

**INFORME DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN:
MASb ALGODOR y MASb SONSECA**

MEMORIA DE RESULTADOS

Diciembre 2021



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	5
2. PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA EN LAS MASb ALGODOR y SONSECA.....	6
2.1. Introducción	6
2.2. Metodología para la evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea	8
2.2.1. Test de Balance hídrico	12
2.2.1.1. Elementos de evaluación	13
2.2.1.2. Criterios para el mal estado	16
2.2.1.3. Procedimiento	17
2.3. Evaluación del efecto del cambio climático	18
2.3.1. Evaluación del efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos	18
2.3.2. Evaluación del efecto del cambio climático sobre el regadío	24
2.4. MASb ES030MSBT030.025 - Algodor	27
2.4.1. Características geológicas e hidrogeológicas generales, resumen conceptual del funcionamiento hidrogeológico	28
2.4.2. Vulnerabilidad intrínseca	32
2.4.3. Inventario de presiones.....	32
2.4.4. Cuantificación de recursos hídricos.....	34
2.4.5. Masas de agua superficial asociadas a la MASb.....	35
2.4.5.1. ES030MSPF0622021- Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta el Río Tajo 35	
2.4.5.1.1. Presiones	35
2.4.5.1.2. Presiones significativas- Impacto - Riesgo	37
2.4.5.1.3. Evaluación del estado.....	38
2.4.5.1.4. Objetivos medioambientales	38
2.4.5.2. ES030MSPF0624021 – Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro	39
2.4.5.2.1. Presiones	39
2.4.5.2.2. Presiones significativas – Impacto - Riesgo.....	41
2.4.5.2.3. Evaluación del estado.....	42
2.4.5.2.4. Objetivos medioambientales	42
2.4.5.3. ES030MSPF0626010 – Río Algodor desde Arroyo Bracea hasta Embalse de Finisterre 43	
2.4.5.3.1. Presiones	43

2.4.5.3.2.	Presiones significativas – Impacto – Riesgo	45
2.4.5.3.3.	Evaluación del estado.....	46
2.4.5.3.4.	Objetivos mediambientales	46
2.4.6.	Estado global de la MASb.....	47
2.5.	MASb ES030MSBT030.026 - Sonseca.....	52
2.5.1.	Características geológicas e hidrogeológicas	53
2.5.2.	Inventario de presiones.....	56
2.5.3.	Cuantificación de recursos hídricos.....	57
2.5.4.	Masas de agua superficial asociadas a la MASb.....	58
2.5.4.1.	ES030MSPF0622021- Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta el Río Tajo	58
2.5.4.1.1.	Presiones	58
2.5.4.1.2.	Presiones significativas- Impacto - Riesgo	60
2.5.4.1.3.	Evaluación del estado.....	61
2.5.4.1.4.	Objetivos medioambientales	61
2.5.4.2.	ES030MSPF0622021- Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta el Río Tajo	62
2.5.4.2.1.	Presiones	62
2.5.4.2.2.	Presiones significativas- Impacto - Riesgo	64
2.5.4.2.3.	Evaluación del estado.....	65
2.5.4.2.4.	Objetivos medioambientales	65
2.5.5.	Estado global de la MASb.....	66
2.6.	Programa de Medidas	68
3.	REVISIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS Y CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA.....	70
3.1.	MASb ALGODOR.....	70
3.2.	MASb SONSECA.....	76
3.3.	Análisis de los Regadíos Españoles Año 2020: situación de Castilla La Mancha	82
4.	CONCLUSIONES	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo.....	6
Figura 2. Sistemas de explotación en la cuenca del Tajo	7
Figura 3. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres PI respecto al PC para la DH del Tajo. Rango y media de resultados para RCP 4,5 (círculos) y RCP 8,5 (cuadrados).	
Figura 176 del estudio del CEDEX.....	19
Figura 4. Reducción de las aportaciones medias mensuales en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático	21
Figura 5. Incremento (%) de los valores medios anuales de la ETP en la cuenca del Tajo. Fuente: CEDEX, 2017	25
Figura 6. Localización	27
Figura 7. Marco geológico	28
Figura 8. Mapa de direcciones de flujo y permeabilidad	29
Figura 9. Mapa de litología-permeabilidad	30
Figura 10. Sin datos de red piezométrica.....	30
Figura 11. Perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos	31
Figura 12. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.	33
Figura 13. Localización	35
Figura 14. Presiones	36
Figura 15. Distribución espacial de presiones.....	37
Figura 16. Evaluación del estado.....	38
Figura 17. Límites	38
Figura 18. Localización	39
Figura 19. Presiones	40
Figura 20. Distribución espacial de presiones.....	41
Figura 21. Evaluación del estado.....	42
Figura 22. Localización	43
Figura 23. Presiones	44
Figura 24. Distribución espacial de presiones.....	45
Figura 25. Evaluación del estado.....	46
Figura 26. Localización	52
Figura 27. Marco geológico.....	53
Figura 28. Mapa de direcciones de flujo y permeabilidad	54
Figura 29. Mapa de litología-permeabilidad	55
Figura 30. Sin datos de red piezométrica.....	55
Figura 31. Perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos	56
Figura 32. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.	57
Figura 13. Localización	58
Figura 14. Presiones	59
Figura 15. Distribución espacial de presiones.....	60
Figura 16. Evaluación del estado.....	61
Figura 17. Límites	61
Figura 13. Localización	62

Figura 14. Presiones	63
Figura 15. Distribución espacial de presiones.....	64
Figura 16. Evaluación del estado.....	65
Figura 17. Límites	65
Figura 33. Localización	70
Figura 34. Mapa litológico. Fuente: Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME)	73
Figura 35. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción	74
Figura 36. Localización	76
Figura 37. Mapa litológico. Fuente: Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME)	79
Figura 38. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.	79
Figura 39. Captaciones subterráneas.....	80

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En el marco del actual proceso de Planificación Hidrológica, se ha publicado el Borrador correspondiente a la segunda revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación del Tajo (o Plan del Tercer ciclo), revisión que ha de hacerse cada seis años, y cuya versión definitiva regirá durante el periodo 2022-2027. La propuesta de proyecto de Plan Hidrológico (ciclo de planificación 2022-2027), está siendo sometido a consulta pública durante un plazo de seis meses a contar desde el día siguiente a su publicación en el BOE (22 de Junio de 2021).

En este contexto, AQUATEC, PROYECTOS PARA EL SECTOR DEL AGUA S.A.U. (AQUATEC) ha realizado tareas enfocadas a:

1. Recopilar información referente al estado cuantitativo de las MASb Algodor y Sonseca con la finalidad de, en base a ella, definir su estado.
2. Analizar desde un punto de vista técnico el contenido y propuestas del Borrador del Plan del Tercer Ciclo en lo referente a las MASb Algodor y Sonseca con la finalidad de identificar deficiencias, incongruencias, o aspectos de mejora.
3. Redactar un documento orientativo que pueda ser empleado durante proceso de consulta pública.

2. PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA EN LAS MASb ALGODOR y SONSECA

2.1. Introducción

El presente apartado contiene una síntesis de los principales aspectos de planificación hidrológica referidos a las MASb Algodor y Sonseca, extraídos del Borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (en adelante DHT) que se establece para el periodo 2022-2027 (tercer ciclo de planificación) conforme al calendario de la Directiva Marco del Agua (DMA). A la fecha de redacción del presente Informe el Plan Hidrológico 2022-2027 se encuentra en fase de revisión.

La Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo es una demarcación compartida entre España y Portugal, cuyo ámbito territorial corresponde con el fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. La parte española de la demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este, Guadiana al sur y al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica “Tejo e Riberas do Oeste”), lindando con las cuencas “Pequenas ribeiras do Oeste”, “Lis”, “Mondego”, “Douro”, “Guadiana” y “Sado”. Los límites de demarcación referidos a la parte española del Tajo fueron aprobados por la reciente Orden TEC/921/2018.

Esta demarcación se extiende por cinco comunidades autónomas de las que forman parte once provincias. La comunidad autónoma que más territorio ocupa en la demarcación es la de Castilla - La Mancha, que además es la segunda en población. Madrid, pese a ocupar sólo el 14% del territorio, aporta más del 80% de la población total de la cuenca, de donde se deduce que en gran parte de la demarcación, la densidad de población es muy baja.

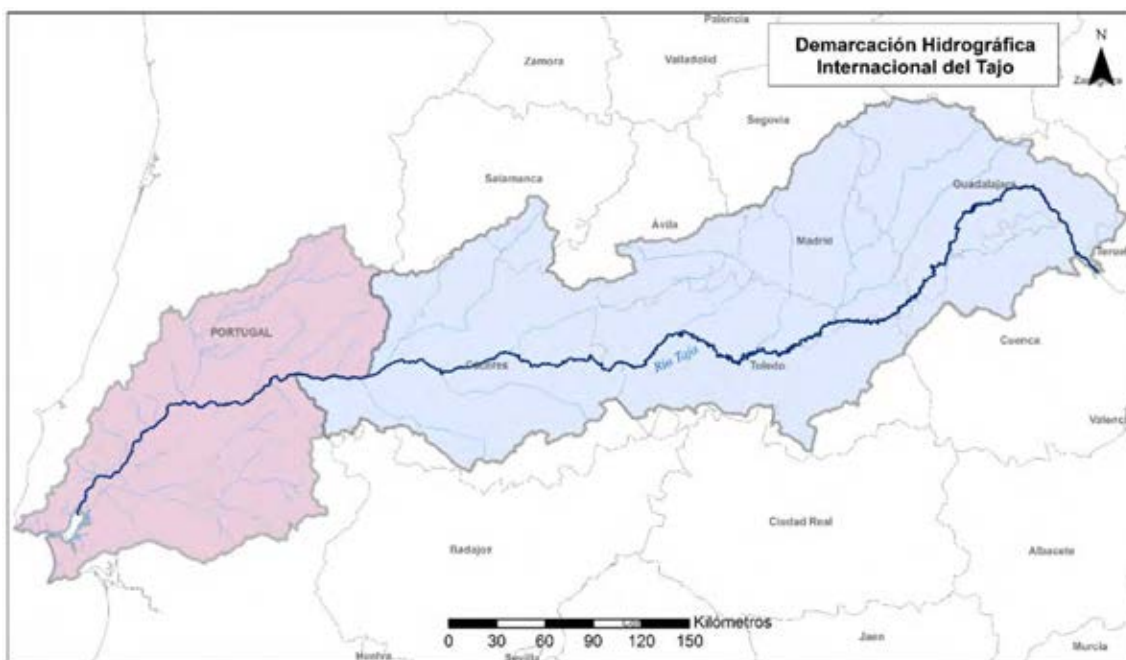


Figura 1. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo

Las masas de agua constituyen el elemento básico de aplicación de la DMA, como unidades de gestión. Se definen las masas de agua subterránea como “un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos”. El término masa de agua superficial se define como “una parte 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”. Existen además distintas tipologías de masas para designar su estado.

El ámbito de planificación de la parte española de la demarcación del Tajo está dividido en 10 sistemas de explotación de recursos. Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

En la siguiente figura se muestran los sistemas de explotación de la parte española de la demarcación:

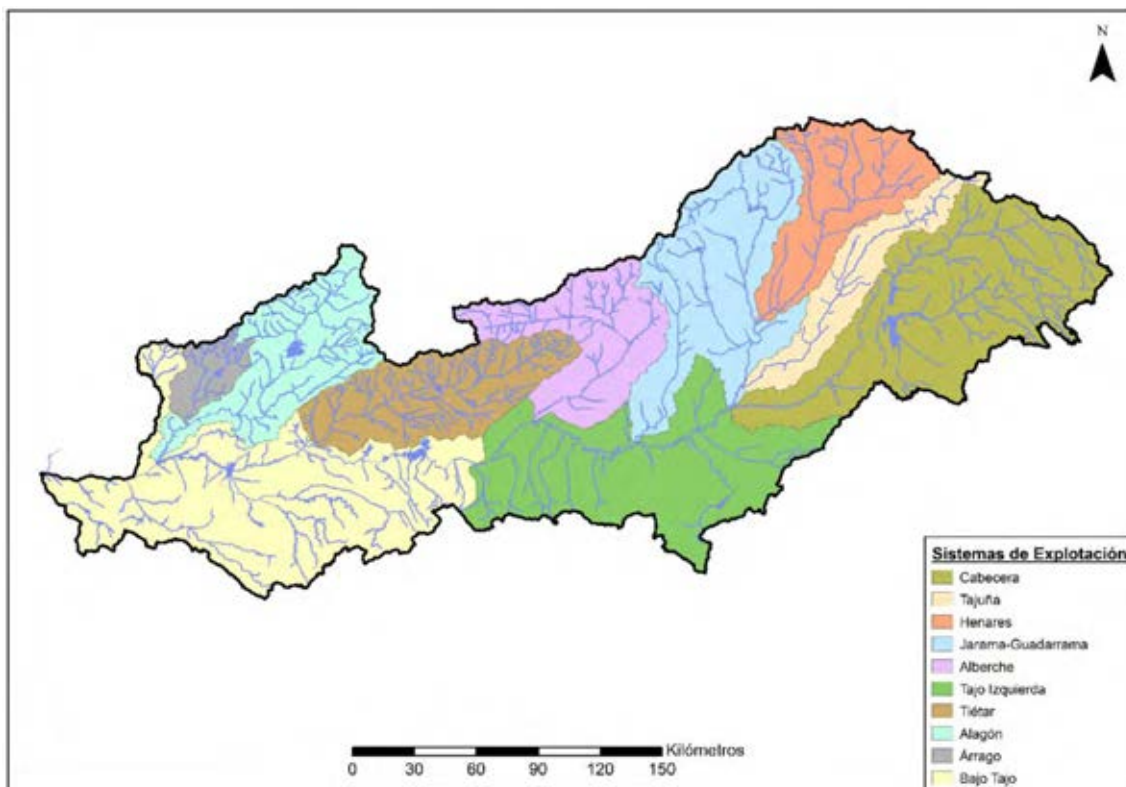


Figura 2. Sistemas de explotación en la cuenca del Tajo

2.2. Metodología para la evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

En este apartado se incluyen los criterios y la metodología para la evaluación del estado cuantitativo de las Masas de agua subterránea. Estos criterios son los que se indican en el Real Decreto 817/2015 y la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, por las que se aprueban las guías metodológicas de evaluación de estado de las masas.

La metodología de evaluación del estado cuantitativo se ha desarrollado siguiendo los principios descritos en la Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16. En esta guía se propone evaluar el estado cuantitativo a partir de los elementos que componen la definición de buen estado de la DMA. La evaluación de estado cuantitativo de las MSBT se divide en **cuatro test**, que abarcan, cada uno de ellos, los diferentes criterios establecidos por la definición de buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. Además, existe **procedimiento previo** que considera el punto de partida para la evaluación.

Se define el **estado cuantitativo** de las aguas subterráneas como la expresión del grado en que afectan a una masa de agua subterránea las extracciones directas e indirectas (artículo 2.26 de la DMA). De acuerdo con la DMA, el **“buen estado cuantitativo”** de una masa de agua subterránea se logrará cuando: “El nivel piezométrico de la masa de agua subterránea es tal que la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de aguas subterráneas. Por tanto, el nivel piezométrico no está sujeto a alteraciones antropogénicas que puedan tener como consecuencia:

- no alcanzar los objetivos de calidad medioambiental especificados en el artículo 4 para las aguas superficiales asociadas,
- cualquier empeoramiento del estado de tales aguas,
- cualquier perjuicio significativo a ecosistemas terrestres asociados que dependan directamente de la masa de agua subterránea,

ni a alteraciones de la dirección del flujo temporales, o continuas en un área limitada, causadas por cambios en el nivel, pero no provoquen salinización u otras intrusiones, y no indiquen una tendencia continua y clara de la dirección del flujo inducida antropogénicamente que pueda dar lugar a tales intrusiones”.

De esta forma, en base a la definición establecida por la DMA, el buen estado cuantitativo de una MSBT se alcanza cuando ésta satisfaga, de manera simultánea, los siguientes criterios:

1. La tasa media de extracción a largo plazo no es superior al recurso disponible de agua subterránea,
2. No hay un deterioro significativo de las condiciones químicas o ecológicas de las MSPF asociadas a las aguas subterráneas, como resultado de una alteración antropogénica del nivel piezométrico o de un cambio de las condiciones del flujo, que conduciría a un incumplimiento de los objetivos pertinentes del artículo 4 de la DMA en cualquiera de las MSPF asociadas,

1. No se ha producido ningún daño significativo a los ETDAS como resultado de una alteración antrópica del nivel piezométrico del agua,
2. No existe intrusión salina ni otro tipo de intrusiones como resultado de cambios sostenidos de la dirección del flujo inducidos por la actividad humana.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las variables a considerar y su correspondiente criterio para la realización de la evaluación del estado cuantitativo de las MASb.

Tabla 1. Criterios de evaluación del estado cuantitativo de las MASb. Fuente: Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (Abril 2021)

CRITERIO DE BUEN ESTADO	ASPECTOS A CONSIDERAR
La tasa media anual de extracción no rebasa los recursos disponibles a largo plazo	• Extracciones (1) • Recursos disponibles (2) • Índice de explotación (3) • Tendencia piezométrica a largo plazo (4) • Descarga de manantiales (5)
No se incumplen los objetivos ambientales, ni hay un deterioro significativo del estado de las MSPF asociadas a la MSBT (y de los ecosistemas asociados a estas MSPF)	• Identificación de las MSPF asociadas a las masas de agua subterránea (6) • MSPF asociadas con estado peor que bueno (7) • Cumplimiento del caudal ecológico mínimo (8) • Impacto de las extracciones de agua subterránea sobre el incumplimiento de los caudales ecológicos (9) • Índice de explotación (3) • Tendencia piezométrica a largo plazo (4) • Descarga de manantiales (5)
No hay daño significativo en los ecosistemas dependientes de la MSBT (que no están asociados a ninguna MSPF)	• Identificación de los EDAS (10) • EDAS dañados o en riesgo de estarlo (11) • Cumplimiento de las necesidades ambientales de los EDAS (12) • Impacto de las extracciones de agua subterránea sobre el incumplimiento de las necesidades ambientales de los EDAS (13) • Índice de explotación (3) • Tendencia piezométrica a largo plazo (4) • Descarga de manantiales (5)
No se provocan alteraciones de la dirección del flujo derivadas del cambio de nivel freático que pudieran dar lugar a salinización u otras intrusiones	• Parámetros explicativos de intrusión (conductividad, cloruros, sulfatos) (14) • Tendencia ascendente de los parámetros explicativos (15) • Impacto significativo como consecuencia de la intrusión y de la presión por extracciones (16) • Índice de explotación (3) • Tendencia piezométrica a largo plazo (4)

En la práctica, los criterios de “buen estado cuantitativo” se traducen en la realización de **4 test**, tal y como propone la Guía N.º 18, cuyo cumplimiento o no, determina que la masa de agua se diagnostique como en buen estado o en mal estado. La realización de estos cuatro test, es lo que se conoce como evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.

Seguidamente se ofrece una simplificación práctica de estos test con las variables a considerar en cada caso, tal y como se desprenden de la Tabla anterior.

- **Test 1 de balance hídrico:** Una MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo cuando la tendencia piezométrica a largo plazo (4) sea descendente. Del mismo modo, si la tendencia piezométrica no es descendente pero el índice de explotación (3) es mayor o igual a 1, la MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo. Por último, la MSBT también estará en mal estado, cuando el índice de explotación (3) sea mayor o igual a 0,8 y además exista una tendencia piezométrica a largo plazo (4) descendente, evaluada mediante modelo.
- **Test 2 de MSPF asociadas a las aguas subterráneas:** Una MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo cuando sus MSPF asociadas (6) estén en un estado peor que bueno (7) e incumplan el caudal ecológico mínimo (8), siendo las extracciones de aguas subterráneas una causa significativa de este incumplimiento (9). En este test se evaluarán implícitamente

los EDAS, de tipo EAAS y mixtos EAASETDAS, asociados a las MSPF asociadas en las que se ha llevado a cabo este test.

- **Test 3 de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas:** Una MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo cuando se evidencie que los EDAS (10) hayan sufrido un daño o estén en riesgo (11) e incumplan las necesidades ambientales (12), siendo las extracciones de aguas subterráneas una causa significativa de este incumplimiento (13). En este test se evalúan los EDAS que no están asociados con ninguna MSPF asociada.
- **Test 4 de salinización y otras intrusiones:** Una MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo cuando en algún punto de control se supere el valor umbral de un parámetro explicativo de la intrusión (14) establecido para esa masa de agua y ello sea coincidente con la existencia de tendencias ascendentes de este parámetro explicativo (15) o impactos significativos como consecuencia de la intrusión y de la presión por extracciones (16).

Para la evaluación del estado cuantitativo de las MSBT es importante una comprensión del modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico de las mismas. En particular, el modelo conceptual deberá identificar el área de recarga del acuífero, los límites de permeabilidad, las direcciones del flujo subterráneo, las interacciones entre aguas superficiales y subterráneas, las presiones antropogénicas existentes, etc., con una representación de escala espacial adecuada para la masa de agua.

Cuando los datos analíticos están disponibles, (ya que en ocasiones solo hay modelos empíricos) el modelo conceptual, constituye la base para la definición del modelo numérico de simulación, con el que se realiza el balance hídrico de las masas de agua. Los datos de este modelo numérico se calibrarán y validarán en base al conocimiento experto, con los datos de piezometría y foronómicos recopilados los puntos de control del PDS cuantitativo; de las extracciones reales; de datos meteorológicos y, cuando sea posible, los efectos del cambio climático.

En una situación de régimen natural, en este balance hídrico se representan situaciones medias de equilibrio de las masas de agua, donde los niveles piezométricos son constantes y la variación del almacenamiento es nula, existiendo un equilibrio entre entradas y salidas, de forma que a cada volumen de extracción de agua de un acuífero le corresponde una situación de equilibrio (variabilidad meteorológica y efectos del cambio climático aparte) caracterizada por un balance en el que habrán variado el nivel piezométrico de equilibrio, las descargas del acuífero a corrientes superficiales o ecosistemas dependientes, u otros términos como la evapotranspiración directa del acuífero. No se tienen en cuenta las reservas o almacenamiento de las MSBT, que son el recurso no renovable y por tanto no disponible para su extracción, al no ser objeto de renovación anual, sino que responde a ciclos hiperanuales.

Adicionalmente, la evaluación del estado se lleva a cabo, utilizando los datos de redes de control disponibles. El nivel piezométrico es el parámetro principal de la evaluación del estado, aunque como hemos dicho no es el único. Este nivel piezométrico se usa en la evaluación del estado, analizando la evolución temporal de su tendencia. Otros datos utilizables son las descargas de manantiales, los indicadores de estado químico de las MSBT, así como del estado químico y ecológico de las MSPF asociadas a las subterráneas.

Del mismo modo, siempre que no se haya podido contestar alguna de las preguntas planteadas en los test, debido a que no exista suficiente conocimiento del modelo conceptual o a la falta de información y, por lo tanto, no se haya podido finalizar el test correctamente, se considerará que el resultado es el buen estado cuantitativo de la MSBT para el test en cuestión. El proceso de evaluación de estado no debe detenerse, aunque el resultado de alguno de los test indique el mal estado de la MSBT. Todos los test pertinentes deben llevarse a cabo en todas las MSBT.

El primero de estos test, el de balance hídrico, tiene un carácter general, puesto que evalúa indicadores como extracciones, tendencias de niveles piezométricos, etc., que se relacionan directa o indirectamente con indicadores que se evalúan en el resto de los test, y se debe llevar a cabo en todas las MSBT en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo. Mientras que los test restantes, se aplicarán en función de las características medioambientales de cada MSBT.

El PHC deberá incorporar una tabla con la que se evidencie claramente la aplicación de los cuatro test indicados sobre todas las MSBT de la demarcación, teniendo en cuenta que son de aplicación si existen MSPF asociadas, EDAS y procesos de salinización u otro tipo de intrusiones relacionadas con la MSBT.

Procedimiento de evaluación previa del estado cuantitativo

Como resultado de la aplicación de la DMA y de la ejecución de los PHC cada Organismo de cuenca ha realizado la caracterización inicial de las MSBT con objeto de evaluar sus usos y el riesgo de no alcanzar los OMA. Además, las MSBT en riesgo se someten a una caracterización adicional para precisar la evaluación del riesgo y determinar las medidas necesarias para su protección, tal y como especifica el anexo II de la DMA.

Teniendo en cuenta, además, la definición de “estado cuantitativo de las aguas subterráneas”, queda claro que las presiones antropogénicas se corresponden fundamentalmente con las extracciones de agua subterránea cuyos impactos están relacionados tanto con los descensos significativos de los niveles piezométricos, como con su efecto en las MSPF asociadas, en los EDAS y en las zonas en las que un cambio en el flujo subterráneo puede dar lugar a una intrusión.

La evaluación del estado se lleva a cabo utilizando toda la información recopilada en la evaluación de riesgos, así como los datos suministrados por la ejecución de los PDS de las aguas. Debe producirse al final del ciclo del PHC vigente, para que permita evaluar la eficacia de los PDM adoptados previamente.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, el **procedimiento de evaluación previa** del estado cuantitativo de las MSBT sería de la siguiente manera:

1. En primer lugar, se parte de los resultados de la evaluación de riesgos de cada MSBT. La evaluación de riesgo que debe considerarse será la más actualizada y que mejor refleje la situación real de cada MSBT.
2. En función de esta evaluación de riesgos, se selecciona un primer conjunto de MSBT que no están en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo. Estas MSBT automáticamente se clasifican en buen estado cuantitativo, no siendo necesario para

estas masas realizar la evaluación del estado, si bien se mantendrá el análisis del nivel piezométrico a través del PDS del estado cuantitativo.

3. Para el resto de MSBT que están en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo, se realiza la evaluación de estado, siguiendo el procedimiento establecido en esta guía si se dispone de datos suficientes. Excepcionalmente, si no se dispone de datos suficientes se acudirá a la extrapolación de datos de otras MSBT o al criterio experto para dicha evaluación. Estos casos deberán estar debidamente justificados y se deberá exponer con la mayor claridad posible los criterios seguidos para su evaluación.

Cuando la calidad o cantidad de datos de seguimiento del estado cuantitativo de las aguas subterráneas sea limitada o insuficiente, se deberá incluir en los PDM todas aquellas medidas que se consideren necesarias para la mejora del conocimiento sobre el estado cuantitativo de las aguas subterráneas.

Por último, las MSBT que se evalúen tanto en buen estado como en mal estado cuantitativo, deberán llevar asociado a esta evaluación un NCF.

2.2.1. Test de Balance hídrico

Este test, al ser de aplicación general, deberá llevarse a cabo o “Aplica” sobre todas las MSBT en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo.

Este test es el único de los test propuestos, cuyos resultados se refieren a la realización de un balance hídrico a escala de toda la MSBT. La evaluación del recurso disponible y de las extracciones se realizará con carácter general sobre toda la masa de agua, aunque cuando una MSBT cubra zonas geográficamente extensas o comprenda distintos acuíferos, puede ser apropiado subdividirla en partes más pequeñas que sean representativas para llevar a cabo este test. Cada parte debe ser adecuadamente delimitada para los objetivos de este test.

Cuando las MSBT se subdividen, el test debe aplicarse por separado a cada una de las partes. El estado global de la MSBT para este test será entonces el menos favorable de los resultados de los distintos componentes individuales, siempre que los resultados en cuestión sean significativos.

Además, debe tenerse en cuenta que el conocimiento del modelo conceptual de las masas de agua es esencial para la ejecución de este test, lo que permite, por ejemplo, establecer si hay efectos indirectos debido a presiones por extracciones en otras masas de agua adyacentes a la masa en evaluación.

El estado cuantitativo se determina mediante la evaluación del balance hídrico a escala de toda la MSBT. El test está diseñado para detectar si las extracciones superan a las recargas después de descontar las necesidades ambientales, o si los niveles piezométricos tienen una tendencia a largo plazo descendente debida a causas antropogénicas.

2.2.1.1. Elementos de evaluación

(1) Extracciones

Se calculan como el valor ($\text{hm}^3/\text{año}$) de la tasa media anual de extracción total en la MSBT, representativo de unas condiciones normales de suministro en los últimos años. Estas extracciones se calcularán para toda la MSBT, agregando los distintos usos del agua que se realizan en la masa, ya sean para abastecimiento de población, industrial, regadíos y usos agrarios, canteras y minas a cielo abierto u otras extracciones significativas.

Para su estimación se partirá de diferentes fuentes de datos disponibles, como los derechos otorgados, mediciones reales y estimaciones por métodos indirectos.

En el caso de la estimación de las extracciones mediante los derechos otorgados, se supone que el valor de estas estimaciones es el valor máximo que puede extraerse de la MSBT en cuestión y, por tanto, representa la situación más crítica de explotación de recursos. La hipótesis que se formula en este caso, en ausencia de más información, es que el volumen total de extracciones reales es menor o igual al de derechos otorgados.

(2) Recursos disponibles

Se definen como el volumen de agua ($\text{hm}^3/\text{año}$) tal que, a partir de la información disponible y con el objetivo de que sea utilizado como tasa media anual de extracción a largo plazo, implique unos niveles piezométricos compatibles con los objetivos ambientales planteados y sin afecciones significativas sobre los elementos de valoración del buen estado (aguas superficiales asociadas, ecosistemas dependientes, procesos de intrusión).

De acuerdo a la definición de recursos disponibles (R_{DIS}) de agua subterránea dado por la DMA y la IPH, estos se obtendrán como la diferencia entre los recursos renovables (R_{RENO}) y las necesidades ambientales (R_{AMB}).

$$R_{\text{DIS}} = R_{\text{RENO}} - R_{\text{AMB}} \text{ (hm}^3/\text{año)}$$

Los recursos renovables (R_{RENO}) se calculan para toda la MSBT, y son el valor medio interanual de la tasa de recarga total, incluyendo las entradas y salidas a la MSBT. Con carácter general, se considera como entradas: recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce, transferencias laterales desde otras masas de agua, y otras recargas. Con carácter general, se considera como salidas: las transferencias laterales hacia otras masas de agua.

Tal y como se expone en la definición de estado cuantitativo de las aguas subterráneas, las extracciones a considerar incluyen tanto las directas como las indirectas, refiriéndose con estas últimas a las extracciones realizadas en otras MSBT adyacentes, que tengan influencia igualmente sobre la masa en evaluación. La consideración de estas extracciones se realizará en los balances, teniendo en cuenta el comportamiento de las transferencias entre masas. En ningún caso se considerarán en la estimación de la tasa media de extracciones.

Por tanto, considerando la complejidad existente y que muchas veces no se pueden separar en la práctica, los términos del balance hídrico a tener en cuenta para la determinación de los recursos renovables son los siguientes:

- Recarga por infiltración de la lluvia: es el volumen de agua debido a las precipitaciones y al que se le restan la evapotranspiración y el agua de escorrentía superficial.
- Recarga por retorno de regadío: es el volumen de agua extraída y consumida, para regadíos y usos agrarios, que retorna al sistema.
- Pérdidas en el cauce: es el volumen total de infiltración desde los ríos y otras MSPF hacia las MSBT por las que discurren.
- Transferencias laterales desde/hacia otras masas de agua: son las entradas/salidas desde/hacia las MSBT vecinas, de forma que, si las salidas son mayores que las entradas, la transferencia será un valor negativo.
- Otras recargas: es el volumen de agua extraído y no consumido, como las pérdidas de redes, que retorna al sistema. Incluye también la recarga artificial.

Las necesidades ambientales (R_{AMB}) se calculan para cada MSBT, y son el valor medio interanual de los flujos base (baseflow) mínimos requeridos para cumplir con los objetivos medioambientales. Para ello, se estimará la aportación subterránea para: el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos de las MSPF asociadas, evitar cualquier daño significativo de los EDAS y para evitar los efectos negativos causados por la intrusión marina u otras intrusiones.

Por tanto, los términos a tener en cuenta para la determinación de las restricciones ambientales son los siguientes:

- Caudales en MSPF asociadas y ecosistemas acuáticos o mixtos: son los caudales de descarga natural de la MSBT que se precisan para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en las MSPF asociadas y EDAS. Son las salidas a cauces superficiales, lagos, aguas de transición, costeras, EAAS y ecosistemas mixtos EAAS-ETDAS (humedales).

Los aportes de agua subterránea son variables, dependiendo de años húmedos o secos. Para garantizar el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en ríos, aguas de transición, costeras y aportes de agua a lagos y zonas húmedas en los ciclos secos, se debería incluir esta variabilidad natural en la determinación de dichos caudales. La determinación de estos caudales puede obtenerse a partir del establecimiento de la relación existente entre las salidas medias del acuífero y las salidas del acuífero en los ciclos secos. Por ejemplo, la utilización de la relación entre el caudal medio de salida del acuífero y el caudal de salida del percentil del 80% más bajo.

- Flujos a ETDAS: son los flujos naturales de la MSBT que se precisan para evitar cualquier daño significativo en los ETDAS. Son los flujos de agua subterránea que permiten mantener unos niveles freáticos suficientes, para el desarrollo de comunidades vegetales que acceden al agua subterránea existente en la zona radicular ubicada sobre la MSBT.
- Flujos para evitar intrusión: son los flujos naturales de la MSBT que se precisan para evitar la intrusión marina en las zonas costeras o de otro tipo de intrusiones.

En definitiva, el valor del recurso disponible será tal que, utilizado como tasa media anual de extracción a largo plazo, implique unos niveles piezométricos compatibles con los objetivos

ambientales planteados y sin afecciones significativas sobre los elementos de valoración del buen estado (aguas superficiales asociadas, ecosistemas dependientes, procesos de intrusión).

Para el cálculo del recurso disponible, se partirá de los datos de balances hidrológicos, debiéndose para ello emplear diferentes herramientas de modelización y estudios específicos de la cuenca.

Para la definición del buen estado cuantitativo, u objetivo a alcanzar, es importante tener una idea lo más aproximada posible del comportamiento del sistema en una situación cercana a la natural y en la situación actual o alterada, especialmente en términos de extracciones, niveles piezométricos y afecciones en los aspectos considerados en los test. De esta manera será más adecuada la definición del objetivo de buen estado en estos mismos términos de extracciones, niveles piezométricos y afecciones. No hay que olvidar que no se pretende alcanzar una situación de régimen natural (que implicaría conceptualmente la ausencia de extracción alguna), sino la compatibilidad de ese nivel de extracciones con unos determinados objetivos ambientales.

El periodo de cálculo para la estimación del recurso disponible, debe ser el largo plazo, el cual depende de las condiciones hidrogeológicas y medioambientales asociadas a la masa de agua, recomendándose sea coincidente con el de la serie corta (a partir de series de datos desde 1980/81 hasta la actualidad). En todo caso deberá ser el adecuado para considerar el estudio de las variaciones estacionales e interanuales, para minimizar los efectos de los factores climáticos naturales a corto plazo, y no deberá de ser inferior al período de planificación de la cuenca de seis años.

(3) Índice de explotación

El principal indicador para la evaluación del estado cuantitativo según este test es el índice de explotación, el cual se obtendrá como el cociente entre la tasa media anual de extracción (1) y los recursos disponibles (2).

Índice de Explotación (IE) = Tasa media anual de extracción/Recursos disponibles

(4) Tendencia piezométrica a largo plazo

Cuando se tienen suficientes datos de la red de control piezométrica, la tendencia de los niveles piezométricos a largo plazo de la MSBT, se analizará por métodos estadísticos considerando la variabilidad del ciclo hidrológico y el juicio de experto asociada. En el anexo 6 se presenta una propuesta de metodología estadística.

El periodo de cálculo para la estimación de la tendencia de los niveles piezométricos, debe ser el largo plazo, el cual depende de las condiciones hidrogeológicas y medioambientales asociadas a la masa de agua. En todo caso deberá ser el adecuado para considerar el estudio de las variaciones estacionales e interanuales, para minimizar los efectos de los factores climáticos naturales a corto plazo, y no deberá de ser inferior al período de planificación de la cuenca de seis años.

Si se carece de esta información de la red de control, la tendencia del nivel piezométrico podrá estimarse mediante la evolución calculada por el modelo de simulación.

Como método alternativo al cálculo de tendencias por métodos de regresión estadística expuestos en el citado anexo, podrán utilizarse otros procedimientos numéricos o el criterio de experto. Este criterio será preferible cuando la dificultad de interpretación de los resultados mediante métodos estadísticos sea elevada debido a las incertidumbres asociadas al cálculo estadístico o la complejidad geológica del sistema.

(5) Descarga por manantiales

Se podrán utilizar los datos de descarga de manantiales o de caudal de aguas superficiales asociadas a la MSBT, como variable de apoyo al índice de explotación y a las tendencias piezométricas, para evaluar el estado de la masa.

El parámetro a considerar para este estudio, será la tendencia de la descarga a largo plazo, viendo la pendiente obtenida por métodos estadísticos, la variabilidad del ciclo hidrológico y el juicio de experto, el cual será preferible cuando la dificultad de interpretación de los resultados mediante métodos estadísticos sea elevada.

2.2.1.2. Criterios para el mal estado

Según la DMA, una MSBT se diagnosticará en mal estado cuantitativo de acuerdo con este test, cuando la extracción exceda el recurso disponible. De acuerdo a esto, una masa de agua estará en mal estado cuantitativo en las tres siguientes situaciones:

- Si existe una tendencia piezométrica a largo plazo (4) descendente, evaluada con datos de mediciones de la red piezométrica, en toda o alguna zona relevante de la MSBT, o
- Si la tendencia piezométrica a largo plazo (4) no es descendente, o el análisis de la tendencia no es concluyente, o no existen datos suficientes de mediciones piezométricas para su evaluación, pero el índice de explotación (3) es superior o igual a 1, o
- Si la tendencia piezométrica a largo plazo (4) no es descendente, o el análisis de la tendencia no es concluyente, o no existen datos suficientes de mediciones piezométricas, y el índice de explotación (3) es inferior a 1, pero superior o igual a 0,8 y además existe una tendencia piezométrica a largo plazo (4) descendente, evaluada mediante modelo, en toda o alguna zona relevante de la MSBT.

En todos los demás casos, la MSBT se encontrará en buen estado cuantitativo para este test.

Los datos de niveles piezométricos no deben de ser la única variable utilizada en la evaluación de estado cuantitativo de las MSBT, pero si la principal, tal y como establece la Guía N.º 18: “Cuando existe información fiable sobre los niveles piezométricos en el conjunto de la masa de agua subterránea, dicha información puede utilizarse para identificar la presencia de un descenso sostenido a largo plazo de los niveles provocado por la extracción de agua subterránea. La presencia de este descenso indicará que no se cumplen las condiciones de buen estado y que la masa está en mal estado.”

De la misma forma, el hecho de que no exista una tendencia piezométrica a largo plazo descendente con datos medidos en piezómetros, no se considera suficiente evidencia para declarar la MSBT en buen estado cuantitativo. Esta afirmación también se encuentra recogida en la Guía N.º 18: “Unos niveles sostenidos no indican necesariamente un buen estado, puesto

que el agua necesaria para mantener constante este nivel podría provenir de aguas superficiales, lo que podría causar un daño ecológico”. De esta forma, la consideración de la MSBT en buen estado cuantitativo cuando los niveles piezométricos no son descendentes, debe de estar respaldada por otras evidencias.

2.2.1.3. Procedimiento

- Paso 1: se llevará a cabo un análisis de la tendencia de los niveles piezométricos a largo plazo (4) y, cuando sea posible, de la descarga de los manantiales (5) para complementar el análisis de los niveles piezométricos. Este primer análisis se realizará utilizando los datos de la red de control piezométrico y foronómica. Si la tendencia de los niveles piezométricos a largo plazo (4) es descendente, la MSBT se evaluará en mal estado para este test.
- Paso 2: Si la tendencia piezométrica a largo plazo (4) no es descendente, o el análisis de tendencia no es concluyente, o no se tienen suficientes datos de la red de control para llevar a cabo dicho análisis, se realizará un balance hídrico, en base a los datos del modelo de cada MSBT. Mediante este balance, se calculará el recurso disponible (2) y las extracciones (1). Posteriormente se determinará el índice de explotación (3), como cociente de las extracciones entre el recurso disponible. Si el valor del índice de explotación (3) es superior o igual a 1 la MSBT se evaluará en mal estado para este test.
- Paso 3: Si el índice de explotación (3) resultante es inferior a la unidad, se volverán a analizar los valores del índice de explotación (3), junto con la tendencia de los niveles piezométricos a largo plazo (4) estimada utilizando el modelo de la MSBT. Si el valor del índice de explotación (3) es superior o igual a 0,8 e inferior a la unidad y la tendencia de los niveles piezométricos a largo plazo (4) según datos del modelo es descendente, la MSBT se evaluará en mal estado para este test. En caso contrario la MSBT se evaluará en buen estado para este test.

2.3. Evaluación del efecto del cambio climático

Además de las exigencias recogidas en la propia IPH acerca de la evaluación de cambio climático sobre los recursos hídricos, en paralelo a este plan hidrológico se ha aprobado la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Esta Ley hace expresa referencia a la planificación hidrológica, concretamente su Artículo 19 (Consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua).

Esta revisión del plan hidrológico aborda una evaluación preliminar de los riesgos del cambio climático, evaluación que esta nueva ley incluye entre los objetivos de la planificación hidrológica. En el presente apartado se abordan las siguientes cuestiones:

1) Efectos sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación. Los trabajos realizados por el Centro de Estudios Hidrográficos en 2017 ofrecen unos valores de la previsible variación de los recursos para tres futuros periodos de impacto: corto plazo (2010/11-2039/40), medio plazo (2040/41-2069/70) y largo plazo (2070/71-2099/2100), que se comparan con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/1962 al 1999/2000.

Conforme a los requisitos reglamentariamente establecidos, en el plan hidrológico se estiman los efectos del cambio climático para un escenario que se fija en el año 2039: *Artículo 21.4 del RPH: “Con el objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal de año 2039, el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos”*. Las variaciones que se determinan se aplican sobre la serie que se extiende desde 1940/41 a 2005/06.

2) Evaluación del impacto sobre la generación de energía. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Mediante la realización de los balances entre los recursos previsibles, que parten de las series de aportación calculadas para el escenario de 2039, y de las demandas previstas para ese mismo año, se estima el efecto sobre la generación hidráulica en términos de energía generada. Asimismo, se analiza la posible vulnerabilidad de los sistemas de refrigeración de centrales térmicas en uso.

3) Evaluación del impacto sobre el regadío. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Siguiendo el mismo planteamiento que el abordado para el estudio de la generación de energía, se ha valorado el previsible efecto del cambio climático sobre la atención de las demandas agrarias de regadío. Los resultados se expresan en términos de variación de las garantías para cada unidad de demanda incluida en el modelo de simulación.

2.3.1. Evaluación del efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos

En el año 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX presenta el estudio “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017) donde se analiza el impacto del Cambio Climático en variables hidrológicas para el conjunto de España, ofreciendo una estimación de la previsible variación de los recursos para tres futuros periodos de impacto: corto plazo (2010/11-2039/40), medio plazo (2040/41-2069/70) y largo

plazo (2070/71-2099/2100), comparados con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/62 al 1999/2000.

Como resultado del estudio se obtuvieron los porcentajes de cambio en las variables hidrológicas del periodo de control 1961-2000 para 3 periodos de impacto de 30 años: 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, estimados según 12 proyecciones climáticas, 6 para el escenario de emisiones RCP 4.5 y otras tantas para el RCP 8.5. Esos resultados se calcularon para cada celda de 1 km² de España y para cada uno de los 12 meses. La variable aportación hídrica se obtuvo en cada celda de 0,5 km de lado.

Los RCP (siglas del inglés: Representative Concentration Pathways) son los nuevos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero del último informe de evaluación del IPCC. Los RCP se refieren exclusivamente a la estimación de emisiones y al forzamiento radiativo y pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. El escenario de emisiones RCP 8.5 es el más negativo ya que supone los niveles más altos de CO₂ equivalente en la atmósfera para el siglo XXI. El escenario de emisiones RCP 4.5 es más moderado y, a priori, presentará un menor impacto sobre el ciclo hidrológico que el RCP 8.5.

La siguiente figura muestra los cambios porcentuales estimados para las variables PRE, ETP, ETR y ESC variables agregados a nivel de cuenca:

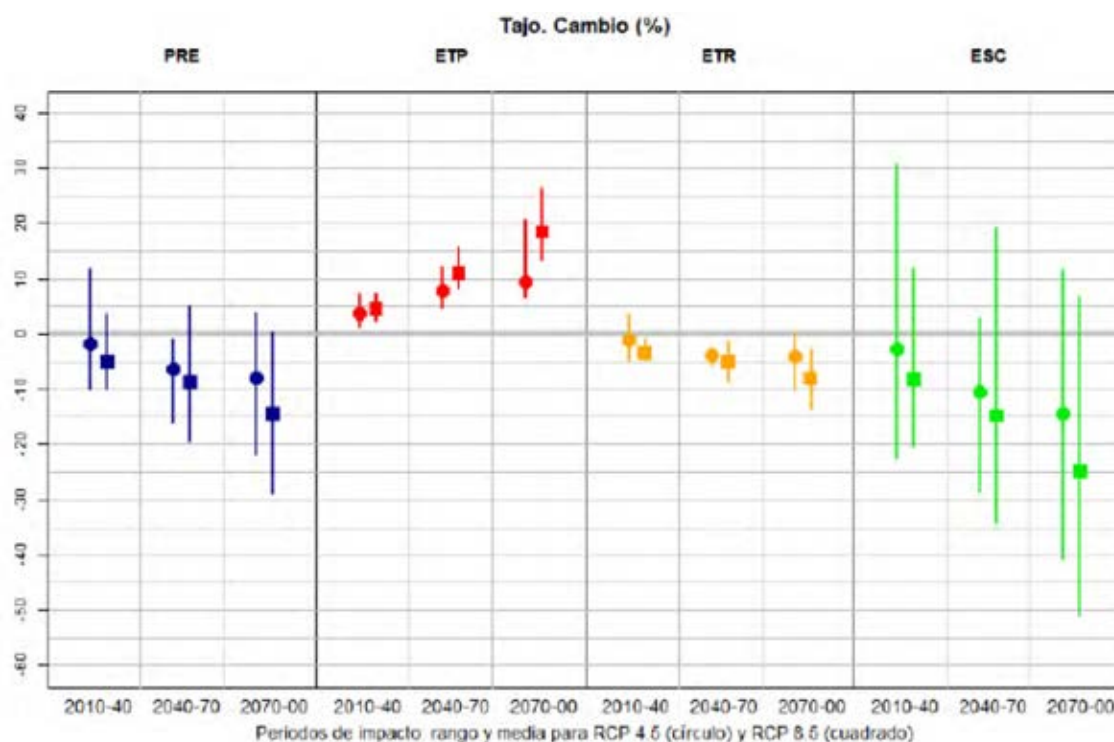


Figura 3. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres PI respecto al PC para la DH del Tajo. Rango y media de resultados para RCP 4,5 (círculos) y RCP 8,5 (cuadrados). Figura 176 del estudio del CEDEX

En el gráfico anterior, la evolución de la ETP y la ETR muestra poca dispersión entre los resultados de las diferentes simulaciones. Esto es debido a que ambas variables están estrechamente relacionadas con la temperatura; y sobre la evolución de la temperatura en un determinado escenario de emisiones hay un gran consenso científico. La evolución prevista para estas variables tiene poca incertidumbre.

Sobre las precipitaciones, en cambio, influyen de forma significativa muchas otras variables, además de la posible evolución de la temperatura. Los resultados de los modelos son más dispersos, lo que refleja menor certeza sobre la evolución futura de las precipitaciones sometidas al cambio climático.

Finalmente, para pronosticar la escorrentía futura, hay que asumir todas las incertidumbres asociadas a la evolución de las precipitaciones, y añadir todas las incertidumbres propias del ciclo hidrológico, que transforma parte de la lluvia en escorrentía, pero con todos los procesos intermedios sometidos al cambio climático. Por este motivo, las simulaciones de escorrentía son las que presentan mayor dispersión entre todos los resultados. La escorrentía es la variable cuyo pronóstico es más incierto.

En cuanto a la aplicación de los resultados a la planificación hidrológica, la Instrucción de Planificación Hidrológica, (IPH) (Orden ARM/2656/2008), establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los próximos planes al año 2039, debe tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los RRHH naturales de la DH.

Se consideró que lo más adecuado y sencillo es que se adoptasen los porcentajes intermedios que resultan para el periodo PI1 (2010-2040) y el periodo PI2 (2040-2070), puesto que el año 2039 está prácticamente en la frontera entre ambos. La incorporación del efecto del cambio climático supone aplicar a las series de ESC 1940-2006 (periodo indicado en la IPH) los porcentajes obtenidos.

En 2020, por encargo de la Dirección General del Agua (DGA), el CEDEX procedió a obtener unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 desagregados temporal y espacialmente.

Los porcentajes de variación estimados, en el escenario de emisiones RCP 8.5, se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 2. Porcentajes de cambio de la escorrentía media trimestral en las zonas de explotación de la cuenca del Tajo.

Sistema de explotación	Octubre a Diciembre	Enero a Marzo	Abril a Junio	Julio a Septiembre
Cabecera	-20	-9	-15	-16
Tajuña	-19	-10	-13	-15
Henares	-21	-6	-16	-18
Jarama-Guadarrama	-15	-3	-18	-25
Alberche	-19	-2	-21	-26
Tajo izquierda	-20	-3	-19	-18
Tiétar	-17	-1	-20	-37
Alagón	-16	0	-20	-32

Estos porcentajes de reducción se aplican sobre la serie que se extiende desde 1940/41 a 2005/06. De ella, se extrae una subserie correspondiente a la serie corta (1980/81 a 2005/2006), afectada por los mismos porcentajes y que supone además la consideración de un periodo seco (efecto 80) de origen natural. Se considera que este planteamiento está del lado de la seguridad al resultar afectada esta serie corta por dos fenómenos reductores.

Tabla 3. Reducción de las aportaciones medias mensuales en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático

Mes	1980/81– 2017/18	1980/81– 2005/06 (CC)	Reducción	% de reducción
Octubre	399,956	264,3	-135,7	-33,9%
Noviembre	824,113	680,8	-143,4	-17,4%
Diciembre	1 311,842	1 097,1	-214,7	-16,4%
Enero	1 488,842	1 587,6	98,8	6,6%
Febrero	1 137,638	1 021,0	-116,6	-10,3%
Marzo	1 067,505	687,3	-380,2	-35,6%
Abril	843,769	617,9	-225,9	-26,8%
Mayo	649,645	539,3	-110,3	-17,0%
Junio	342,792	294,7	-48,1	-14,0%
Julio	193,098	145,3	-47,8	-24,8%
Agosto	129,385	96,0	-33,4	-25,8%
Septiembre	128,595	92,9	-35,7	-27,8%
Anual	8 517,181	7 124,1	-1 393,1	-16,4%

La reducción media estimada de los recursos en el conjunto de la cuenca es del 16%. La distribución mensual de esta reducción es heterogénea, con porcentajes de reducción máxima en los meses de octubre y marzo (-35%) y un incremento positivo en el mes de enero (7%). La siguiente figura ayuda a visualizar los resultados.

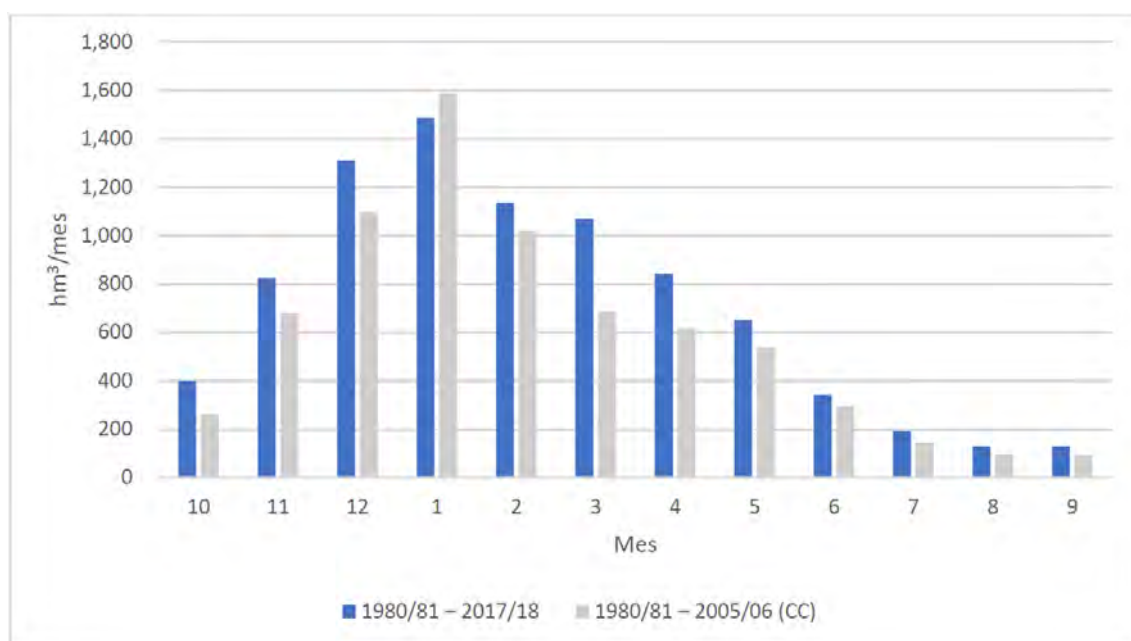


Figura 4. Reducción de las aportaciones medias mensuales en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático

Tabla 4. Porcentajes de cambio en la escorrentía trimestral en los sistemas de explotación la cuenca del Tajo.

Tipo	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
Cabecera	-14	-6	-8	-10	-20	-9	-15	-16
Tajuña	-13	-6	-6	-8	-19	-10	-13	-15
Henares	-14	-2	-8	-13	-21	-6	-16	-18
Jarama-Guadarrama	-10	2	-9	-21	-15	-3	-18	-25
Alberche	-11	3	-11	-21	-19	-2	-21	-26
Tajo Izquierda	-12	2	-7	-10	-20	-3	-19	-18
Tiétar	-11	0	-13	-31	-17	-1	-20	-37
Alagón	-11	1	-14	-27	-16	0	-20	-32
Árrago	-13	0	-13	-18	-20	-2	-21	-23
Bajo Tajo	-16	-1	-12	-24	-24	-3	-23	-29

En 2020, por encargo de la Dirección General del Agua (DGA), el CEDEX procedió a obtener, de manera similar, los porcentajes de cambio que podría experimentar la recarga de las masas de agua subterránea del 3er ciclo de planificación para el horizonte 2039.

A continuación, se muestran estos resultados:

Tabla 5. Porcentajes de variación en la recarga anual en las masas subterráneas en la cuenca del Tajo.

Masa de agua subterránea	Horizonte 2039	
	RCP 4.5	RCP 8.5
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	-8,57	-14,56
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	-14,70	-21,10
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	-11,21	-18,53
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	-12,93	-19,29
Aluviales Jarama-Tajuña	-10,25	-15,34
Cabecera del Bornova	-14,27	-20,44
Entrepeñas	-8,83	-13,78
Galisteo	-10,24	-15,39
Guadalajara	-9,70	-15,07
Jadraque	-9,58	-15,53
La Alcarria	-11,14	-16,63
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	-9,12	-16,38
Madrid: Guadarrama-Manzanares	-9,12	-14,67
Madrid: Manzanares-Jarama	-8,12	-13,94
Molina de Aragón	-13,08	-20,55
Moraleja	-8,82	-13,23
Ocaña	-15,06	-21,50
Sigüenza-Maranchón	-14,91	-19,88
Tajuña-Montes Universales	-11,49	-15,98
Talaván	-10,57	-15,55
Talavera	-10,60	-16,16
Tiétar	-8,20	-12,32
Torrelaguna	-7,56	-13,69
Zarza de Granadilla	-6,88	-10,62
Algodor	-11,37	-21,36

2.3.2. Evaluación del efecto del cambio climático sobre el regadío

Con objeto de evaluar el impacto del cambio climático sobre el regadío, al igual que sobre la generación de energía hidroeléctrica, se han considerado los escenarios 2022, 2027 y 2039, teniendo en cuenta la previsión de evolución de algunos de los factores determinantes de los usos del agua (las simulaciones no contemplan el efecto del cambio climático sobre la evaporación de los embalses).

Teniendo en cuenta por un lado que en el escenario 2022 se han considerado los caudales ecológicos estratégicos del segundo ciclo, mientras que para los escenarios 2027 y 2039 se han empleado los caudales ecológicos mínimos definidos en el Anejo nº 5 de este Plan Hidrológico, y por otro que los escenarios 2027 y 2039 contemplan las medidas adoptadas de adaptación al cambio climático; la comparación para analizar el impacto del cambio climático conviene realizarla entre los escenarios 2027 y 2039. El escenario 2022 presenta demasiadas distorsiones, lo que desdibuja el verdadero alcance del impacto del cambio climático cuando se compara con 2039. Por tales motivos el escenario 2027 se ha considerado bastante más representativo para compararlo con el escenario 2039.

A partir de los resultados de las simulaciones de los escenarios 2027 y 2039, realizadas con AquaTool+, se deduce que el déficit medio anual del regadío se incrementaría un 59,04%, desde los 140,45 hm³/año a los 223,38 hm³/año. (Véase la siguiente tabla).

Tabla 6. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: Borrador PHT 2022-2027

Volumen medio (hm ³ /año)	Escenario 2027			Escenario 2039 RCP 8.5		
Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro	Déficit
CABECERA	185,26	173,85	11,41	185,26	162,68	22,58
TAJUÑA	39,89	31,83	8,06	39,89	28,63	11,26
HENARES	102,57	98,11	4,46	102,57	94,63	7,94
JARAMA GUADARRAMA	174,26	153,62	20,64	174,26	145,61	28,65
ALBERCHE	106,47	98,32	8,15	106,47	93,46	13,01
TAJO IZQUIERDA	232,32	208,77	23,55	242,54	205,96	36,58
TIETAR	239,89	202,73	37,16	239,89	182,73	57,16
ALAGON	467,57	452,40	15,17	465,52	435,07	30,44
ARRAGO	86,25	84,41	1,84	86,25	82,09	4,16
BAJO TAJO	112,99	102,98	10,01	112,99	101,40	11,59
TOTAL DH TAJO	1747,48	1607,03	140,45	1755,65	1532,27	223,38

No se ha podido cuantificar numéricamente el aumento de las necesidades hídricas de los cultivos inducido por el incremento de la evapotranspiración potencial media (ETP), pues son numerosos los factores que influyen en su estimación y grandes las incertidumbres en la cuantificación de muchos de ellos. Los déficits que provocaría este aumento de las necesidades de agua para el regadío podrían amortiguarse si se adoptasen distintas medidas de adaptación: adecuación de los cultivos, mejora de la eficiencia del regadío, adelanto de la fecha de siembra, selección de variedades con menores necesidades hídricas y más resistentes a la escasez, o incluso selección de otros cultivos más acordes con la realidad climática esperable en los próximos años.

Según el estudio de “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España”, desarrollado por el CEDEX (2017), la ETP de la cuenca del Tajo aumentará entre el 6% y el 11% (año 2040) en la mayor parte de las proyecciones climáticas (véase la siguiente figura), por lo que se intensificará la demanda de agua y el déficit se acrecentará aún más en el caso de que no se apliquen las medidas de adaptación mencionadas.

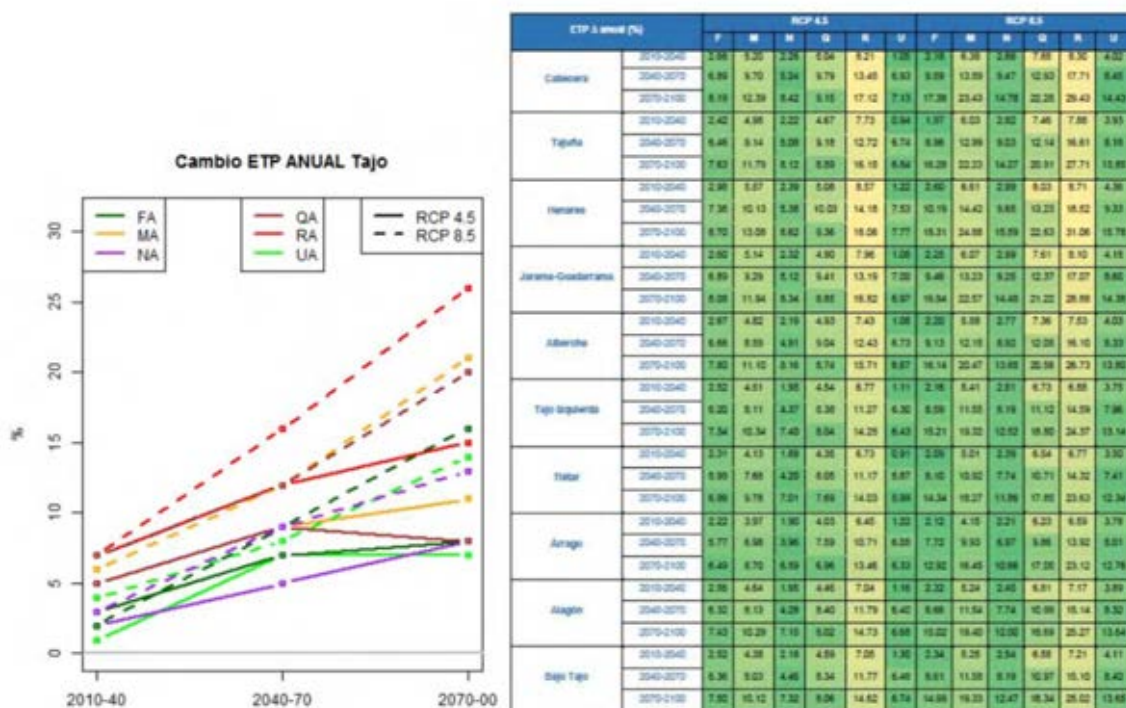


Figura 5. Incremento (%) de los valores medios anuales de la ETP en la cuenca del Tajo. Fuente: CEDEX, 2017

Por otro lado, aunque el déficit afecta más a las UDA no reguladas (74 de 85) que a las reguladas (8 de 53), lo cierto es que en el escenario de cambio climático se incrementaría considerablemente el nº de UDA reguladas que no cumplirían los criterios de garantía de la IPH, de 8 a 28, mientras que en las UDA no reguladas sólo habría 4 nuevas UDA sin garantía, pasando de 74 a 78.

Como puede observarse en la siguiente tabla, en todos los sistemas de explotación aumentará el déficit medio, incrementándose del 2,59% al 5,84% en las UDA reguladas, y del 38,23% al 51,06% en las UDA no reguladas.

Tabla 7. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: Borrador PHT 2022-2027

Sistema Explotación	Nº UDA	Escenario 2027				Escenario 2039 RCP 8.5			
		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)	
		reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas
CABECERA	20	0	9	0,25%	33,07%	9	9	5,89%	40,87%
TAJUÑA	7	2	4	16,31%	31,03%	2	4	24,74%	37,92%
HENARES	10	0	5	1,44%	26,10%	1	5	3,97%	35,96%
JARAMA GUADARRAMA	12	1	7	8,07%	27,29%	2	7	13,30%	29,29%
ALBERCHE	6	0	3	0,16%	37,52%	0	3	0,69%	58,14%
TAJO IZQUIERDA	20	2	11	2,19%	70,65%	8	11	7,59%	74,97%
TIETAR	22	1	15	5,99%	35,06%	2	17	8,42%	55,57%
ALAGON	14	0	5	1,04%	36,39%	2	6	3,21%	56,06%
ARRAGO	4	0	2	1,30%	23,40%	0	2	3,64%	35,28%
BAJO TAJO	23	2	13	0,70%	52,97%	2	14	1,00%	60,28%
TOTAL DH TAJO	138	8	74	2,59%	38,23%	28	78	5,84%	51,06%

2.4. MASb ES030MSBT030.025 - Algodor

La MASb Algodor (Código ES030MSBT030.025) tiene una extensión de 1489 Km², siendo de naturaleza detrítica-aluvial, detrítico, carbonatado y metamórfico fisurado. Su localización se muestra en la Figura 6.

Sus principales **formaciones acuíferas** son: i) Acuífero pliocuaternario, ii) Acuífero detrítico y carbonatado terciario, iii) Acuífero paleozoico fisurado, iv) Acuífero paleozoico carbonatado. Los **límites** de la MASb son:

- **Límite Noroeste:** limita con la MASb ES030MSBT030.017- Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo a lo largo de una longitud de frontera de 4.98 km y con la MASb ES030MSBT030.026- Sonseca a lo largo de 105.94 Km. Se define como un **límite impermeable** excepto en la prolongación del Río Algodor, donde es permeable.
- **Límite Sureste:** limita con MSBT Consuegra (DH Guadiana) a lo largo de una longitud de frontera de 77.05 km y con la MSBT Lill-Quintanar (DH Guadiana) a lo largo de 7.97 km. Se define como **límite permeable** por la continuidad de depósitos cuaternarios y terciarios hacia el exterior de la MSBT, aunque existe una **divisoria hidrogeológica** que limitaría el intercambio de flujos.
- **Límite Este:** se determina su contacto con una **Masa no definida** con la cual limita a lo largo de 67.33 km de frontera. Se define como un **límite permeable** por la continuidad de los sedimentos terciarios. Se interpreta la existencia de una **divisoria hidrogeológica**. Asimismo, al Este limita con la MASb ES030MSBT030.018- Ocaña a lo largo de 25.08 km. Este límite se define como **permeable** por la continuidad de depósitos terciarios y abierto.
- **Límite Oeste:** se determina su contacto con una **Masa no definida**, con la cual limita a lo largo de 271.69 km. Este límite se define como un **límite permeable** por la continuidad de los sedimentos detríticos cuaternarios. Se interpreta la existencia de un **flujo de entrada** a través de dicho límite.



Figura 6. Localización

2.4.1. Características geológicas e hidrogeológicas generales, resumen conceptual del funcionamiento hidrogeológico

El marco geológico en el que se emplaza la MSBT Algodor se compone por rocas intrusivas tardihercínicas, rocas paleozoicas metamórficas, rocas sedimentarias neógenas y recubrimientos detríticos de ladera, aluviales, fluviales y lagunares pliocuaternarias.

Los materiales más antiguos son los materiales metamórficos. Estos se sitúan en el límite noroccidental de la MSBT, y al Sur del tercio occidental. A estos materiales les siguen en edad los granitoides tardihercínicos del extremo nororiental. Seguidamente, se localizan rocas de edad Neógena (evaporíticas, carbonatadas y detríticas), en el sector suroriental de la MSBT, en los alrededores de Tembleque-Lillo y en los alrededores de la confluencia del Río Algodor con el Río Tajo. Finalmente, materiales pliocuaternarios (derrubios de ladera, aluviales, fondos de valle, terrazas, etc.) tapizan el resto de la superficie de la MSBT.

La distribución de materiales geológicos se muestra en la Figura 7.

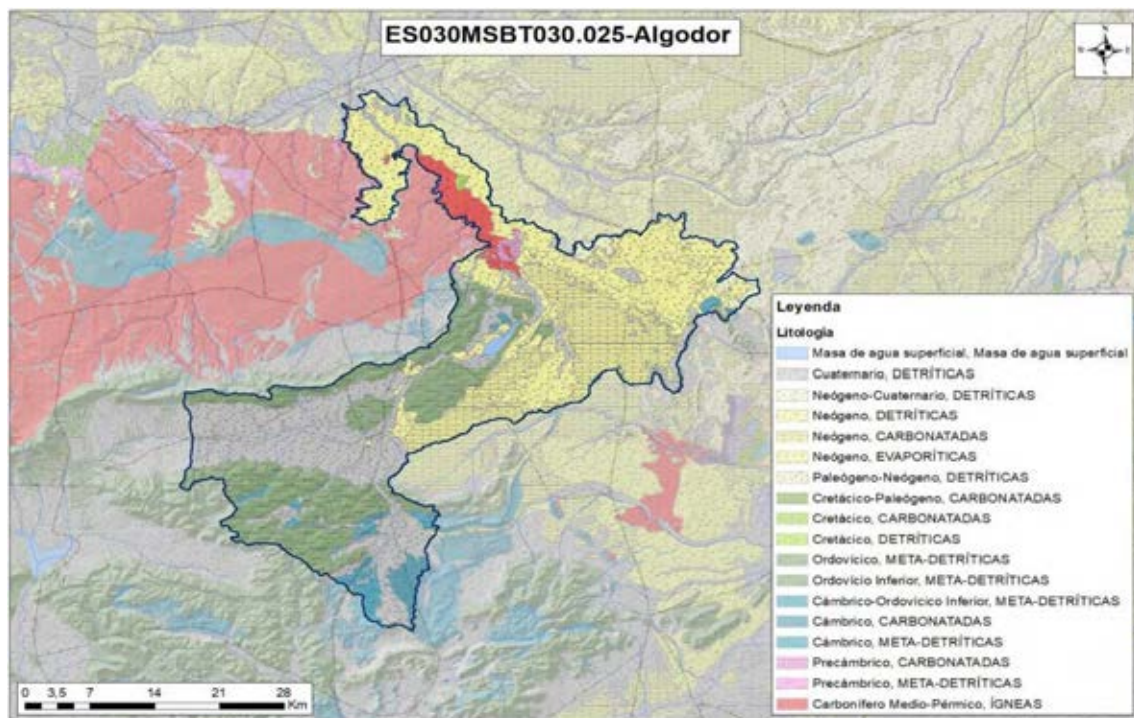


Figura 7. Marco geológico

En el marco geológico descrito se definen **04 formaciones acuíferas** cuyas principales características hidrogeológicas se resumen en la Tabla 8.

Tabla 8. Características hidrogeológicas

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS						
Acuífero	Tipo de acuífero	Litología	Descripción	Parámetros hidrogeológicos	Espesor medio (m)	Área (km ²)
Acuífero Pliocuaternalio	Libre	Detrítico Aluvial	Conglomerados, arena, arcillas y limos	T= 2 a 550 (m ² /dia)	6-8	941
Acuífero terciario	Confinado	Detrítico-carbonatado	Areniscas, carbonatos, margas, arcillas	T= (0,3-21 (m ² /dia)	30-150	684
Acuífero Paleozoico Fossilífero	Semisconfinado	Metamórfico	Fisuras, areniscas, cuarcitas y ortocuarcitas	K= baja T=0,3-220 (m ² /dia)	60	583
Acuífero Paleozoico Carbonatado	Libre	Metamórfico/Carbonatado	Calizas, dolomías y puzositas	T=300 (m ² /dia)	40	50

La formación acuífera principal es el Acuífero terciario, de carácter predominantemente confinado. Otros acuíferos existentes son el detrítico pliocuaternario (aluviales y rañas; de carácter libre) y los paleozoicos (fisurados y carbonatados; semiconfinados a confinados).

El acuífero paleozoico fisurado parece tener relación con el acuífero terciario al sur, y con el acuífero pliocuaternario. La recarga se produce por infiltración directa de la lluvia. En la cuenca alta del Algodor el acuífero pliocuaternario es cedente menos en verano, que no circula agua, mientras que en el arroyo Bracea, sobre materiales cuaternarios y terciarios, se infiltra agua en periodo húmedo. El acuífero terciario recibe agua del arroyo Bracea, y presenta una circulación hacia el E, al entorno de Tembleque, que corresponde a una zona llana y semi-endorreica, que superficialmente se asocia al Arroyo Martín Román. Este flujo subterráneo alimenta tanto los depósitos terciarios en la zona del Martín Román, como los que descargan en el Algodor, en sentido norte, estableciéndose una divisoria de flujo.

La circulación de flujo será por tanto, hacia el río Algodor y hacia las formaciones acuíferas terciarias de la fosa del Tajo. No existe una conexión clara entre acuíferos, con excepción de los acuíferos cuaternarios entre sí.

En la Figura 8 se muestra un mapa de direcciones de flujo y permeabilidad, así como en la Figura 9 un mapa de permeabilidad relacionado a las unidades litológicas. Sin embargo, cabe destacar que el Borrador del PHT **no incluye información piezométrica** relacionada a las formaciones acuíferas (Figura 10).

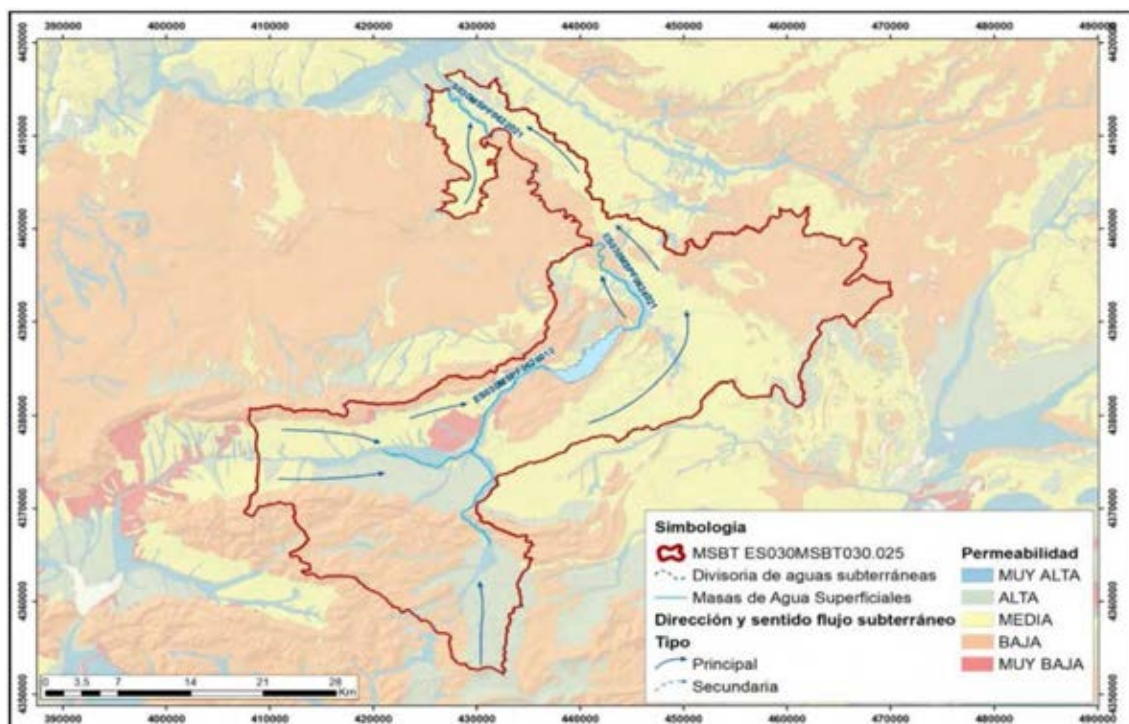


Figura 8. Mapa de direcciones de flujo y permeabilidad

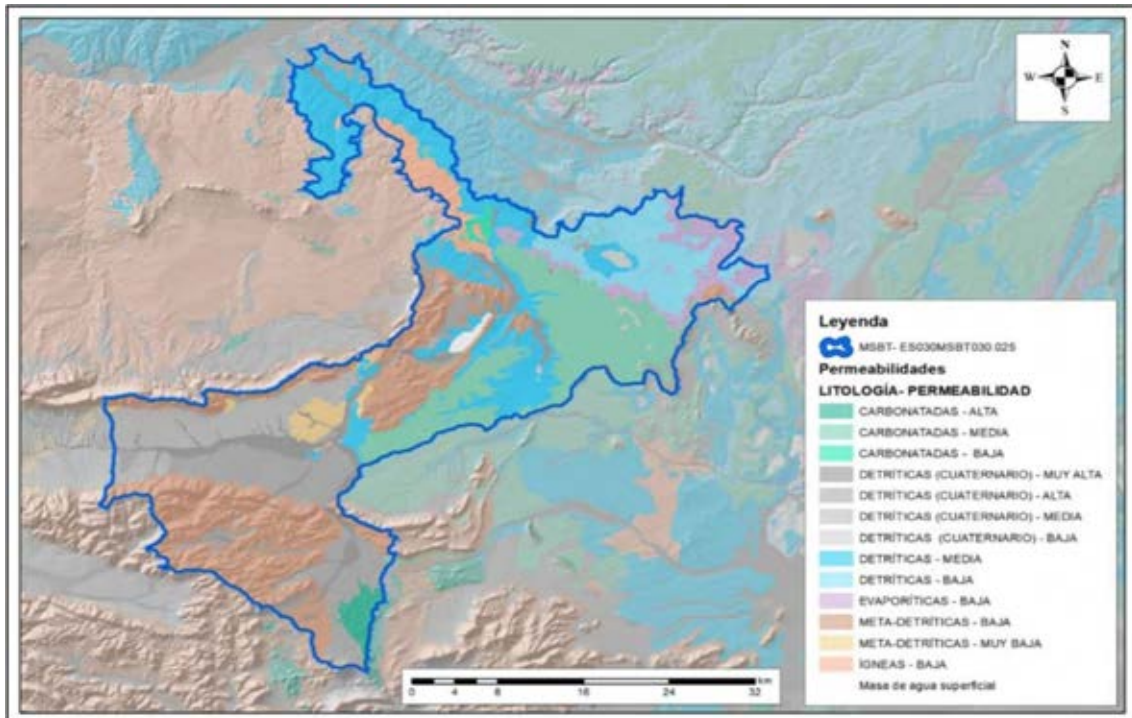


Figura 9. Mapa de litología-permeabilidad

PIEZOMETRÍA
LISTADO DE PIEZÓMETROS
Sin datos de red piezométrica
Mapa con evaluación de nivel piezométrico
Sin datos de red piezométrica
Gráficos de evolución de nivel piezométrico
Sin datos de red piezométrica

Figura 10. Sin datos de red piezométrica

Se han declarado un total de **3 masas de agua superficial** asociadas a la MASb, que corresponden a tres tramos del río Algodor: i) Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta Río Tajo, ii) Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse del El Castro y iii) Río Algodor desde Arroyo de Bracea hasta embalse de Finisterre. Dichas masas presentan estados ecológicos moderado y malo en base a criterios de calidad biológica. En la Tabla 9 se resumen los motivos del incumplimiento. Por otro lado, el perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos se muestra en la Figura 11.

Tabla 9. Masas de agua superficial asociadas a la MASb

MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ASOCIADAS A LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA							
Nombre	Código	Estado Ecológico	Motivos Incumplimiento	Test 2	Calidad ecológica media	Tendencia de nivel piezométrico	Balance EP
Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta Río Tajo	ES030MSF062021	Moderado	Estado ecológico moderado: calidad biológica moderada, calidad fisicoquímica peor que buena (nutrientes moderado).	Aplicable	No se cumple, según simulación de Aquatool		53%
Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse del El Castro	ES030MSF0624021	Moderado	Estado ecológico moderado: calidad biológica moderada.	Aplicable	Se cumple, según simulación de Aquatool		43%
Río Algodor desde Arroyo de Bracea hasta embalse de Finisterre	ES030MSF0626010	Malo	Estado ecológico malo: calidad biológica mala, calidad fisicoquímica peor que buena (O2 moderado, CH4 moderado, amoníaco moderado, fosfatos moderado).	Aplicable	Se cumple, según simulación de Aquatool		40%

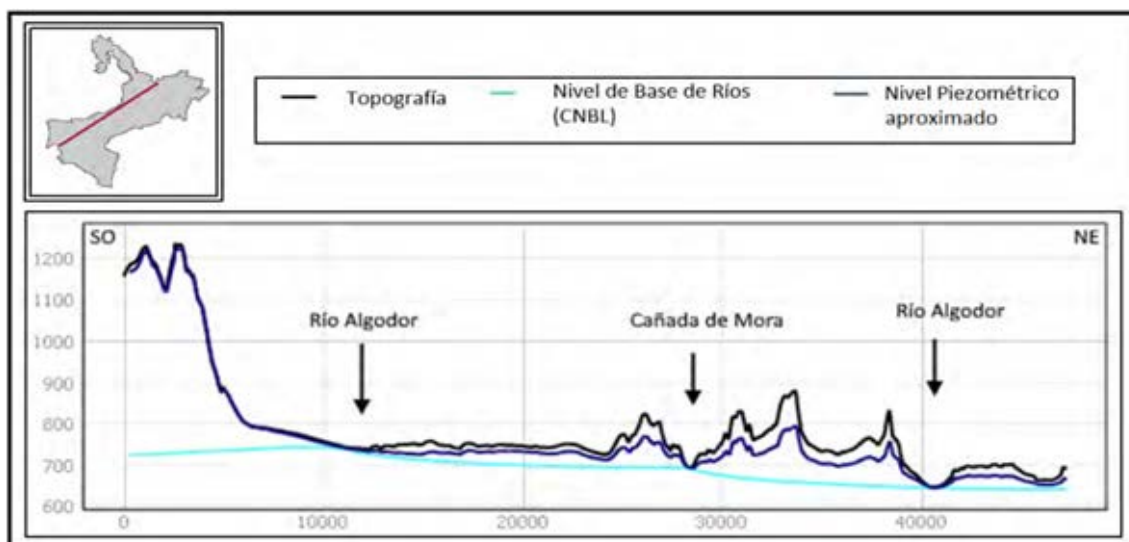


Figura 11. Perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos

2.4.2. Vulnerabilidad intrínseca

No existen datos de vulnerabilidad.

2.4.3. Inventario de presiones

En referencia a las presiones que afectan al **estado químico** de la MASb, se han inventariado tanto focos puntuales como fuentes difusas. Los focos puntuales más importantes son las aguas residuales urbanas y las gasolineras. Entre las fuentes difusas destacan las actividades agrícolas y ganaderas como principales factores de contaminación. La cuantificación de cada una de las presiones inventariadas se muestra en la Tabla 10.

Por otro lado, las presiones más importantes que afectan al **estado cuantitativo** de la MASb son, en orden de importancia, la agricultura, el abastecimiento público de agua y la ganadería. La cuantificación de cada una de las presiones inventariadas se muestra en la Tabla 11. En la Figura 12 se muestra la distribución de volúmenes de extracción en función del punto de extracción, así como las masas de agua superficial asociadas a la MASb.

Tabla 10. Presiones de tipo puntual y difuso

PUNTUALES			DIFUSAS		
Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión	Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión
1.1 Aguas residuales urbanas	kg/año NT	4529	2.3 Frecuencia urbana/abastecimiento	km²	4
1.2 Abastecimiento	Nº de puntos de desdormientos	2	2.2 Agricultura	Superficie agrícola (%)	44
1.3 Plantas (H)	Nº total de vertidos	—		Balance nitrógeno (kg/ha/año)	20
1.4 Planta No H	Nº total de vertidos	—	2.4 Transporte	Superficie (km²)	8
1.5 Suelos contaminados /Zonas industriales abandonadas	Nº de emplazamientos	—	2.5 Suelos contaminados /Zonas industriales abandonadas	Superficie (km²)	—
1.6 Zonas para la eliminación de residuos	Nº de emplazamientos	2	2.6 Minería	Superficie (km²)	0,71
1.9 Otros (gasolineras)	Nº de emplazamientos por unidad de superficie de masa de agua (km²)	219	2.9 Agricultura	Superficie (km²)	—
			2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficie (km²)	6

Tabla 11 Extracción de agua y derivación de flujo/ otras presiones

EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO			OTRAS PRESIONES		
Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión	Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión
3.1 Agricultura	km³/año	1%,16	5.1 Vertederos controlados e incontrolados	Superficie (km²)	—
3.2 Abastecimiento público de agua	km³/año	0,49			
3.3 Industria	km³/año	0,15			
3.4 Refrigeración	km³/año	—			
3.5 Ganadería	km³/año	0,40			
3.6 Recreación	km³/año	—			
3.7 Otras (uso recreativo y otros)	km³/año	0,03			

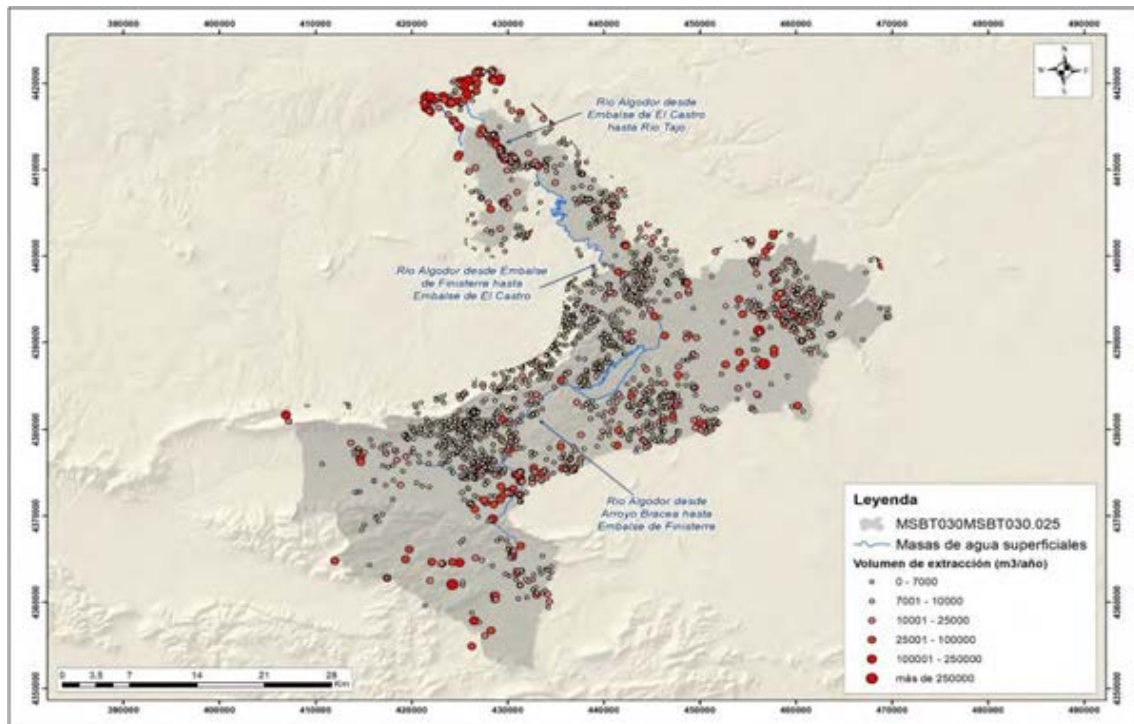


Figura 12. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.

2.4.4. Cuantificación de recursos hídricos

En la Tabla 12 se muestra el balance hídrico estimado para la MASb, así como en la Tabla 13 la evaluación del recurso disponible.

Tabla 12. Balance hídrico

BALANCE HÍDRICO			
Entradas (hm ³ /año)		Salidas	
Infiltración agua lluvia	25,34	Descarga de excedentes	0
Infiltración desde ríos, embalses, humedales	8,3	Salidas a río o humedales	18,38
Transferencias laterales desde otros acuíferos	0	Transferencias laterales a otros acuíferos	4,6
Retornos de riego	1,03	Extracciones	16,29
Pérdidas de redes de abastecimiento, distribución o alcantarillado	0	Evapotranspiración	0
Total	35,27	Total	35,27

Tabla 13. Evaluación recurso disponible

EVALUACIÓN RECURSO DISPONIBLE	
Precipitación (mm)	385
Recurso renovable (hm ³ /año)	34,67
Necesidades ambientales (hm ³ /año)	11,47
Recurso disponible (hm ³ /año)	23,2
Extracciones (hm ³ /año)	16,29
Índice de explotación	0,7
Estimación de exceso (retarga) (año 2030)	21%
Índice de explotación (año 2030, extracciones actuales)	1,07

2.4.5. Masas de agua superficial asociadas a la MASb

2.4.5.1. ES030MSPF0622021- Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta el Río Tajo

Río de Naturaleza HMWB de longitud 21.19 Km. Ecotipo R-T05 Ríos manchegos. Artificial o muy modificada

LOCALIZACIÓN



Figura 13. Localización

2.4.5.1.1. Presiones

A continuación se enumeran las presiones inventariadas, clasificadas en función de su tipología. Asimismo, la Figura 14 muestra sus magnitudes. En la Figura 15 se muestra la distribución espacial de las presiones

- Presiones puntuales
 - Aguas residuales
 - Zonas de eliminación de residuos
- Presiones difusas
 - Escorrentía urbana/ alcantarillado
 - Agricultura
 - Transporte
 - Minería
 - Cargas ganaderas
- Extracción de agua y derivación de flujo
 - Agricultura
- Hidromorfológicas
 - Centrales hidroeléctricas
 - Agricultura
 - Otras (no especificadas)
- Otras presiones
 - Presencia de especies alóctonas
 - Vertederos controlados

PUNTUALES								
Tipo de presión	1.1 Aguas residuales (acumulada)	1.2 Aliviaderos	1.3 Plantas I II	1.4 Planta No I II	1.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	1.6 Zonas para la eliminación de residuos	1.8 Acuicultura	1.9 Otros (Refrigeración)
Indicador de magnitud de la presión	Carga DBO ₅ acumulada (Tn/año)	Carga N acumulada (Tn/año)	Número de puntos de desbordamientos	Número total de vertidos	Número total de vertidos	Número de emplazamientos	Número de vertidos (autorizados)	Número de vertidos (autorizados)
Magnitud de la presión	74,12	64,14	0	0	0	0	3	0
DIFUSAS								
Tipo de presión	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	2.2 Agricultura (acumulada)	2.4 Transporte	2.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	2.8 Minería	2.9 Acuicultura	2.10 Otras (carne ganaderas)	
Indicador de magnitud de la presión	km ²	Tn/año	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²
Magnitud de la presión	0,21	903,92	0,06	0,00	0,72	0,00	12,12	
EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO								
Tipo de presión	3.1 Agricultura	3.3 Abastecimiento público de agua	3.5 Industria	3.4 Refrigeración	3.5 Generación hidroeléctrica	3.6 Piscifactorías	3.7 Otras (uso recreativo y otros)	
Indicador de magnitud de la presión	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	
Magnitud de la presión	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HIDROMORFOLÓGICAS								
Tipo de presión	4.1.1 Protección frente a avenidas	4.1.2 Agricultura	4.1.3 Navegación	4.1.4 Otros	4.1.5 Desconocidas			
Indicador de magnitud de la presión	km	km	km	km	km			
Magnitud de la presión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Tipo de presión	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	4.2.2 Protección frente a inundaciones	4.2.3 Abastecimiento de agua	4.2.4 Riego	4.2.5 Actividades recreativas	4.2.6 Industria	4.2.7 Navegación	4.2.8 Otras
Indicador de magnitud de la presión	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras
Magnitud de la presión	1	0	0	0	0	0	0	0
Tipo de presión	4.3.1 Agricultura	4.3.2 Transporte	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	4.3.4 Abastecimiento público de agua	4.3.5 Acuicultura	4.3.6 Otras	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas
Indicador de magnitud de la presión	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	km	km
Magnitud de la presión	86,61%	-	-	6,628%	-	1,507%	-	-
OTRAS PRESIONES								
Tipo de presión	5.2 Presencia de especies autóctonas	5.3 Vertederos controlados e incinerados						
Indicador de magnitud de la presión	Si/No	km ²						
Magnitud de la presión	Si	0,82						

Figura 14. Presiones

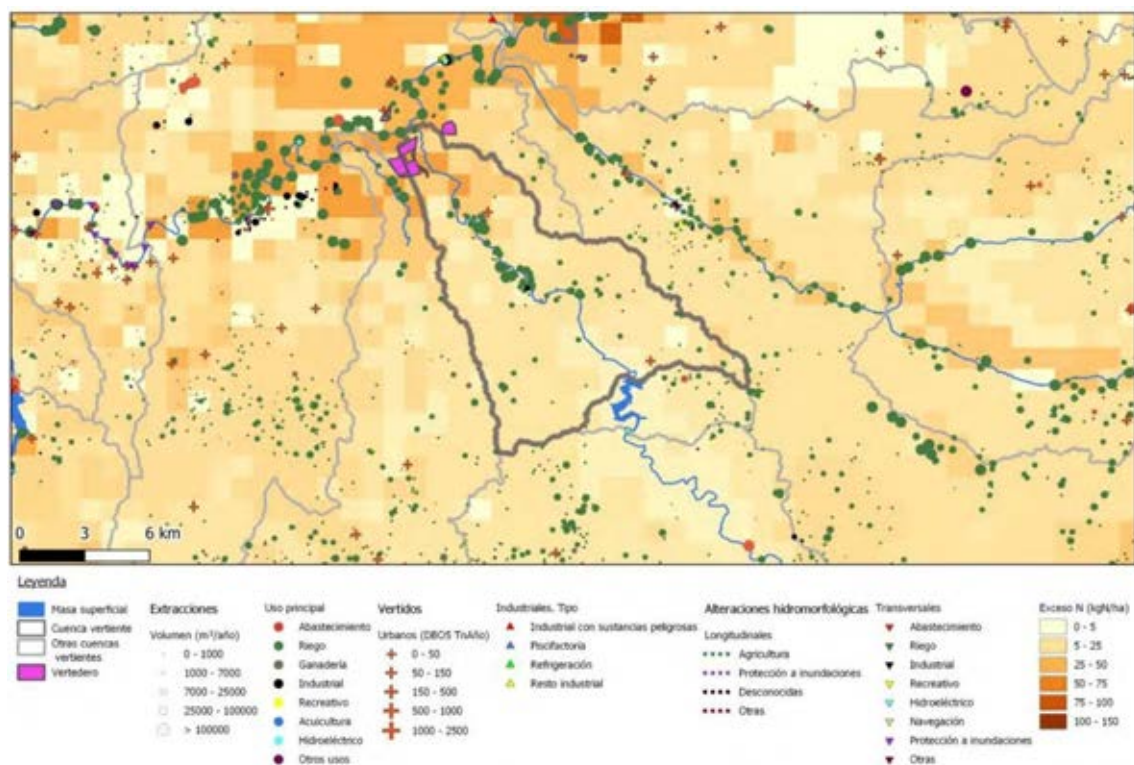


Figura 15. Distribución espacial de presiones

2.4.5.1.2. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

La MSPF es clasificada en riesgo global Muy alto, 8.83 (≥ 5). Los impactos y riesgos asociados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

Tipo de impacto	Presión significativa	Observación respecto al riesgo probable	Observación complementaria del riesgo probable	Impacto	Observación respecto al riesgo comprobado	Riesgo
ORGÁNICO	1.1 Aguas residuales	Superación umbral DBO5 acumulada/P15 Aportaciones > 2,98 mg/l	DBO5 acumulada/P15 Aportaciones = 11,9	-	-	Probable
NUTRIENTES	1.1 Aguas residuales y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno y/o fósforo	Comprobado
QUÍMICO	1.6 Zonas para la eliminación de residuos y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos detectados de sustancias prioritarias o/y preferentes. Incumple en Selenio	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS MORFOLÓGICOS INCLUIDA LA CONECTIVIDAD	4.2.1 Centrales hidroeléctricas 4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	-	-	X	El valor del Q95 no supera el valor estimado que se correspondería con el límite entre calidad intermedia y mala calidad, y se comprueba que la alteración hidromorfológica conlleva un descenso en la calidad biológica de la masa de agua. El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o alto, el cálculo de la	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS	4.3.1 Agricultura 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras	-	-	X	El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o alto, el cálculo de la	Comprobado
MICROBIOLÓGICO	-	-	-	-	puntuación ponderada para los indicadores de caudal e hidrodinámica < 9 (correspondiente al muy buen estado), y se constata la afección sobre la calidad biológica de la masa de agua	-
ELEVACIÓN DE TEMPERATURA	-	-	-	-	-	-
OTROS	-	-	-	-	-	-

2.4.5.1.3. Evaluación del estado

El Estado Ecológico de la MSPF es MODERADO, el Estado Químico es BUENO, el Estado Final es PEOR QUE BUENO.

EVALUACIÓN DEL ESTADO

TIPO	ESTADO	Calidad biológica	Estado IBMWP	Estado IPS					
ECOLÓGICO	MODERADO	MODERADA	MODERADO	MODERADO					
		Calidad físicoquímica MODERADA	Estado O2	Estado %O2	Estado Nitratos	Estado pH	Estado Amonio	Estado Fosfatos	
			MUY BUENO	MUY BUENO	MODERADO	MUY BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO	
		Calidad hidromorfológica PEOR QUE MUY BUENA	Estado QBR						
			PEOR QUE MUY BUENO						
		Estado Indicadores Indirectos de Hábitat							
	Estado Sustancias Prioritarias MODERADO								

TIPO	ESTADO							
QUÍMICO	BUENO							

TIPO	ESTADO							
ESTADO FINAL	PEOR QUE BUENO							

Figura 16. Evaluación del estado

2.4.5.1.4. Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales planteados son ALCANZAR EL BUEN ESTADO EN EL HORIZONTE 2027, lo que supone garantizar el buen potencial ecológico (los valores de los indicadores de los elementos de calidad muestran una calidad buena o superior según los límites siguientes) y químico (se cumplen las NCA aplicables en sustancias prioritarias).

LÍMITES BIOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	Valor Referencia	Muy bueno - Bueno (RCE)	Bueno - Moderado (RCE)	Moderado - Deficiente (RCE)	Deficiente-Malo (RCE)
Fauna bentónica de invertebrados	IBMWP	123	0,89	0,54	0,32	0,13
Otra flora acuática - diatomeas	IPS	15,9	0,92	0,69	0,46	0,23

LÍMITES FÍSICOQUÍMICOS

INDICADOR	Unidades	Límite entre clase "Muy bueno - Bueno"	Límite entre clase "Bueno - Inferior a Bueno"
% Oxígeno	%	70-100	60-120
Amonio	mg NH4/L	0,2	0,6
Fosfatos	mg PO4/L	0,2	0,4
Nitratos	mg NO3/L	20	25
Oxígeno	mg/L	-	5
pH	-	5,5-8,7	6-9

LÍMITES HIDROMORFOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	VR	Límite Muy bueno-Bueno	Límite Bueno-Inferior a Bueno	Observaciones
Condiciones morfológicas	QBR	58	0,826	0,534	En la normativa vigente tan solo se contempla el límite muy bueno/bueno para los indicadores hidromorfológicos. Con base en bibliografía consultada, se considera un valor que se podría asociar a una calidad hidromorfológica "peor que buena".

Figura 17. Límites

2.4.5.2. ES030MSPF0624021 – Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro

Río de Naturaleza HMWB de longitud 28.57 Km. Ecotipo R-T05 Ríos manchegos. Artificial o muy modificada.



Figura 18. Localización

2.4.5.2.1. Presiones

A continuación se enumeran las presiones inventariadas, clasificadas en función de su tipología. Asimismo, la Figura 19 muestra sus magnitudes. En la Figura 20 se muestra la distribución espacial de las presiones

- Presiones puntuales
 - Aguas residuales
 - Aliviaderos
 - Zonas de eliminación de residuos
- Presiones difusas
 - Escorrentía urbana/ alcantarillado
 - Agricultura
 - Transporte
 - Minería
 - Cargas ganaderas
- Extracción de agua y derivación de flujo
 - Agricultura
- Hidromorfológicas
 - Desconocidas
 - Riego
 - Agricultura
 - Abastecimiento público de agua
 - Otras

- Otras presiones
 - Presencia de especies alóctonas

PUNTUALES									
Tipo de presión	1.1 Aguas residuales (acumulada)	1.2 Aliviaderos	1.3 Plantas EID	1.4 Planta No EID	1.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	1.6 Zonas para la eliminación de residuos	1.8 Acuicultura	1.9 Otros (Refrigeración)	
Indicador de magnitud de la presión	Carga DBO ₅ acumulada (Tn/año)	Carga N acumulada (Tn/año)	Número de puntos de desbordamientos	Número total de vertidos	Número total de vertidos	Número de emplazamientos	Número de vertidos (autorizados)	Número de vertidos (autorizados)	
Magnitud de la presión	71,34	62,46	1	0	0	0	2	0	0
DIFUSAS									
Tipo de presión	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	2.2 Agricultura (acumulada)	2.4 Transporte	2.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	2.8 Minería	2.9 Acuicultura	2.10 Otras (cargas ganaderas)		
Indicador de magnitud de la presión	km ²	Tn/año	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²		
Magnitud de la presión	2,91	854,73	1,32	0,00	0,85	0,00	39,54		
EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO									
Tipo de presión	3.1 Agricultura	3.2 Abastecimiento público de agua	3.3 Industria	3.4 Refrigeración	3.5 Generación hidroeléctrica	3.6 Piscifactorías	3.7 Otras (uso recreativo y otros)		
Indicador de magnitud de la presión	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año		
Magnitud de la presión	0,70	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00		
HIDROMORFOLÓGICAS									
Tipo de presión	4.1.1 Protección frente a avenidas	4.1.2 Agricultura	4.1.3 Navegación	4.1.4 Otros	4.1.5 Desconocidas				
Indicador de magnitud de la presión	km	km	km	km	km				
Magnitud de la presión	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19				
Tipo de presión	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	4.2.2 Protección frente a inundaciones	4.2.3 Abastecimiento de agua	4.2.4 Riego	4.2.5 Actividades recreativas	4.2.6 Industria	4.2.7 Navegación	4.2.8 Otras	4.2.9 Estructuras obsoletas
Indicador de magnitud de la presión	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras
Magnitud de la presión	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Tipo de presión	4.3.1 Agricultura	4.3.2 Transporte	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	4.3.4 Abastecimiento público de agua	4.3.5 Acuicultura	4.3.6 Otras	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	
Indicador de magnitud de la presión	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	km	km	
Magnitud de la presión	79,59%	-	-	6,862%	-	1,353%	-	-	
OTRAS PRESIONES									
Tipo de presión	5.2 Presencia de especies alóctonas	5.3 Vertederos controlados e incontrolados							
Indicador de magnitud de la presión	Si/No	Km ²							
Magnitud de la presión	SI	0,00							

Figura 19. Presiones

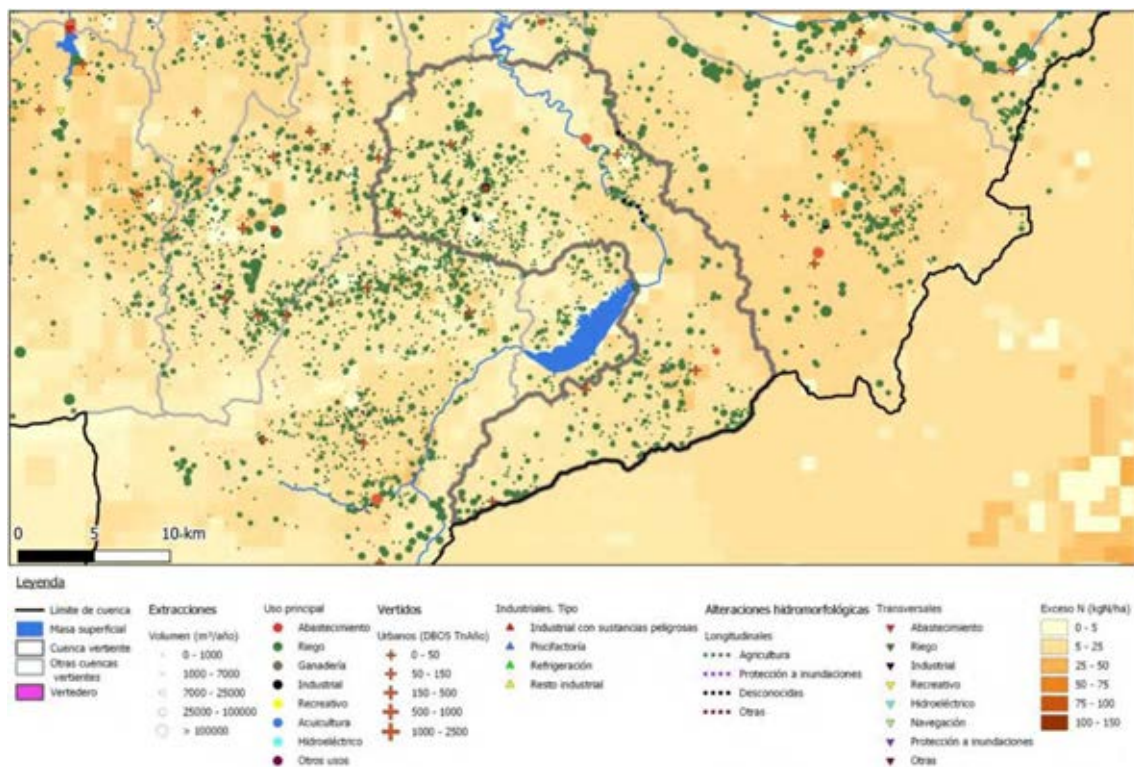


Figura 20. Distribución espacial de presiones

2.4.5.2.2. Presiones significativas – Impacto - Riesgo

La MSPF es clasificada en riesgo global Muy alto, 5.23 (≥ 5). Los impactos y riesgos asociados se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

Tipo de impacto	Presión significativa	Observación respecto al riesgo probable	Observación complementaria del riesgo probable	Impacto	Observación respecto al riesgo comprobado	Riesgo
ORGÁNICO	1.1 Aguas residuales	Superación umbral DBOS acumulada/P15 Aportaciones > 2,98 mg/l	DBOS acumulada/P15 Aportaciones = 12,4	-	-	Probable
NUTRIENTES	1.1 Aguas residuales y 2.2 Agricultura	Supera ambos umbrales: Ndep/P15 Aportaciones > 0,72 mg/l Nagr/P15 Aportaciones > 11,86 mg/l	Ndep/porP15 = 10,87 y Nagr/porP15 = 148,8	-	-	Probable
QUÍMICO	-	-	-	-	-	-
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS MORFOLÓGICOS INCLUIDA LA CONECTIVIDAD	4.2.4 Riego 4.1.5 Desconocidas	Alteración hidromorfológica provocada por encontrarse aguas abajo de presa (masa poligonal embalse) y superación del umbral de significancia de obstáculos longitudinales (% longitud alterada/longitud total de la masa > 3,5%)	% longitud alterada/longitud total de la masa = 7,69, Presa de Finisterre	-	-	Probable
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS	4.3.1 Agricultura 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras	-	-	X	El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o	Comprobado
MICROBIOLÓGICO	-	-	-	-	alto, el cálculo de la puntuación ponderada para los indicadores de caudal e hidrodinámica < 9 (correspondiente al muy buen estado), y se constata la afección sobre la calidad biológica de la masa de agua	-
ELEVACIÓN DE TEMPERATURA	-	-	-	-	-	-
OTROS	-	-	-	-	-	-

2.4.5.2.3. Evaluación del estado

El Estado Ecológico de la MSPF es MODERADO, el Estado Químico es BUENO, el Estado Final es PEOR QUE BUENO.

EVALUACIÓN DEL ESTADO

TIPO	ESTADO	Calidad biológica	Estado IBMWP	Estado IPS									
ECOLÓGICO	MODERADO	MODERADA	MODERADO	BUENO									
		Calidad físicoquímica	Estado O2	Estado %O2	Estado Nitratos	Estado pH	Estado Amonio	Estado Fosfatos					
		MUY BUENA	MUY BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO					
		Calidad hidromorfológica	Estado QBR										
		MUY BUENA	MUY BUENO										
		Estado Indicadores Indirectos de Hábitat											
		=											
		Estado Sustancias Preferentes											
		BUENO											

TIPO	ESTADO
QUÍMICO	BUENO

TIPO	ESTADO
ESTADO FINAL	PEOR QUE BUENO

Figura 21. Evaluación del estado

2.4.5.2.4. Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales planteados son ALCANZAR EL BUEN ESTADO EN EL HORIZONTE 2027, lo que supone garantizar el buen potencial ecológico y químico.

2.4.5.3. ES030MSPF0626010 – Río Algodor desde Arroyo Bracea hasta Embalse de Finisterre

Río de Naturaleza Natural de longitud 38.89 Km. Ecotipo R-T05 Ríos manchegos.

LOCALIZACIÓN



Figura 22. Localización

2.4.5.3.1. Presiones

A continuación se enumeran las presiones inventariadas, clasificadas en función de su tipología. Asimismo, la Figura 23 muestra sus magnitudes. En la Figura 24 se muestra la distribución espacial de las presiones

- Presiones puntuales
 - Aguas residuales
 - Aliviaderos
 - Zonas de eliminación de residuos
- Presiones difusas
 - Escorrentía urbana/ alcantarillado
 - Agricultura
 - Transporte
 - Minería
 - Cargas ganaderas
- Extracción de agua y derivación de flujo
 - Agricultura
 - Abastecimiento público de agua
- Hidromorfológicas
 - Agricultura
 - Abastecimiento público de agua
 - Otras (no especificadas)
- Otras presiones
 - Presencia de especies alóctonas

PUNTUALES								
Tipo de presión	1.1 Aguas residuales (acumulada)	1.2 Aliviaderos	1.3 Plantas ETD	1.4 Planta No ETD	1.5 Suelos contaminados /Zonas industriales abandonadas	1.6 Zonas para la eliminación de residuos	1.8 Acuicultura	1.9 Otros (Refrigeración)
Indicador de magnitud de la presión	Carga DBO ₅ acumulada (Tn/año)	Carga N acumulada (Tn/año)	Número de puntos de desbordamientos	Número total de vertidos	Número total de vertidos	Número de emplazamientos	Número de vertidos (autorizados)	Número de vertidos (autorizados)
Magnitud de la presión	42,52	20,29	2	0	0	0	5	0
DIFUSAS								
Tipo de presión	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	2.2 Agricultura (acumulada)	2.4 Transporte	2.5 Suelos contaminados /Zonas industriales abandonadas	2.8 Minería	2.9 Acuicultura	2.10 Otras(cargas ganaderas)	
Indicador de magnitud de la presión	km ²	Tn/año	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	
Magnitud de la presión	2,47	394,69	1,80	0,00	0,08	0,00	67,86	
EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO								
Tipo de presión	3.1 Agricultura	3.2 Abastecimiento público de agua	3.3 Industria	3.4 Refrigeración	3.5 Generación hidroeléctrica	3.6 Piscifactorías	3.7 Otras (uso recreativo y otros)	
Indicador de magnitud de la presión	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	
Magnitud de la presión	1,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HIDROMORFOLÓGICAS								
Tipo de presión	4.1.1 Protección frente a avenidas	4.1.2 Agricultura	4.1.3 Navegación	4.1.4 Otros	4.1.5 Desconocidas			
Indicador de magnitud de la presión	km	km	km	km	km			
Magnitud de la presión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Tipo de presión	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	4.2.2 Protección frente a inundaciones	4.2.3 Abastecimiento de agua	4.2.4 Riego	4.2.5 Actividades recreativas	4.2.6 Industria	4.2.7 Navegación	4.2.8 Otras
Indicador de magnitud de la presión	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras
Magnitud de la presión	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipo de presión	4.3.1 Agricultura	4.3.2 Transporte	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	4.3.4 Abastecimiento público de agua	4.3.5 Acuicultura	4.3.6 Otras	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas
Indicador de magnitud de la presión	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	km	km
Magnitud de la presión	59,36%	-	-	3,054%	-	0,403%	-	-
OTRAS PRESIONES								
Tipo de presión	5.2 Presencia de especies alóctonas	5.3 Vertederos controlados e incontrolados						
Indicador de magnitud de la presión	Si/No	Km ²						
Magnitud de la presión	Si	0,00						

Figura 23. Presiones

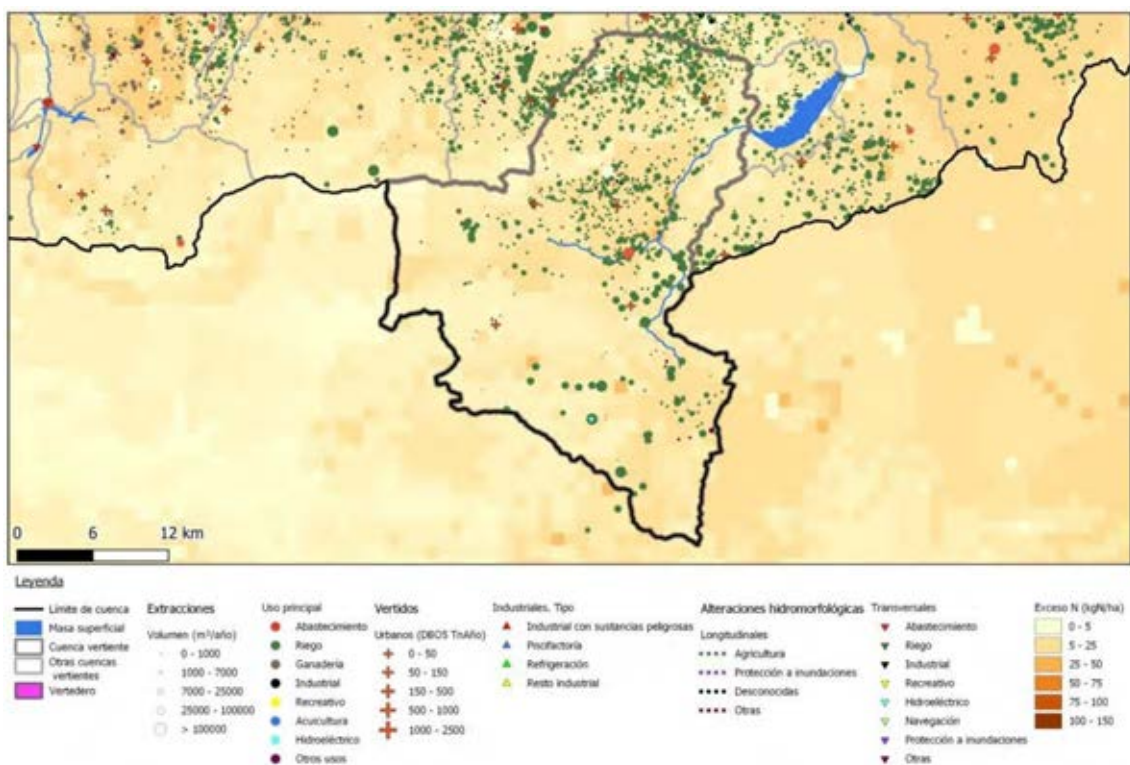


Figura 24. Distribución espacial de presiones

2.4.5.3.2. Presiones significativas – Impacto – Riesgo

La MSPF es clasificada en riesgo global Muy alto, 7.60 (≥ 5). Los impactos y riesgos asociados se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. Impactos y riesgos

Tipo de impacto	Presión Significativa	Observación respecto al riesgo probable	Observación complementaria del riesgo probable	Impacto	Observación respecto al riesgo comprobado	Riesgo
ORGÁNICO	1.1 Aguas residuales	-	-	X	Incumplimientos por oxígeno disuelto o por porcentaje de saturación de oxígeno	Comprobado
NUTRIENTES	1.1 Aguas residuales y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno y/o fósforo	Comprobado
QUÍMICO	-	-	-	-	-	-
ALTERACIONES DE HABITAT POR CAMBIOS MORFOLÓGICOS INCLUIDA LA CONECTIVIDAD	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	-	-	X	El valor del QBR no supera el valor estimado que se correspondería con el límite entre calidad intermedia y mala calidad, y se comprueba que la alteración hidromorfológica conlleva un descenso en la calidad biológica de la masa de agua.	Comprobado
ALTERACIONES DE HABITAT POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS	4.3.1 Agricultura 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras	Supera significativamente el umbral de significancia establecido (WEI julio-agosto $>2.3\%$)	-	-	-	Probable
MICROBIOLÓGICO	-	-	-	-	-	-
ELEVACIÓN DE TEMPERATURA	-	-	-	-	-	-
OTROS	-	-	-	-	-	-

2.4.5.3.3. Evaluación del estado

El Estado Ecológico de la MSPF es MALO, el Estado Químico es BUENO, el Estado Final es PEOR QUE BUENO.

EVALUACIÓN DEL ESTADO

TIPO	ESTADO	Calidad biológica	Estado IBHWP	Estado IPS				
ECOLÓGICO	MALO	MALA	MALO	DEFICIENTE				
		Calidad físicoquímica MODERADA	Estado O2 MODERADO	Estado %O2 MODERADO	Estado Nitratos MUY BUENO	Estado pH MUY BUENO	Estado Amonio MODERADO	Estado Fosfatos MODERADO
		Calidad hidromorfológica PEOR QUE MUY BUENA	Estado QRR PEOR QUE MUY BUENO					
		Estado Indicadores Indirectos de Hábitat -						
		Estado Sustancias Preferentes BUENO						

TIPO	ESTADO
QUÍMICO	BUENO

TIPO	ESTADO
ESTADO FINAL	PEOR QUE BUENO

Figura 25. Evaluación del estado

2.4.5.3.4. Objetivos mediambientales

Los objetivos medioambientales planteados son ALCANZAR EL BUEN ESTADO EN EL HORIZONTE 2027, lo que supone garantizar el buen potencial ecológico y químico.

2.4.6.Estado global de la MASb

La MASb Algodor presenta un BUEN ESTADO CUANTITATIVO y un ESTADO QUÍMICO BUENO en base a los criterios reflejados en apartados precedentes (Tabla 17 y Tabla 18). No obstante, en el Anexo 09 del Borrador del PHT (2022-2027) se especifica que: *De las masas de agua consideradas en riesgo cuantitativo, no hay ninguna que se evalúe en mal estado cuantitativo, tras aplicar los test establecidos en la Guía MITECO (apartado 3.2.1). No obstante, todas presentan un IE que evidencia una notable presión extractiva, como consecuencia del alto volumen de concesiones otorgado. Además, como resultado del cambio climático, es de esperar un aumento del índice de explotación, debido a la previsible disminución de la recarga por infiltración de las precipitaciones, incluso suponiendo que las extracciones no se incrementasen en el futuro. Por tanto, considerando que un aumento desordenado de las extracciones terminaría por afectar a la estrategia de uso conjunto en época de sequía para asegurar el abastecimiento a más de 6,8 millones de personas en la Comunidad de Madrid, así como al resto de usuarios actuales de las aguas subterráneas, pudiendo afectar a masas de agua superficial y de hábitats dependientes directa o indirectamente de las aguas subterráneas, es preciso fortalecer la protección de las masas de agua subterránea en riesgo, adoptando un conjunto de medidas específicas de regulación de las extracciones, que se plasman en los artículos 21, 22 y 35 de la normativa.*

En referencia al estado químico, se especifica que para las dos nuevas MSBT (Algodor (030.025) y Sonseca (030.026)) no se dispone de una red de control ni un muestreo químico continuado, por lo que, aunque se consideran en buen estado, el nivel de confianza (NFC) es bajo.

Tabla 17. Evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en riesgo. Fuente: Anexo 09 PHT2227.

Código	Denominación	TEST			RESULTADO	NCF
		1	2	3		
030.004	Torrelaguna	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.010	Madrid: Manzanares-Jarama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.018	Ocaña	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.025	Algodor	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO
030.026	Sonseca	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO

(P-PASA, NP-NO PASA)

Tabla 18. Estado químico de las masas de agua subterráneas. Fuente: Anexo 09 PHT2227.

Código	Denominación	TEST					Estado Químico	NCF
		1	2	3	4	5		
030.006	Guadalajara	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.007	Aluviales Jarama-Tajuña	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.008	La Alcarria	P	NA	NP	P	NP	MALO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.015	Talavera	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	P	P	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.018	Ocaña	NP	P	P	NP	NP	MALO	ALTO
030.019	Moraleja	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.020	Zarza de Granadilla	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.021	Galisteo	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.022	Tiétar	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.025	Algodor	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.026	Sonseca	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO

(P-PASA, NP-NO PASA, NA-NO APLICA)

A continuación, en las siguientes tablas se incluyen los factores considerados para la realización del Test del Balance Hídrico, primero de los test requeridos para establecer el estado cuantitativo de la MASb.

Tabla 19. Características y tendencias piezométricas de las de las MSBT en riesgo cuantitativo

MSBT	Espesor medio (m)	Naturaleza acuífero	Régimen	% de plezómetros descendentes
030.004 Torrelaguna	130	Carbonatado	Confinado	0
030.010 Madrid: Manzanares-Jarama	1750	Detrítico	Libre / Confinado	9
030.011 Madrid: Guadarrama-Manzanares	1500	Detrítico	Libre / Confinado	18
030.012 Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	1750	Detrítico	Libre / Confinado	18
030.018 Ocaña	20	Carbonatado	Libre	17
030.025 Algodor	100	Detrítico/carbonatado	Libre / Confinado	--
030.026 Sonseca	15	Alterita/detrítico	Libre	--

Para el cálculo del índice de explotación (IE) se han considerado las siguientes entradas a los acuíferos (recursos renovables) (Anejo 09, Borrador PHT 2022-2027, pag. 39):

- infiltración de la lluvia,
- entradas desde los cauces,

- retorno de riego y pérdidas de las redes de distribución y alcantarillado,
- transferencias laterales de las MSBT vecinas o de acuíferos locales, tanto entradas como salidas, que se detraerán del total.

Siendo el recurso disponible (R_{DIS}) de agua subterránea el dado por la diferencia entre los recursos renovables (R_{RENO}) y las necesidades ambientales (R_{AMB}), restando también las transferencias a otras MSBT. El recurso disponible anual estimado de todas las masas de agua subterránea se recoge en la Tabla 20. Como ya se describió en los DD.II., existen amplios rangos de variación en las estimaciones de estos recursos, a causa de la incertidumbre en cuanto a la estimación de la recarga y sus distintos orígenes y las influencias en el funcionamiento hidrodinámico, a la hora de considerar extracciones reales o derechos concesionales, que pueden modificar las transferencias laterales y descarga a los ríos. Con estas consideraciones se ha obtenido el valor medio que se recoge en la Tabla 20, basado en más de 80 estudios específicos de la cuenca.

Tabla 20. Recurso disponible estimado, en $hm^3/año$ para las MSBT

Código	Masas de agua subterránea	Recurso disponible ($hm^3/año$)
ES030MSBT030.001	Cabecera del Bornova	5
ES030MSBT030.002	Sigüenza-Maranchón	10
ES030MSBT030.003	Tajuña-Montes Universales	179
ES030MSBT030.004	Torrelaguna	6
ES030MSBT030.005	Jadraque	3
ES030MSBT030.006	Guadalajara	87
ES030MSBT030.007	Aluviales Jarama-Tajuña	70
ES030MSBT030.008	La Alcarria	109
ES030MSBT030.009	Molina de Aragón	16
ES030MSBT030.010	Manzanares - Jarama	29
ES030MSBT030.011	Guadarrama- Manzanares	39
ES030MSBT030.012	Aldea del Fresno-Guadarrama	23
ES030MSBT030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	38
ES030MSBT030.014	Entrepeñas	16
ES030MSBT030.015	Talavera	199
ES030MSBT030.016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	46
ES030MSBT030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	53
ES030MSBT030.018	Ocaña	14
ES030MSBT030.019	Moraleja	35
ES030MSBT030.020	Zarza de Granadilla	10
ES030MSBT030.021	Galisteo	105
ES030MSBT030.022	Tiétar	191
ES030MSBT030.023	Talaván	14
ES030MSBT030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	34
ES030MSBT030.025	Algodor	23
ES030MSBT030.026	Sonseca	12

En cuanto a las extracciones, se han considerado los derechos concesionales en condiciones normales de suministro. No obstante, en el caso del CYII, se ha calculado también mediante

datos de extracciones reales. En la Tabla 21 se recogen las extracciones por usos. En las masas de agua en la Comunidad de Madrid (CAM), los datos de derechos del CYII no son la suma de sus concesiones, pues estando éstas condicionadas a su utilización en época de sequía, se ha ponderado el volumen máximo concedido en un periodo de cinco años, estimándose que esa sería la frecuencia en la que entrarían en funcionamiento. En Torrelaguna (030.004) también se ha ponderado teniendo en cuenta su condicionante medioambiental, pues en la concesión se limitan las extracciones en función del caudal ecológico en el río Jarama.

Tabla 21. Aprovechamientos activos de agua subterránea por usos en hm3/año (Leyenda: A-abastecimiento (extracciones o derechos concesionales), R-regadío, G- ganadería, I- industrial)

MSBT	A (extracciones)	A (derechos)	R	G	I	OTROS	TOTAL (extracciones)	TOTAL (derechos)
Ocaña (030.018)	0,1	0,1	9,2	0,1	0,1	0,2	9,7	9,7
Algodor (030.025)	0,5	0,5	15,2	0,4	0,2	0	16,3	16,3
Sonseca (030.026)	0,1	0,1	10,3	0,3	0,1	0	11	11

El índice de explotación se obtiene como el cociente entre la tasa media anual de extracción y los recursos disponibles. El resultado del test se muestra en la Tabla 22. Se han obtenido dos IE, uno asociado a los derechos concesionales (IE derechos), con la ponderación de las concesiones del CYII en la CAM a cinco años y otro que considera las extracciones reales medias del CYII en el periodo 2009-2019 (IE extracciones). Estas captaciones del CYII se sitúan en las MSBT Torrelaguna (030.004), Madrid: Manzanares-Jarama (030.010), Madrid: Guadarrama-Manzanares (030.011) y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama (030.012). Las MSBT no presentan tendencia piezométrica descendente. El índice de explotación en las MSBT con captaciones del CYII, es menor cuando se usan extracciones reales. Con el cálculo que considera los derechos concesionales, el IE sería superior a 0,8 en la MSBT Sonseca (030.026). Al no superarse el valor de 1 y no disponer de una red piezométrica para evaluar la tendencia, esta MSBT se puede considerar en buen estado, aunque con NCF bajo.

Tabla 22. Cálculo del índice de explotación para las MSBT en riesgo

MSBT	Tendencia piezométrica	IE derechos	IE extracciones	Estado	NCF
Torrelaguna (030.004)	No descende	0,78	0,56	BUENO	ALTO
Madrid: Manzanares-Jarama(030.010)	No descende	0,79	0,38	BUENO	ALTO
Madrid: Guadarrama-Manzanares(030.011)	No descende	0,80	0,39	BUENO	ALTO
Madrid: Aldea del Fresno- Guadarrama(030.012)	No descende	0,52	0,28	BUENO	ALTO
Ocaña(030.018)	No descende	0,70	0,70	BUENO	ALTO
Algodor(030.025)	Mantenimiento	0,70	0,70	BUENO	BAJO
Sonseca(030.026)	Mantenimiento	0,89	0,89	BUENO	BAJO

Tabla 23. Balance hídrico de las MSBT en riesgo

	Torrelaguna (030.004)		Madrid: Manzanares- Jarama (030.010)		Madrid: Guadarrama- Manzanares (030.011)		Madrid: Aldea del Fresno- Guadarrama (030.012)		Oca ña (03 0.0 18)	Alg odo r (03 0.0 25)	Sonse ca (030. 026)
Entradas	hm ³ /a ño	hm ³ / año	hm ³ /a ño	hm ³ / año	hm ³ /a ño	hm ³ / año	hm ³ /a ño	hm ³ / año	hm ³ / año	hm ³ / año	hm ³ / año
Infiltración agua lluvia	16,32	16,32	24,00	24,00	43,00	43,00	33,86	33,86	20,89	35,14	14,29
Infiltración desde ríos, embalses, humedales	1,36	1,36	1,90	1,90	0	0	0	0,00	0,36	3,1	1,23
Transferencias laterales desde otros acuíferos	0	0	7,41	7,41	6,46	3,62	5,56	3,07	0	0	0
Retornos de riego	0,16	0,16	2,25	2,25	2,25	2,25	0,59	0,59	1,00	1,03	1,52
Pérdidas de redes	0	0	10,06	10,06	10,94	10,94	1,55	1,55	0	0	0
Total	17,84	17,84	45,62	45,62	62,65	59,81	41,56	39,07	22,25	39,27	17,04
Salidas	Extrac ciones	Dere chos	Extrac ciones	Dere chos	Extrac ciones	Dere chos	Extrac ciones	Dere chos	Dere chos	Dere chos	Dere chos
Descarga de manantiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salidas a ríos o humedales	7,59	6,65	25,86	14,50	35,32	19,50	25,81	19,79	12,59	18,38	6,05
Transferencias laterales a otros acuíferos	7,29	6,39	6,46	3,62	8,83	4,87	6,45	4,95	0	4,60	0
Extracciones	2,96	4,80	11,00	25,20	15,40	32,34	6,60	11,63	9,66	16,29	10,99
Evapotranspiración	0,00	0,00	2,30	2,30	3,10	3,10	2,70	2,70	0	0	0
Total	17,84	17,84	45,62	45,62	62,65	59,81	41,56	39,07	22,25	39,27	17,04

2.5. MASb ES030MSBT030.026 - Sonseca

La MASb Sonseca (Código ES030MSBT030.026) tiene una extensión de 558 Km², siendo de naturaleza detrítico aluvial, carbonatado, ígneo fisurado y alterado, metamórfico fisurado. Su localización se muestra en la Figura 26.

Sus principales **formaciones acuíferas** son: i) acuífero pliocuaternario, ii) acuífero intrusivo y alterado, iii) acuífero paleozoico fisurado, iv) acuífero paleozoico carbonatado.

Los **límites** de la MASb son:

- Límites Norte, Sur, Este: limita con la MASb ES030MSBT030.025- Algodor a lo largo de 105.94 km de longitud de frontera. Todos estos bordes se consideran impermeables o de permeabilidad muy baja.
- Límite Oeste: por el borde Oeste limita con una Masa no definida a lo largo de 74.33 km de longitud de frontera. Este borde se considera de permeabilidad muy baja y limitada por las fracturas de los materiales ígneos tardihercínicos.



Figura 26. Localización

2.5.1. Características geológicas e hidrogeológicas

El marco geológico en el que se emplaza la MSBT Sonseca está constituido por rocas de edad cámbricas a cuaternarias. Las rocas de edad más antigua (Cámbrico) se sitúan al Norte de la MSBT, y están constituidas por niveles carbonatados, pizarras y limonitas. Sobre las pizarras del Cámbrico y en discordancia con ellas, yace la serie ordovícica, que se ubica en el borde sur de la MSBT. Son mayormente, rocas meta-detríticas y meta-carbonatadas que incluyen la serie de Cuarcita Armoricana, que generan los mayores relieves de la zona.

Intruyendo a estas litologías y ocupando la zona central de la MSBT, se encuentra la “Alineación Plutónica Mora-Gálvez”, formada por gabros anfibólicos, granitos porfídicos gruesos y adamellitas, (Carbonífero-Pérmico) cuya alteración puede alcanzar los 30 m de espesor. Sobreyaciendo a estas litologías, al S y E de la MSBT, se localizan abanicos aluviales, depósitos de piedemonte y rañas de edad miocena, constituidos por clastos de calizas y margas en sus facies proximales y arcillas y yesos en las distales, desarrollados principalmente al S, en la Sierra de los Yébenes, con espesores de hasta 10 m. El resto de depósitos cuaternarios se componen de conos de deyección, derrubios, glacia, terrazas y fondos de valle de escaso espesor. Estructuralmente, la masa se encuentra en el anticlinorio Sonseca-Navahermosa.

La distribución de materiales geológicos se muestra en la Figura 27.

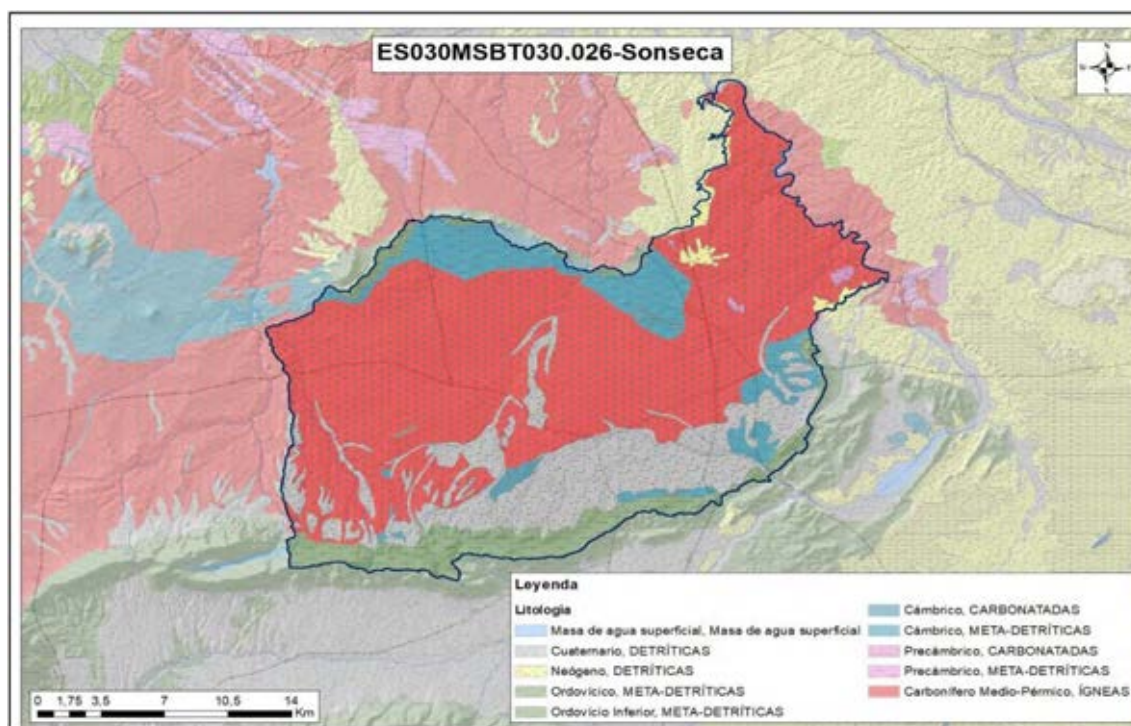


Figura 27. Marco geológico

Los materiales que componen la masa subterránea de Sonseca constituyen **4 acuíferos**. El Acuífero Detrítico Pliocuaternalio, está constituido por los depósitos detríticos cuaternarios formados por coluviones y glacia; el Acuífero Intrusivo de granitoides alterados y fisurados; el Acuífero Paleozoico Fisurado formado por rocas metamórficas detríticas, de permeabilidad baja o nula, y el Acuífero Paleozoico Carbonatado de niveles metacarbonatados cámbricos, con porosidad por fracturación/karstificación.

Debido al carácter predominantemente fisural de la masa de agua, la circulación de los flujos se estima discreta y heterogénea, limitada por la alteración de los materiales. La recarga se produce por infiltración directa de la lluvia y la descarga hacia los cursos fluviales (arroyo de Riansares al S, río Guadajaraz al O, Guazalet al N y Algodor al E).

Las principales características hidrogeológicas de las formaciones acuíferas se resumen en la Tabla 24.

Tabla 24. Formaciones acuíferas

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS						
Acuífero	Tipo de acuífero	Litología	Descripción	Parámetros hidrogeológicos	Espesor medio (m)	Área (km ²)
Acuífero Pleocuaternal	Libre	Detritico Aluvial	Conglomerados, arena, arcillas y limos	$T = 2$ a 100 (m ² /da)	10	111
Acuífero Intrusivo	Semiconfinado	Ígneo intrusivo	Granitoses inhomogéneos alterados/fracturados	K : media-baja T : 10 (m ² /da)	30	332
Acuífero Paleozoico Fisurado	Semiconfinado	Metamórfico	Pizarras, areniscas, cuarcitas y ortocuarcitas	K : baja o nula T : 10 (m ² /da)	75	110
Acuífero Paleozoico Carbonatado	Libre	Metamórfico/ Carbonatado	Calizas, dolomías y pizarras	-	20	5

En la Figura 28 se muestra un mapa de direcciones de flujo y permeabilidad, así como en la Figura 29 un mapa de permeabilidad relacionado a las unidades litológicas. Sin embargo, cabe destacar que el Borrador del PHT **no incluye información piezométrica** relacionada a las formaciones acuíferas (Figura 30).

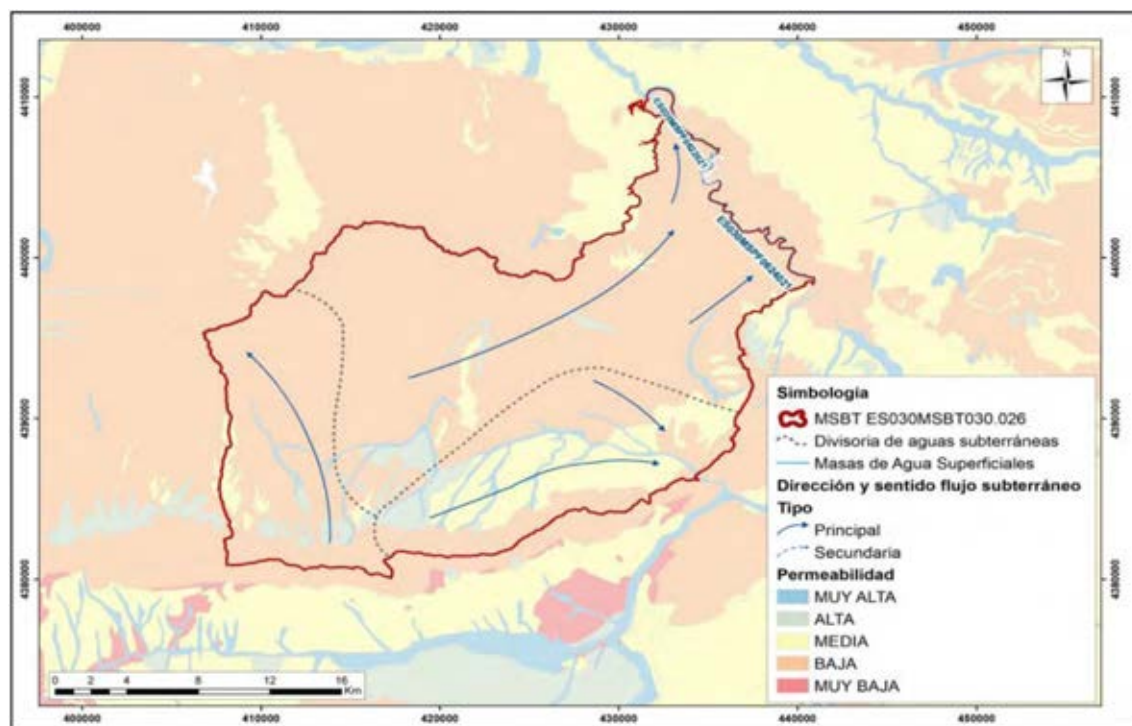


Figura 28. Mapa de direcciones de flujo y permeabilidad

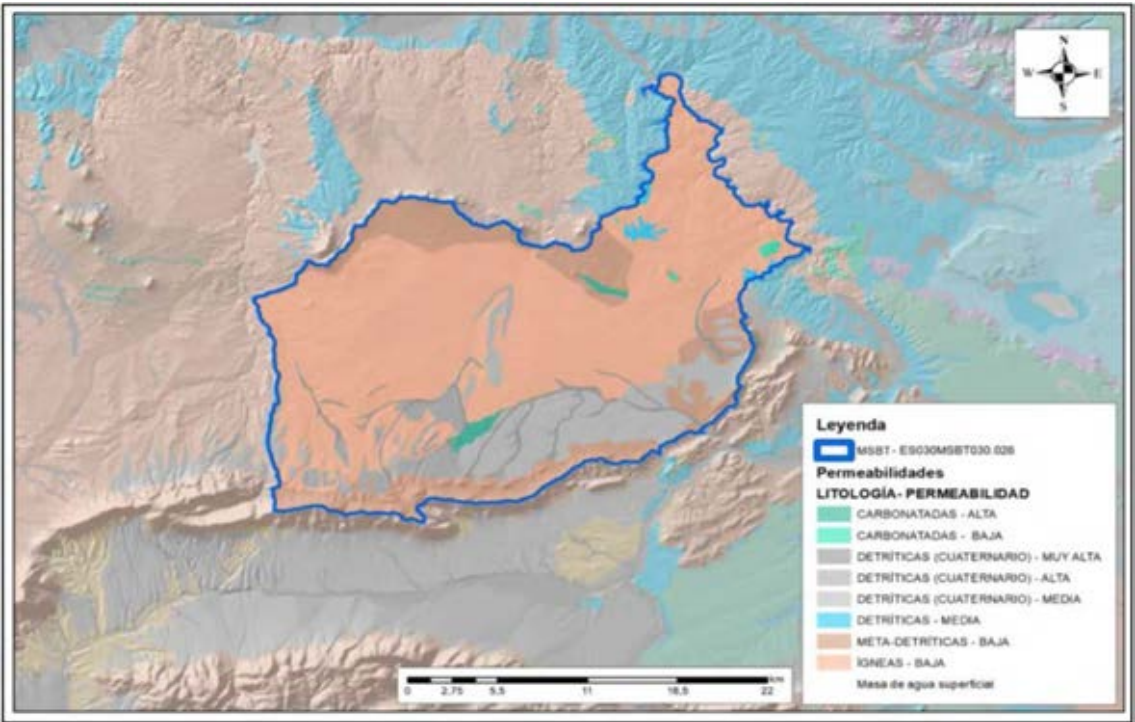


Figura 29. Mapa de litología-permeabilidad

PIEZOMETRÍA							
LISTADO DE PIEZÓMETROS							
Código de piezómetro	Acceso	Cota topográfica	Profundidad	Peso	Cota nivel piezométrico media	Tendencia de nivel piezométrico	Período de evaluación
Sin datos de red piezométrica							
Mapa con evolución de nivel piezométrico							
Sin datos de red piezométrica							
Gráficos de evolución de nivel piezométrico							
Sin datos de red piezométrica							

Figura 30. Sin datos de red piezométrica

Se han declarado un total de **2 masas de agua superficial** asociadas a la MASb, que corresponden a dos tramos del río Algodor: i) Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta Río Tajo y ii) Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro. Dichas masas presentan estados ecológicos moderado en base a criterios de calidad biológica y fisicoquímica. En la Tabla 25 se resumen los motivos del incumplimiento. Por otro lado, el perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos se muestra en la Figura 31.

Tabla 25. Masas de agua superficial asociadas a la MASb

MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ASOCIADAS A LA MASA DE AGUA SUBTERRANEA							
Nombre	Código	Estado Ecológico	Motivos incumplimiento	Test Z	Calidad ecológica media	Tendencia de nivel piezométrico	Balance DEP
Rio Algodor desde Embalse de El Castro hasta Rio Tajo	ES030MSF0622021	Moderado	Estado ecológico: calidad biológica moderada, calidad fisicoquímica peor que buena (Nitrato moderado); incumplimiento sustancias prioritarias selenio	Aplicable	No se cumple, según simulación Aquatool	-	<1%
Rio Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro	ES030MSF0624022	Moderado	Estado ecológico: calidad biológica moderada	Aplicable	Se cumple, según simulación de Aquatool		<1%

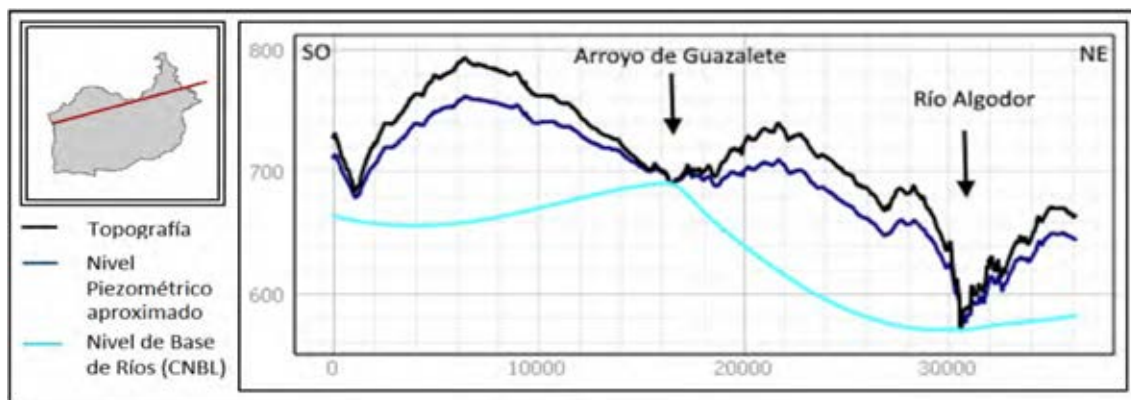


Figura 31. Perfil nivel piezométrico aproximado- nivel de base de ríos

2.5.2. Inventario de presiones

En la Tabla 26 se listan las presiones de tipo puntual y difuso inventariadas en la MASb, sí como en la Tabla 27 se compilan los volúmenes correspondientes a cada presión. Asimismo, en la Figura 32 se muestra la distribución de volúmenes de extracción , así como las masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea.

Tabla 26. Presiones de tipo puntual y difuso

PUNTUALES			DIFUSAS		
Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión	Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión
1.1 Aguas residuales urbanas	kg/lts NT	1720	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	km³	8
1.2 Aliviaderos	Nº de puntos de desbordamientos	—	2.2 Agricultura	Superficie agrícola (N)	49
1.3 Plantas TID	Nº total de vertidos	—	2.3 Transporte	Superficie (km²)	2
1.4 Planta No TID	Nº total de vertidos	—	2.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	Superficie (km²)	—
1.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	Nº de emplazamientos	—	2.6 Minería	Superficie (km²)	0,38
1.6 Zonas para la eliminación de residuos	Nº de emplazamientos	—	2.9 Acuicultura	Superficie (km²)	—
1.9 Otros (Gasolineras)	Nº de emplazamientos por unidad de superficie de masa de agua (km²)	62	2.10 Otros (cargos ganaderos)	Superficie (km²)	10

Tabla 27. Extracción de agua y derivación de flujo/ otras presiones

EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO			OTRAS PRESIONES		
Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión	Tipo de presión	Indicador de magnitud de la presión	Magnitud de la presión
3.1 Agricultura	hm³/año	10	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficie (km²)	—
3.2 Abastecimiento público de agua	hm³/año	0,10			
3.3 Industria	hm³/año	0,10			
3.4 Refrigeración	hm³/año	0			
3.5 Ganadería	hm³/año	0,30			
3.6 Piscifactorías	hm³/año	0			
3.7 Otros (uso recreativo y otros)	hm³/año	0			

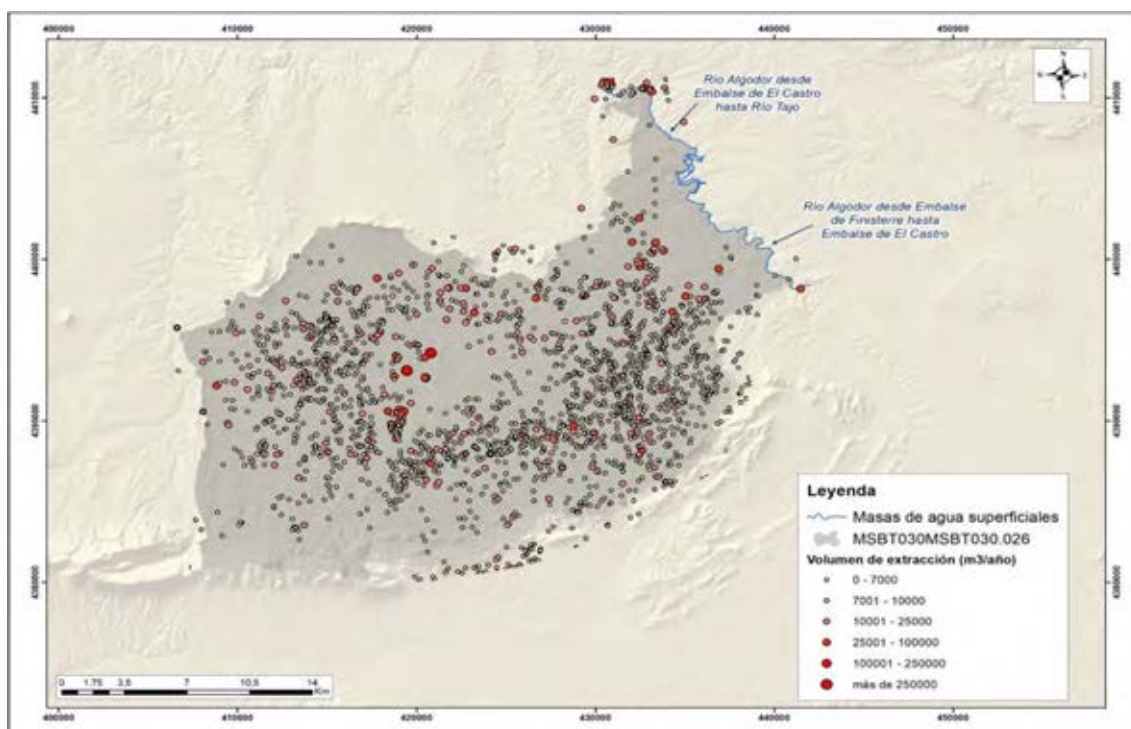


Figura 32. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.

2.5.3. Cuantificación de recursos hídricos

En la Tabla 28 se muestra el balance hídrico estimado para la MASb, así como en la Tabla 29 la evaluación del recurso disponible.

Tabla 28. Balance hídrico

BALANCE HÍDRICO			
Entradas (hm³/año)		Salidas (hm³/año)	
Infiltración agua lluvia	14,29	Descarga de manantiales	0
Infiltración desde ríos, embalses, humedales	1,73	Salidas a río o humedales	6,05
Transferencias laterales desde otros acuíferos	0	Transferencias laterales a otros acuíferos	0
Retornos de riego	1,52	Extracciones	10,99
Pérdidas de redes de abastecimiento, distribución o alcantarillado	0	Evapotranspiración	0
Total	17,04	Total	17,04

Tabla 29. Evaluación de recurso disponible

EVALUACIÓN RECURSO DISPONIBLE	
Precipitación (mm)	335
Recursos renovable (hm³/año)	38,16
Necesidades ambientales (hm³/año)	4,66
Recurso disponible (hm³/año)	12,38
Extracciones (hm³/año)	10,99
Índice de explotación	0,89
Estimación descenso recarga (año 2039)	21,96%
Índice de explotación (año 2039, extracciones actuales)	1,28

PUNTUALES								
Tipo de presión	1.1 Aguas residuales (acumulada)	1.2 Aliviaderos	1.3 Plantas I II	1.4 Planta No I II	1.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	1.6 Zonas para la eliminación de residuos	1.8 Acuicultura	1.9 Otros (Refrigeración)
Indicador de magnitud de la presión	Carga DBO ₅ acumulada (Tn/año)	Carga N acumulada (Tn/año)	Número de puntos de desbordamientos	Número total de vertidos	Número total de vertidos	Número de emplazamientos	Número de vertidos (autorizados)	Número de vertidos (autorizados)
Magnitud de la presión	74,12	64,14	0	0	0	0	3	0
DIFUSAS								
Tipo de presión	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	2.2 Agricultura (acumulada)	2.4 Transporte	2.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	2.8 Minería	2.9 Acuicultura	2.10 Otras (carne ganaderas)	
Indicador de magnitud de la presión	km ²	Tn/año	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²
Magnitud de la presión	0,21	903,92	0,06	0,00	0,72	0,00	12,12	
EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO								
Tipo de presión	3.1 Agricultura	3.3 Abastecimiento público de agua	3.5 Industria	3.4 Refrigeración	3.5 Generación hidroeléctrica	3.6 Piscifactorías	3.7 Otras (uso recreativo y otros)	
Indicador de magnitud de la presión	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	
Magnitud de la presión	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HIDROMORFOLÓGICAS								
Tipo de presión	4.1.1 Protección frente a avenidas	4.1.2 Agricultura	4.1.3 Navegación	4.1.4 Otros	4.1.5 Desconocidas			
Indicador de magnitud de la presión	km	km	km	km	km			
Magnitud de la presión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Tipo de presión	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	4.2.2 Protección frente a inundaciones	4.2.3 Abastecimiento de agua	4.2.4 Riego	4.2.5 Actividades recreativas	4.2.6 Industria	4.2.7 Navegación	4.2.8 Otras
Indicador de magnitud de la presión	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras
Magnitud de la presión	1	0	0	0	0	0	0	0
Tipo de presión	4.3.1 Agricultura	4.3.2 Transporte	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	4.3.4 Abastecimiento público de agua	4.3.5 Acuicultura	4.3.6 Otras	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas
Indicador de magnitud de la presión	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	km	km
Magnitud de la presión	86,61%	-	-	6,628%	-	1,507%	-	-
OTRAS PRESIONES								
Tipo de presión	5.2 Presencia de especies autóctonas	5.3 Vertederos controlados e incuñados						
Indicador de magnitud de la presión	Si/No	km ²						
Magnitud de la presión	Si	0,82						

Figura 34. Presiones

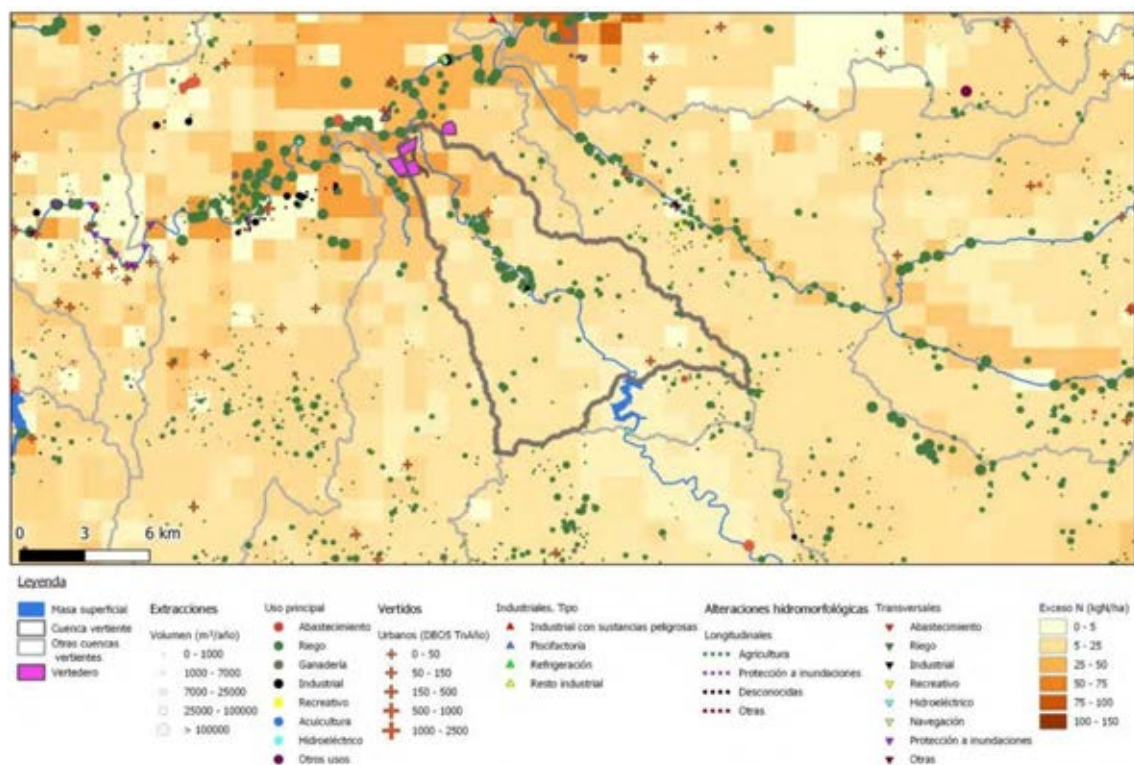


Figura 35. Distribución espacial de presiones

2.5.4.1.2. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

La MSPF es clasificada en riesgo global Muy alto, 8.83 (≥ 5). Los impactos y riesgos asociados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 30. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

Tipo de impacto	Presión significativa	Observación respecto al riesgo probado	Observación complementaria del riesgo probado	Impacto	Observación respecto al riesgo comprobado	Riesgo
ORGÁNICO	1.1 Aguas residuales	Superación umbral DBO5 acumulada/P15 Aportaciones > 2,98 mg/l	DBO5 acumulada/P15 Aportaciones = 11,9	-	-	Probable
NUTRIENTES	1.1 Aguas residuales y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno y/o fósforo	Comprobado
QUÍMICO	1.6 Zonas para la eliminación de residuos y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos detectados de sustancias prioritarias o/y preferentes. Incumple en Selenio	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS MORFOLÓGICOS INCLUIDA LA CONECTIVIDAD	4.2.1 Centrales hidroeléctricas 4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	-	-	X	El valor del Q95 no supera el valor estimado que se correspondería con el límite entre calidad intermedia y mala calidad, y se comprueba que la alteración hidromorfológica conlleva un descenso en la calidad biológica de la masa de agua. El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o alto, el cálculo de la	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS	4.3.1 Agricultura 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras	-	-	X	puntuación ponderada para los indicadores de caudal e hidrodinámica < 9 (correspondiente al muy buen estado), y se constata la afección sobre la calidad biológica de la masa de agua	Comprobado
MICROBIOLÓGICO	-	-	-	-	-	-
ELEVACIÓN DE TEMPERATURA	-	-	-	-	-	-
OTROS	-	-	-	-	-	-

2.5.4.1.3. Evaluación del estado

El Estado Ecológico de la MSPF es MODERADO, el Estado Químico es BUENO, el Estado Final es PEOR QUE BUENO.

EVALUACIÓN DEL ESTADO

TIPO	ESTADO	Calidad biológica	Estado IBMWP	Estado IPS					
ECOLÓGICO	MODERADO	MODERADA	MODERADO	MODERADO					
		Calidad físicoquímica MODERADA	Estado O2 MUY BUENO	Estado %O2 MUY BUENO	Estado Nitratos MODERADO	Estado pH MUY BUENO	Estado Amonio MUY BUENO	Estado Fosfatos MUY BUENO	
		Calidad hidromorfológica PEOR QUE MUY BUENA	Estado QBR PEOR QUE MUY BUENO						
		Estado Indicadores Indirectos de Hábitat							
		Estado Sustancias Prioritarias MODERADO							

TIPO	ESTADO
QUÍMICO	BUENO

TIPO	ESTADO
ESTADO FINAL	PEOR QUE BUENO

Figura 36. Evaluación del estado

2.5.4.1.4. Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales planteados son ALCANZAR EL BUEN ESTADO EN EL HORIZONTE 2027, lo que supone garantizar el buen potencial ecológico (los valores de los indicadores de los elementos de calidad muestran una calidad buena o superior según los límites siguientes) y químico (se cumplen las NCA aplicables en sustancias prioritarias).

LÍMITES BIOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	Valor Referencia	Muy bueno - Bueno (RCE)	Bueno - Moderado (RCE)	Moderado - Deficiente (RCE)	Deficiente-Malo (RCE)
Fauna bentónica de invertebrados	IBMWP	123	0,89	0,54	0,32	0,13
Otra flora acuática - diatomeas	IPS	15,9	0,92	0,69	0,46	0,23

LÍMITES FÍSICOQUÍMICOS

INDICADOR	Unidades	Límite entre clase "Muy bueno - Bueno"	Límite entre clase "Bueno - Inferior a Bueno"
% Oxígeno	%	70-100	60-120
Amonio	mg NH4/L	0,2	0,6
Fosfatos	mg PO4/L	0,2	0,4
Nitratos	mg NO3/L	20	25
Oxígeno	mg/L	-	5
pH	-	5,5-8,7	6-9

LÍMITES HIDROMORFOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	VR	Límite Muy bueno-Bueno	Límite Bueno-Inferior a Bueno	Observaciones
Condiciones morfológicas	QBR	58	0,826	0,534	En la normativa vigente tan solo se contempla el límite muy bueno/bueno para los indicadores hidromorfológicos. Con base en bibliografía consultada, se considera un valor que se podría asociar a una calidad hidromorfológica "peor que buena".

Figura 37. Límites

2.5.4.2. ES030MSPF0622021- Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta el Río Tajo

Río de Naturaleza HMWB de longitud 21.19 Km. Ecotipo R-T05 Ríos manchegos. Artificial o muy modificada

LOCALIZACIÓN



Figura 38. Localización

2.5.4.2.1. Presiones

A continuación se enumeran las presiones inventariadas, clasificadas en función de su tipología. Asimismo, la Figura 14 muestra sus magnitudes. En la Figura 15 se muestra la distribución espacial de las presiones

- Presiones puntuales
 - Aguas residuales
 - Zonas de eliminación de residuos
- Presiones difusas
 - Escorrentía urbana/ alcantarillado
 - Agricultura
 - Transporte
 - Minería
 - Cargas ganaderas
- Extracción de agua y derivación de flujo
 - Agricultura
- Hidromorfológicas
 - Centrales hidroeléctricas
 - Agricultura
 - Otras (no especificadas)
- Otras presiones
 - Presencia de especies alóctonas
 - Vertederos controlados

PUNTUALES								
Tipo de presión	1.1 Aguas residuales (acumulada)	1.2 Aliviaderos	1.3 Plantas I II	1.4 Planta No I II	1.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	1.6 Zonas para la eliminación de residuos	1.8 Acuicultura	1.9 Otras (Refrigeración)
Indicador de magnitud de la presión	Carga DBO ₅ acumulada (Tn/año)	Carga N acumulada (Tn/año)	Número de puntos de desbordamientos	Número total de vertidos	Número total de vertidos	Número de emplazamientos	Número de vertidos (autorizados)	Número de vertidos (autorizados)
Magnitud de la presión	74,12	64,14	0	0	0	0	3	0
DIFUSAS								
Tipo de presión	2.1 Escorrentía urbana/ alcantarillado	2.2 Agricultura (acumulada)	2.4 Transporte	2.5 Suelos contaminados /Zonas Industriales abandonadas	2.8 Minería	2.9 Acuicultura	2.10 Otras (carne ganaderas)	
Indicador de magnitud de la presión	km ²	Tn/año	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²
Magnitud de la presión	0,21	903,92	0,06	0,00	0,72	0,00	12,12	
EXTRACCIÓN DE AGUA Y DERIVACIÓN DE FLUJO								
Tipo de presión	3.1 Agricultura	3.3 Abastecimiento público de agua	3.5 Industria	3.4 Refrigeración	3.5 Generación hidroeléctrica	3.6 Piscifactorías	3.7 Otras (uso recreativo y otros)	
Indicador de magnitud de la presión	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	Hm ³ /año	
Magnitud de la presión	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HIDROMORFOLÓGICAS								
Tipo de presión	4.1.1 Protección frente a avenidas	4.1.2 Agricultura	4.1.3 Navegación	4.1.4 Otros	4.1.5 Desconocidas			
Indicador de magnitud de la presión	km	km	km	km	km			
Magnitud de la presión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Tipo de presión	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	4.2.2 Protección frente a inundaciones	4.2.3 Abastecimiento de agua	4.2.4 Riego	4.2.5 Actividades recreativas	4.2.6 Industria	4.2.7 Navegación	4.2.8 Otras
Indicador de magnitud de la presión	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras	Nº barreras
Magnitud de la presión	1	0	0	0	0	0	0	0
Tipo de presión	4.3.1 Agricultura	4.3.2 Transporte	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	4.3.4 Abastecimiento público de agua	4.3.5 Acuicultura	4.3.6 Otras	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas
Indicador de magnitud de la presión	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	WEI	km	km
Magnitud de la presión	86,61%	-	-	6,628%	-	1,507%	-	-
OTRAS PRESIONES								
Tipo de presión	5.2 Presencia de especies autóctonas	5.3 Vertederos controlados e incinerados						
Indicador de magnitud de la presión	Si/No	km ²						
Magnitud de la presión	Si	0,82						

Figura 39. Presiones

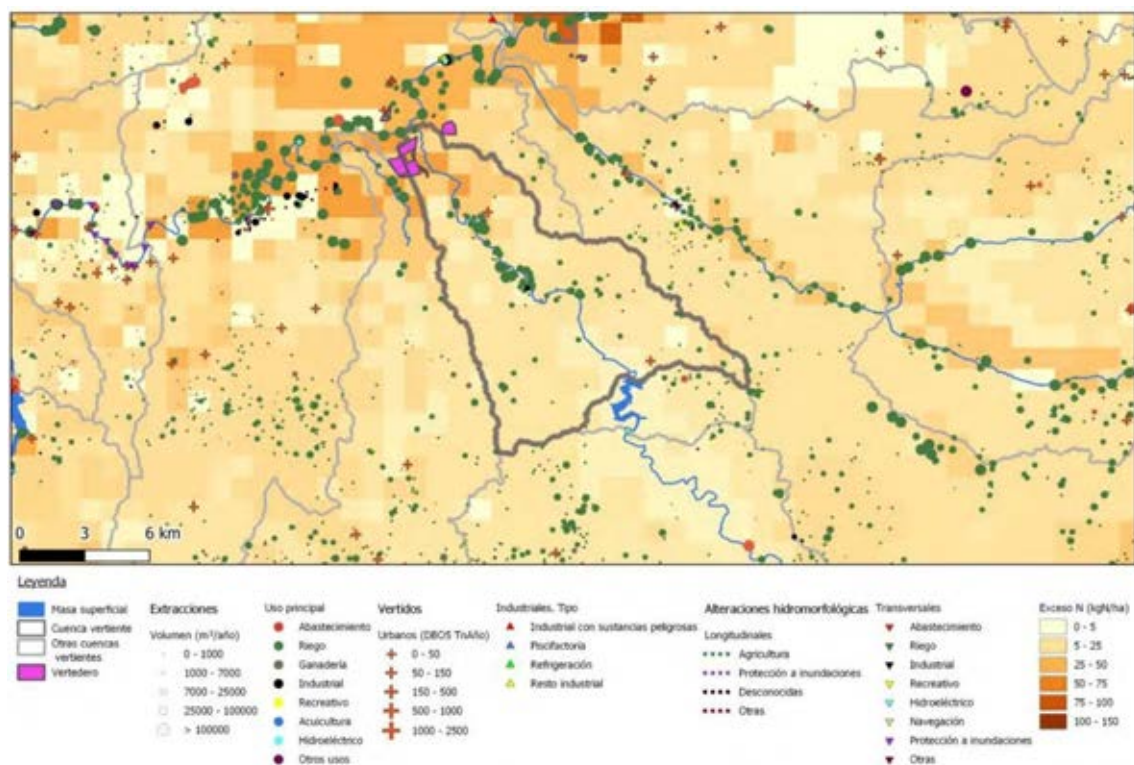


Figura 40. Distribución espacial de presiones

2.5.4.2.2. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

La MSPF es clasificada en riesgo global Muy alto, 8.83 (≥ 5). Los impactos y riesgos asociados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 31. Presiones significativas- Impacto - Riesgo

Tipo de impacto	Presión significativa	Observación respecto al riesgo probable	Observación complementaria del riesgo probable	Impacto	Observación respecto al riesgo comprobado	Riesgo
ORGÁNICO	1.1 Aguas residuales	Superación umbral DBO5 acumulada/P15 Aportaciones > 2,98 mg/l	DBO5 acumulada/P15 Aportaciones = 11,9	-	-	Probable
NUTRIENTES	1.1 Aguas residuales y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno y/o fósforo	Comprobado
QUÍMICO	1.6 Zonas para la eliminación de residuos y 2.2 Agricultura	-	-	X	Incumplimientos detectados de sustancias prioritarias o/y preferentes. Incumple en Selenio	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS MORFOLÓGICOS INCLUIDA LA CONECTIVIDAD	4.2.1 Centrales hidroeléctricas 4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	-	-	X	El valor del Q95 no supera el valor estimado que se correspondería con el resto entre calidad intermedia y mala calidad, y se comprueba que la alteración hidromorfológica conlleva un descenso en la calidad biológica de la masa de agua. El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o alto, el cálculo de la	Comprobado
ALTERACIONES DE HÁBITAT POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS	4.3.1 Agricultura 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras	-	-	X	El grado de alteración asociado a alguno de los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica del régimen de caudales líquidos y sólidos es moderado o alto, el cálculo de la	Comprobado
					puntuación ponderada para los indicadores de caudal e hidrodinámica < 9 (correspondiente al muy buen estado), y se constata la afección sobre la calidad biológica de la masa de agua	
MICROBIOLÓGICO	-	-	-	-	-	-
ELEVACIÓN DE TEMPERATURA	-	-	-	-	-	-
OTROS	-	-	-	-	-	-

2.5.4.2.3. Evaluación del estado

El Estado Ecológico de la MSPF es MODERADO, el Estado Químico es BUENO, el Estado Final es PEOR QUE BUENO.

EVALUACIÓN DEL ESTADO

TIPO	ESTADO	Calidad biológica	Estado IBMWP	Estado IPS					
ECOLÓGICO	MODERADO	MODERADA	MODERADO	MODERADO					
		Calidad físicoquímica MODERADA	Estado O2 MUY BUENO	Estado %O2 MUY BUENO	Estado Nitratos MODERADO	Estado pH MUY BUENO	Estado Amonio MUY BUENO	Estado Fosfatos MUY BUENO	
		Calidad hidromorfológica PEOR QUE MUY BUENA	Estado QBR PEOR QUE MUY BUENO						
		Estado Indicadores Indirectos de Hábitat							
		Estado Sustancias Prioritarias							
		MODERADO							

TIPO	ESTADO							
QUÍMICO	BUENO							

TIPO	ESTADO							
ESTADO FINAL	PEOR QUE BUENO							

Figura 41. Evaluación del estado

2.5.4.2.4. Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales planteados son ALCANZAR EL BUEN ESTADO EN EL HORIZONTE 2027, lo que supone garantizar el buen potencial ecológico (los valores de los indicadores de los elementos de calidad muestran una calidad buena o superior según los límites siguientes) y químico (se cumplen las NCA aplicables en sustancias prioritarias).

LÍMITES BIOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	Valor Referencia	Muy bueno - Bueno (RCE)	Bueno - Moderado (RCE)	Moderado - Deficiente (RCE)	Deficiente-Malo (RCE)
Fauna bentónica de invertebrados	IBMWP	123	0,89	0,54	0,32	0,13
Otra flora acuática - diatomeas	IPS	15,9	0,92	0,69	0,46	0,23

LÍMITES FÍSICOQUÍMICOS

INDICADOR	Unidades	Límite entre clase "Muy bueno - Bueno"	Límite entre clase "Bueno - Inferior a Bueno"
% Oxígeno	%	70-100	60-120
Amonio	mg NH4/L	0,2	0,6
Fosfatos	mg PO4/L	0,2	0,4
Nitratos	mg NO3/L	20	25
Oxígeno	mg/L	-	5
pH	-	5,5-8,7	6-9

LÍMITES HIDROMORFOLÓGICOS

ELEMENTO	INDICADOR DE CALIDAD	VR	Límite Muy bueno-Bueno	Límite Bueno-Inferior a Bueno	Observaciones
Condiciones morfológicas	QBR	58	0,826	0,534	En la normativa vigente tan solo se contempla el límite muy bueno/bueno para los indicadores hidromorfológicos. Con base en bibliografía consultada, se considera un valor que se podría asociar a una calidad hidromorfológica "peor que buena".

Figura 42. Límites

2.5.5.Estado global de la MASb

La MASb Sonseca presenta un BUEN ESTADO CUANTITATIVO y un ESTADO QUÍMICO BUENO en base a los criterios reflejados en apartados precedentes (Tabla 17 y Tabla 18). No obstante, en el Anexo 09 del Borrador del PHT (2022-2027) se especifica que: *De las masas de agua consideradas en riesgo cuantitativo, no hay ninguna que se evalúe en mal estado cuantitativo, tras aplicar los test establecidos en la Guía MITECO (apartado 3.2.1). No obstante, todas presentan un IE que evidencia una notable presión extractiva, como consecuencia del alto volumen de concesiones otorgado. Además, como resultado del cambio climático, es de esperar un aumento del índice de explotación, debido a la previsible disminución de la recarga por infiltración de las precipitaciones, incluso suponiendo que las extracciones no se incrementasen en el futuro. Por tanto, considerando que un aumento desordenado de las extracciones terminaría por afectar a la estrategia de uso conjunto en época de sequía para asegurar el abastecimiento a más de 6,8 millones de personas en la Comunidad de Madrid, así como al resto de usuarios actuales de las aguas subterráneas, pudiendo afectar a masas de agua superficial y de hábitats dependientes directa o indirectamente de las aguas subterráneas, es preciso fortalecer la protección de las masas de agua subterránea en riesgo, adoptando un conjunto de medidas específicas de regulación de las extracciones, que se plasman en los artículos 21, 22 y 35 de la normativa.*

En referencia al estado químico, se especifica que para las dos nuevas MSBT (Algodor (030.025) y Sonseca (030.026)) no se dispone de una red de control ni un muestreo químico continuado, por lo que, aunque se consideran en buen estado, el nivel de confianza (NFC) es bajo.

Los factores considerados para la realización del Test del Balance Hídrico son los mostrados en el apartado 2.4.5 del presente Informe.

Tabla 32. Evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en riesgo. Fuente: Anexo 09 PHT2227.

Código	Denominación	TEST			RESULTADO	NCF
		1	2	3		
030.004	Torrelaguna	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.010	Madrid: Manzanares-Jarama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.018	Ocaña	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.025	Algodor	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO
030.026	Sonseca	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO

(P-PASA, NP-NO PASA)

Tabla 33. Estado químico de las masas de agua subterráneas. Fuente: Anexo 09 PHT2227.

Código	Denominación	TEST					Estado Químico	NCF
		1	2	3	4	5		
030.006	Guadalajara	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.007	Aluviales Jarama-Tajuña	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.008	La Alcarria	P	NA	NP	P	NP	MALO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.015	Talavera	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	P	P	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.018	Ocaña	NP	P	P	NP	NP	MALO	ALTO
030.019	Moraleja	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.020	Zarza de Granadilla	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.021	Galisteo	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.022	Tiétar	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.025	Algodor	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.026	Sonseca	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO

(P-PASA, NP-NO PASA, NA-NO APLICA)

2.6. Programa de Medidas

En el presente apartado se ha realizado una síntesis de las medidas adoptadas con la finalidad de evaluar sus respectivos estados de ejecución e implementación. Esta información ha sido obtenida en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en su sección de Planes Hidrológicos y Programas de Medidas. La información mostrada en este apartado corresponde al Plan Hidrológico de 1^{er}, 2^{do} y 3^{er} Ciclo de Planificación.

En la Comunidad de Castilla La Mancha, el Programa de Medidas dispone de un presupuesto de 209.76 millones de Euros destinados al 3^{er} ciclo de planificación. Las actuaciones del Plan de Medidas están destinadas a combatir fundamentalmente problemas de contaminación, conservación de hábitats y disponibilidad de recursos hídricos (Tabla 34).

Tabla 34. Programa de medidas, Comunidad de Castilla La Mancha.

Tipo de Medida	Suma de Presupuesto 2009-2015 (millones €)	Suma de Presupuesto 2016-2021 (millones €)	Suma de Presupuesto 2022-2027 (millones €)	Suma de Presupuesto 2028-2033 (millones €)
Incremento de recursos disponibles	0.00	122.19	0.00	0.00
Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	0.00	0.00	0.00	0.00
Medidas de prevención de inundaciones	0.00	0.60	0.00	0.00
Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejora de las condiciones morfológicas	23.36	0.01	0.00	0.00
Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	0.00	0.08	0.00	0.00
Otras medidas: medidas ligadas a drivers	0.00	0.00	0.00	0.00
Reducción de la Contaminación Difusa	7.28	0.00	0.00	0.00
Reducción de la Contaminación Puntual	18.00	139.13	138.56	0.00
Reducción de la presión por extracción de agua	22.58	35.87	71.20	35.00
Total general	71.22	297.89	209.76	35.00

Tal como se muestra en la Tabla 34, tanto para el 2^{do} como el 3^{er} Ciclo de Planificación el grueso de presupuesto ha sido destinado a la Reducción de la Contaminación Puntual y a la Reducción de la presión por extracción de agua. En el 1^{er} ciclo de planificación se destinó además una importante partida para la mejora de las condiciones morfológicas.

La Tabla 35 desglosa las actuaciones destinadas a la Reducción de la Contaminación Puntual y a la Reducción de la presión por extracción de agua en la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.

Tabla 35. Actuaciones destinadas a la Reducción de la Contaminación Puntual y a la Reducción de la presión por extracción de agua, en la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.

Actuación (Descripción Subtipo)	Suma de Presupuesto 2009-2015 (millones €)	Suma de Presupuesto 2016-2021 (millones €)	Suma de Presupuesto 2022-2027 (millones €)	Suma de Presupuesto 2028-2033 (millones €)
Construcción de nuevas instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas	18.00	76.06	83.92	0.00
Explotación y mantenimiento de estaciones depuradoras EDAR	0.00	4.04	1.73	0.00
Medidas genéricas de reducción de la contaminación por vertidos urbanos	0.00	7.63	0.00	0.00
Mejora de la eficiencia en el uso del agua (agricultura). Modernización de regadíos	19.77	35.87	71.20	35.00
Modernización de regadíos en redes de transporte y distribución	2.81	0.00	0.00	0.00
Otras adaptaciones de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas (ampliación de capacidad, eliminación de olores, desinfección u otras mejoras)	0.00	51.41	52.91	0.00
Total general	40.58	175.00	209.76	35.00

La Tabla 35 permite interpretar que:

- Las actuaciones que concentran el grueso de los presupuestos, para los Ciclos de Planificación 1º, 2º y 3º son:
 - Construcción de nuevas instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas.
 - Mejora de la eficiencia en el uso del agua (agricultura). Modernización de regadíos.
 - Otras adaptaciones de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas (ampliación de capacidad, eliminación de olores, desinfección u otras mejoras).
- Dichas actuaciones se vienen considerando desde el 1º Ciclo de Planificación (2009-2015) por lo que, independientemente de su grado de implementación/ejecución (información no contenida en la fuente consultada), se considera han ejercido y ejercerán un efecto sobre la calidad de las masas de agua.
- A un escenario de más largo plazo (2028 – 2033), la actuación que actualmente se prevé tendrá una mayor relevancia será la Mejora de la eficiencia en el uso del agua (agricultura). Modernización de regadíos.

3. REVISIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS Y CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA

3.1. MASb ALGODOR

Localización

Con una extensión de 1.489 Km², la MASb Algodor se enmarca casi por completo en la provincia de Toledo, penetrando en una pequeña porción en la provincia de Ciudad real. Perteneció al Sistema de Explotación Tajo Izquierda. Los principales municipios que comprende son Los Yébenes, Consuegra, Mora, Marjaliza, Turleque, Templeque, Villanueva de Bogas entre otros. En el año 2019, existían 10.686 habitantes empadronados en los núcleos situados sobre la MASb.

En la Figura 43 se muestra la extensión y localización de la MASb Algodor. Los límites de la MASb son:

- Límite Noroeste: limita con la MASb ES030MSBT030.017- Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo a lo largo de una longitud de frontera de 4.98 km y con la MASb ES030MSBT030.026- Sonseca a lo largo de 105.94 Km.
- Límite Sureste: limita con MSBT Consuegra (DH Guadiana) a lo largo de una longitud de frontera de 77.05 km y con la MSBT Lill-Quintanar (DH Guadiana) a lo largo de 7.97 km.
- Límite Este: se determina su contacto con una Masa no definida con la cual limita a lo largo de 67.33 km de frontera. Asimismo, al Este limita con la MASb ES030MSBT030.018- Ocaña a lo largo de 25.08 km.
- Límite Oeste: se determina su contacto con una Masa no definida

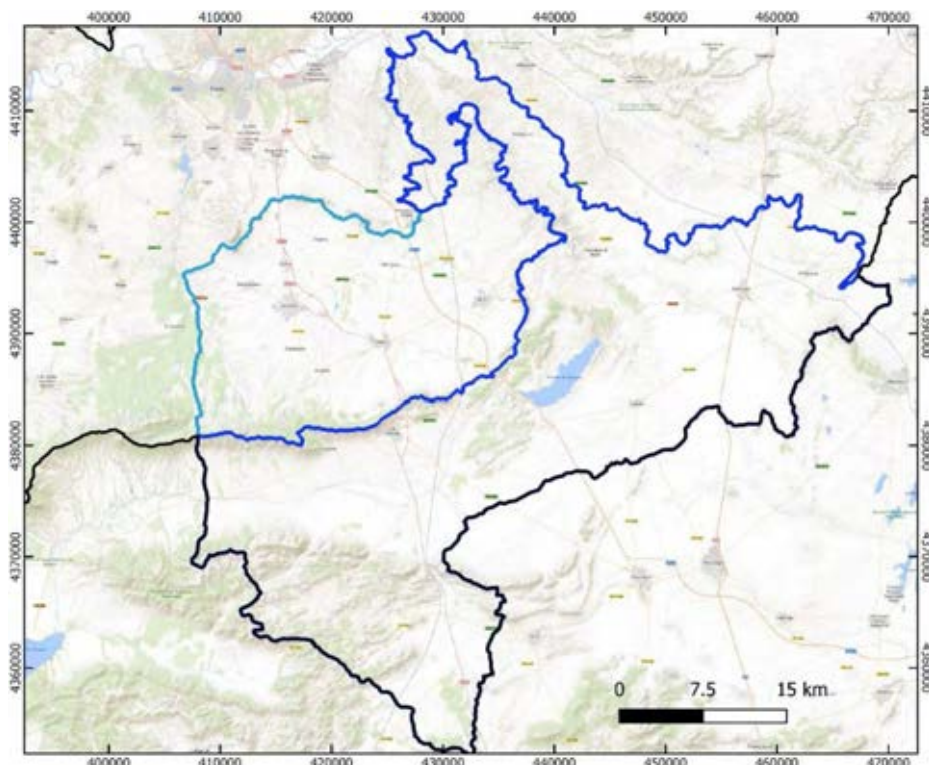


Figura 43. Localización

Síntesis geológica

A continuación se realiza una síntesis de las principales unidades litológicas, tanto unidades detríticas de relleno como unidades ígneas del basamento. Esta información ha sido extraída del IGME (Sistema de Información Documental). Las principales unidades detríticas son:

- **Precámbrico:** En ciertas localizaciones se han reconocido como mármoles y rocas calcosilicatadas que pueden llegar a alcanzar los 5 metros de espesor.
- **Paleozoico-cámbrico:** Está constituido fundamentalmente por alternancias de pizarras, limolitas, calizas y areniscas. El Cámbrico inferior constituye en general la base impermeable de toda el área, aunque localmente puede estar afectado por fracturación, lo que le otorga algún interés hidrogeológico. Aflora al este y sureste de la localidad de Mora, al oeste de Mascaraque y hacia el sur en la localidad de Urda. Suele estar cubierto por depósitos cuaternarios de tipo glaciés. Está fuertemente plegado y tectonizado y presenta potencias elevadas (en torno a los 200 m).
- **Paleozoico – Ordovícico:** Se trata de un conjunto de cuarcitas, areniscas y pizarras, que pueden presentarse también en forma de conglomerados, que rodea los afloramientos cámbricos. El conjunto es principalmente impermeable, sin embargo, puede presentar formaciones acuíferas si se encuentra fracturado. Los tramos cuarcíticos corresponden a cuarcitas blancas duras y compactas, que conforman los relieves de las Sierras de Los Yébenes. Los afloramientos de importancia se sitúan en la zona centro y sur del área de estudio.
- **Mesozoico-Cretácico:** Al sur de Villamuelas, aparece un retazo de escasa extensión (no alcanza los 3 km²) constituido por areniscas, arcillas y gravas de hasta 15 m de espesor junto a calizas micríticas, arcillas y yesos, que pueden alcanzar los 30 m, superpuestos sobre materiales cristalinos.
- **Terciario – Neógeno – Mioceno medio:** Se trata de la unidad detrítica que ocupa la mayor extensión del área de estudio. Corresponde a los abanicos aluviales que rellenan las zonas deprimidas de los paleorrelieves originados por los materiales paleozoicos de la cuenca del río Algodor. A grandes rasgos se diferencian dos tipos de sedimentos atendiendo al tamaño de grano de las secuencias o a la carbonatación que presentan en función de su distribución dentro de los abanicos y a la lateralidad. Los sedimentos de las facies proximales y medias están compuestos por conglomerados, arenas y bloques de naturaleza tanto cuarcítica como migmatítica y arenas, arcillas y cantos de origen migmatítico. Su distribución y composición varía en función de la proximidad a las áreas fuente y de la posición dentro de los abanicos aluviales, aunque por lo general es difícil distinguirlas. Los sedimentos de las facies distales corresponden a arcillas y arenas rojas con yeso disperso, hacia el sur las facies son más arenosas y hacia el norte aparecen alternancias de tramos arcillosos con niveles yesíferos. Lateralmente, los sedimentos descritos, se encuentran interdigitados con intercalaciones de calizas y margas más o menos arenosas, y arcillas y yesos, hasta desaparecer. Los niveles carbonatados forman bancos y costras y se encuentran intercalados con los niveles de arenas y arcillas, respondiendo a las diferentes dinámicas y ambientes deposicionales ocurridos en la época.

- Terciario – Neógeno – Plioceno: Comprende una serie detrítica denominada Raña, constituida por conglomerados clasto-soportados con cantos subredondeados a subangulosos de cuarcita, cuarzo y esquistos de 10 cm de tamaño medio, con matriz limoarenosa. Corresponde a los piedemontes que se desarrollan en ambas vertientes de las sierras de Los Yébenes y Manzaneque. Se le atribuye un espesor de unos 10-12 m.
- Cenozoico – Cuaternario: Corresponden a los sedimentos de abanicos aluviales, fondos de valle, depósitos aluviales, coluviones, canchales y terrazas fluviales de los ríos actuales. Dentro de la zona de estudio existen depósitos de gravas con matriz arenoso-limosa, que ocupan el fondo de los valles y amplias zonas de poca potencia, como en el nacimiento del río Algodor. Son comunes, además, sedimentos aluviales en la cubeta del río Algodor actual de fina granulometría, como corresponde a cauces de escasa pendiente, con un interés hidrogeológico relativo, pero con importancia respecto al resto de formaciones geológicas presentes en la zona de estudio. En general abundan limos, arenas y arcillas con materia orgánica e importante contenido en yeso de formación secundaria en profundidad.

Como rocas cristalinas o ígneas se han reconocido:

- Granitoides y migmatitas: Corresponden a las rocas de origen ígneo autóctono, migmatitas y granitoides inhomogéneos, y los afloramientos pequeños dispersos de metasedimentos que se encuentran en ellos enclavados, como ortogneises, granitoides porfídicos sincinemáticos, metasedimentos (esquistos, paragneises, mármoles, rocas calcosilicatadas y cuarcitas) que representan los protolitos originarios donde los procesos de migmatización no han sido especialmente intensos. Además de estos tipos, se han observado en afloramientos de menor extensión rocas gabroideas y anfibolitas.
- Granitos tardihercínicos: Forman parte del plutón Mora-Gálvez que intruye a los materiales del Cámbrico desarrollando una aureola de metamorfismo de contacto. Su grado de deformación bajo les provoca una fracturación débil. Se trata de monzogranitos biotíticos de grano medio-grueso con megacrístales de feldespato potásico.

Unidades hidrogeológicas

A continuación, en la Figura 47, se muestra la distribución de unidades litológicas extraídas del Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME). Dicha figura contiene además la permeabilidad global de los materiales aflorantes. Los materiales que conforman el sustrato de la MASb Algodor pueden agruparse en las siguientes unidades hidrogeológicas (unidades de similar comportamiento hidrogeológico:

- **Acuífero pliocuaternario.** Engloba a los materiales detríticos pliocenos y cuaternarios, de origen aluvial. Se compone fundamentalmente de conglomerados, arena, arcillas y limos. Presenta transmisividades (T) de 2 a 160 m²/día y espesores de 6-8 m. Tiene un carácter libre.
- **Acuífero terciario.** Engloba los materiales detríticos del mioceno medio. Se compone fundamentalmente de areniscas, carbonatos, margas y arcillas. Presenta

transmisividades (T) de 0.3 a 21 m²/día y espesores de 30-150 m. Tiene un carácter confinado.

- Acuífero Paleozoico Fisurado. Comprende materiales metamórficos como pizarras, areniscas, cuarcitas y ortocuarcitas. Presenta transmisividades (T) de 0.3 a 220 m²/día y espesor medio de 60 m. Tiene un carácter semiconfinado.
- Acuífero Paleozoico Carbonatado. Comprende materiales metamórficos/ carbonatados como calizas, dolomías y pizarras. Presenta transmisividad promedio (T) de 300 m²/día y espesor medio de 40 m. Tiene un carácter Libre.

En base a su extensión total dentro de la MASb, la formación acuífera principal es el Acuífero terciario.

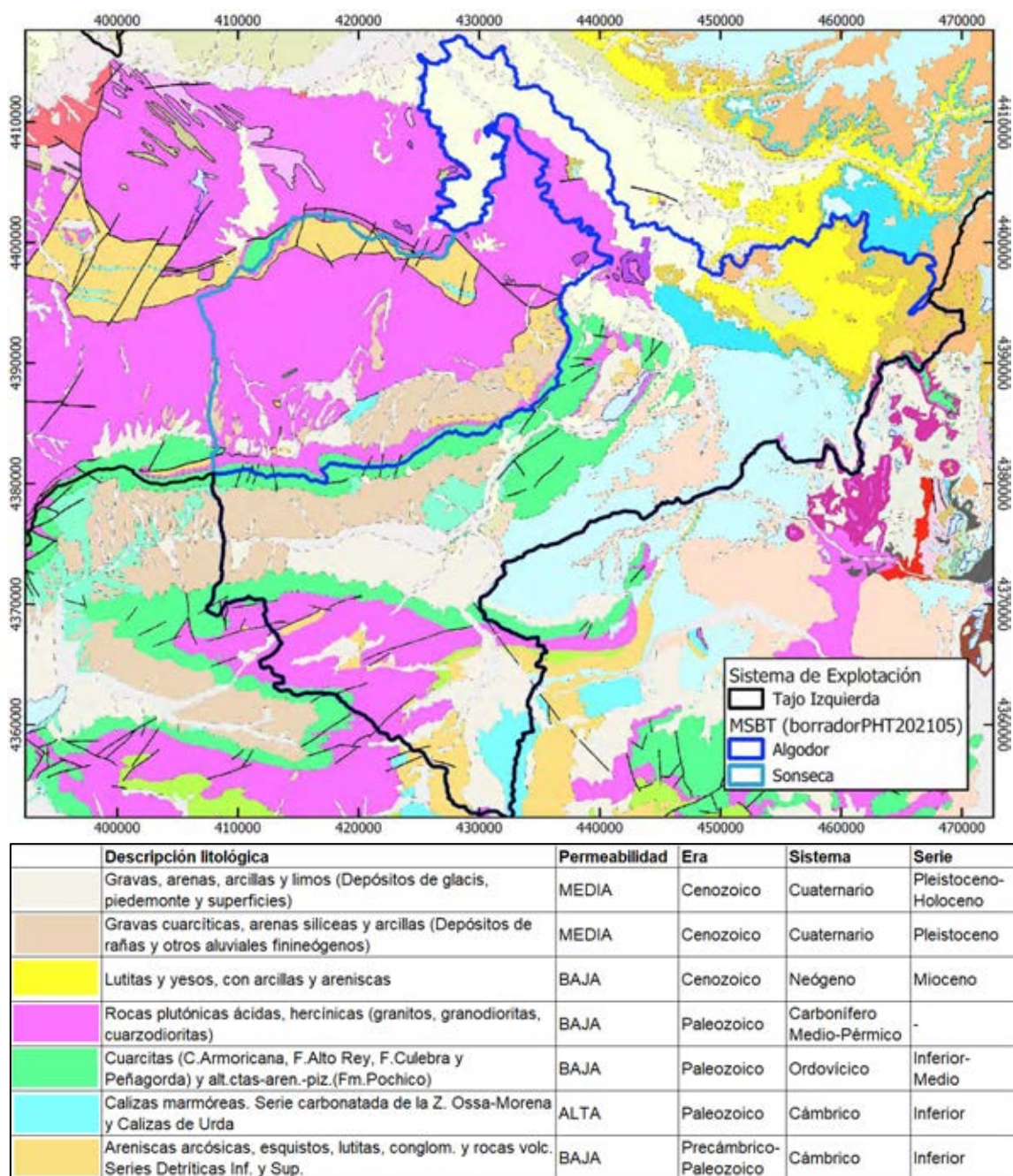


Figura 44. Mapa litológico. Fuente: Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME)

Inventario de puntos de agua

Actualmente no existe una red de control de puntos de agua con datos periódicos de niveles de agua subterránea, caudales y manantiales. Por tal motivo no ha podido recabarse información sobre puntos de agua.

En base a al Borrador PHT (2022-2027), la mayoría de las captaciones de agua subterránea existentes en la MASb extraen volúmenes inferiores a 10.000 m³/año. Sin embargo existen captaciones que extraen volúmenes superiores, pudiendo llegar a alcanzar más de 250.000 m³/año. La distribución de captaciones se muestra en la Figura 45. El Borrador del PHT (2022-2027) no especifica la procedencia de las captaciones (agua superficial o subterránea).

La distribución de captaciones en la MASb Algodor se muestra en la Figura 45. Tal como se aprecia en la figura, y comparándola con la distribución de materiales de la Figura 44, la mayoría de captaciones se ubican sobre unidades hidrogeológicas detríticas pliocuaternarias y terciarias. Asimismo es notable la escasez de extracciones situadas sobre unidades metamórficas fisuradas.

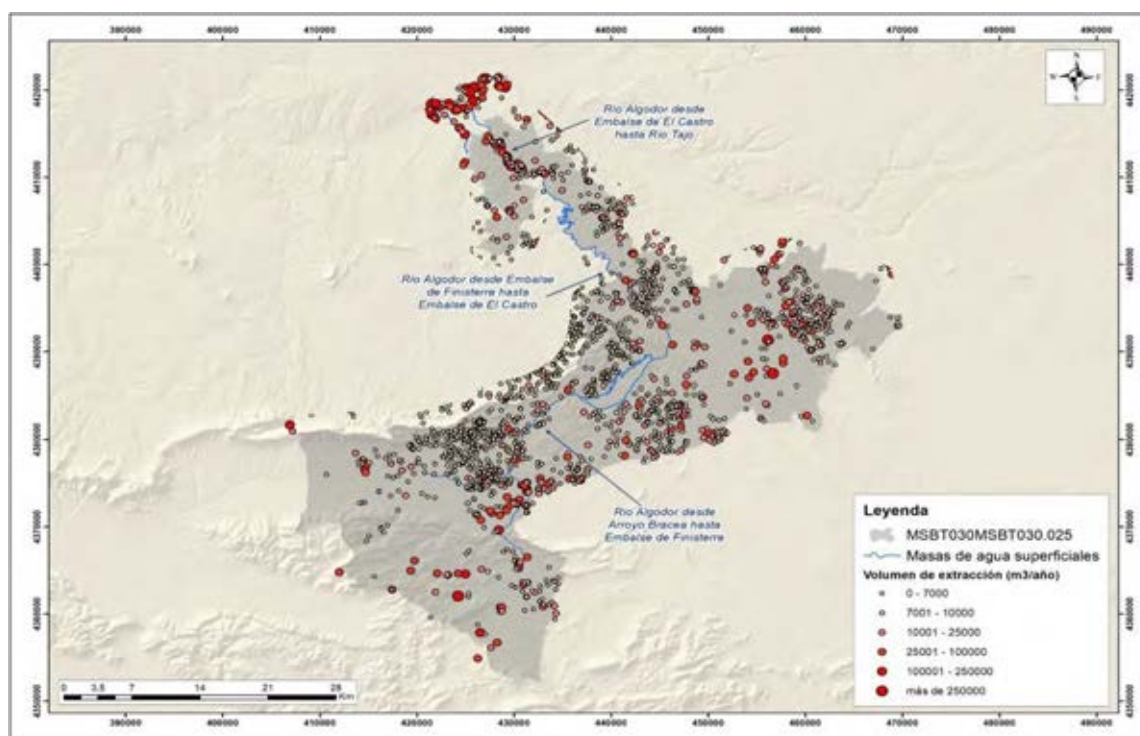


Figura 45. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción

Conceptualización hidrogeológica

La formación acuífera principal es el Acuífero terciario, de carácter predominantemente confinado. Otros acuíferos existentes son el detrítico pliocuaternario (aluviales y rañas; de carácter libre) y los paleozoicos (fisurados y carbonatados; semiconfinados a confinados).

El acuífero paleozoico fisurado parece tener relación con el acuífero terciario al sur, y con el acuífero pliocuaternario. La recarga se produce por infiltración directa de la lluvia. En la cuenca alta del Algodor el acuífero pliocuaternario es cedente menos en verano, que no circula agua,

mientras que en el arroyo Bracea, sobre materiales cuaternarios y terciarios, se infiltra agua en periodo húmedo. El acuífero terciario recibe agua del arroyo Bracea, y presenta una circulación hacia el E, al entorno de Tembleque, que corresponde a una zona llana y semi-endorreica, que superficialmente se asocia al Arroyo Martín Román. Este flujo subterráneo alimenta tanto los depósitos terciarios en la zona del Martín Román, como los que descargan en el Algodor, en sentido norte, estableciéndose una divisoria de flujo.

La circulación de flujo será por tanto, hacia el río Algodor y hacia las formaciones acuíferas terciarias de la fosa del Tajo. No existe una conexión clara entre acuíferos, con excepción de los acuíferos cuaternarios entre sí.

3.2. MASb SONSECA

Localización

Con una extensión de 558 Km², la MASb Sonseca se enmarca en la provincia de Toledo y engloba los municipios de Mazarambroz, Ajofrín, Sonseca, Orgaz, Villaminaya y Mora, entre otros. En el año 2019, existían 28.173 habitantes empadronados en los núcleos situados sobre la MASb. La MASb se enmarca en el Sistema de Explotación Tajo Izquierda.

En la Figura 46 se muestra la extensión y localización de la MASb Sonseca. Los límites de la MASb son:

- Límites Norte, Sur, Este: limita con la MASb ES030MSBT030.025- Algodor a lo largo de 105.94 km de longitud de frontera.
- Límite Oeste: por el borde Oeste limita con una Masa no definida a lo largo de 74.33 km de longitud de frontera.

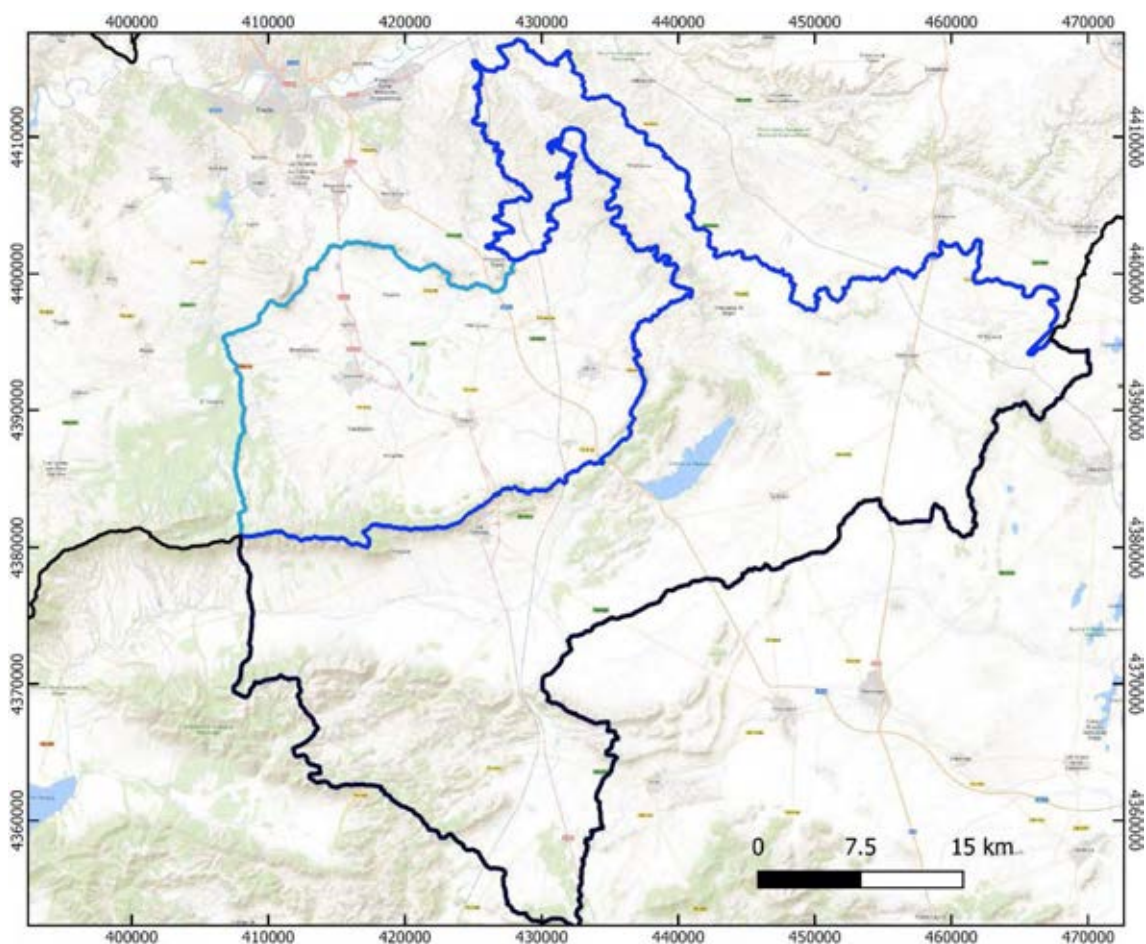


Figura 46. Localización

Síntesis geológica

En este apartado se muestra una síntesis geológica extraída del “Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de la localidad de Sonseca” (IGME, 1984).

- Cámbrico: Está representado por unas calizas marmóreas bastante carstificadas, de colores grisáceos en bancos de 0,40 a 1 metros de espesor. El principal afloramiento se encuentra en el límite más meridional del Término de Sonseca, desarrollándose fundamentalmente en el de Mazarambroz. Otros afloramientos se encuentran al Este del anterior en los Términos de Orgaz y Mora. Los afloramientos forman parte de una única banda carbonatada que bordea los relieves de las Sierras de Castañar y Los Yébenes. Se han determinado potencias aproximadas de 500 m.
- Ordovícico: Se trata de una alternancia de niveles de cuarcitas blancas y rosáceas, duras y compactas con otros de pizarras, microconglomerados y areniscas de color rojo. La base del ordovícico es transgresiva y parcialmente discordante sobre el Cámbrico. Estos materiales se encuentran densamente fracturados y su potencia es difícil de calcular.
- Plioceno: Son depósitos detríticos constituidos fundamentalmente por cantos muy rodados de cuarcita, acompañados de sedimentos más finos de arenas feldespáticas y arcillas rojas. Los materiales se presentan sueltos, sin cementar y sin estratificación aparente. La potencia es muy variable, sin sobrepasar la quincena de metros, dependiendo de la topografía sobre la que se asienta.
- Cuaternario: Constituido por los depósitos aluviales acumulados por los arroyos durante las crecidas. Solo presenta un mayor desarrollo en los cauces de los arroyos de Vallehermoso y Minilla. Se trata de materiales de fina granulometría como corresponde a cauces de escasa pendiente. En general abundan limos, arenas y arcillas con materia orgánica.
- Granitos: La masa de rocas plutónicas, que ocupa la casi totalidad del Término Municipal de Sonseca, está formada por granitos con metamorfismo de contacto en los bordes. Muy homogéneos en cuanto a su composición (cuarzo, feldespato y biotita), son, sin embargo, heterogéneos en cuanto se refiere a tamaño de grano. Esta masa se encuentra atravesada por una tupida red de diques de cuarzo.

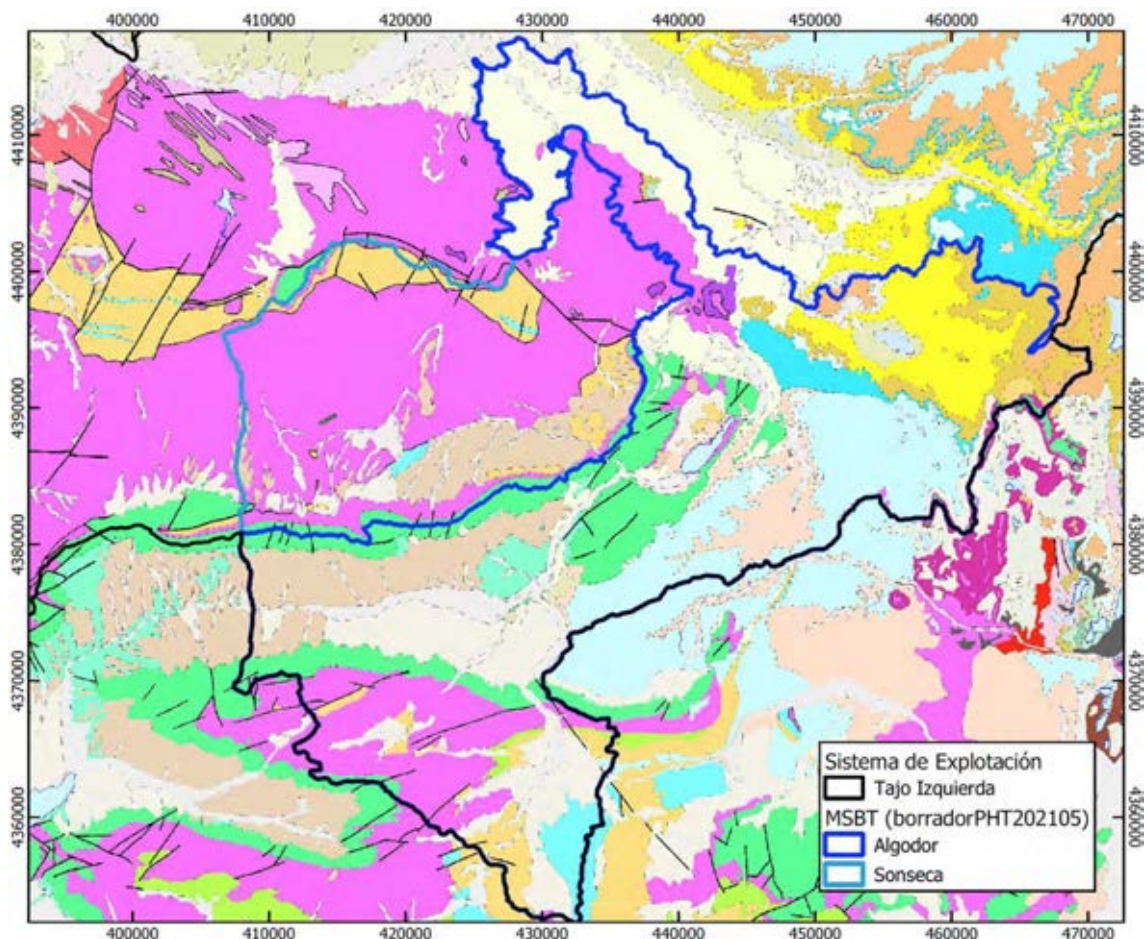
El mismo estudio otorga la siguiente importancia hidrogeológica a los materiales mencionados:

- Cámbrico: Son los materiales de mayor interés desde un punto de vista hidrogeológico.
- Ordovícico: El comportamiento hidrogeológico es el de materiales impermeables o de permeabilidad baja por fracturación y por lo tanto carecen de interés.
- Plioceno: Sus posibilidades hidrogeológicas son relativas y aunque la permeabilidad debe ser media por porosidad intergranular, la presencia de arcillas y el escaso espesor determinan unos recursos muy pequeños.
- Cuaternario: El espesor es pequeño y los caudales obtenidos por las obras de captación ubicados sobre ellos dependen de la escorrentía superficial proveniente de las lluvias caídas sobre los materiales impermeables que los rodean.
- Granitos: Son materiales impermeables, aunque en algunas zonas presentan una capa de alteración, compuesta fundamentalmente por arcillas, que posee una permeabilidad alta por porosidad intergranular.

Unidades hidrogeológicas

A continuación, en la Figura 47, se muestra la distribución de unidades litológicas extraídas del Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME). Dicha figura contiene además la permeabilidad global de los materiales aflorantes. Los materiales que conforman el sustrato de la MASb Sonseca pueden agruparse en dos unidades hidrogeológicas (unidades de similar comportamiento hidrogeológico):

- Unidad permeable por fisuración, compuesta por granitos, granodioritas, areniscas y esquistos de edad Paleozoica. Estos materiales afloran en aproximadamente el 80 % de la superficie de la MASb. Presentan una permeabilidad global baja, a excepción de los niveles de calizas marmóreas que se caracterizan por una permeabilidad alta. Sin embargo, en superficie los materiales intrusivos pueden presentar una permeabilidad mayor debido a los procesos de alteración/ fisuración.
- Unidad detrítica. Engloba a los materiales de relleno cuaternarios permeables por porosidad primaria: gravas, arenas y limos/arcillas. Presentan una permeabilidad global media.



	Descripción litológica	Permeabilidad	Era	Sistema	Serie
	Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacia, piedemonte y superficies)	MEDIA	Cenozoico	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno
	Gravas cuarcíticas, arenas silíceas y arcillas (Depósitos de rañas y otros aluviales finineógenos)	MEDIA	Cenozoico	Cuaternario	Pleistoceno
	Lutitas y yesos, con arcillas y areniscas	BAJA	Cenozoico	Neógeno	Mioceno
	Rocas plutónicas ácidas, hercínicas (granitos, granodioritas, cuarzodioritas)	BAJA	Paleozoico	Carbonífero Medio-Permico	-
	Cuarcitas (C.Armoriana, F.Alto Rey, F.Culebra y Peñagorda) y alt.ctas-aren.-piz.(Fm.Pochico)	BAJA	Paleozoico	Ordovícico	Inferior-Medio
	Calizas marmóreas. Serie carbonatada de la Z. Ossa-Morena y Calizas de Urda	ALTA	Paleozoico	Cámbrico	Inferior
	Areniscas arcóscas, esquistos, lutitas, conglom. y rocas volc. Series Detriticas Inf. y Sup.	BAJA	Precámbrico-Paleozoico	Cámbrico	Inferior

Figura 47. Mapa litológico. Fuente: Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1/200.000 (IGME)

Inventario de puntos de agua

Actualmente no existe una red de control de puntos de agua con datos periódicos de niveles de agua subterránea, caudales y manantiales. Por tal motivo no ha podido recabarse información sobre puntos de agua.

En base a al Borrador PHT (2022-2027), la mayoría de las captaciones de agua subterránea existentes en la MASb extraen volúmenes inferiores a 10.000 m³/año. Sin embargo existen captaciones que extraen volúmenes superiores, pudiendo llegar a alcanzar más de 250.000 m³/año. La distribución de captaciones se muestra en la Figura 32. El Borrador del PHT (2022-2027) no especifica la procedencia de las captaciones (agua superficial o subterránea).

Tal como se muestra en la Figura 32, las captaciones de agua se distribuyen de manera uniforme a lo largo de toda la MASb.

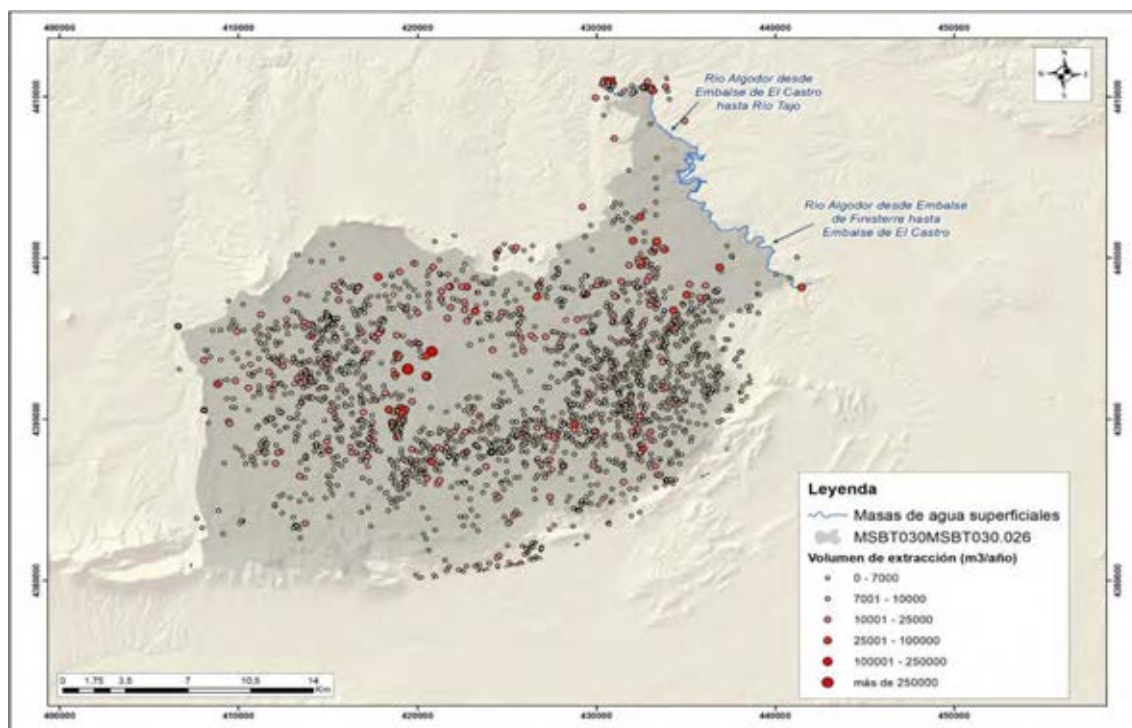


Figura 48. Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea, distribución de volúmenes de extracción.

En el marco del “Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de la localidad de Sonseca” (IGME, 1984) se inventariaron un total de 26 puntos de agua destinados al abastecimiento y agricultura en el municipio de Sonseca. Aunque esta información se encuentra desfasada en la actualidad, en la Figura 49 se muestran las características de dichas captaciones con la finalidad de mostrar la capacidad productora de pozos y sondeos.

La profundidad media de los pozos excavados es de 13,5 m y los caudales obtenidos en estiaje oscilan entre 0,12 y 0,9 litros por segundo, siendo el caudal medio de 0,5 litros por segundo. La gran mayoría están ubicados sobre el aluvial del arroyo Vallehermoso y, en profundidad, sobre la zona de alteración granítica.

Respecto a los sondeos, 3 de ellos resultaron negativos por estar realizados sobre granitos. La profundidad media es de 101 metros y los que se utilizan, aunque en los ensayos de bombeo efectuados obtuvieron caudales de hasta 18 litros por segundo, debido a los arrastres de finos producidos por una mala terminación de la obra., solo aportaron al abastecimiento 2,2 litros por segundo cada uno. Es necesario destacar que dichos sondeos se realizaron sobre materiales calizos.

Nº ORDEN	NATURALEZA	TOPONIMIA	COTA PUNTO	COTA AGUA	PROFUNDIDAD	CAUDAL	MUNICIPIO	OBSERVACIONES
1	Sondeo	Depósito	762	-	93	0'4 l/s	Sonseca	No se utiliza. Ayuntamiento Granito
2	Pozo	Camino de Mazambroz	784	-	16	0'3 "	"	*
3	Pozo	"	780	-	18	0'4 "	"	*
4	Sondeo	Charquena	790	785	59	0'4 "	"	No se utiliza. Ayuntamiento Granito.
5	Pozo	La Torre	793	785	12	0'5 "	"	Agricultura
6	Pozo	Vallehermoso	787	782'42	7	0'5 "	"	*
7	Sondeo	"	790	-	130	-	"	Abandonado. Todo granito
8	Pozo	"	790	783'47	8	0'75 "	"	*
9	Pozo	La Mesa	809	805	7	0'6 "	"	*
10	Pozo	Revuelta Charro	815	809'07	8	0'4 "	"	*
11	Pozo	"	820	815'82	10	0'5 "	"	* Granito a los 9 m.
12	Pozo	Peña Caballo	827	818'10	11	0'5 "	"	* Granito a los 11 m.
13	Pozo	Casa Carrillo	837	831'42	18	0'7 "	"	*
14	Pozo	"	838	835'16	14	0'5 "	"	*
15	Pozo	Las Cuatro Peñas	845	843'50	11	0'5 "	"	*
16	Pozo	Malpasillo	860	-	15	0'5 "	"	*
17	Pozo	"	867	859'93	17	0'7 "	"	*
18	Pozo	Puentefija	870	-	19	0'6 "	"	* Antiguamente era un manantial
19	Pozo	Malpasillo	874	869	9	0'9 "	"	*
20	Pozo	Machero	868	-	15	0'5 "	"	*
21	Pozo	"	868	-	15	0'3 "	"	*
22	Pozo	"	870	-	14	0'2 "	"	*
23	Pozo	"	862	-	19	0'2 "	"	*
24	Sondeo	Casa de las Minas	888	-	70	2'2 "	"	* Calizas. Sacó 18 l/seg
25	Sondeo	"	888	854'7	103	2'2 "	"	* Calizas
26	Sondeo	"	888	-	119	-	"	Se hundió

* Utilizado en el abastecimiento

Figura 49. Captaciones subterráneas

Conceptualización hidrogeológica

En el área estudiada, la unidad acuífera de mayor interés es la constituida por las calizas marmóreas del Cámbrico. Estas rocas presentan una permeabilidad alta por fisuración y carstificación, estando limitada lateralmente y en profundidad por la masa granítica que actúa como base impermeable. La recarga de esta unidad se produciría a través de la infiltración directa del agua de lluvia, y también a favor de los aportes procedentes de los materiales que lo rodean. La estimación de los recursos de estas calizas debería realizarse a partir del estudio de su geometría.

El resto de los materiales que afloran en la MASb presentan un menor potencial acuífero debido a su carácter menos permeable (granitos, y cuarcitas), y a su escasa potencia (gravas, arenas y arcillas del Plioceno). Sin embargo, existen dos excepciones:

- se ha evidenciado que los materiales aluviales (por ejemplo el aluvial del arroyo de Vallehermoso), son capaces de aportar caudales importantes de agua (caudales de 612 L/s en estiaje, según el “Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de la localidad de Sonseca” (IGME, 1984);
- la capa de alteración del granito (arcosas), máxime en aquellas zonas conectadas hidráulicamente con los materiales aluviales, presentan un potencial importante para almacenar y transmitir agua subterránea.

El conjunto aluvial-franja de alteración del granito constituiría un acuífero libre, con permeabilidad media- alta por porosidad primaria, que recibe sus aportes de la infiltración directa del agua de lluvia que cae sobre él. Su escasa potencia haría que sus recursos coincidan casi exactamente con las reservas siendo probable que bajen en relación directa con la escasez de pluviometría (“Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de la localidad de Sonseca”. IGME, 1984)

3.3. Análisis de los Regadíos Españoles Año 2020: situación de Castilla La Mancha.

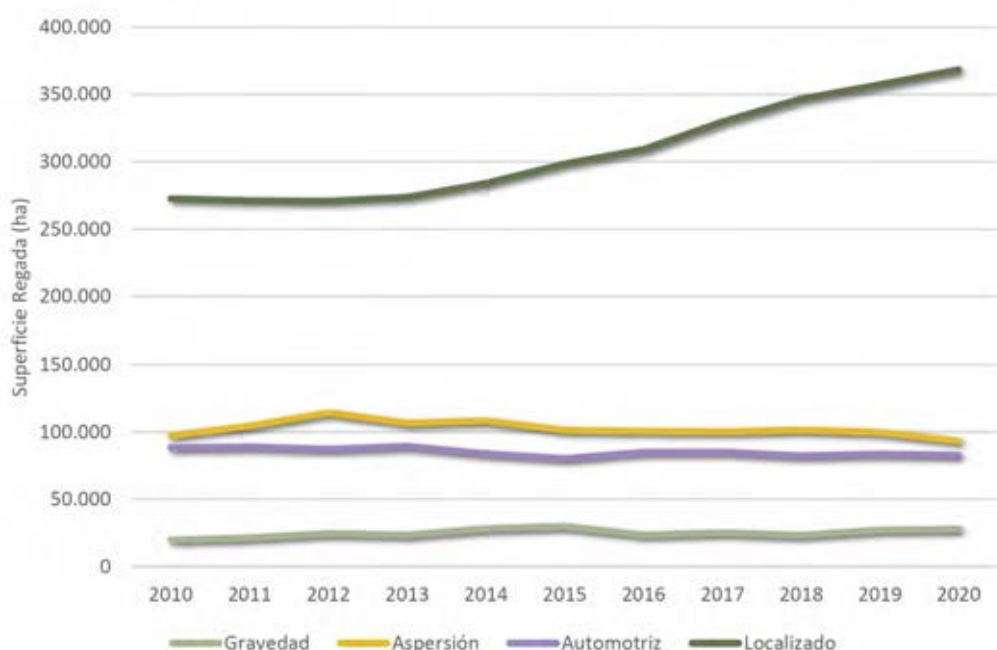
El presente apartado sintetiza los resultados del estudio “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre Regadíos en España” (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020). Se han compilado los resultados obtenidos para la Comunidad de Castilla La Mancha.

Castilla – La Mancha es la segunda Comunidad Autónoma en términos absolutos de superficie irrigada con 572.279 ha, el 14,94% del total de la superficie nacional regada. Es también la segunda Comunidad Autónoma, por detrás de Andalucía que presenta **mayor superficie regada bajo la modalidad de sistema localizado (368.526 ha)** y es concretamente el cultivo del viñedo de transformación el que tiene mayor superficie con 236.532 hectáreas bajo este sistema de riego. En el 2020 sigue la tendencia alcista de los últimos años de este sistema de riego. El riego por gravedad va fluctuando según la caracterización hídrica del año, aunque bien es cierto que en la última década ronda el 5% de la superficie regada total. El resto de los sistemas, aunque muy levemente, van descendiendo paulatinamente. En Castilla - La Mancha se riega un 7,20% de su superficie geográfica y un 15,55% de la cultivada.

Tabla 14: Evolución de la superficie regada en Castilla - La Mancha. Años 2010-2020

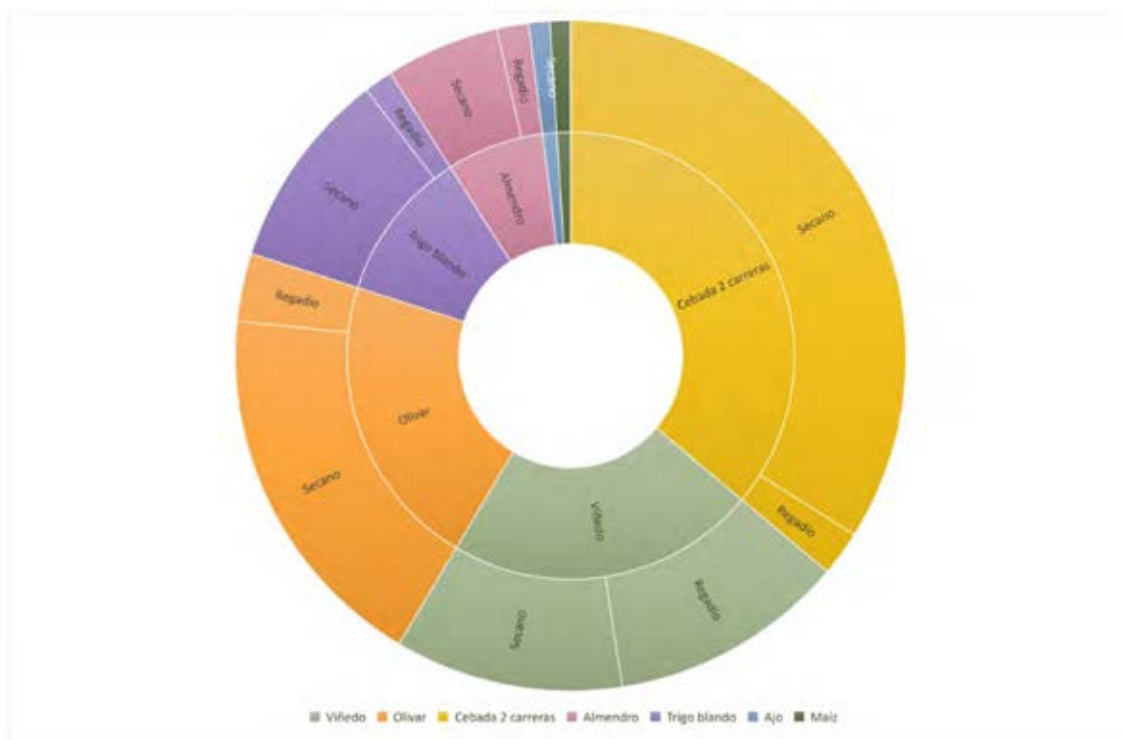
Tipos de Regadío	Superficie (ha)											Variaciones (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020/19	2020/ Prom 10-19
Gravedad	19.768	21.239	24.587	23.478	28.170	29.902	23.536	25.308	23.313	27.195	27.775	2,13%	12,68%
Aspersión	97.472	104.521	114.383	106.700	108.395	101.246	100.687	100.124	101.436	99.857	93.286	-6,58%	-9,85%
Automotriz	88.291	89.086	87.304	89.461	83.835	80.285	84.837	85.051	82.400	83.588	82.693	-1,07%	-3,19%
Localizado	272.611	271.195	270.806	273.662	284.041	298.458	309.234	329.770	346.820	357.225	368.526	3,16%	22,28%
Otros Sistemas y sin información.	571	542	476										-100,00%
TOTAL	478.713	486.582	497.556	493.302	504.441	509.891	518.293	540.253	553.969	567.866	572.279	0,78%	11,10%

Gráfico 17: Evolución de la superficie regada en Castilla - La Mancha. Años 2010-2020



En Castilla - La Mancha los cultivos de **viñedo, olivar, cebada de 2 carreras, almendro, trigo blando, ajo y maíz** representan el 78,90% de la superficie de regadío. El cultivo del viñedo tiende a igualar su superficie en seco y regadío, los cereales de invierno sin embargo son muy minoritarios en lo que a su superficie regada se refiere siendo muy inferior a la de seco. Olivar y almendro tan solo presentan un 15,32% y un 21,83% respectivamente de superficie regada mientras que el maíz y el ajo superan el 98% de superficie en regadío (ver gráfico 18).

Gráfico 18: Principales cultivos regados en Castilla - La Mancha. Año 2020



4. CONCLUSIONES

- Sobre la representatividad del modelo conceptual:** La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, indica: *Para la evaluación del estado cuantitativo de las MSBT es importante una comprensión del modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico de las mismas. En particular, el modelo conceptual deberá identificar el área de recarga del acuífero, los límites de permeabilidad, las direcciones del flujo subterráneo, las interacciones entre aguas superficiales y subterráneas, las presiones antropogénicas existentes, etc., con una representación de escala espacial adecuada para la masa de agua.* Se considera que el Borrador del PHT 2022-2027 adolece de una importante carencia de información necesaria para la definición del modelo conceptual de las MASb Algodor y Sonseca. Esta carencia se pone de manifiesto de manera explícita en el Anejo 09 del Borrador del PHT 2022-2027, página 38: *Algodor (030.025) y Sonseca (030.026) no disponen de piezómetros, y precisarán de estudio y seguimiento en el siguiente ciclo de planificación. Así, el nivel de confianza de la evaluación de tendencias es alto, excepto en las masas Algodor y Sonseca.* Se especifica de esta manera que el nivel de confianza de la información piezométrica en las MASb Algodor y Sonseca no es alto, lo que pone en duda la representatividad del modelo conceptual presentado en el Borrador del PHT 2022-2027.
- Sobre la inexistencia de un modelo numérico para el establecimiento del balance hídrico de las MASb Algodor y Sonseca:** La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, indica que el balance hídrico de una MASb se realizará con un modelo numérico de simulación: *Cuando los datos analíticos están disponibles, (ya que en ocasiones solo hay modelos empíricos) el modelo conceptual, constituye la base para la definición del modelo numérico de simulación, con el que se realiza el balance hídrico de las masas de agua. Los datos de este modelo numérico se calibrarán y validarán en base al conocimiento experto, con los datos de piezometría y foronómicos recopilados los puntos de control del PDS cuantitativo; de las extracciones reales; de datos meteorológicos y, cuando sea posible, los efectos del cambio climático.* En el Borrador del PHT 2022-2027 no consta el empleo de un modelo numérico para el establecimiento del balance hídrico de las MASb Algodor y Sonseca, lo cual contradice la Estrategia Común de Implementación de la DMA16.
- Sobre la aplicación del Test del Balance Hídrico:** La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, indica que: *La evaluación del recurso disponible y de las extracciones se realizará con carácter general sobre toda la masa de agua, aunque cuando una MSBT cubra zonas geográficamente extensas o comprenda distintos acuíferos, puede ser apropiado subdividirla en partes más pequeñas que sean representativas para llevar a cabo este test. Cada parte debe ser adecuadamente delimitada para los objetivos de este test.* Tanto la MASb Algodor como la MASb Sonseca se caracterizan por presentar unidades hidrogeológicas de diversas características y propiedades hidráulicas. Así, al aplicar un balance generalizado a toda la MASb se estaría infravalorando el potencial de unas unidades acuíferas, o sobrevalorando el de otras.

Por otro lado, las presiones extractivas no se distribuyen de manera uniforme por todas las unidades acuíferas. El test del balance debería considerar por tanto de manera independiente las presiones extractivas existentes en cada unidad acuífera. Por tales motivos se considera que el test del balance hídrico debería realizarse sobre cada una de las unidades acuíferas identificadas dentro de las MASb.

- **Sobre la no consideración de las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos:** Tal como se especifica en el ANEJO 10, Apéndice 2. Fichas de masas de aguas subterráneas, en referencia a las MASb Algodor y Sonseca, en sus respectivos cuadros de Evaluación del Recurso Disponible, se especifica que el Índice de Explotación año 2039 está calculado en base a las extracciones actuales. No se incluyen cálculos de demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos, necesarios para estimar el índice de Extracción futuro, tal como indica el Artículo 21.4 del RPH: *“Con el objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal de año 2039, el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos”*. Por tanto, se evidencia que el Índice de Explotación correspondiente al año 2039 no ha sido calculado mediante el procedimiento adecuado.
- **Sobre la no consideración de extracciones reales:** En referencia a las MASb Algodor y Sonseca se ha considerado que sus extracciones son iguales a los derechos concedidos (Borrador PHT 2022-2027, página 40). Los derechos concedidos suponen el volumen máximo que puede ser extraído en cada pozo (situación más negativa). Pero la extracción real es inferior, hecho que no está contemplado en la estimación de extracciones. Además, La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, especifica que para la determinación del balance hídrico es necesario contar con datos de extracciones reales: *Cuando los datos analíticos están disponibles, (ya que en ocasiones solo hay modelos empíricos) el modelo conceptual, constituye la base para la definición del modelo numérico de simulación, con el que se realiza el balance hídrico de las masas de agua. Los datos de este modelo numérico se calibrarán y validarán en base al conocimiento experto, con los datos de piezometría y foronómicos recopilados los puntos de control del PDS cuantitativo; de las extracciones reales; de datos meteorológicos y, cuando sea posible, los efectos del cambio climático.*
- **Sobre la consideración del escenario RCP 8.5 para la estimación del porcentaje de variación en la recarga anual:** Con el objetivo de estimar el porcentaje de variación en la recarga anual para el horizonte 2039 se ha considerado el escenario RCP 8.5. Dicho RCP se refiere exclusivamente a la estimación de emisiones y al forzamiento radiativo y pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. El escenario de emisiones RCP 8.5 es el más negativo ya que supone los niveles más altos de CO₂ equivalente en la atmósfera para el siglo XXI. El escenario de emisiones RCP 4.5 es más moderado y, a priori, presentará un menor impacto sobre el ciclo hidrológico que el RCP 8.5. Por tanto, se están limitando las asignaciones actuales en base al escenario de predicción más negativo, el cual podría no producirse como consecuencia de las políticas de reducción de Cambio Climático. Se considera que la estimación debería realizarse considerando un escenario intermedio entre el 8.5 y el 4.5.

- **Sobre la consideración del escenario RCP 8.5 para la estimación del déficit medio anual del regadío:** El déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 se ha estimado en base al escenario RCP 8.5. Por tanto, se están limitando las asignaciones actuales en base al escenario de predicción más negativo, el cual podría no producirse como consecuencia de las políticas de reducción de Cambio Climático. Se considera que la estimación debería realizarse considerando un escenario intermedio entre el 8.5 y el 4.5. (Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 167).
- **Sobre la no estimación del porcentaje de variación de la recarga horizonte 2039 para la MASb Sonseca:** Según se desprende del Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 164, no se ha estimado un porcentaje de variación en la recarga anual horizonte 2039 para la MASb Sonseca. Como consecuencia de ello se le ha asignado el mismo porcentaje de variación que a la MASb Algodor (21,36%). Se considera que esto podría no ser representativo de la MASb Sonseca, ya que ambas MASb presentan diferencias respecto a propiedades hidrogeológicas de los niveles acuíferos, características de recarga y distribución de demandas. Se considera que el Plan debe contener cálculos específicos e individualizados de cada MASb.
- **Sobre la cuantificación de la ETR y la consideración de los efectos de la modernización del regadío:** Tal como se especifica en Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 167: *“No se ha podido cuantificar numéricamente el aumento de las necesidades hídricas de los cultivos inducido por el incremento de la evapotranspiración potencial media (ETP), pues son numerosos los factores que influyen en su estimación y grandes las incertidumbres en la cuantificación de muchos de ellos. Los déficits que provocaría este aumento de las necesidades de agua para el regadío podrían amortiguarse si se adoptasen distintas medidas de adaptación: adecuación de los cultivos, mejora de la eficiencia del regadío, adelanto de la fecha de siembra, selección de variedades con menores necesidades hídricas y más resistentes a la escasez, o incluso selección de otros cultivos más acordes con la realidad climática esperable en los próximos años.”* Sin embargo, tal como se muestra en Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 161, Figura 17, se prevé que la ETR se reduzca en escenarios futuros, cuyo efecto se deduce tampoco ha sido cuantificado numéricamente. Se considera importante cuantificar la ETR dada su influencia directa sobre el recurso renovable de las MASb. Por otro lado, la estimación del estado cuantitativo de las MASb al año 2039 se basa únicamente en una estimación del descenso en la recarga, sin tener en cuenta las medidas de adaptación que ya se han incorporado y que previsiblemente se podrían ir desarrollando aún más sobre los cultivos. Según la “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre Regadíos en España” (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020), Castilla La Mancha es la segunda Comunidad Autónoma, por detrás de Andalucía que presenta mayor superficie regada bajo la modalidad de sistema localizado (368.526 ha). Este sistema de riego, que implica un notable ahorro de agua, ha experimentado además un notable auge desde el año 2013. Por todo ello, se considera que el Plan debe contemplar el efecto de las mejoras en la eficiencia del regadío en la evaluación del recurso disponible para el año 2039.
- **Sobre la consideración del programa de medidas destinadas a la modernización y optimización de las técnicas de regadío para la estimación del Índice de Explotación año 2039:** Según se desprende de los presupuestos destinados a la remediación del

estado de las masas de agua correspondientes a los todos los Ciclos de Planificación desde la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, ha existido una importante inversión destinada a la modernización y optimización de las técnicas de regadío. Por otro lado, trabajos como la “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre Regadíos en España” (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020) ponen de manifiesto el predominio y auge del riego localizado en toda la Comunidad de Castilla La Mancha. Es evidente que tanto el Programa de Medidas correspondiente a los diversos Ciclos de Planificación, como la clara implementación de modernas técnicas de riego, tendrán un importante efecto en la reducción de los volúmenes de agua destinados al riego de cultivos. Por tanto es prioritario que el Borrador del PHT (2022-2027), en referencia a su evaluación del Índice de Explotación para el año 2039, considere el efecto de la modernización del regadío. La estimación del Índice de Explotación para el año 2039 no debe basarse únicamente en la estimación del descenso de la recarga producida por factores climáticos.

- **Sobre la estimación de ETP y ETR al año 2040:** Tal como se especifica en Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 167: *“Según el estudio de “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España”, desarrollado por el CEDEX (2017), la ETP de la cuenca del Tajo aumentará entre el 6% y el 11% (año 2040) en la mayor parte de las proyecciones climáticas (véase la siguiente figura), por lo que se intensificará la demanda de agua y el déficit se acrecentará aún más en el caso de que no se apliquen las medidas de adaptación mencionadas.”* No se menciona que, como se muestra en Anejo Nº 2. Inventario de recursos hídricos, página 161, Figura 17, se prevé que la ETR se reduzca en escenarios futuros, en cuyo caso no se producirían tales efectos. Se considera necesario que el Borrador del PHT (2022-2027) debe aclarar la incongruencia entre un aumento en la ETP y una reducción de la ETR.
- **Sobre la consideración de períodos PI1 (2010-2040) y PI2 (2040-2070):** En cuanto a la aplicación de los resultados a la planificación hidrológica, la Instrucción de Planificación Hidrológica, (IPH) (Orden ARM/2656/2008), establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los próximos planes al año 2039, debe tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los RRHH naturales de la DH. En tal sentido, en el Borrador del PHT (2022-2027) se especifica: *Se consideró que lo más adecuado y sencillo es que se adoptasen los porcentajes intermedios que resultan para el periodo PI1 (2010-2040) y el periodo PI2 (2040-2070), puesto que el año 2039 está prácticamente en la frontera entre ambos. La incorporación del efecto del cambio climático supone aplicar a las series de ESC 1940-2006 (periodo indicado en la IPH) los porcentajes obtenidos.* Se considera que, al encontrarse el año 2039 dentro del periodo PI1, para la incorporación del efecto del cambio climático se deberían incorporar los porcentajes del periodo PI1 exclusivamente, sin considerar los del periodo PI2.
- **Sobre consideración del Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039:** En la evaluación del cambio climático sobre el regadío, el Borrador del PHT (2022-2027) considera el Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 para el conjunto del Sistema de Explotación Tajo Izquierda. Dado que dicho Sistema engloba varias masas de agua subterránea, las cuales presentan características muy diferentes entre sí, además de presentar Unidades de Demanda de muy diversa naturaleza, se considera que, para una mayor representatividad, los déficits de regadío deberían ser calculados

de manera independiente para cada una de las masas de agua subterránea que componen el Sistema de Explotación Tajo Izquierda.

- **Sobre las entradas subterráneas a la MASb Algodor:** En el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea, en referencia a la MASb ES030MSBT030.025 – Algodor, se interpreta que su Límite Oeste coincide con el contacto con una Masa no definida, con la cual limita a lo largo de 271.69 km. Este límite se define como un límite permeable por la continuidad de los sedimentos detríticos cuaternarios. Se interpreta además la existencia de un flujo de entrada a través de dicho límite. Sin embargo, el mismo Anejo, en la tabla de Balance Hídrico, se cuantifican como inexistentes las entradas producidas por transferencias laterales desde otros acuíferos. De esta manera, el Balance Hídrico está obviando una fuente de entrada a la MASb, lo cual redundará en una subestimación de los recursos disponibles en la MASb Algodor.
- **Sobre la transferencia de flujos subterráneos entre la MASb Algodor y las MASb Consuegra-Villacañas y Lillo-Quintanar:** En el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea, en referencia a la MASb ES030MSBT030.025 – Algodor, se interpreta que al Sureste limita con la MSBT Consuegra (DH Guadiana) a lo largo de una longitud de frontera de 77.05 km y con la MSBT Lillo-Quintanar (DH Guadiana) a lo largo de 7.97 km. Se define como límite permeable por la continuidad de depósitos cuaternarios y terciarios hacia el exterior de la MSBT, aunque existe una divisoria hidrogeológica que limitaría el intercambio de flujos. La correcta definición de los límites de las masas de agua subterránea es importante para cuantificar el recurso disponible en ellas. En base a la información suministrada en el el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea, se considera que no se ha realizado una exhaustiva caracterización de los límites de la MASb Algodor, lo cual tiene una implicación directa para la estimación de sus recursos. Se interpreta la existencia de una divisoria hidrogeológica que “limitaría el intercambio de flujos”, interpretación que necesita ser más precisa con el objetivo de definir con la mayor exactitud posible la posición y longitud de la divisoria, los sectores a través de los cuales se produciría transferencias laterales entre masas de agua subterránea, y la magnitud de las entradas/salidas producidas a través del mencionado límite.
- **Sobre el balance hídrico estimado para la MASb Algodor:** La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, indica que: *Los recursos renovables (R_{RENO}) se calculan para toda la MSBT, y son el valor medio interanual de la tasa de recarga total, incluyendo las entradas y salidas a la MSBT. Con carácter general, se considera como entradas: recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce, transferencias laterales desde otras masas de agua, y otras recargas. Con carácter general, se considera como salidas: las transferencias laterales hacia otras masas de agua.* En tal sentido, se considera que el balance hídrico estimado para la MASb Algodor (expuesto en el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea) adolece de importantes carencias en los elementos del balance: no cuantifica entradas procedentes de transferencias laterales desde otros acuíferos. Tampoco cuantifica entradas procedentes de pérdidas de redes

de abastecimiento, distribución o alcantarillado. Por otro lado, tampoco se cuantifican salidas por evapotranspiración.

- **Sobre la transferencia de flujos subterráneos entre la MASb Sonseca y masas subterráneas circundantes:** En el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea, en referencia a la MASb ES030MSBT030.026 - Sonseca, se interpreta que todos los bordes que la delimitan son impermeables o de permeabilidad muy baja. Sin embargo, estudios realizados sobre la MASb Sonseca ("Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de la localidad de Sonseca". IGME, 1984) consideran que *El conjunto aluvial-franja de alteración del granito constituiría un acuífero libre, con permeabilidad media- alta por porosidad primaria, que recibe sus aportes de la infiltración directa del agua de lluvia que cae sobre él.* En base a esto se interpreta que esta unidad acuífera superficial es susceptible de transmitir flujos subterráneos desde y hacia la MASb Sonseca, lo cual constituye importantes elementos de descarga/ recarga que deben ser cuantificados en el balance hídrico de la MASb. Dichos elementos no aparecen cuantificados en el Borrador del PHT (2022-2027), tal como se desprende de la tabla de Balance Hídrico contenida en el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea. Se considera por tanto que el Borrador del PHT (2022-2027) debería contemplar detalladamente la naturaleza de los límites de la MASb Sonseca con la finalidad de cuantificar de la manera más precisa posible la magnitud de los volúmenes de agua subterránea intercambiados entre la MASb Sonseca y masas de agua subterránea circundantes.
- **Sobre el balance hídrico estimado para la MASb Sonseca:** La Guía N.º 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA16, la cual contiene la metodología de evaluación del estado cuantitativo de las MASb, indica que: *Los recursos renovables (R_{RENO}) se calculan para toda la MSBT, y son el valor medio interanual de la tasa de recarga total, incluyendo las entradas y salidas a la MSBT. Con carácter general, se considera como entradas: recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce, transferencias laterales desde otras masas de agua, y otras recargas. Con carácter general, se considera como salidas: las transferencias laterales hacia otras masas de agua.* En tal sentido, se considera que el balance hídrico estimado para la MASb Sonseca (expuesto en el Anejo N°10 Objetivos medioambientales, Apéndice 2. Fichas de masas de agua subterránea) adolece de importantes carencias en los elementos del balance: no cuantifica entradas procedentes de transferencias laterales desde otros acuíferos. Tampoco cuantifica entradas procedentes de pérdidas de redes de abastecimiento, distribución o alcantarillado. Por otro lado, tampoco se cuantifican salidas por evapotranspiración.
- **Sobre la construcción de un modelo numérico hidrogeológico para la determinación del balance hídrico de las MASb Algodor y Sonseca:** Dada la complejidad de las unidades hidrogeológicas que conforman el sustrato de la MASb Algodor y la MASb Sonseca, y especialmente debido a la existencia de unidades acuíferas limitadas espacialmente por unidades de baja permeabilidad, se considera que el único procedimiento adecuado para estimar con el mayor grado de precisión posible los recursos subterráneos disponibles es el estudio de su geometría. La geometría de las unidades acuíferas determinará el volumen de agua subterránea que pueden albergar, su distribución espacial y los mecanismos de recarga/descarga. Por tanto, es

fundamental que tales estimaciones se basen en el modelamiento tridimensional de su morfología y en el modelamiento numérico hidrogeológico.

- **Consideración final:** Tal como se especifica en el Anejo N°9. Evaluación del Estado de las masas de agua, página 38: *Algodor (030.025) y Sonseca (030.026) no disponen de piezómetros, y precisarán de estudio y seguimiento en el siguiente ciclo de planificación. Así, el nivel de confianza de la evaluación de tendencias es alto, excepto en las masas Algodor y Sonseca.* No existe por tanto información ni una red de control que permita determinar que las MASb Algodor y Sonseca puedan llegar presentar un mal estado cuantitativo. Aún considerando las estimaciones de los efectos del Cambio Climático en escenarios futuros, la inexistencia de una red de control piezométrica imposibilita tal consideración puesto que los criterios establecidos para determinar el estado cuantitativo se basan en el registro de medidas piezométricas.