

Un Plan de Acción necesario para proteger las aguas subterráneas

Luis Martínez Cortina

Subdirección General de Planificación Hidrológica.
Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Ana Nieto y Arancha Fidalgo

Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Júcar



En un país con las condiciones climáticas, geológicas, hidrológicas y de patrimonio natural que tiene España, las aguas subterráneas adquieren una importancia esencial para la vida de las personas y para la salud medioambiental.

Las aguas subterráneas ocuparon el foco del Día Mundial del Agua del pasado año 2022, celebrado bajo el lema “Aguas Subterráneas, hacer visible lo invisible” (UNESCO, 2022). UNESCO llamaba así la atención sobre un recurso vital, que supone el 99 % de toda el agua dulce líquida de la Tierra, en una magnitud del orden de una centena de veces superior a la que acumulan ríos, lagos y embalses.

En España, del orden del 30 % del recurso natural de agua tiene origen subterráneo. Las aguas subterráneas mantienen el caudal base de los ríos y son el sustento de numerosos manantiales, humedales y ecosistemas de gran valor. Sirva como ejemplo la importancia decisiva que las aguas subterráneas tienen en el funcionamiento hidrológico de algunos de nuestros espacios naturales de mayor valor, como las Tablas de Daimiel y el resto de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, el Mar Menor, L’Albufera de València o Doñana, entre otros.

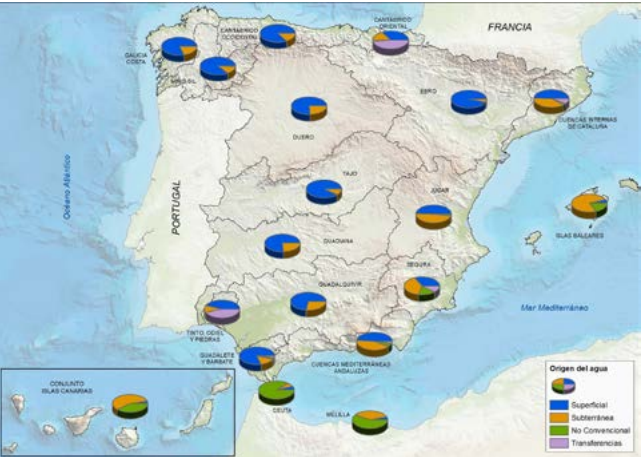
A este papel esencial en la configuración de nuestro medio ambiente, se le une su valor como recurso, que ha permitido generar indudables beneficios sociales y económicos.

Cerca del 25 % del abastecimiento urbano (unos 1 200-1 300 hm³/año) se atiende con aguas subterráneas, un porcentaje que aumenta considerablemente en municipios de pequeño tamaño. En años secos el porcentaje de relevancia de las aguas subterráneas también aumenta, permitiendo en muchos sitios garantizar el suministro en secuencias extremadamente secas.

Por lo que respecta al uso agrario, el agua subterránea utilizada es del orden de los 5 000 hm³/año (aproximadamente el 22 % del total). La garantía de suministro que las aguas subterráneas proporcionan en secuencias secas ha sido un factor decisivo para que muchos agricultores opten por cultivos de alto valor, sin el riesgo de perder inversiones importantes en esos periodos secos. Se ha generado así, en torno a las aguas subterráneas, una agricultura normalmente de gran eficiencia, a lo que también ha contribuido el hecho de que son los propios usuarios los que asumen los costes de la ejecución de la captación, el bombeo y la distribución del agua.

El 30 % del recurso natural de agua tiene origen subterráneo

Para el conjunto de usos, el volumen de agua subterránea utilizada está en torno a los 6 500-7 000 hm³/año, lo que representa el 23 % del total de agua utilizada en España (MITECO, 2022a). Geográficamente, estas cifras medias enmascaran una importancia cuantitativa muy superior en determinadas zonas. En muchas de nuestras islas constituían —hasta la llegada de la desalación— prácticamente el único recurso disponible, mientras que en cuencas como las del Júcar, Segura o las Cuencas Mediterráneas Andaluzas las cifras de utilización son muy cercanas a las correspondientes a las aguas superficiales.



Distribución, por origen y demarcación, del agua utilizada para atender las demandas en 2020/21

Explotación intensiva y contaminación

Junto a los indudables beneficios socioeconómicos que las aguas subterráneas han producido, su utilización intensiva y el escaso control con el que se generalizó su uso en algunas zonas, ha producido también impactos negativos importantes. Entre ellos pueden mencionarse el descenso a veces muy notable de niveles piezométricos, llegando a producir la desconexión de los acuíferos, y provocando la desaparición de manantiales, y el cese de la aportación subterránea a ríos o zonas húmedas conectadas. Algunos de los espacios naturales más relevantes antes mencionados, como las Tablas de Daimiel o Doñana sufren impactos de este tipo.

También son evidentes algunos problemas de contaminación, principalmente de fuente difusa, que se evidencian en el alto contenido en nitratos de muchos acuíferos. Un problema que en general ha tenido una cierta estabilización, pero sin que se haya logrado su reversión a valores aceptables.

Las características específicas de las aguas subterráneas en cuanto a su distribución sobre la mayor parte del te-



Aforamiento en la Sierra del Guadarrama. Existen carencias de conocimiento actualizado sobre el comportamiento hidrogeológico de nuestros acuíferos © Terabithia

Las aguas subterráneas son un recurso vital aún más valioso en un contexto de cambio climático

rritorio, la capacidad de almacenamiento de los acuíferos y casi nula evaporación, su transmisividad, el carácter estratégico en situaciones de sequía (en las que no se ven afectadas como las aguas superficiales), y su papel esencial en el mantenimiento del caudal de los ríos, de ecosistemas acuáticos y de los márgenes de ribera de cauces y humedales, hacen de las aguas subterráneas un recurso vital para la sociedad, y aún con una mayor trascendencia futura en un contexto de cambio climático.

A pesar de su enorme importancia, este recurso natural es a menudo poco conocido por la sociedad, lo que conduce a infravalorarlo y dificulta una gestión adecuada. Aunque España es un país puntero y de reconocido prestigio en el ámbito de la hidrogeología, en las administraciones y organismos públicos hay un indudable déficit de personal con formación y conocimientos en hidrogeología, que puedan entender e incorporar en su trabajo la protección y gestión de las aguas subterráneas.

Los diagnósticos respecto a los problemas relacionados con el conocimiento, gestión y gobernanza de las aguas

subterráneas son compartidos por diversos autores e instituciones (Molinero, 2020; EEA, 2022; UNESCO, 2022; Custodio, 2023).

En consonancia con el esfuerzo que se requiere por parte de las instituciones públicas respecto a esta mejora del conocimiento, gestión y gobernanza de las aguas subterráneas, las *Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático* (MITECO, 2022b), incluyeron la necesidad de elaborar un Plan de Acción de Aguas Subterráneas (MITECO, 2023) como uno de sus instrumentos básicos. Se presentan a continuación los aspectos más relevantes de este Plan.

Objetivos generales del Plan

El objetivo general del Plan de Acción de Aguas Subterráneas es la mejora del conocimiento, gestión y gobernanza de las aguas subterráneas, enfocada al gran reto de alcanzar el buen estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea y los objetivos de las zonas protegidas y ecosistemas asociados, compatibilizándolo con una utilización sostenible de las aguas subterráneas para los diferentes usos.

Se espera además que este Plan de Acción sirva de referencia para desarrollar unos programas de actuaciones e inversiones en materia de conocimiento y gestión de las aguas subterráneas que puedan ser mantenidos de forma

estable en el futuro, y del que han de ser partícipes todos los sectores (administración, técnicos-científicos, usuarios, empresas), que tienen que estar involucrados y participar en la adopción de las soluciones necesarias.

Líneas de acción

El diagnóstico de la situación de las aguas subterráneas en España y los objetivos planteados con este Plan de Acción de Aguas Subterráneas aconsejan centrar los esfuerzos en las siguientes líneas de acción principales, sobre las que se basarán las actividades y tareas a desarrollar en los próximos años:

- Mejora del conocimiento
- Impulso a los programas de seguimiento
- Protección frente al deterioro de su estado
- Digitalización y control de usos
- Gobernanza y marco normativo

Todas estas líneas de acción están interrelacionadas entre sí. Las actuaciones en cada una de ellas potencian o sirven de soporte al resto. Se pretende establecer así una dinámica de avance continuo en el conocimiento y en la difusión y visibilidad del mismo, de forma que los propios avances vayan estableciendo y ajustando las necesidades posteriores de mejora y divulgación del conocimiento, de desarrollo de herramientas de ayuda a la gestión, y de otras actuaciones relacionadas con la gobernanza.

Mejora del conocimiento

Si en cualquier elemento a gestionar, el conocimiento es la base de una adecuada toma de decisiones, esto es especialmente significativo en el caso de las aguas subterráneas, afectadas por la complejidad de los sistemas hidrológicos y sus interrelaciones, por la incertidumbre inherente a los procesos hidrológicos y ecológicos, y por la falta de conocimiento actualizado de algunos aspectos que determinan el comportamiento hidrogeológico de nuestros acuíferos.

La mejora del conocimiento permitirá avanzar en la comprensión del funcionamiento de las aguas subterráneas y de los procesos e interrelaciones que se producen en los sistemas en que se integran. Esto contribuirá a una mejor gestión del recurso, más enfocada en la consecución de los objetivos ambientales y en la adecuada atención de las demandas compatibles con esos objetivos.

Algunos aspectos clave a tener en cuenta en esta mejora del conocimiento son: la necesidad de realizar trabajo de campo, después de que en los últimos años se haya tendido más a reelaborar estudios con datos no suficientemente actualizados; la importancia de avanzar en el conocimiento de las relaciones causa-efecto, para lo cual la modelación y las nuevas técnicas y herramientas disponibles pueden desempeñar un papel fundamental, o la necesidad de hacer accesible a cualquier interesado todo el conocimiento existente de forma sencilla y transparente.

El objetivo general es la mejora del conocimiento, gestión y gobernanza de las aguas subterránea

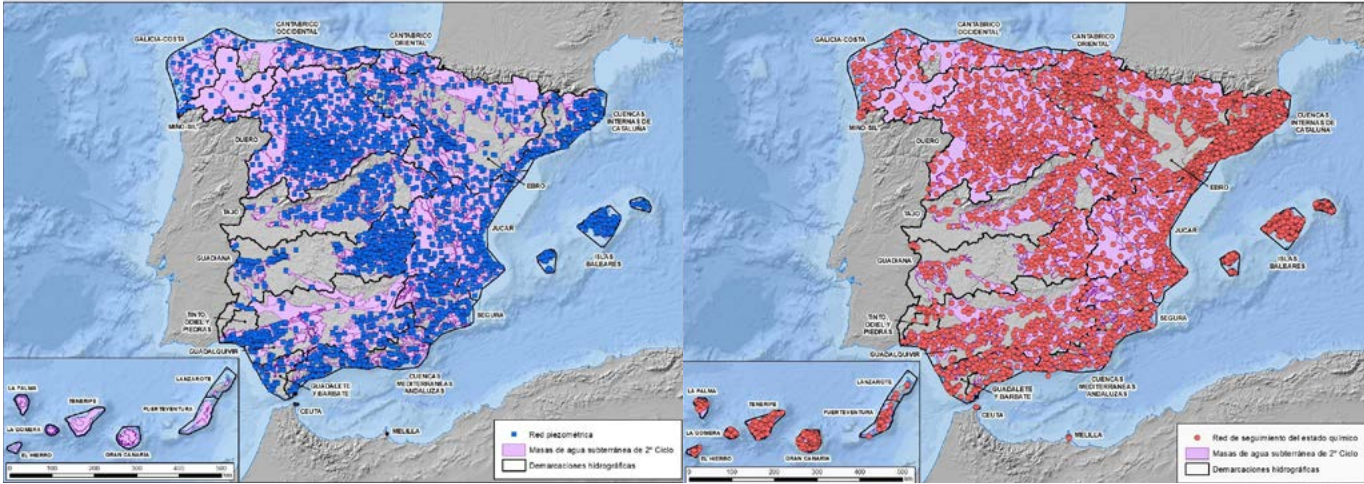
Así, el Plan de Acción contempla la recopilación y análisis de la información existente y la realización de estudios hidrogeológicos y modelaciones numéricas tanto a escala nacional como de demarcación hidrográfica. Algunas tareas más específicas consideradas son: la evaluación homogénea de la recarga por lluvia y del recurso disponible, la elaboración de un mapa de piezometría actualizado, la mejora del conocimiento de la geometría de los acuíferos, de sus parámetros y de sus interrelaciones, o la definición y actualización de la caracterización de la relación río-acuífero y de las relaciones con los ecosistemas dependientes, entre otras.

Toda la información existente, así como la que se vaya generando a raíz de la implementación del Plan de Acción será recopilada y puesta a disposición del público en el Gestor Documental de Aguas Subterráneas ADEPAS (ver *Enlaces*), que está actualmente desarrollando el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Impulso a los programas de seguimiento

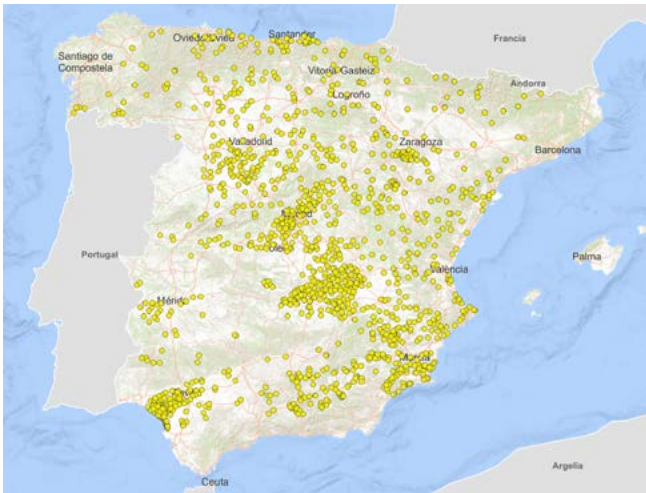
Los programas de seguimiento, bajo unos adecuados criterios de diseño y representatividad, son necesarios para realizar un análisis de la situación y evolución del estado de las masas de agua subterránea. En este análisis es importante tener presente la importancia de disponer como referencia de datos temporales hidrogeológicos más antiguos, tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad, e incluyendo también la red hidrométrica.

En los trabajos a realizar, dos de los factores esenciales a tener en cuenta son: la representatividad de las redes, y una vez más la importancia de que la información sea puesta a disposición pública con unos criterios claros de calidad, fiabilidad y accesibilidad.



Redes de piezometría y de seguimiento del estado químico de las demarcaciones hidrográficas

En esta mejora de las redes actuales, que ya se ha puesto en marcha en muchas de sus actuaciones, el Plan de Acción propone diversas actividades específicas: el análisis y diagnóstico general del estado de los programas de seguimiento existentes; la consolidación de las redes incluyendo las labores de mantenimiento, y la integración en los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica de piezómetros automatizados; el incremento de la densidad en masas prioritarias; la atención al control de ecosistemas dependientes de aguas subterráneas o de la intrusión marina; el incremento de muestreos relacionados con nitratos, plaguicidas, contaminantes emergentes, etc.; o el fomento del empleo de nuevas herramientas (como el aprendizaje automático) para el manejo de grandes volúmenes de información.



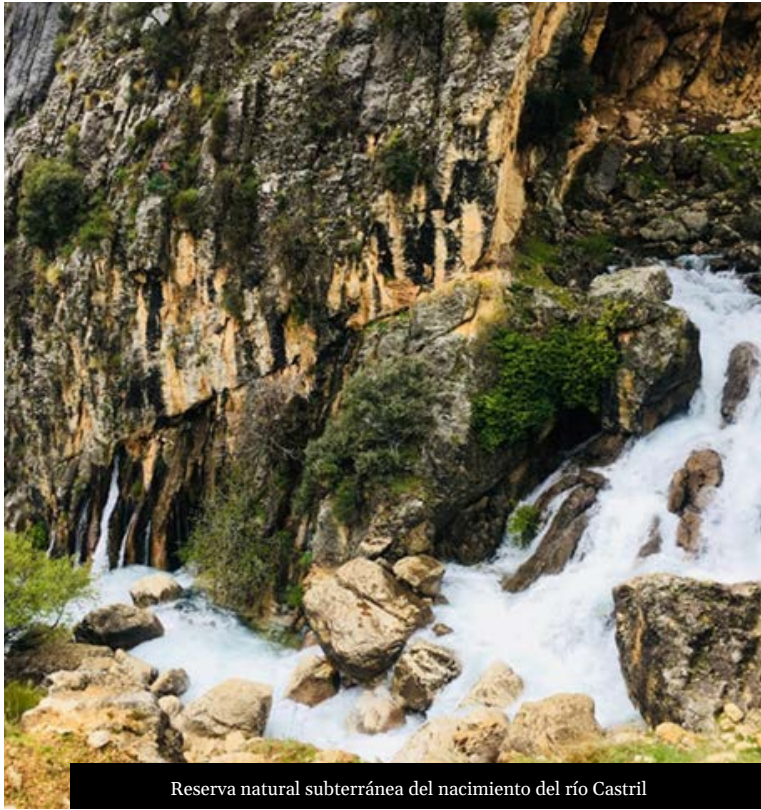
Piezómetros en fase de automatización por parte de la Dirección General del Agua

Protección frente al deterioro del estado

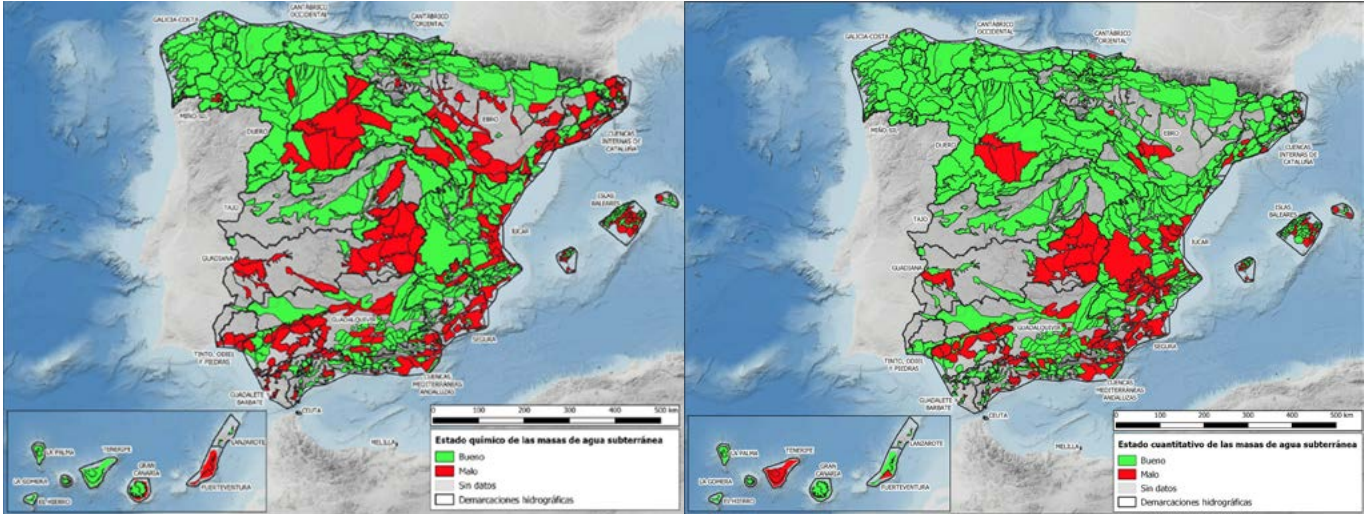
Uno de los objetivos esenciales del Plan de Acción de Aguas Subterráneas es cumplir con los objetivos legal-

mente establecidos de buen estado de las masas de agua subterránea y de las zonas protegidas asociadas. La mejora del conocimiento y el mejor control a través de las redes de seguimiento han de ser elementos que permitan definir mejor las actuaciones necesarias para hacerlo posible.

Un 33 % de las masas de agua subterránea presentan mal estado químico (destacando el problema del alto contenido en nitratos), mientras que en torno al 25 % están en mal estado cuantitativo (por la afección del uso intensivo a los niveles piezométricos y a la conexión con corrientes superficiales y ecosistemas dependientes).



Reserva natural subterránea del nacimiento del río Castril



Estado químico y estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. Planes hidrológicos 2022-2027

El Plan de Acción de Aguas Subterráneas plantea actuaciones de muy diversos tipos en este ámbito: estudios relacionados con la contaminación por nitratos y por plaguicidas, trabajos relacionados con cartografía de vulnerabilidad, planes de explotación de acuíferos, estudios y modelación de procesos de intrusión marina, sistemas de alerta temprana, etc.

El Plan dedica una especial atención y diversas actuaciones —normativas y metodológicas— a la implementación real y efectiva de perímetros de protección, que han de constituir una de las herramientas más relevantes para proteger las aguas subterráneas.

Dentro de esta protección frente al deterioro, también se ponen en valor las reservas naturales subterráneas, una figura de especial protección para masas de agua subterránea —o partes de ellas— con características especiales por su representatividad y por mantener una situación apenas alterada. Se plantean para estas reservas (de gran interés adicional para el estudio de los efectos del cambio climático) actuaciones de conservación, seguimiento y puesta en valor, así como medidas de gestión asociadas.

Digitalización y control del uso

La digitalización es una cuestión especialmente transversal que afecta al resto de líneas de acción. En el Plan de Acción se le ha dado un tratamiento específico dada la relevancia que ha de tener en los próximos años.

Las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de gestión de la información y de las comunicaciones, así como las de otras numerosas herramientas disponibles para su utilización al servicio del conocimiento hidrogeológico de base, pueden permitir un avance espectacular

Más de un tercio de las masas de agua subterránea no alcanzan el buen estado

en todos los aspectos relacionados con el conocimiento, divulgación y gestión de las aguas subterráneas.

El Plan de Acción de Aguas Subterráneas plantea esta digitalización en un sentido amplio y transversal, interrelacionado con el resto de líneas de acción: digitalización de la gestión de la Administración; gestión documental de toda la información y conocimiento generado en el ámbito de las aguas subterráneas y la hidrogeología; difusión, visibilidad y accesibilidad pública de toda la información; control de los usos del agua; desarrollo de modelos numéricos abiertos, útiles para la gestión y actualizables, así como de otras herramientas.

Buena parte de las actuaciones a desarrollar se enmarcarán en el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de Digitalización del Ciclo del Agua (PERTE-Agua). Mediante el PERTE se impulsa la digitalización en el ciclo del agua, tanto para los organismos de cuenca como para los distintos sectores implicados en los usos del agua. A este respecto, de especial relevancia para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Acción, es la importante inversión que se destinará a las comunidades de usuarios de aguas subterráneas.

Gobernanza y marco normativo

La necesidad de mejorar la gobernanza de las aguas subterráneas ha sido destacada a menudo como uno de los factores imprescindibles para una adecuada gestión (MITECO,

2020). La experiencia ha puesto de manifiesto que una gestión colectiva y co-responsable de los usuarios del recurso aporta beneficios tanto para los usuarios como para la Administración. El Plan de Acción pretende impulsar el papel de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas (CUAS), fomentando su establecimiento, reforzando sus funciones, desarrollando algunos aspectos de la Ley de Aguas actual, y potenciando el establecimiento de convenios con la Administración que contribuyan a involucrar a los usuarios mediante instrumentos que faciliten la gobernanza.

Se requiere asimismo un marco normativo actualizado. Muchas de las cuestiones planteadas durante la elaboración del Plan de Acción han sido analizadas y se incluirán en la inminente modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. El Plan incluye también el desarrollo de guías y protocolos que faciliten la implementación de determinados aspectos normativos (sobre construcción y clausura de pozos, sobre perímetros de protección, etc.) Otras cuestiones han de ser consideradas en la reforma de más alto nivel del texto refundido de la Ley de Aguas.

El Plan de Acción incluye también actividades formativas, divulgativas y de capacitación en distintos sectores (administración, usuarios), así como la organización de cursos y jornadas relacionadas con los trabajos desarrollados, para los distintos grupos de interesados en las actividades del Plan.

Ámbito de aplicación y agentes implicados

Las actividades del Plan se establecen básicamente en dos grupos según la escala de trabajo. El primero corresponde a actividades desarrolladas a escala estatal, y el segundo grupo incluye trabajos específicos a realizar en cada demarcación hidrográfica, ya sea en la escala de la demarcación, de la masa de agua o incluso de un acuífero.

Enlaces

1.

Archivos digitales de aguas subterráneas (ADEPAS). Gestor documental. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/ADEPAS.aspx>
2.

Planes hidrológicos de demarcación vigentes. Enlaces a los documentos de las demarcaciones hidrográficas espa-

El Plan de Acción de Aguas Subterráneas pretende movilizar unos 500 millones de euros hasta el año 2030

La base para las actividades a desarrollar en la escala de las demarcaciones hidrográficas la constituyen los programas de medidas de los planes hidrológicos 2022-2027 (ver *Enlaces*). Sin embargo, el Plan de Acción pretende ir más allá, fomentando la implicación de los principales actores para reforzar de forma importante la estructura del conocimiento y la gestión de las aguas subterráneas en todo el territorio, dotando de criterios y objetivos comunes a los trabajos a desarrollar, y extendiendo el horizonte temporal a 2030.

Se considera esencial contar con la colaboración y participación activa de los diferentes agentes implicados (administración, universidades y centros de investigación, asociaciones de hidrogeólogos, usuarios y otras entidades). Estos agentes estarán representados en una Comisión estatal de seguimiento y asesoramiento del Plan, presidida por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que analizará el desarrollo de los trabajos y las posibles desviaciones que puedan existir. Esta Comisión se reunirá con una periodicidad anual.

Para poner en marcha las actuaciones previstas, el Plan de Acción de Aguas Subterráneas pretende movilizar unos 500 millones de euros hasta el año 2030, distribuido en las diferentes líneas de acción.

Por último, cabe indicar que el Plan ha sido sometido a consulta pública desde el 13 de febrero hasta el 13 de marzo de 2023 (MITECO, 2023), con el objetivo de recabar las observaciones realizadas por el público interesado y mejorar de esta manera el borrador del Plan.

1.

ñolas. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-cuenca/default.aspx>
3.

Sistema de información de Planes Hidrológicos y Programa de Medidas (PH-web). Disponible en: <https://servicio.mapa.gob.es/pphh/>



Afloramiento de agua subterránea en un río de la montaña pirenaica © Terabithia

Referencias

1.

Custodio, E. (2023). *Evaluación de la gestión y la gobernanza del agua subterránea. Aplicación a varias áreas piloto españolas*. Informe EGASE. Proyecto GOTHAM. Instrumento de gobernanza para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el Mediterráneo mediante la colaboración de los interesados. Centro Tecnológico del Agua (Cetaqua) y Universidad Politécnica de Cataluña.
2.

EEA (2022). *Europe’s groundwater – a key resource under pressure*. European Environment Agency. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-groundwater>
3.

MITECO (2020). *Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 166 pp. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza/>
4.

MITECO (2022a). *Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España (Año 2021)*. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 209 pp. + Apéndices. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/seguimiento-planes.aspx>
5.

MITECO (2022b). *Orientaciones estratégicas sobre agua y cambio climático*. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 122 pp. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/estrategia/default.aspx>
6.

MITECO (2023). *Plan de Acción de Aguas Subterráneas 2023-2030*. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Documento para la información pública. 129 pp. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/Plan_Accion_Aguas_Subterranas_2023_2030.aspx
7.

Molinero, J. (2020). *Informe sobre mejoras de la información y el conocimiento en el ámbito del agua subterránea*. Informe para el Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/05-informe-tematico-informacion-conocimiento-aguas-subterranas_tcm30-517271.pdf
8.

UNESCO (2022). *Aguas subterráneas: hacer visible el recurso invisible*. Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2022. Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos. 245 pp. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000382894>