

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original.



CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

Dirección General de Transición Energética y Economía Circular
Subdirección General de Residuos y Calidad Hídrica
Área de Calidad Hídrica
ACH JD-MB 23-0431.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN, MEDIANTE ADJUDICACIÓN POR PLURALIDAD DE CRITERIOS, DEL CONTRATO DE SERVICIOS:

"CONTROL AMBIENTAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID Y CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA 91/676/CE"

ÍNDICE

1.- Objeto del Pliego.	3
2.- Antecedentes y justificación.	3
3.-Ámbito del trabajo	5
4.- Objeto de los trabajos	8
5.- Actividades a desarrollar.	10
5.1- Elaboración de un Plan de Actuación	10
5.2- Campañas de toma de muestras y determinaciones “in situ”	11
5.2.1. Procedimiento y cuestiones generales	11
5.2.2.- Campañas previstas	13
5.3- Determinaciones paramétricas, en laboratorio	16
5.4- Medidas hidrométricas	21
5.5- Incorporación y carga de datos. Informes. Obtención de información complementaria.	
Mantenimiento de la Geodatabase y aplicaciones informáticas	23
5.5.1- Incorporación y carga de datos. Informes sintéticos sobre campañas de seguimiento.	23
5.5.2.- Informes secuenciales de seguimiento	24
5.5.3.- Carga de datos en aplicaciones y bases de aguas	25
5.6- Actividades complementarias. Calidad del agua.	26
5.7 - Resumen de las unidades recogidas en el apartado 5: “Actividades a desarrollar”, condiciones de seguimiento del trabajo.	27
6.- Condiciones para la ejecución, dirección y seguimiento de los trabajos. Equipo de trabajo. Permisos y licencias.	28
7.- Localización de puntos de agua objeto de toma de muestras y/o medición hidrométrica	31
ANEXO. Puntos de agua	31

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN, MEDIANTE ADJUDICACIÓN POR PLURALIDAD DE CRITERIOS, DEL CONTRATO DE SERVICIOS: "CONTROL AMBIENTAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID Y CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA 91/676/CE"

1.- Objeto del Pliego.

Es objeto del presente pliego definir las "Prescripciones Técnicas Particulares" que, en unión del pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, fijarán las bases que deberá regir la realización de la prestación del contrato de servicios **"CONTROL AMBIENTAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID Y CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA 91/676/CE"**, formando parte del Expediente de Contratación **Exp.: A/SER-024305/2023**.

2.- Antecedentes y justificación.

Las aguas subterráneas en la Comunidad de Madrid, con una población de más de 7 millones de habitantes, representan un recurso de alta importancia para el abastecimiento de su población en épocas de sequía y para el mantenimiento de ecosistemas ligados a los parques regionales y espacios protegidos, máxime cuando casi dos tercios del territorio se asienta sobre alguna masa de agua subterránea (MSBT).

La Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior tiene atribuidas las competencias establecidas en el artículo 8 del Decreto 38/2023, de 23 de junio, de la Presidenta de la Comunidad de Madrid, por el que se establece el número y denominación de las Consejerías de la Comunidad de Madrid correspondiéndole como órgano superior de la administración de la Comunidad de Madrid, entre otras, las competencias autonómicas en materia de medio ambiente, biodiversidad, economía circular, descarbonización, energía y transición energética, calidad del aire, evaluación ambiental, sostenibilidad ambiental, agricultura, ganadería, alimentación, desarrollo rural, urbanismo, ordenación del territorio, suelo y vivienda.

En el Decreto 235/2023, de 6 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, se concretan la estructura y competencias, hasta el nivel de subdirección general, de los distintos órganos administrativos que integran la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior. De acuerdo a lo indicado en el mismo, esta Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, tiene atribuidas, en materia de calidad ambiental y economía circular, entre otras, el ejercicio de las competencias relativas al control ambiental, designación y actualización de las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias previsto en la legislación.

Desde el año 2000, la Consejería competente en materia de medio ambiente, ha realizado de forma continuada diferentes actividades en relación a la protección, mejora, control e información ambiental sobre las aguas subterráneas. En las publicaciones periódicas sobre el estado del Medio Ambiente y/o Diagnóstico Ambiental de la Comunidad de Madrid¹ puede obtenerse un resumen de los avances y resultados en los últimos años.

Dentro de su organigrama, corresponde a la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular el ejercicio de las competencias a las que se refiere el artículo 7 de Decreto 76/2023, de 5 de julio, del Consejo de Gobierno, y, en consecuencia, el control ambiental, designación y actualización de las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias previsto en la legislación.

Con el objetivo de protección medioambiental fue publicada la Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Dicha Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, recientemente sustituido por el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Tienen como objetivo reducir la contaminación causada o provocada por los nitratos de origen agrario, y actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones.

Por otro lado, la Unión Europea mediante la Directiva Marco Europea del Agua, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (2000/60/CE), pretende unificar las actuaciones en materia de gestión de agua. El reto de esta Directiva es alcanzar unos objetivos medioambientales homogéneos entre los Estados Miembros para las masas de agua. Para ello, tiene entre sus principales objetivos la protección y mejora de las masas de agua superficiales y subterráneas y de sus ecosistemas asociados, la reducción progresiva de la contaminación, y el garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado.

En cumplimiento de la Directiva Marco, se aprueba posteriormente la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, que se incorpora al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, modificado por el Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, que tiene como principales objetivos prevenir o limitar las entradas de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro de las mismas.

La magnitud de los efectos de contaminación difusa por nitratos se evidencia por los impactos registrados en las aguas superficiales y subterráneas, quedando evidenciado en el Plan Hidrológico de cuenca.

1 https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/medio-ambiente/diagnostico_ambiental_2021.pdf

Desde el órgano medioambiental de la Comunidad de Madrid se viene realizando, desde antes del año 2000, un control de la calidad ambiental de las aguas subterránea mediante el estudio de parámetros fisicoquímicos y evolución de la tendencia mediante la realización de muestreos sistemáticos. Con esta información, se realiza un seguimiento de la evolución de la contaminación por nitratos en las Zonas Vulnerables designadas mediante normativa autonómica (Decreto 27/2020, de 15 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad de Madrid) en cumplimiento de la directiva 91/676/CEE; con la finalidad de establecer posibles modificaciones, debidamente justificadas, de las actualmente designadas, en cumplimiento de la normativa vigente y con objeto de su remisión y notificación a la Comisión Europea.

El Área de Calidad Hídrica dispone de bases de datos y cartografía digital específica, resultantes de las cargas de datos físico químicos y biológicos de muestreos realizados, así como de mediciones hidrométricas procedentes de otras fuentes de información.

Así mismo, fruto de estos años de control ambiental se dispone de criterios y procedimientos para estudiar las tendencias significativas en las aguas subterráneas y para prevenir o limitar las entradas de contaminantes en las aguas subterráneas.

3.-Ámbito del trabajo

El ámbito de trabajo abarca la totalidad del territorio de la Comunidad de Madrid, tal y como se desprende de los antecedentes y justificación del contrato.

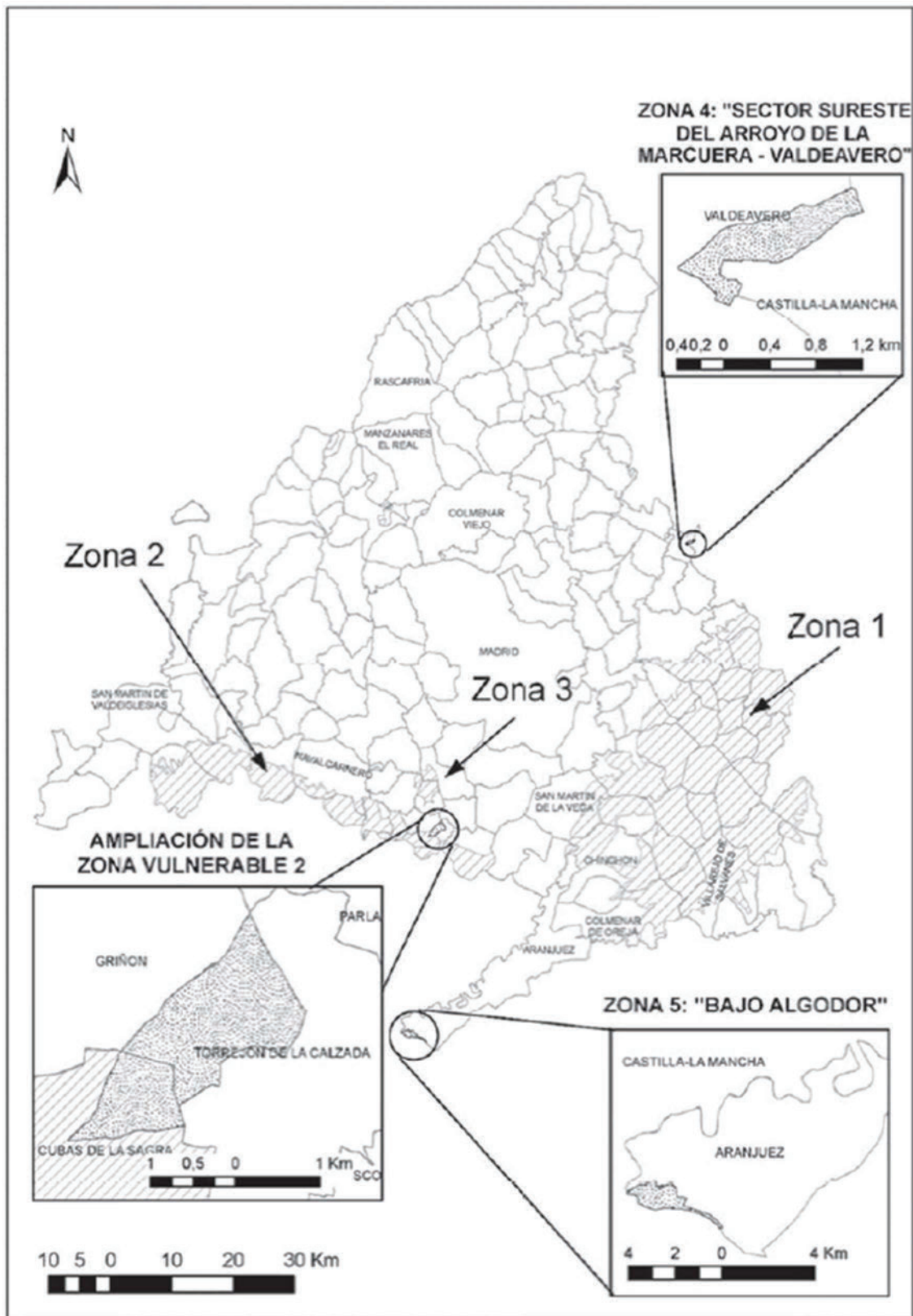
Dentro de dicho ámbito, son zonas a destacar, en la realización de los trabajos, las masas de aguas subterráneas definidas en el Plan Hidrológico vigente de la Demarcación Hidrográfica del Tajo y las zonas vulnerables designadas por la Comunidad de Madrid en el Decreto 27/2020, de 15 de abril, del Consejo de Gobierno.

CÓDIGO MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	NOMBRE DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
ES030MSBT030.004	Torrelaguna
ES030MSBT030.006	Guadalajara
ES030MSBT030.007	Aluviales Jarama-Tajuña
ES030MSBT030.008	La Alcarria
ES030MSBT030.010	Madrid: Manzanares-Jarama
ES030MSBT030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares
ES030MSBT030.012	Madrid: Aldea del Fresno- Guadarrama
ES030MSBT030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes- Aranjuez
ES030MSBT030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo
ES030MSBT030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara- Madrid

Las zonas vulnerables están definidas en *el Decreto 27/2020, de 15 de abril, del Consejo de Gobierno*, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad de Madrid:

- a) Zona 1. La Alcarria.
- b) Zona 2. Sectores sur de las Masas de Agua Subterránea “Madrid: Guadarrama-Manzanares” y “Madrid: Guadarrama-Aldea del Fresno”.
- c) Zona 3. Sur de Loranca.
- d) Zona 4. Sector sureste del arroyo de la Marcuera-Valdeavero.
- e) Zona 5. Bajo Algodor.

En la siguiente figura, extraída del citado decreto, se muestra la localización de las zonas, dentro del ámbito general de la Comunidad de Madrid.



En la actualidad, se cuenta con una red o conjunto de puntos de seguimiento para el muestreo y estudio de las zonas designadas vulnerables por contaminación en nitratos procedentes de las actividades agrarias y para la prevención de nuevas afecciones en el territorio. Los puntos se extienden por distintas masas de agua y en acuíferos locales fuera de ellas.

4.- Objeto de los trabajos

El objetivo inicial es dar obligado cumplimiento a la normativa correspondiente en materia de protección de las aguas subterráneas contra la contaminación por nitratos, la cual se indica a continuación:

- **Directiva 91/676/CEE**, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias; la cual fue traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agraria (derogado por el Real Decreto 47/2022).
- **Real Decreto 47/2022, de 18 de enero de 2022**, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, en él se establece un valor indicativo de afección en nitratos de 37,5 mg/l para las aguas subterráneas y no se considera ningún valor indicativo de riesgo.

En el art. 3 se indica que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cada cuatro años, debe hacer públicos los mapas con la localización de las aguas afectadas por la contaminación ocasionada por los nitratos, en especial, por los de origen agrario, así como de las aguas que podrían verse afectadas por dicha contaminación si no se toman las medidas oportunas.

- **Resolución de 9 de mayo de 2022, de la Dirección General del Agua**, por la que se publican los mapas de las aguas afectadas por la contaminación difusa (BOE núm. 121, de 21 de mayo de 2022), en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2022.

El mapa digital publicado contiene la localización de las estaciones de la red de seguimiento cuya concentración registrada de nitratos ha superado los límites de afectación establecidos en dicho Real Decreto, o han sido definidas como eutrofizadas de acuerdo con los análisis de registros reportados en el cuatrienio 2016-2019.

- **Real Decreto 35/2023, de 24 de enero**, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Anexo V de dicho Real Decreto 35/23, recoge las Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

- **Decreto 27/2020, de 15 de abril, del Consejo de Gobierno**, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad de Madrid.

Art. 1. Listado de zonas actualmente declaradas zonas vulnerables por nitratos.

Art. 3. Establece que las zonas designadas como vulnerables deberán ser examinadas y, en su caso, modificadas o ampliadas, en un plazo adecuado y como mínimo cada cuatro años.

El objetivo último de la normativa anteriormente indicada es reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrario y actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones. Los trabajos que se abordarán para su cumplimiento aportarán conocimiento en esta materia, el cual será de interés para establecer líneas argumentales justificativas ante posibles requerimientos por parte de otras administraciones o por la Comisión Europea ante el Reino de España.

De forma más específica, serán objeto de este contrato las siguientes actuaciones:

- El seguimiento ambiental de las aguas subterráneas, particularmente en lo referido a compuestos nitrogenados.
- La realización de diagnósticos sobre la calidad de las aguas subterráneas, incluyendo la zona no saturada de las masas de aguas subterránea y acuíferos locales.
- Trabajos de apoyo informático para la mejora de la explotación de los datos en combinación con Sistemas de Información Geográfica, mantenimiento de las bases de datos, geodatabase y aplicaciones informáticas específicas para el seguimiento de la calidad de las aguas del Área de Calidad Hídrica.

El seguimiento se realiza mediante campañas de mediciones, toma de muestras y determinaciones analíticas en un conjunto de puntos cuya distribución y frecuencia de medición ha ido diseñándose y optimizándose por la Comunidad de Madrid a partir de los trabajos realizados en los últimos veinte años. Los trabajos de seguimiento se prevén por un mínimo de 24 meses. El conjunto de puntos de agua, objeto de seguimiento, está constituido por pozos y manantiales para controles hidrométricos y para la determinación de las principales direcciones del flujo subterráneo, así como para el control de la calidad del agua, el estudio de tendencias de los contaminantes, la evolución de constituyentes y de plumas de contaminación.

Los puntos de agua preexistentes, sobre los que realizar las mediciones de nivel y la toma de muestras, se encuentran identificados y correctamente localizados por la Comunidad de Madrid. La relación inicial de puntos de muestreo puede visualizarse en el apartado 7 de este documento (Localización de puntos de agua objeto de toma de muestras y/o medición hidrométrica). Podrá ser objeto del trabajo la búsqueda de nuevos puntos a propuesta de la Dirección Técnica o de la empresa contratista, siempre que aporte una justificación como mejora en la obtención de resultados o se requiera como consecuencia de modificaciones en la representatividad o capacidad de operación en los preexistentes.

Los datos obtenidos serán almacenados en bases de datos. Su almacenamiento se realizará en concordancia con los registros históricos anteriores tras finalizar cada campaña. Se establecerá un procedimiento automatizado para el volcado o incorporación a la aplicación informática del Área de Calidad Hídrica de la Comunidad de Madrid o en otros casos mediante la oportuna georreferenciación y con los filtros adecuados para su incorporación posterior. Se prevé un apoyo técnico, de carácter informático, para el perfeccionamiento de la explotación de los datos en combinación con Sistemas de Información Geográfica y facilitar consultas específicas sobre la información almacenada.

Se realizarán informes anuales de los trabajos e informes de síntesis de las distintas campañas de seguimiento. En los apartados correspondientes, de este pliego, se especifican los contenidos mínimos de los informes y conclusiones a presentar, las características generales y localización de los puntos en los que se deben realizar las tareas.

5.- Actividades a desarrollar.

5.1- Elaboración de un Plan de Actuación

Al inicio del contrato se redactará un breve Plan de Actuación que recoja los hitos del mismo elaborándose un cronograma de actividades, en función de la fecha de inicio del contrato, de acuerdo a los objetivos, trabajos y actividades descritos en los apartados siguientes y a las indicaciones que a ese respecto se reciban del Responsable del contrato por parte de la Administración. Deberán tenerse en cuenta la fecha de inicio de los trabajos y las condiciones meteorológicas para ajustar, lo mejor posible, las distintas actividades. El hecho de que muchas actividades, fundamentalmente las mediciones hidrométricas, estén condicionadas por la estacionalidad y momento del año a realizarse, deberá verse reflejada en la distribución del gasto y por anualidad.

La toma de muestras y mediciones en la red de control se realiza, en gran parte de los puntos que la componen, con la colaboración de usuarios o propietarios de las fincas. La información precisa sobre el punto de agua y la forma de acceso se proporcionarán al adjudicatario del contrato al inicio del mismo. En algunos puntos será necesario efectuar una llamada telefónica para citación previa y asegurar el acceso al punto de seguimiento.

El Plan de Actuación reflejará la necesidad de informar de la operatividad de los puntos después de la primera campaña de toma de datos prevista en las diferentes actividades y si fuera necesario proceder a una nueva revisión o bien a la propuesta de acciones complementarias. Si hubiera que realizar alguno de estos trabajos se realizarían con cargo a la Partida Alzada prevista en el presupuesto.

5.2- Campañas de toma de muestras y determinaciones “in situ”

5.2.1. Procedimiento y cuestiones generales

Debido al objeto de los trabajos y a la gran cantidad de muestras de agua que han de ser analizadas, se considera que una de las necesidades en este contrato es que el adjudicatario posea la infraestructura necesaria para hacer dichos análisis o subcontratar este apartado. Se manifiesta que este aspecto es una condición esencial en el desarrollo del contrato y en consecuencia ha de ser debidamente justificado. Su incumplimiento conllevaría la resolución del contrato, tal como se indica en el apartado “Causa de resolución del contrato” del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Se diseñará y programará la toma de muestras de agua, para su posterior analítica en laboratorio, en un conjunto de puntos que constituyen la red de muestreo. La frecuencia de la toma de muestras variará en función de la masa de agua o zona en la que se localicen los puntos de agua y en base al fin pretendido con las determinaciones analíticas a realizar.

La localización inicial de los puntos se refleja en las tablas de “Localización de puntos de agua objeto de muestreo y/o medición hidrométrica”.

- En todas las campañas de campo, se comprobará la permanencia de los usos en el entorno de los puntos de toma de muestras, tal como figuran en los antecedentes técnicos de este contrato, que serán puestos a disposición del contratista o adjudicatario y serán tratados conforme a lo recogido respecto a la confidencialidad y protección de datos personales, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En caso de observarse cambios en las campañas de campo deberán ser indicados y recogidos en los trabajos de gabinete complementarios, acompañados de fotografías y/o croquis.
- En todos los puntos de toma de muestras, se procederá a la determinación in situ de los parámetros físico-químicos inestables: Conductividad eléctrica, Eh, pH, O₂ disuelto, temperatura del agua y del ambiente. Para la realización de las medidas “in situ”, se calibrará el instrumental con los patrones estándar adecuados, al menos cada día de control de muestras.
- En los puntos de agua que se corresponden con manantiales se procederá a la medición de caudal previamente a la toma de la muestra. Esta se tomará de la parte central de la surgencia evitando el roce con la roca o tubería. Algunos manantiales están habilitados como fuentes con varios caños por lo que el caudal a aforar deberá ser el total saliente integrando el aforo de todos los caños.
- En el caso de pozos, siempre que sea factible, se procederá a la medición del nivel piezométrico previamente al purgado o bombeo de punto para extracción de muestra. Las captaciones seleccionadas, objeto de toma de muestras, se encuentran instaladas. En el caso de ser necesario tomar muestra de una

captación sin instalación la toma deberá realizarse por medio de bomba portátil, después de purgar durante el tiempo necesario para obtener una muestra representativa del agua del acuífero.

- En el diseño y ejecución de las campañas de toma de muestras (toma, realización de determinaciones, conservación, material, transporte, etc.,) el adjudicatario se atenderá a aquellas normas técnicas admitidas por la Administración, y más concretamente a las establecidas en las normas UNE aprobadas o que se aprueben durante la vigencia del contrato y que le sean de aplicación. En concreto:
 - UNE-NV ISO 5667-2: 1991, de diciembre de 1995, “Parte 2: Guía para las técnicas de muestreo”
 - UNE-NV ISO 13530:2000. Calidad de agua. Guía para el control de la calidad analítica en el análisis de agua
 - UNE-NV ISO 5667-1:2022 Calidad del agua. Muestreo Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo
 - UNE-NV ISO 5667-11:2009 Calidad del agua. Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.
 - UNE-NV ISO 5667-3:2012 Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua.
- También deben tenerse en cuenta a título orientativo las indicaciones de los “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” y las normas recomendadas por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF) y por la Environmental Protection Agency (EPA).
- En todo caso se ajustarán a las indicaciones del laboratorio, según las determinaciones analíticas que se prevean.
- Las muestras de agua, una vez tomadas, se preservarán en neveras perfectamente embaladas e identificadas, acompañadas de sus correspondientes cadenas de custodia, con acumuladores de frío de forma que las muestras se mantengan a temperatura adecuada desde su toma hasta su recepción en laboratorio. Este, por su parte, deberá iniciar el procesamiento de las muestras en un tiempo máximo de 24 horas desde su recepción.
- Para cada toma de muestra se operará bajo lo indicado en las normas precedentes y el proceso de toma, conservación y transporte quedará reflejado en el Plan de Actuación, incluyendo las normas (Manuales de procedimiento o Especificaciones Técnicas) que tuvieran redactadas específicamente la empresa adjudicataria.

De forma general, en la actividad Toma de muestras y determinaciones “In situ” es necesario indicar que también podrá haber modificaciones de los puntos a muestrear derivadas de cambios en la factibilidad de la toma de muestras o de circunstancias que puedan afectar al estado de las

aguas subterráneas y que aconsejen la toma de muestras en otro punto de agua. Así mismo, puede ser necesaria la toma de muestra de agua subterránea en cualquier otro punto siempre que se localice dentro de la Comunidad de Madrid. Dicha casuística será indicada por el Responsable del contrato al adjudicatario o por este último, razonadamente, al Responsable del contrato. El número de muestras, estimado a lo largo de la duración del contrato, es de 526.

5.2.2.- Campañas previstas

Durante la realización de campañas de toma de medidas y muestreo realizadas en años anteriores se han ido definiendo ambos conjuntos de puntos para seguimiento (piezometría y calidad) con la incorporación de alguno nuevo o la eliminación de otros. La selección definitiva de los puntos de agua se ha realizado teniendo en cuenta la calidad y fiabilidad de los datos, es decir, su registro histórico y su representatividad dentro de las MSBT. Se ha procurado, además, que su distribución espacial fuese lo más homogénea y representativa, con el fin de caracterizar correctamente las áreas de estudio.

Campaña de piezometría

Acuífero terciario detrítico de la Comunidad de Madrid (ATDCM).

En el **ATDCM** se propone la toma de medidas piezométricas con el objetivo de generar información, conocimiento hidrodinámico, realizar un seguimiento de la piezometría y establecer la evolución piezométrica. De esta forma, en aguas altas serán medidos el mayor número de puntos, **69 puntos**, según las condiciones actuales. En principio los meses de febrero, marzo, abril, mayo y noviembre, parecen los más idóneos. En dos de estos puntos, localizados en Alcalá de Henares, sólo se estima necesario realizar dos controles al año, preferiblemente, en febrero y noviembre, debido a que están en uso y en equilibrio hidrodinámico.

La toma de medidas en aguas bajas, será realizada sobre **40 puntos**. Este conjunto menor de puntos, sería objeto de medición, con carácter mensual, a lo largo de todo el año.

Se procurará el muestreo en situaciones de reposo, si es posible con 72 horas sin bombear, para que el dato sea lo más significativo posible.

Zona vulnerable 1 (ZV1)

Las campañas de mediciones hidrométricas (**caudales –en 21 manantiales– y piezometría –en 14 pozos y 2 sondeos– en la ZV1 (La Alcarria)**), se realizarán cada cuatro meses (con previsión en febrero, junio y octubre), coincidiendo con la toma de muestras y análisis de laboratorio para las especies nitrogenadas y el pH, además del examen anual –en junio– de coliformes fecales y estreptococos fecales, para relacionar, en su caso, su detección con una fuente de contaminación fecal urbana, ganadera o mixta.

La suma de los controles, en principio, se estima en un total de 1.488 medidas hidrométricas, piezométricas o de caudal.

Campaña de muestreo

Zona vulnerable 1 (ZV1)

En la ZV1 (La Alcarria) se realizarán campañas cuatrimestrales de toma de muestras **en 26 captaciones** junto a otros **3 puntos** situados en el **aluvial del Tajuña** y otros **5 puntos** en el **aluvial del Tajo**, para la determinación en el laboratorio de las especies del nitrógeno y pH. Se plantea una primera campaña en junio de 2024, finalizándose en febrero de 2026. Con una previsión total de 6 campañas.

Se ha optado por esta frecuencia debido a la estabilidad en la concentración de nitratos observada, tanto en sectores con valores altos de concentración en nitratos como en los que los valores están por debajo del límite máximo establecido.

En cualquier caso, y teniendo en cuenta los objetivos del trabajo, la frecuencia y tipo de toma podrá variar en función de las evoluciones observadas en las campañas anteriores o cualquier otra circunstancia que pueda afectar a la calidad de las aguas subterráneas. En el caso de que implicaran un incremento de las unidades estimadas se afrontará el pago, por el precio unitario considerado y la existencia de partida alzada.

El Plan de Actuación reflejará una previsión general a la vista de los resultados en los antecedentes que proporcionará la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

Zona vulnerable 2 (ZV2)

En esta zona del ATDCM se tomarán muestras en **9 puntos** para analítica de las especies del nitrógeno y el pH. Se realizarán con frecuencia cuatrimestral, en febrero, junio y octubre. Se considera la excepción de un seguimiento anual en un punto en el municipio de Villa del Prado, por su proximidad a un punto de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), que presenta concentraciones indicativas de una fuerte afección en nitratos. Se prevé que la toma se realizará en un máximo de dos días.

Zona vulnerable 3 (ZV3)

Se dispone de una red de muestreo compuesta por **20 puntos**. La frecuencia de muestreo presenta un seguimiento cuatrimestral, en febrero, junio y octubre. Se

realizará el análisis de las especies del nitrógeno y el pH. Se calcula que la toma de muestras se realizará en un máximo de tres días.

Las dos zonas vulnerables anteriores corresponden a dos sectores del “Acuífero Terciario Detrítico de la Comunidad de Madrid” (ATDCM).

Se prevé un total de 6 campañas de muestreo para cada una de ellas. El fin principal del seguimiento en estas zonas es ajustar convenientemente la evolución de la o las plumas de contaminación y viene aconsejado por el tipo de fuentes de contaminación, hasta ahora detectados. Es por ello que puede ser modificada la frecuencia o las fechas indicadas para la ejecución de campañas. Si fuera necesario un incremento de unidades se ejecutaría contra con la Partida Alzada prevista.

Acuífero terciario detrítico de la Comunidad de Madrid (ATDCM).

El muestreo correspondiente al ATDCM abarca las masas de agua reflejadas en la tabla siguiente:

ES030MSBT030.010	Madrid: Manzanares-Jarama
ES030MSBT030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares
ES030MSBT030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama

Se procederá a la toma de muestra de agua sobre **40 puntos**, con frecuencia semestral, en mayo y noviembre, con la excepción de las determinaciones de **elementos minoritarios, que solo se analizarán en mayo**, siempre que los resultados se encuentren por debajo de los límites de detección o en concentraciones muy poco significativas en As, B, Fe, Mn, Cu, Cd, Cr, Hg, Ni, P, Pb, Se, V y Zn o en los mismos órdenes de magnitud en las distintas campañas y puntos de control para arsénico y fluoruros.

Algunos de los puntos de muestreo se localizan sobre una masa de agua de aluviales del río Jarama; sin embargo, debido a la profundidad de la captación y del nivel piezométrico les hace representativos del acuífero terciario subyacente. Se plantea una primera campaña en noviembre de 2024, finalizándose en febrero de 2026.

Simultáneamente, se continuará con el seguimiento en un punto ubicado en **Leganés**, para las especies del nitrógeno y el pH en laboratorio. Así mismo, la toma de muestras coincidirá con el seguimiento piezométrico e implicará un total de un máximo de nueve días.

Zona vulnerable 4 (ZV4) (Sector sureste del arroyo de la Marcuera-Valdeavero)

La red de seguimiento, en la zona vulnerable 4 y su entorno, es de **4 puntos**. La frecuencia es cuatrimestral, en febrero, junio y octubre, para su análisis de laboratorio para las especies del nitrógeno y el pH, con la única salvedad de realizar un control anual, en el mes de febrero, en el sondeo 08040034 (para confirmar la práctica ausencia de nitratos), ya que es también punto de control de la CHT. La toma se realizará el mismo día.

Zona vulnerable 5 (ZV5) (Bajo Algodor)

Esta zona está designada al drenar o discurrir sus aguas a una estación de agua superficial, localizada en el río Algodor, antes de su desembocadura en el río Tajo. Por tanto, no se plantea la toma de muestras específica de aguas subterráneas en esta zona vulnerable. En función de los resultados que se conozcan debidos al desarrollo e implementación del Plan Hidrológico del Tajo, podrá ser necesario establecer algún estudio de detalle o trabajos de campo en esta Zona vulnerable (tipo de necesidad para la que se ha previsto una partida alzada que la cubra).

5.3- Determinaciones paramétricas, en laboratorio

Se plantea una primera selección de parámetros químicos y biológicos a determinar en laboratorio, que está basada, a la fecha de la realización de este PPTP, en lo establecido en el Real Decreto 1514/2009 así como en las Directivas Europeas, normativa estatal y autonómica que son de aplicación a las aguas subterráneas. Se ha tenido en cuenta el conocimiento alcanzado sobre la calidad y contaminación de las aguas subterráneas en la Comunidad de Madrid así como el estado químico de las masas de agua subterránea tanto en los trabajos llevados a cabo anteriormente por la Comunidad de Madrid como lo recogido en Plan Hidrológico del Tajo vigente.

Los principales objetivos de esta actividad son contribuir al seguimiento y estudio de tendencia de la contaminación por nitratos procedentes de actividades agrarias en las zonas vulnerables; proporcionar información respecto a la estabilidad o variaciones de los constituyentes en las aguas subterráneas; la detección de contaminantes de tal forma que evite o limite su entrada en las masas de agua subterránea y otros acuíferos; atender al intercambio de información entre diferentes organismos y/o entidades; obtener datos que permitan su comparación con los valores umbrales establecidos y contribuir en los objetivos de la normativa sobre información ambiental.

Inicialmente, se contempla como mínimo la determinación de los grupos de parámetros que figuran en la siguiente tabla, así como el número de unidades asignado en la misma. La selección de estos grupos analíticos está realizada bajo la visión de continuidad con los antecedentes técnicos existentes en el Área de Calidad Hídrica y, por tanto, permite análisis de

seguimiento y evolución de las aguas subterráneas en determinados ámbitos esenciales para la Comunidad de Madrid.

<i>Actividad: Determinaciones analíticas y microbiológicas básicas y número mínimo de unidades</i>	Nº Unidades
Conductividad eléctrica	162
Grupo analítico I.A. geoquímico: iones mayoritarios (Ca, Mg, Na, K, HCO ₃ , CO ₃ , SO ₄ , Cl)	162
Grupo analítico II. C. 15 Metales disueltos-contaminantes minoritarios: As, B, F, Fe, Mn, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, P, Pb, Sb, Se, Ti, V y Zn. Incluidos fluoruros y P como fosfatos	82
Grupo analítico de especies nitrogenadas (NO ₃ , NO ₂ , NH ₄)	514
pH	514
Coliformes fecales	66
Estreptococos fecales	66

Se han seleccionado otros parámetros de forma individual o mediante grupos de parámetros que serán objeto de análisis dentro del contrato, sólo cuando las condiciones ambientales o de control de la contaminación y bajo la indicación del Director del Trabajo así lo aconsejen. Estos parámetros se recogen en la tabla siguiente. La toma de muestras para el análisis de estos parámetros podrá realizarse tanto en los puntos preestablecidos como en otros puntos de agua, incluidas zonas húmedas o áreas de posible descarga o con influencia en y sobre las aguas subterráneas. Su realización se hará contra la partida alzada -estimada de forma global- o en sustitución de otros trabajos. Para su pago se aplicarán los precios unitarios indicados.

El número de unidades estimadas y previstas se obtiene del número de puntos de toma de muestra y de las campañas de seguimiento diseñadas de partida o consideradas “básicas” y bajo los siguientes criterios:

- Determinación cuatrimestral de especies nitrogenadas: amonio, nitratos, nitritos y pH en las muestras tomadas en zonas vulnerables y aluviales. Anualmente se harán análisis microbiológicos (coliformes fecales y estreptococos fecales) en 34 muestras, en principio de la zona vulnerable 1.
- Determinación semestral de amonio, nitratos, nitritos, pH, Conductividad eléctrica, Grupo analítico Geoquímico de iones mayoritarios (Ca, Mg, Na, K, HCO₃, CO₃, SO₄, Cl) y Grupo analítico II. C. 15 Metales disueltos-contaminantes minoritarios: As, B, F, Fe, Mn, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, P, Pb, Se, V, Zn (Incluidos fluoruros y P como fosfatos), en 41 puntos pertenecientes a las masas de agua subterránea que conforman el Sistema Acuífero ATDCM, en cuatro campañas dentro de la duración del contrato.
- A lo largo del plazo de ejecución del contrato se ha previsto la posibilidad de determinar la concentración de otros parámetros indicadores de contaminación que vendrá

condicionada por los resultados parciales de las campañas y por datos e información territorial y ambiental que lo aconsejen.

- Así mismo, puede considerarse conveniente realizar un conjunto analítico mayor, en alguna campaña de seguimiento en zonas vulnerables, para todos los puntos o subconjuntos de los mismos.

Esta periodicidad, al igual que el tipo de parámetros, podrá variarse en la definición que se exprese en el Plan de Actuación y de acuerdo a los resultados obtenidos en cada campaña, o incidencias habidas que puedan afectar al estado químico de las masas de agua.

Es por ello que figuran parámetros sin unidades previas con el fin de facilitar la ejecución de las analíticas y, en su caso, su certificación. Por la misma razón, se ha buscado la versatilidad en la presentación de conceptos de trabajo para algunos parámetros que figuran de forma individual o integrada en grupo específico. Se han fijado precios unitarios, para ambos casos, de forma que faciliten el abordar la determinación de varios parámetros de forma conjunta. Estos parámetros se reflejan en la tabla siguiente:

<i>Descripción: determinación en laboratorio de:</i>
Aluminio
Amonio
Arsénico
Antimonio
Bario
Berilio
Bicarbonatos
Bifenox
Boro
BTEX y otros compuestos aromáticos
Cadmio
Calcio
Carbonatos
Carbonatos / Bicarbonatos
Carbono Orgánico Total
Cianuros
Cibutrina
Cipermetrina

<i>Descripción: determinación en laboratorio de:</i>
Cinc
Cloruros
Cloroalcanos C10-13
Cloroformo
Clorobenceno
Cobalto
Cobre
Conductividad eléctrica
Cromo Total
DBO5
DQO
Di(2-etilhexil)ftalato u otro ftalatos.
Diclorvos
Difeniléteres bromados
Dureza
Estaño
Fenoles
Fluoruros
Fosfatos
Grupo analítico II.A. Metales completo o barrido de metales: Al,Sb,As, Ba, Li,B, Be,Cd, Ca, Zn, Cu, Co,Cr, Fe, Mg, Mn, Mo,Hg, Ni, K, Pb, Se,Ti,V,Na
Grupo analítico II.C.: 15 Metales disueltos - Contaminantes minoritarios: As, B, F, Fe, Mn, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, P, Pb, Se, V, Zn
Grupo analítico III.-Plaguicida individual para las sustancias prioritarias y otros contaminantes del Anexo IV y V RD 817/2015
Balance de nitrógeno en muestra de suelo
Grupo analítico IV.-Otros compuestos orgánicos: Sustancias volátiles y semivolátiles e Hidrocarburos aromáticos policíclicos con Normas de Calidad Ambiental. (Anexo IV y V del Real Decreto 817/2015)
Hidrocarburos clorados (suma)
Hidrocarburos disueltos o emulsionados
Hierro
Litio
Magnesio

<i>Descripción: determinación en laboratorio de:</i>
Manganeso
Mercurio
Molibdeno
Níquel
Nitratos
Nitritos
Octil y nonilfenoles
Otra sustancia incluida en Directiva 2013/39/UE
Otras sustancias contaminantes emergentes
Otros metales y/o elementos traza
Otros compuestos orgánicos volátiles
Oxígeno disuelto (%)
Oxígeno disuelto (mg/l)
PFOS
pH
Plaguicida individual
Plaguicidas Totales
Plomo
Potasio
Sílice
Selenio
Sodio
Sulfatos
TBT (Compuestos de Tributilestaño-Catión)
Tensoactivos
Titanio
Vanadio
Coliformes fecales
Coliformes totales
Estreptococos fecales
Salmonella

Respecto a las determinaciones analíticas que puedan ser realizadas, el adjudicatario deberá especificar las técnicas empleadas para las determinaciones analíticas en laboratorio para cada uno de los parámetros. Los ensayos y expresiones del ensayo se ajustarán, en lo que proceda, a la normativa e instrucciones técnicas estatales, independientemente de que el laboratorio o laboratorios que realicen las determinaciones estén acreditados de acuerdo a la Norma UNE EN ISO/IEC 17025, “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”, en aguas continentales, solvencia técnica requerida en licitación.

5.4- Medidas hidrométricas

Se prevén mediciones piezométricas directas complementadas por aforos de manantiales, con diferente frecuencia según los ámbitos. Se parte de la experiencia adquirida por el Área de Calidad Hídrica en el seguimiento ambiental de las aguas subterráneas en la Comunidad de Madrid, habiendo integrado los registros históricos existentes, procedentes de distintas fuentes contrastadas.

Los objetivos fundamentales de las mediciones hidrométricas planificadas, están directamente relacionados con la información ambiental necesaria para la actuación técnica concreta de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular y se pueden resumir en:

- Detectar modificaciones en el régimen de funcionamiento normal o en la hidrodinámica actual de las principales masas de agua y acuíferos que puedan modificar las previsiones de afección de determinadas actividades y usos del territorio.
- Mantener actualizados los modelos simplificados que se utilizan en las herramientas técnicas para la elaboración de informes ambientales.
- Confirmar el ajuste de la extensión y evolución de las áreas afectadas por contaminación en las zonas vulnerables y en el caso de focos de contaminación puntuales.
- Actualizar el indicador ambiental anual, basado en el comportamiento piezométrico, utilizado para las principales masas de agua subterránea de la región.

Complementariamente se recopilarán y/o recibirán, mediante instrucciones de la dirección del estudio, datos periódicos de control piezométrico aportados por el Canal de Isabel II, Ayuntamientos, Universidades y otros usuarios, como consecuencia de condicionados ambientales o acuerdos de colaboración, que serán asimismo tenidos en cuenta para la elaboración de informes y la carga de datos. Igualmente, se tendrán en cuenta los datos de niveles y caudales aforados complementarios a la toma de muestras de agua contemplados en el apartado anterior referido a la actividad 5.2. Los resultados de las campañas hidrométricas se complementarán con los datos correspondientes a la Red oficial de seguimiento del estado cuantitativo: Red Piezométrica disponible en la página oficial del MITERD.

La selección de puntos objeto de mediciones hidrométricas y la frecuencia de las mismas se ha establecido razonadamente a partir de los objetivos y criterios expresados anteriormente y buscando la complementariedad con datos que pueden ser obtenidos a través de las actividades de otros organismos o entidades. Los puntos de control preestablecidos se localizan en distintos

términos municipales que se señalan en la tabla siguiente, presentando un máximo de profundidad de 450 metros. En todos ellos, por parte de la Comunidad de Madrid, ha sido comprobada –hasta el momento- la factibilidad de introducción de la sonda.

Al existir puntos en los que coincide el control piezométrico con la toma de muestra, se procurará planificar las campañas de forma que pueda coincidir la medición piezométrica con la toma de muestras, tanto por una razón de eficiencia como en atención a los propietarios colaboradores. La imposibilidad de ajustar dicha coincidencia deberá ser expuesta razonadamente al responsable del contrato por parte de la administración, y aprobada por ésta.

Están previstas campañas mensuales de medidas piezométricas en 40 puntos, que se ampliarán a 69 puntos cada tres meses, localizados en el **Sistema Acuífero ATDCM**, en las siguientes masas de agua subterránea:

ES030MSBT030.010	Madrid: Manzanares-Jarama
ES030MSBT030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares
ES030MSBT030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama

En la **zona vulnerable 1** (La Alcarria) se harán campañas cuatrimestrales de medición de caudales en 21 manantiales y piezométricas en 14 pozos y 2 sondeos– puntos que coincidirán con las campañas de tomas de muestras.

Para las campañas planificadas no se plantean intervalos de tiempo estrictos entre ellas, ya que, al igual que para las campañas mensuales, el condicionante fundamental a tener en cuenta es identificar los máximos piezométricos anuales, que se deducen del historial de datos de cada punto. Los mínimos anuales se presentan, en general, y como era de esperar, entre julio y septiembre, pudiendo observarse recientemente alguna desviación en este comportamiento. Es posible que el Plan de Actuación deba recoger alguna indicación para la ejecución de las tres campañas al año. A la vista de los resultados en los antecedentes técnicos, se planteará el momento más idóneo para su realización.

En función de las evoluciones que se observen, de las características hidrológicas de las estaciones meteorológicas, de las condiciones de accesibilidad, de la ejecución de nuevos sondeos o de otras circunstancias, se podrá variar el número de mediciones y/o ampliar las mediciones a otras Masas de Agua o acuíferos, a juicio de la dirección del estudio o a propuesta del equipo consultor, con el visto bueno del responsable del contrato por parte de la Administración.

Las medidas de nivel piezométrico se realizarán preferentemente con aparato medidor eléctrico provisto de carrete, cinta graduada y electrodo (sonda eléctrica). En caso de utilizar otro sistema, éste debe garantizar una precisión no inferior al 0,5% y debe adaptarse a las condiciones de la captación objeto de medida.

Las campañas de hidrometría deberán ser realizadas en el plazo más breve posible. Todas las medidas deberán realizarse teniendo como objetivo un máximo de 6 a 10 días en campañas coincidentes de hidrometría y toma de muestras.

En el caso de producirse incidencias en algún punto de los previstos para control piezométrico, se estudiará su sustitución -teniendo en cuenta características de la captación y situación hidrogeológica- mediante el análisis de la base de datos existente y/o mediante inventario concreto de puntos de agua en el entorno.

5.5- Incorporación y carga de datos. Informes. Obtención de información complementaria. Mantenimiento de la Geodatabase y aplicaciones informáticas.

5.5.1- Incorporación y carga de datos. Informes sintéticos sobre campañas de seguimiento.

Se recogen a continuación las condiciones generales y particulares relacionadas con la planificación de las campañas y la incorporación y carga de los datos, que quedan recogidas en el presupuesto en las siguientes unidades estimadas:

Preparación campaña hidrométrica	30
Preparación campaña calidad del agua	28
Incorporación <19 datos hidrométricos al sistema de información	6
Incorporación 19-49 datos hidrométricos al sistema de información	10
Incorporación 49-99 datos hidrométricos al sistema de información	14
Hora de actualización y revisión de series de caudales de manantiales	18
Incorporación de <10 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	18
Incorporación de 10 a 29 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	18
Incorporación de >30 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	4

Previamente al inicio de cada campaña de toma de datos se informará, al menos con 7 días de antelación, a la Dirección del Trabajo del calendario y rutas previstas para la misma. Al finalizar cada campaña de toma de muestras y datos hidrométricos, se aportará a la administración un resumen de la misma que incluirá los resultados de las determinaciones “in situ” y de las mediciones de nivel o caudal y se informará sobre las incidencias habidas, en su caso.

La incorporación de los datos obtenidos directamente en campo, deberá producirse en un máximo de 20 días desde su obtención.

Una vez obtenidos los resultados de las determinaciones analíticas correspondientes a cada campaña, serán remitidos a la administración e incorporados en las aplicaciones informáticas y/o bases de datos georreferenciadas del Área de Calidad Hídrica en un plazo de 15 días.

5.5.2.- Informes secuenciales de seguimiento

Informes de campañas de seguimiento:

Se recogerán en un breve informe las incidencias habidas en las campañas, un resumen de conclusiones de los resultados obtenidos y recomendaciones a tener en cuenta. Se estiman las siguientes unidades:

Informe resumen campaña calidad del agua, con menos de 10 puntos	18
Informe resumen campaña calidad del agua, entre 10 y 29 puntos	18
Informe resumen campaña calidad del agua, con más de 30 puntos	4

Informes anuales

Se prevé la elaboración de informes anuales sobre el conjunto de los trabajos realizados y conclusiones obtenidas: dos informes anuales hidrodinámicos y dos informes anuales de calidad del agua. La estructura de los informes partirá de la mantenida para la expresión de resultados en los trabajos anteriores de la Comunidad de Madrid², por lo que deberá ser concordante y homogénea en las herramientas de interpretación y presentación llevadas hasta el momento por el Área de Calidad Hídrica. Independientemente de este requisito inicial la empresa adjudicataria podrá proponer modificaciones o mejorar las herramientas de interpretación sobre la base citada.

- Evolución del penacho o pluma de contaminación en relación a la zona vulnerable 3.
- Mapa de la circulación subterránea de la zona vulnerable 1: trazado de isopiezas y representación del sentido preferente del flujo.
- Evolución de los caudales de descarga en manantiales. Comparación con la tendencia en la concentración en nitratos de la zona vulnerable 1, dada su representatividad respecto al acuífero y la evolución química del agua.
- Distribución espacial de los ascensos/descensos piezométricos en el ATDCM, en el período anual de control y en el inmediatamente anterior y en valor acumulado desde 2000/01 hasta el periodo objeto de informe.
- Distribución espacial de la concentración de arsénico en el ATDCM
- Gráficos sobre la concentración de nitratos obtenida, en este caso para cada una de las campañas analíticas acometidas.

2 En www.madrid.org, [Difusión de la información ambiental](#), se puede acceder a toda la serie “Informes sobre el estado del medio ambiente”. En el capítulo “Agua” pueden observarse las características básicas de la expresión de los resultados así como la evolución habida en el conocimiento de los mismos en los últimos años.

El informe anual incorporará para sus conclusiones toda la información y datos complementarios a los que se ha hecho referencia en las actividades anteriores, con especial atención a los procedentes del Canal de Isabel II, del MITERD y, más concretamente, a los remitidos por la Confederación Hidrográfica del Tajo o disponibles en su página Web. Asimismo, se elaborarán las conclusiones teniendo en cuenta la normativa que sea de aplicación a las masas de agua y aguas naturales y a los contenidos de la Planificación Hidrológica.

Con anterioridad a la redacción del informe anual se aplicarán filtros –ya diseñados y que pueden ser mejorados- a los datos hidrométricos y analíticos que hayan sido almacenados en las bases de datos y herramientas informáticas del Área de Calidad Hídrica, con el fin de evitar errores en la interpretación de resultados. De igual forma, la empresa adjudicataria podrá proponer modificaciones o mejoras sobre la base citada.

5.5.3.- Carga de datos en aplicaciones y bases de aguas

Como ya se ha mencionado en el apartado 2, sobre antecedentes, actualmente la gestión digital de la información hidrogeológica, de la calidad de las aguas y de los datos almacenados actualmente en el Área de Calidad Hídrica, se realiza a través de dos aplicaciones informáticas específicas. Estas aplicaciones permiten gestionar la información, principalmente sobre masas de agua subterránea, existente en la base de datos del Área de Calidad Hídrica procedente de los controles ambientales e información complementaria. Además, se encuentra implementada una Geodatabase para el almacenamiento y explotación de los numerosos datos técnicos aportados en distinta documentación generada en los procedimientos ambientales que son competencia del órgano ambiental de la Comunidad de Madrid. Almacena fundamentalmente datos de aguas subterráneas someras e información geológica e hidráulica de detalle procedente de sondeos y planes de seguimiento y control de distintas actividades y emplazamientos. Contiene información sobre diferentes umbrales asignados a la calidad del agua procedente de normativas vigentes, de manuales técnicos al uso o impuestos en las autorizaciones ambientales, entre otros, y permite observar el estado de las aguas respecto a dichos umbrales, tanto en su conjunto como por zonas previamente seleccionadas, además de distintas opciones de explotación geoestadística e interpretación de posibles afecciones a las masas de agua y acuíferos locales.

Ambas aplicaciones están desarrolladas sobre software libre, tienen los datos almacenados en base de datos Access, son compatibles y permiten la interpretación conjunta de resultados.

Al inicio del contrato se pondrán a disposición del adjudicatario los requisitos, características, modelos de datos y manuales de uso de ambas aplicaciones, así como el software que sea imprescindible para la correcta ejecución del contrato. A la fecha de redacción de este informe se está estudiando una futura migración de datos a nuevas versiones de Access y otras alternativas de almacenamiento y manejo de datos.

Las actualizaciones de cartografías de la Comunidad de Madrid se realizan, normalmente, con medios propios de la Administración. No obstante, circunstancialmente podrá ser objeto del

contrato un apoyo tanto en dicha carga como en el mantenimiento y actualización de las herramientas informáticas. Ambas tareas se sustentan en horas de dedicación de técnicos.

Por otra parte, los mapas incluidos en los informes y la elaboración de información sobre el territorio, especialmente en las zonas vulnerables, se realiza sobre ArcMap con versión compatible con la de la Dirección del Contrato. Se cuenta con una Información Geográfica estructurada sobre inventario de puntos de agua, redes de control ambiental, usos del suelo - especialmente los agrarios- y mapas de interpretación hidrodinámica y de concentraciones; y la evolución de ciertos parámetros químicos, fundamentalmente nitratos y arsénico.

Para la ejecución de las actividades señaladas anteriormente se han previsto las siguientes unidades en la elaboración del presupuesto:

Hora de Apoyo carga de datos en aplicaciones y bases de aguas ACH	192
Hora de Mantenimiento y actualización de aplicaciones	40
Hora interpretación resultados de aplicaciones de aguas subterráneas	24
Hora de Actualización de cartografías asociadas	40
Actualización cíclica del conjunto de cartografías asociadas	2

5.6- Actividades complementarias. Calidad del agua.

En coherencia con lo expresado en los apartados anteriores es posible la ejecución de analíticas y mediciones complementarias a las unidades y número de mediciones mínimas así como los trabajos de gabinete necesarios para su implementación y elaboración de conclusiones que componen la justificación del presupuesto base de licitación.

Se ha previsto la cantidad de 39.147,27 €, en los 24 meses de duración del contrato, en forma de Partida Alzada para hacer frente a lo que recoge este apartado. Esta cuantía no supera el 15% del precio cierto del presupuesto y su valor no podrá ser objeto de baja.

La selección de trabajos complementarios y el momento de su ejecución deberá hacerse con el mejor ajuste a los objetivos y estará en función de los nuevos datos que vaya obteniendo la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, publicación de normativas, necesidad de estudios de detalle, así como de las conclusiones que se deriven del uso de las aplicaciones específicas del Área de Calidad Hídrica.

Es por ello que en la justificación de precios del expediente se recogen precios unitarios básicos referidos a determinaciones en laboratorio de grupos analíticos y parámetros, así como horas de personal prefijados por la Administración cuya ejecución deberá ser considerada a lo largo de la ejecución del contrato de forma que se evite el tener que acudir al establecimiento de precios contradictorios.

5.7 - Resumen de las unidades recogidas en el apartado 5: “Actividades a desarrollar”, condiciones de seguimiento del trabajo.

De acuerdo a los trabajos previstos en este apartado, relativo a la Actividad 5.5, en trabajos de gabinete, coordinación y seguimiento, se han estimado las siguientes tareas y unidades al objeto de su entrega, ejecución y certificación.

CONCEPTO	Unidades básicas
Actividad: Elaboración Plan de Trabajo	1
Medida piezométrica o de caudal en manantial	1.488
Toma de muestra de agua y mediciones de caudal en manantial o fuente, más determinaciones "in situ": temperatura ambiente y del agua, pH, eH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica	76
Toma de muestra de agua y determinaciones "in situ": temperatura ambiente y del agua, pH, eH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica	438
Toma de muestra de agua con bomba portatril o bailer y determinaciones "in situ": temperatura ambiente y del agua, pH, eH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica	12
Conductividad eléctrica	162
GRUPO ANALÍTICO ESPECIES NITROGENADAS (NO ₃ , NO ₂ , NH ₄)	514
GRUPO ANALÍTICO I.A. GEOQUÍMICO: IONES MAYORITARIOS (Ca, Mg, Na, K, HCO ₃ , CO ₃ , SO ₄ , Cl)	162
Grupo analítico II. 23 MINORITARIOS o barrido de metales y no metales completo: Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V y Zn. Incluidos fluoruros y P como fosfatos	82
pH	514
Coliformes fecales	66
Estreptococos fecales	66
Preparación campaña hidrométrica	30
Preparación campaña calidad del agua	28
Incorporación <19 datos hidrométricos al sistema de información	6
Incorporación 19-49 datos hidrométricos al sistema de información	10

CONCEPTO	Unidades básicas
Incorporación 49-99 datos hidrométricos al sistema de información	14
Hora de actualización y revisión de series de caudales de manantiales	18
Incorporación de <10 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	18
Incorporación de 10 a 29 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	18
Incorporación de >30 datos por campaña CALIDAD/SEGUIMIENTO NITRATOS al sistema de información	4
Informe hidrométrico específico	1
Informe resumen campaña calidad del agua, con menos de 10 puntos	18
Informe resumen campaña calidad del agua, entre 10 y 29 puntos	18
Informe resumen campaña calidad del agua, con más de 30 puntos	4
Informe Anual Hidrodinámica	2
Informe Anual Calidad de Agua	2
Hora de Apoyo carga de datos en aplicaciones y bases de aguas ACH	192
Hora de Mantenimiento y actualización de aplicaciones	40
Hora interpretación resultados de aplicaciones de aguas subterráneas	24
Hora de Actualización de cartografías asociadas	40
Actualización cíclica del conjunto de cartografías asociadas	2
Informe complementario diagnóstico estado de las aguas	2
Reuniones coordinación y seguimiento	24
Actividades complementarias calidad del agua (P.A)	1

6.- Condiciones para la ejecución, dirección y seguimiento de los trabajos. Equipo de trabajo. Permisos y licencias.

El adjudicatario deberá disponer de un equipo especializado en trabajos hidrogeológicos, en hidrodinámica subterránea, hidroquímica e hidrodinámica de acuíferos, en contaminación de suelos y aguas subterráneas, en riesgos ambientales, en utilización de Sistemas de Información Geográfica, relacionadas con el medio ambiente, así como en la implementación y optimización de aplicaciones informáticas de datos hidrogeológicos y de calidad de las aguas.

Dicho equipo deberá contar, al menos, con el siguiente personal especializado incluyendo al responsable o director técnico del mismo:

- El responsable del Servicio deberá ser **Titulado Superior (Licenciado en Ciencias Experimentales o Ingeniero Superior)** con experiencia en trabajos hidrogeológicos, diseño y operación de redes de calidad y/o control de aguas subterráneas **no inferior a 15 años y dentro de los últimos 20 años.**
- **Un Titulado superior, Geólogo e hidrogeólogo con estudios de post grado en Hidrología subterránea y/o Hidrogeología acreditados** y con manejo de Sistemas de Información Geográfica para interpretación hidrogeológica **con un mínimo de 6 años de experiencia.**
- **Un Titulado medio con conocimientos de Sistemas de Información Geográfica para interpretación hidrogeológica con un mínimo de 6 años de experiencia**
- **Un técnico informático con un mínimo de 6 años de experiencia.**
- **Un Técnico con grado de formación, al menos, de FP Ciclo grado superior en Química ambiental con un mínimo de 3 años de experiencia aguas subterráneas.**
- **Un Técnico con grado de formación al menos de Titulado medio.**
- **Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.**

El responsable técnico del equipo de los trabajos será considerado el único interlocutor válido frente a la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular. La Empresa adjudicataria deberá especificar de forma clara quien actúa como Responsable o interlocutor con la Administración.

Por parte de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, se nombrará un técnico que desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de actuación del adjudicatario. El Responsable del Contrato no será responsable, ni directa ni indirectamente, de lo que, con plena responsabilidad técnica y legal, realice o elabore el adjudicatario.

Son funciones del Responsable del contrato, nombrado/a por la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, las siguientes:

- Exigir la existencia de los medios y dar las órdenes oportunas para lograr los objetivos del Trabajo.
- Expedir las Certificaciones, que serán mensuales, según la forma de abono definida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares”.
- Formular la liquidación de la labor realizada.
- Tramitar las incidencias que surgieran en la elaboración del Trabajo.

El seguimiento del Trabajo se realizará en forma de reuniones a acordar en cada caso, con el objeto de solucionar los diferentes aspectos técnicos o problemas que vayan surgiendo durante su realización.

El adjudicatario facilitará la visita a examen de cualquier aspecto de trabajo. En caso de divergencias en el desarrollo del Trabajo, prevalecerá el criterio del Director/a.

En ningún caso, las normas contenidas en este Pliego servirán para justificar la omisión de estudios o cálculos que deban integrarse en los trabajos. Serán por cuenta de la empresa, con cargo a los gastos generales, los medios propios de automoción para los desplazamientos en campo, así como los equipos y herramientas hardware y software pertinentes para el adecuado y mejor cumplimiento de las prestaciones que constituyen el objeto del contrato.

Serán por cuenta del adjudicatario todos los permisos y/o licencias que puedan necesitarse para la ejecución del presente Pliego, quedando incluidos todos los impuestos e indemnizaciones a que puedan dar lugar las tomas de datos.

En relación con el cumplimiento de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales vigente el adjudicatario deberá acreditar la integración del Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, comprometiéndose a tomar todas las precauciones necesarias fijadas en la legislación vigente y será el único responsable de los daños y perjuicios causados al personal propio y a terceros durante la realización de las actividades necesarias para la ejecución de este Pliego.



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

Dirección General de Transición Energética y Economía Circular
Subdirección General de Residuos y Calidad Hídrica
Área de Calidad Hídrica
ACH JD-MB 23-0431.

7.- Localización de puntos de agua objeto de toma de muestras y/o medición hidrométrica

En el anexo se muestran los municipios dónde se localizan los puntos de agua objeto de medición y/o toma de muestras. Las coordenadas de los mismos, y forma de acceso, se facilitarán al adjudicatario al inicio del contrato. Las condiciones de utilización de los datos e información que se pondrá a disposición del adjudicatario, con el fin de llevar a cabo los trabajos, serán las que establece el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato.

Madrid, fecha y firma electrónica.

LA RESPONSABLE DE CALIDAD HÍDRICA

María Bascones Alvira

P.A.: EL TÉCNICO DE APOYO

Firmado digitalmente por: DÍAZ MUÑOZ JOSÉ ANGEL
Fecha: 2023 11 07 13:09

EL TÉCNICO DE APOYO

Firmado digitalmente por: DÍAZ MUÑOZ JOSÉ ANGEL
Fecha: 2023 11 07 13:10

LA JEFA DE ÁREA
DE CALIDAD HÍDRICA

Firmado digitalmente por: TORRECILLA LÓPEZ ISABEL
Fecha: 2023 11 07 13:18

Vº.Bº.
EL SUBDIRECTOR GENERAL DE
RESIDUOS Y CALIDAD HÍDRICA

Firmado digitalmente por: RODRÍGUEZ SÁNCHEZ ENRIQUE
Fecha: 2023 11 07 13:49

La autenticidad de este documento se puede comprobar
mediante el siguiente código seguro de verificación:

ANEXO. Puntos de agua

Puntos de piezometría en el ATDCM de frecuencia mensual			
Registro	Municipio	Registro	Municipio
05110009	Valdetorres de Jarama	08090022	Madrid
07040014	Tres Cantos	08090056	Madrid
07080046	Madrid	08100034	Madrid
07090012	Brunete	08110002	Paracuellos de Jarama
07090051	Villanueva de la Cañada	08110008	Torrejón de Ardoz
07100145	Villanueva del Pardillo	11040046	Villamantilla
07100172	Boadilla del Monte	11060041	Villa del Prado
07100174	Boadilla del Monte	11080011	Villamanta
07110387	Pozuelo de Alarcón	12010045	Villaviciosa de Odón
07120004	Madrid	12020127	Villaviciosa de Odón
07120011	Madrid	12030173	Alcorcón
07120114	Madrid	12050039	Navalcarnero
07120117	Madrid	12060004	Villaviciosa de Odón
08030006	Valdeolmos-Alalpardo	12070564	Moraleja de Enmedio
08050021	Alcobendas	12070587	Mostoles
08050089	Alcobendas	12070588	Fuenlabrada
08060034	San Sebastián de los Reyes	12070591	Moraleja de Enmedio
08060082	Paracuellos de Jarama	12070594	Moraleja de Enmedio
08080012	Camarma de Esteruelas	12090018	Álamo (El)
08090007	Madrid	12110361	Griñón
08090011	Madrid		

Puntos de piezometría en el ATDCM de frecuencia trimestral			
Registro	Municipio	Registro	Municipio
05100016	Molar (El)	08120006	Alcalá de Henares
05110015	Talamanca de Jarama	11040021	Villanueva de Perales
06120005	Quijorna	11040053	Sevilla la Nueva
07080048	Madrid	11040054	Villamantilla
07110365	Pozuelo de Alarcón	11080013	Villamanta
07110396	Majadahonda	12020062	Villaviciosa de Odón
08010028	Madrid	12020126	Villaviciosa de Odón
08010029	Madrid	12050036	Navalcarnero

Puntos de piezometría en el ATDCM de frecuencia trimestral			
08030001	Fuente el Saz de Jarama	12060027	Moraleja de Enmedio
08060109	San Sebastián de los Reyes	12060129	Móstoles
08070029	Daganzo de Arriba	12060145	Móstoles
08080046	Meco	12070567	Fuenlabrada
08120004	Alcalá de Henares	12080052	Getafe
08120004	Alcalá de Henares	12090001	Álamo (El)

Puntos tomas de muestras en el ATDCM			
Registro	Municipio	Registro	Municipio
05100016	Molar (El)	08050158	Alcobendas
05110015	Talamanca de Jarama	08060026	Algete
06120005	Quijorna	08060034	San Sebastián de los Reyes
07080001	Madrid	08060100	Alcobendas
07080003	Madrid	08060113	San Sebastián de los Reyes
07090008	Brunete	08070029	Daganzo de Arriba
07090012	Brunete	08080048	Camarma de Esteruelas
07090018	Quijorna	08090022	Madrid
07090058	Brunete	08110002	Paracuellos de Jarama
07100204	Rozas de Madrid (Las)	11040021	Villanueva de Perales
07100206	Majadahonda	12020117	Villaviciosa de Odón
07110396	Majadahonda	12020127	Villaviciosa de Odón
07120072	Madrid	12030035	Alcorcón
07120072	Madrid	12030055	Leganés
07120074	Madrid	12030173	Alcorcón
08010028	Madrid	12040124	Madrid
08020009	Fuente el Saz de Jarama	12050039	Navalcarnero
08020030	Fuente el Saz de Jarama	12060098	Navalcarnero
08040061	Fresno de Torote	12060129	Móstoles
08050013	Alcobendas	12030180	Leganés
08050089	Alcobendas		

Puntos de piezometría de La Alcarria	
Registro	Municipio
09100004	Pezuela de las Torres
09100006	Santorcaz
13040008	Torres de la Alameda
13080007	Arganda del Rey
14010007	Villar del Olmo
14010009	Pozuelo del Rey
14050004	Valdilecha
14050014	Valdilecha
14060006	Orusco de Tajuña
14090008	Villarejo de Salvanés
14090020	Villarejo de Salvanés
14100003	Villarejo de Salvanés
14110002	Brea de Tajo
16040008	Belmonte de Tajo
17050001	Villamanrique de Tajo

Aforos caudales en La Alcarria	
Registro	Municipio
09090001	Santorcaz
09090005	Anchuelo
09090010	Villalbilla
09090015	Santos de la Humosa (Los)
13080010	Arganda del Rey
13120006	Valñdelaguna
14010004	Corpa
14020002	Ambite
14020004	Pezuela de las Torres
14020007	Olemda de las Fuentes
14050005	Valdilecha
14050006	Carabaña
14050020	Carabaña
14050021	Carabaña
14090002	Tielmes
14090004	Villarejo de Salvanés
14090006	Villarejo de Salvanés
16030001	Chinchón

16030005	Chinchón
16040003	Colmenar de Oreja
16040005	Colmenar de Oreja

Puntos de tomas de muestras de La Alcarria. Zona vulnerable 1	
Registro	Municipio
09090001	Santorcaz
09090005	Anchuelo
09090010	Villalbilla
09090015	Santos de la Humosa (Los)
09100002	Santorcaz
09100003	Santorcaz
13040001	Campo Real
13040003	Loeches
13110010	Morata de Tajuña
13120001	Morata de Tajuña
13120006	Valdelaguna
14010004	Corpa
14020002	Ambite
14020007	Olmeda de las Fuentes
14020013	Olmeda de las Fuentes
14050005	Valdilecha
14050006	Carabaña
14050015	Valdilecha
14050020	Carabaña
14090002	Tielmes
14090004	Villarejo de Salvanés
14090006	Villarejo de Salvanés
14110002	Brea de Tajo
16030001	Chinchón
16040003	Colmenar de Oreja
16040005	Colmenar de Oreja

Puntos de toma de muestras en zona vulnerable 2	
Registro	Municipio
11060040	Villa del Prado
11060043	Villa del Prado
11070013	Aldea del Fresno



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

Dirección General de Transición Energética y Economía Circular
Subdirección General de Residuos y Calidad Hídrica
Área de Calidad Hídrica
ACH JD-MB 23-0431.

11080011	Villamanta
12090016	Álamo (El)
12100024	Serranillos del Valle
12110131	Cubas de la Sagra
12110302	Torrejón de la Calzada
12110330	Torrejón de la Calzada

Puntos de toma de muestras en zona vulnerable 3			
Registro	Municipio	Registro	Municipio
12070152	Fuenlabrada	12070564	Moraleja de Enmedio
12070286	Humanes de Madrid	12070565	Moraleja de Enmedio
12070300	Humanes de Madrid	12070570	Humanes de Madrid
12070360	Humanes de Madrid	12070582	Humanes de Madrid
12070426	Moraleja de Enmedio	12070583	Moraleja de Enmedio
12070434	Moraleja de Enmedio	12070587	Móstoles
12070532	Humanes de Madrid	12070588	Fuenlabrada
12070551	Humanes de Madrid	12070589	Fuenlabrada
12070554	Fuenlabrada	12070592	Humanes de Madrid
12070560	Fuenlabrada	12070594	Moraleja de Enmedio

Puntos de toma de muestras en zona vulnerable 4	
Registro	Municipio
08040003	Valdeavero
08040004	Valdeavero
08040022	Valdeavero
08040034	Valdeavero

Puntos toma de muestras en aluviales Tajo y Tajuña	
Registro	Municipio
13120003	Perales de Tajuña
14090001	Perales de Tajuña
15080003	Aranjuez
16020002	Chinchón
16060001	Aranjuez
16060002	Aranjuez
17030004	Fuentidueña de Tajo
17050001	Villamanrique de Tajo