículo 5 y el anexo II.

Estas medidas deberán proponerse con anterioridad si se dispusiera de los datos correspondientes, y deberán incluir:

a) los criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, de acuerdo con el punto 2.2 del anexo II y con los puntos 2.3.2 y 2.4.5 del anexo V;

b) los criterios que deban utilizarse de acuerdo con el punto 2.4.4 del anexo V para la determinación de las tendencias al aumento significativas o sostenidas y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia.

3. Las medidas que se desprendan de la aplicación del apartado 1 se incluirán en los programas de medidas requeridos en virtud del artículo 11.

4. A falta de criterios adoptados de conformidad con el apartado 2 a nivel comunitario, los Estados miembros determinarán los criterios adecuados a más tardar cinco años después de la fecha de entrada en vigor de la presente Directiva.

5. A falta de criterios adoptados de conformidad con el apartado 4 a escala nacional, la inversión de la tendencia deberá iniciarse en un máximo del 75% del nivel de calidad estándar establecido en la normativa comunitaria vigente aplicable a las aguas subterráneas.

Lo que se refiere a la caracterización inicial y adicional de las MASb queda recogido en el ANEXO II. Apartado 2 de la DMA:

2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

2.1. Caracterización inicial

Los Estados miembros llevarán a cabo una caracterización inicial de todas las masas de agua subterránea para poder evaluar su utilización y la medida en que dichas aguas podrían dejar de ajustarse a los objetivos para cada masa de agua subterránea a que se refiere el artículo 4. Los Estados miembros podrán agrupar distintas masas de agua subterránea a efectos de dicha caracterización inicial. En el análisis podrán utilizarse los datos existentes en materia de hidrología, geología, edafología, uso del suelo, vertidos y extracción, así como otro tipo de datos, y se indicarán:

- la ubicación y los límites de la masa o masas de agua subterránea;
- las presiones a que están expuestas la masa o masas de agua subterránea, entre las que se cuentan:
 - fuentes de contaminación difusas,
 - fuentes de contaminación puntuales,
 - extracción de agua,
 - recarga artificial de agua;

- *las características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación la masa de agua subterránea;*
- *las masas de agua subterránea de las que dependan directamente ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres.*

2.2. Caracterización adicional

Una vez realizado dicho análisis inicial de las características, los Estados miembros realizarán una caracterización adicional de las masas o grupos de masas de agua subterránea que presenten un riesgo con el objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y de determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar de conformidad con el artículo 11. En consecuencia, esta caracterización deberá incluir información pertinente sobre la incidencia de la actividad humana (véase el anexo III) y, si procede, información sobre:

- *las características geológicas del acuífero, incluidas la extensión y tipo de unidades geológicas,*
- *las características hidrogeológicas de la masa de agua subterránea, incluidos la permeabilidad, la porosidad y el confinamiento,*
- *las características de los depósitos superficiales y tierras en la zona de captación a partir de la cual la masa de agua subterránea recibe su alimentación, incluidos el grosor, la porosidad, la permeabilidad y las propiedades absorbentes de los depósitos y suelos,*
- *las características de estratificación de agua subterránea dentro del acuífero,*
- *un inventario de los sistemas de superficie asociados, incluidos los ecosistemas terrestres y las masas de agua superficial, con los que esté conectada dinámicamente la masa de agua subterránea,*
- *los cálculos sobre direcciones y tasas de intercambio de flujos entre la masa de agua subterránea y los sistemas de superficie asociados,*
- *datos suficientes para calcular la tasa media anual de recarga global a largo plazo,*
- *las características de la composición química de las aguas subterráneas, especificando las aportaciones de la actividad humana. Los Estados miembros podrán utilizar tipologías para la caracterización de las aguas subterráneas al determinar los niveles naturales de referencia de dichas masas de agua subterránea.*

2.2 LEY DE AGUAS

El Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 1/2001, de 20 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre (Art. 91), la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Art. 129) y el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la DMA al ordenamiento jurídico español.

El artículo 92 bis del TRLA, introducido por la Ley 62/2003, determina los objetivos medioambientales para las diferentes masas de agua, transponiendo el artículo 4 (1) de la DMA y parte del artículo 4 (5), relativo a la definición de objetivos menos rigurosos:

1. *Para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos medioambientales:*
 - b) *Para las aguas subterráneas:*
 - a') *Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.*
 - b') *Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.*
 - c') *Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.*

2.3 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge el articulado y detalla las disposiciones del TRLA relevantes para la planificación hidrológica. En su artículo 10, la caracterización que debe realizarse en las MASb.

Artículo 10. Caracterización de las masas de agua subterránea.

1. *Se llevará a cabo una **caracterización inicial** de todas las masas de agua subterránea para poder evaluar la medida en que dichas aguas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. Se podrán agrupar distintas masas de agua subterránea a efectos de dicha caracterización inicial.*
2. *En el análisis se utilizarán los datos existentes en materia de hidrología, geología, edafología y uso del suelo y se indicarán la ubicación y los límites de las masas de agua subterránea, las características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación la masa de agua subterránea y las masas de agua subterránea de las que dependan directamente ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres.*
3. *Una vez realizado dicho análisis inicial, se realizará una **caracterización adicional** de las masas o grupos de masas de agua subterránea que presenten un riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales con objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.*
4. *Esta caracterización adicional deberá incluir, si procede, información sobre:*
 - a) *Las características geológicas del acuífero, incluidas la extensión y tipo de unidades geológicas.*
 - b) *Las características hidrogeológicas de la masa de agua subterránea, incluidos la permeabilidad, la porosidad y el confinamiento.*
 - c) *Las características de los depósitos superficiales y tierras en la zona de captación a partir de la cual la masa de agua subterránea recibe su alimentación, incluidos el grosor, la porosidad, la permeabilidad y las propiedades absorbentes de los depósitos y suelos.*

- d) *Las características de estratificación de agua subterránea dentro del acuífero.*
- e) *Un inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados, incluidos los ecosistemas terrestres y las masas de agua superficial, con los que esté conectada dinámicamente la masa de agua subterránea, incluyendo, en su caso, su relación con los espacios incluidos en el registro de zonas protegidas.*
- f) *Los cálculos sobre direcciones y tasas de intercambio de flujos entre la masa de agua subterránea y los sistemas de superficie asociados.*
- g) *Datos suficientes para calcular la tasa media anual de recarga global a largo plazo.*
- h) *Las características de la composición química de las aguas subterráneas. Se podrán utilizar tipologías para la caracterización de las aguas subterráneas al determinar los niveles naturales de referencia de dichas masas de agua subterránea. Se especificarán las características que son debidas a las aportaciones de la actividad humana.*

2.4 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) recoge el articulado del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) y del Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA). El apartado 2.3. de la IPH recoge los aspectos a tener en cuenta en relación a las MASb y los criterios para realizar su caracterización inicial y, en el caso de que se cumplan los criterios, una caracterización adicional.

2.3. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

2.3.1. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

La identificación y delimitación de las masas de agua subterránea se realizará mediante la aplicación de los siguientes criterios:

a) *Las masas de agua subterránea se definirán a partir de las unidades hidrogeológicas definidas en los planes hidrológicos de cuenca aprobados mediante Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, comprobando, según los criterios expuestos a continuación, la vigencia de los fundamentos en que se basaba el establecimiento de los límites de cada unidad.*

Asimismo, se identificarán y delimitarán aquellas zonas en las que no se definieron unidades hidrogeológicas pero donde existen acuíferos significativamente explotados o susceptibles de explotación, en particular para abastecimiento de agua potable.

b) *En la delimitación se seguirán los límites impermeables, lo que simplifica el establecimiento de balances hídricos y permite una evaluación más fiable del estado cuantitativo de la masa. En zonas remotas situadas en divisorias hidrográficas donde no haya actividades humanas significativas podrá utilizarse como alternativa la divisoria de flujo subterráneo. El curso de ríos efluentes también podrá utilizarse como límite en aquellos casos en que el riesgo de no alcanzar el buen estado sea diferente en las zonas en que queda dividida la unidad.*

c) *En la delimitación también se seguirán los límites de influencia de la actividad humana, con objeto de que las masas definidas permitan una apropiada descripción del estado de las aguas subterráneas.*

d) Se delimitarán como masas de agua diferenciadas aquellas zonas de las unidades hidrogeológicas que, por razones de explotación, de intrusión marina, de afección a zonas húmedas o de contaminación difusa, presenten un riesgo evidente de no alcanzar el buen estado, lo que permitirá concentrar en la zona problemática el control y la aplicación de medidas.

e) Con carácter excepcional, en el caso de acuíferos confinados podrán definirse masas superpuestas en la vertical si la importancia del nivel acuífero inferior lo justifica, siempre que existan marcadas diferencias con el superior en cuanto a estado, presiones, ecosistemas vinculados o valores umbral y se requiera una caracterización adicional.

f) En aquellos casos en que una formación acuífera aflorante en superficie pase lateralmente a confinada sin volver a aflorar ni ponerse en contacto directo con otro acuífero, la masa de agua subterránea podrá prolongarse hasta una línea virtual que comprenda las captaciones existentes en el acuífero confinado, con objeto de incorporar en su caracterización las presiones a que está sometida la masa.

g) Se considera deseable un tamaño mínimo de masa comprendido entre 25 y 100 km², por lo que se procederá a agregar unidades contiguas o próximas entre sí hasta alcanzar dicho tamaño, siempre que con ello no se vulneren los criterios anteriores. En este proceso de agrupación se tendrá en cuenta que las formaciones de baja permeabilidad son susceptibles de integración en masas de agua subterránea.

Las masas de agua subterránea se definirán mediante un sistema de información geográfica. Esta definición se completará con las coordenadas del centroide correspondiente. Asimismo, se indicará el área total de la masa y el horizonte en que se sitúa (superior, intermedio o inferior).

2.3.2. CARACTERIZACIÓN

Para cada masa de agua subterránea se llevará a cabo una **caracterización inicial** en la que se indicarán las características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación y se indicarán, en su caso, los ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres directamente dependientes de ella.

Para aquellas masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales se realizará una **caracterización adicional** que, cuando proceda, incluirá la siguiente información:

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

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

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

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

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

f) *Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados, incluidos los ecosistemas terrestres y las masas de agua superficial, con los que esté conectada dinámicamente la masa de agua subterránea, y especificando, en su caso, su relación con los espacios incluidos en el registro de zonas protegidas.*

Se efectuarán estimaciones sobre direcciones, tasas de intercambio de flujos entre la masa de agua subterránea y los sistemas de superficie asociados.

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

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

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

j) *Estado químico: contaminantes detectados y valores umbral.*

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

3 TRABAJOS DESARROLLADOS

El 26 de septiembre de 2007 se firmó el “Acuerdo para la encomienda de gestión por el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua), al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del Ministerio de Educación y Ciencia, para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas”.

La actividad 2 de esta encomienda de gestión con el IGME, tiene por objeto el Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015.

El objetivo de los trabajos llevados a cabo en esta actividad, fue dar apoyo a las Confederaciones Hidrográficas en la realización de la caracterización adicional de aquellas masas de agua subterránea consideradas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015 a fecha de enero de 2008. Se abordaron un total de 232 masas de agua subterránea de las 8 Demarcaciones Hidrográficas intercomunitarias (octubre 2008, con actualizaciones en 2010).

Posteriormente a esta actividad que desarrolló el IGME, algunas DDHH han ido actualizando las fichas de Caracterización Adicional y adaptándolas a los cambios en los sucesivos ciclos de planificación. De esta forma, Demarcaciones Hidrográficas como la de Miño-Sil, Guadalquivir o Ebro ya disponían de algunas fichas de caracterización más actualizadas.

Desde la realización de las fichas de Caracterización Adicional en 2008, las MSBT definidas han sufrido modificaciones como consecuencia de la mejora del conocimiento o las propias dinámicas de los acuíferos adaptándose en los sucesivos ciclos de planificación hidrológica. Se han añadido nuevas MSBT, se han producido cambios en los límites en algunas de ellas, así como nueva información de las mismas.

Es por ello que de cara a este tercer ciclo de planificación, se ha considerado necesario actualizar con la nueva información disponible las fichas ilustrativas de la caracterización adicional de las MSBT además de homogeneizar en la medida que ha sido posible, el formato de las mismas en las distintas DDHH.

Para la realización de estos trabajos, en 2020 se ha firmado la encomienda de gestión “MEDIDAS PARA PROTEGER LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS COMO RESERVA ESTRATÉGICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE I.”, encomienda encaminada a la mejora del conocimiento de las masas de aguas subterránea y sus redes, en cuyo capítulo 4 “CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA EN RIESGO.”, se da apoyo a las Confederaciones Hidrográficas en la realización de estas fichas además de analizar la información aportada por las redes de control y la definición de los ecosistemas dependiente de las aguas subterráneas.

En este ciclo de planificación se ha llevado a cabo la actualización de la caracterización adicional de las Masas de Agua Subterránea como encargo de la Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos a TRAGSATEC denominado “Medidas para proteger las aguas subterráneas como reserva estratégica frente al cambio climático. Fase I” que en su capítulo 4 incluye la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo consistente en la elaboración de las fichas de caracterización donde se actualiza dicha información de cara al tercer ciclo de planificación.

3.1 METODOLOGÍA

El elemento central de la actividad ha sido la actualización de la **Ficha de caracterización adicional** para cada una de las masas de agua subterránea. La ficha está dividida en doce bloques de contenidos:

Bloque	Nombre
01	Identificación
02	Presiones, Impactos y Riesgos
03	Características geológicas generales
04	Suelos y Vulnerabilidad
05	Características hidrogeológicas
06	Zonas Protegidas relacionadas con las aguas subterráneas
07	Evaluación de recursos
08	Piezometría
09	Caracterización Hidrogeoquímica y evolución química
10	Conclusiones
11	Plan de Acción
12	Referencias Bibliográficas

Tabla 1. Listado de bloques de contenidos de las fichas de caracterización adicional

La siguiente tabla recoge fuentes de información que son comunes para las distintas DDHH, una breve descripción y las entidades que proporcionan los datos necesarios para completar ciertos campos de la Ficha de caracterización adicional. El tipo de dato para rellenar estos campos será de tipo numérico, texto y gráficos (cartográfico- GIS y gráficas de evolución). Una misma fuente puede contener diferentes tipologías de almacenamiento de dato, pudiendo ser bases de datos (BBDD), coberturas GIS, e informes de tipo PDF o WORD.

Fuente	Entidad	Descripción	Formato
PH-WEB	MITERD	Planes Hidrológicos y Programa de Medidas	BBDD
ENCOMIENDA DE GESTIÓN. ACTIVIDAD 1	IGME	Diseño y aplicación de un sistema de intercambio de información hidrogeológica	PDF
ENCOMIENDA DE GESTIÓN. ACTIVIDAD 2	IGME	Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015	BBDD, PDF Y GIS
ENCOMIENDA DE GESTIÓN. ACTIVIDAD 4	IGME	Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico	BBDD, PDF Y GIS
ENCOMIENDA DE GESTIÓN. ACTIVIDAD 9	IGME	Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua subterránea intercomunitarias y Zonas de salvaguarda de masas de agua subterránea empleadas para consumo humano	PDF Y GIS
ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA DESARROLLAR DIVERSOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS Y CON LA CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS COMPARTIDOS ENTRE DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS	IGME	Identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos	BBDD, PDF Y GIS
DIAGNOSIS PUNTOS	TRAGSATEC	Diagnóstico de las estaciones de seguimiento del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias, construidas y operativas antes del año 2002	BBDD, PDF Y GIS
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (EDAS)	TRAGSATEC	Identificación y delimitación de los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS). Plan PIMA Adapta.	BBDD, GIS
CARTOGRAFIA TEMÁTICA	IGN	Cartografía temática (límites territoriales, núcleos de población, etc.)	GIS
CARTOGRAFIA TEMÁTICA	MITERD	Cartografía temática (límites demarcaciones, MSBT, MSPF, etc.)	GIS
CARTOGRAFIA TEMÁTICA	TRAGSATEC	Cartografía temática generada en TTEC	GIS
BBDD WISE	WISE	Base de datos de WISE (Reporting). Formato .gdb	BBDD

Tabla 2. Fuentes de información para rellenado de la ficha.

Además del listado anterior, que resume las principales fuentes de información genéricas, se recopilará la documentación necesaria para complementar las fichas y Bloques de caracteri-

zación adicional y que tenga otras escalas de trabajo. Una vez cumplimentada la ficha y dada por definitiva, la Bloque de “Bibliografía” resumirá todas las fuentes de información utilizadas para el relleno de la ficha.

A continuación, se describe el contenido de cada uno de los bloques de contenido.

3.1.1 Identificación de la masa de agua subterránea

En este apartado se incluye la información correspondiente al ámbito administrativo (características geográficas, administrativas y población asentada). La información gráfica incluye un mapa básico de localización (límites de la masa, núcleos urbanos, altimetría, vías de comunicación y red hidrográfica) y un mapa topográfico de cada masa.

3.1.2 Presiones, impactos y riesgo

En este apartado se incluye la información correspondiente a la clase de riesgo asignado a la masa (cuantitativo o químico), las presiones significativas y el riesgo de la MASb. Se incluye asimismo un mapa de las presiones significativas.

3.1.3 Características geológicas generales

El conocimiento de las características geológicas del acuífero o acuíferos en la masa, incluidas la extensión y el tipo de unidades geológicas, ocupa el primer lugar en la relación de requisitos citados en el Anexo II.2 de la DMA para efectuar la caracterización adicional de las masas de agua en riesgo. La información relativa a las características geológicas se representa mediante mapas, cortes y columnas procedentes principalmente, de la revisión bibliográfica, de la cartografía geológica digitalizada procedente de las hojas del MAGNA, a escala 1:50.000 y del mapa litoestratigráfico, elaborado por el IGME durante la primera fase de los trabajos del Convenio DGA-IGME.

Asimismo se incluye la columna litológica tipo y característica de cada MASb.

3.1.4 Suelos y vulnerabilidad

Se incluye información sobre litología de la zona no saturada (Z.N.S.). Mientras que los datos de espesores se calculan, cuando existe información, por diferencia entre las cotas del modelo digital de elevaciones del terreno y las cotas de la superficie piezométrica del acuífero.

Asimismo, se incorpora la información edafológica que incluye tanto la clasificación sistemática de los distintos tipos de suelos, como la superficie ocupada por cada tipo de suelo, incorporando un mapa edafológico de detalle.

En el apartado correspondiente a la vulnerabilidad frente a la contaminación se recogen los valores procedentes de estudios publicados, indicando en cada caso el procedimiento de cálculo del índice, y la información gráfica disponible (mapa de vulnerabilidad intrínseca).

3.1.5 Características hidrogeológicas

A partir de los estudios e informes consultados relativos a este apartado y del análisis de la información recopilada en el anterior apartado, se diferencian los acuíferos existentes en la MASb, los límites hidrogeológicos y las formaciones geológicas permeables, así como un texto hidrogeológico descriptivo. Los valores de permeabilidad, transmisividad y coeficiente

de almacenamiento se obtuvieron de diversas fuentes de información consultadas. Como información gráfica se incluye un mapa de permeabilidades de la masa.

Por otro lado, se incorpora información relativa al funcionamiento hidrogeológico y a los recintos hidrogeológicos de la MASb (esquema topológico, masas de agua superficial asociadas y parámetros de la relación masa superficial-masa subterránea). Se incluye un mapa relación río/acuífero.

3.1.6 Zonas protegidas relacionadas con las aguas subterráneas

Se incluye el análisis de los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS) y se describen las características de los mismos en un Anexo. Por otro lado, se recopilan las protegidas relacionadas con las aguas subterráneas (zonas protegidas para la captación de aguas para consumo humano, zonas de futura captación de agua para consumo humano, zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario y perímetros de protección de aguas minerales y termales).

Como información gráfica se incluyen mapas con la situación de los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas.

3.1.7 Evaluación de recursos

Se incluye información sobre el balance hídrico (en régimen natural y actual), el recurso disponible (RD) e índice de explotación (IE) y las operaciones de recarga artificial, que a la fecha de ejecución de los trabajos, disponían de autorización administrativa. Al no existir ninguna actuación con autorización, este apartado no presenta datos.

3.1.8 Piezometría

Se hace referencia a la red de seguimiento utilizada para el control de la piezometría en la masa (número de puntos, densidad espacial, etc.) y al análisis de tendencias sobre la evolución observada en algunos piezómetros. Asimismo, se incluyen los piezómetros en ejecución y manantiales

Dentro del apartado de Características piezométricas, se recoge la información básica que procede tanto de los datos de las redes de observación de piezometría actuales e históricas, como de los datos numéricos o gráficos existentes en estudios e informes de interés.

Los análisis estadísticos de las tendencias de los niveles piezométricos/caudales se han realizado mediante el Test de Mann-Kendal.

3.1.9 Caracterización hidrogeoquímica y evolución química

Se incluye información de referencia sobre la red de seguimiento utilizada para el control del estado químico, los indicadores de la calidad química de la MASb, las facies hidrogeoquímicas representativas, las sustancias o indicadores del riesgo en la MASb y el análisis de parámetros y sustancias causantes del riesgo.

Se incorporan mapas de distribución actual de contaminantes y gráficos de evaluación de tendencias.

3.1.10 Conclusiones

Se incluye, con base en los anteriores apartados una descripción a modo de conclusión de la masa de agua subterránea, con la descripción de su funcionamiento, los problemas relacionados con el riesgo de incumplimiento de los objetivos que presenta y la consecución de dichos objetivos de acuerdo con el calendario de la DMA

3.1.11 Actuaciones de protección de las aguas subterráneas

Se incluye, para cada MASb en riesgo, una serie de actuaciones que pretende orientar los trabajos futuros para la mejora del conocimiento en materia de aguas subterráneas de acuerdo con las necesidades que han sido detectadas. Estas actuaciones, elaboradas por el MITERD a través de la Subdirección General de Protección de las aguas y Gestión de Riesgos, trata de marcar las pautas a seguir para dicha mejora del conocimiento en las masas en riesgo. Para ello, se han seleccionado una serie de actividades que a su vez se subdividen en subactividades o acciones más concretas con el objetivo de resolver las necesidades existentes tanto históricamente como las nuevas identificadas durante los trabajos de elaboración de las fichas de Caracterización Adicional. Tras una pequeña introducción, seguida de un listado con las actuaciones a considerar, se incluyen aquellas acciones que se consideran prioritarias para cada masa de agua.

3.1.12 Referencias Bibliográficas

Referencias a la bibliografía tenida en cuenta para el rellenado de las fichas.

3.2 RESULTADOS OBTENIDOS

De las 20 masas de agua subterránea de la Demarcación del Guadiana, se han identificado 19 que se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos de buen estado químico y/o cuantitativo. En la siguiente tabla se enumeran las MASb que han sido objeto de caracterización adicional y el tipo de riesgo asociado, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- 19 MASb solo con Riesgo Químico.
- 11 MASb solo con Riesgo Cuantitativo.
- 11 MASb con Riesgo Químico y Cuantitativo.

Código de MASb	Nombre de MASb	Riesgo Químico 3º Ciclo	Riesgo Cuantitativo 3º Ciclo
ES040MSBT000030596	AYAMONTE	Sí	
ES040MSBT000030597	VEGAS ALTAS	Sí	
ES040MSBT000030598	LOS PEDROCHES	Sí	
ES040MSBT000030599	VEGAS BAJAS	Sí	
ES040MSBT000030600	LA OBISPALÍA	Sí	
ES040MSBT000030601	BULLAQUE	Sí	
ES040MSBT000030602	ALUVIAL DEL AZUER	Sí	Sí
ES040MSBT000030603	ALUVIAL DEL JABALON	Sí	Sí
ES040MSBT000030604	AROCHE-JABUGO	Sí	
ES040MSBT000030605	CABECERA DEL GÉVORA		
ES040MSBT000030606	MANCHA OCCIDENTAL I	Sí	Sí

ES040MSBT000030607	SIERRA DE ALTOMIRA	Sí	Sí
ES040MSBT000030608	RUS-VALDELOBOS	Sí	Sí
ES040MSBT000030609	CAMPO DE MONTIEL	Sí	Sí
ES040MSBT000030610	LILLO-QUINTANAR	Sí	Sí
ES040MSBT000030611	MANCHA OCCIDENTAL II	Sí	Sí
ES040MSBT000030612	TIERRA DE BARROS	Sí	Sí
ES040MSBT000030613	ZAFRA-OLIVENZA	Sí	
ES040MSBT000030614	CAMPO DE CALATRAVA	Sí	Sí
ES040MSBT000030615	CONSUEGRA-VILLACAÑAS	Sí	Sí

Tabla 3. MASb en riesgo de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

En relación a la presiones sobre la calidad del agua subterránea, las 19 masas estaban definidas en riesgo por problemas de contaminación difusa por contaminación por nitratos relacionada con la actividad agrícola y ganadera.

En la siguiente tabla se muestran los contaminantes y la justificación del riesgo de cada una de las masas.

Código de MASb	Nombre de MASb	Contaminante	Justificación
ES040MSBT000030596	AYAMONTE	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030597	VEGAS ALTAS	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030598	LOS PEDROCHES	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030599	VEGAS BAJAS	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030600	LA OBISPALÍA	Nitratos	Valores >50 mg/l en una de las tres estaciones / Riesgo medio de alcanzar OA
ES040MSBT000030601	BULLAQUE	Metolaclo Plaguicidas total	Valores >NCA / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030602	ALUVIAL DEL AZUER	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030603	ALUVIAL DEL JABALON	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030604	AROCHE-JABUGO	Nitratos	Valores >50 mg/l en una estación / Riesgo medio de alcanzar OA
ES040MSBT000030606	MANCHA OCCIDENTAL I	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030607	SIERRA DE ALTOMIRA	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030608	RUS-VALDELOBOS	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030609	CAMPO DE MONTIEL	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030610	LILLO-QUINTANAR	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030611	MANCHA OCCIDENTAL II	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030612	TIERRA DE BARROS	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030613	ZAFRA-OLIVENZA	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA

Código de MASb	Nombre de MASb	Contaminante	Justificación
ES040MSBT000030614	CAMPO DE CALATRAVA	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030615	CONSUEGRA-VILLACAÑAS	Nitratos	Valores >50 mg/l / Riesgo alcanzar OA

Tabla 4. MASb en riesgo químico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Respecto a las presiones sobre la cantidad de recurso subterráneo en la siguiente tabla se muestran los motivos y la justificación del riesgo de cada una de las masas.

Código de MASb	Nombre de MASb	Motivo	Justificación
ES040MSBT000030602	ALUVIAL DEL AZUER	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 5,59 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030603	ALUVIAL DEL JABALON	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 0,99 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030606	MANCHA OCCIDENTAL I	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 3,41 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030607	SIERRA DE ALTOMIRA	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 1,31 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030608	RUS-VALDELOBOS	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 3,45 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030609	CAMPO DE MONTIEL	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 4,03 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030610	LILLO-QUINTANAR	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 1,64 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030611	MANCHA OCCIDENTAL II	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 3,05 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030612	TIERRA DE BARROS	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 1,31 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030614	CAMPO DE CALATRAVA	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 3,35 / Riesgo alcanzar OA
ES040MSBT000030615	CONSUEGRA-VILLACAÑAS	Índice de Explotación y Niveles PZ	IE = 2,13 / Riesgo alcanzar OA

Tabla 5. MASb en riesgo cuantitativo de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

3.3 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el marco de los trabajos de caracterización adicional para las MASb de la DHGn se elaboraron las fichas de las 19 MASb identificadas en riesgo.

Las fichas y la información cartográfica generada en la elaboración de las mismas se pueden consultar en el Apéndice 1 (Fichas de caracterización adicional por masa de agua en riesgo).

4 REFERENCIAS

- Comisión Europea (2009) *Estrategia Común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). Documento Guía n.º 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias.* (Traducción Dirección General del Agua MARM).
- Confederación Hidrográfica del Guadiana (Varios años). *GIS corporativo.*
- *Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000. Directiva Marco de Aguas (DMA).*
- *Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.*
- IGME (Instituto Geológico y Minero de España)-DGA (Dirección General del Agua del MARM) (2009). *Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015. Demarcaciones Hidrográficas del Miño-Sil, Cantábrico, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro.* Encomienda de gestión de la Dirección General del Agua (MARM) al IGME (MCIN) para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- IGME (Instituto Geológico y Minero de España) (varios años). *Mapa Geológico Nacional (MAGNA), a escala 1:50.000*
- IGME (Instituto Geológico y Minero de España) (2012). *Las aguas subterráneas en la planificación hidrológica. Capítulo 1. Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015.*
- IGME (Instituto Geológico y Minero de España)-DGA (Dirección General del Agua del MMA) (2006) *Mapa litoestratigráfico y de permeabilidades a escala 1/200.000*
- IGME (Instituto Geológico y Minero de España)-DGA (Dirección General del Agua del MMA) (2005) *Guía metodológica de caracterización de masas de agua subterránea.*
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). *Mapa de suelos del IGN, a escala 1:1.000.000.*
- IGN (Instituto Geográfico Nacional)- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) (2000). *Proyecto CORINE Land Cover (CLC)- base de datos de ocupación del suelo a escala 1:100.000.*
- MARM (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino) (Varios años) *Base de Datos de Calidad de las Aguas Subterráneas.*

- MARM (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino) (Varios años) Base de Datos DATAGUA.
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente) (1998). *Libro Blanco del Agua en España*.
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente). Dirección General del Agua (2005) Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitaria.
- *Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio*
- *Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 1/2001, de 20 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre (Art. 91), la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Art. 129) y el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la DMA al ordenamiento jurídico español.*