

6 LAS REDES DE CONTROL DEL AGUA



ÍNDICE DEL CAPÍTULO

6. Las redes de control del agua	3
6.1. Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)	4
6.2. Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA)	8
6.3. Red oficial de piezometría	9
6.4. Red de hidrometría	10
6.5. Red de control de caudales de la Albufera	11
6.6. Red de intrusión marina	12
6.7. Red de seguimiento de estado en embalses	13
6.8. Red de control en lagos y humedales	17
6.9. Red de control de estado en ríos	20
6.10. Red de seguimiento de la presencia de especies exóticas invasoras (EEI)	24
6.11. Red de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas	27

6. Las redes de control del agua

La Directiva Marco del Agua (DMA) y el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) disponen que se establezcan programas de seguimiento de las aguas con objeto de obtener una visión general, coherente y completa del estado de las mismas.

Las redes de control del agua son por tanto fundamentales en la evaluación del estado de las masas de agua, tanto superficial como subterránea. Por esta razón la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. (CHJ), trabaja en el seguimiento de las redes de control, en la evaluación de la cantidad y de la calidad, en las diferentes masas de agua.

A continuación, se reflejan las diferentes redes que gestiona la CHJ.

	REDES	
	CANTIDAD	CALIDAD
Aguas superficiales	Red Oficial de Estaciones de Aforos (ROEA) Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) Control de caudales de l'Albufera Hidrometría	Control de estado en embalses Control de estado en lagos y humedales Control de estado en ríos Control de presencia de mejillón cebra
Aguas Subterráneas	Piezometría Intrusión Marina	Intrusión Marina Seguimiento del estado químico

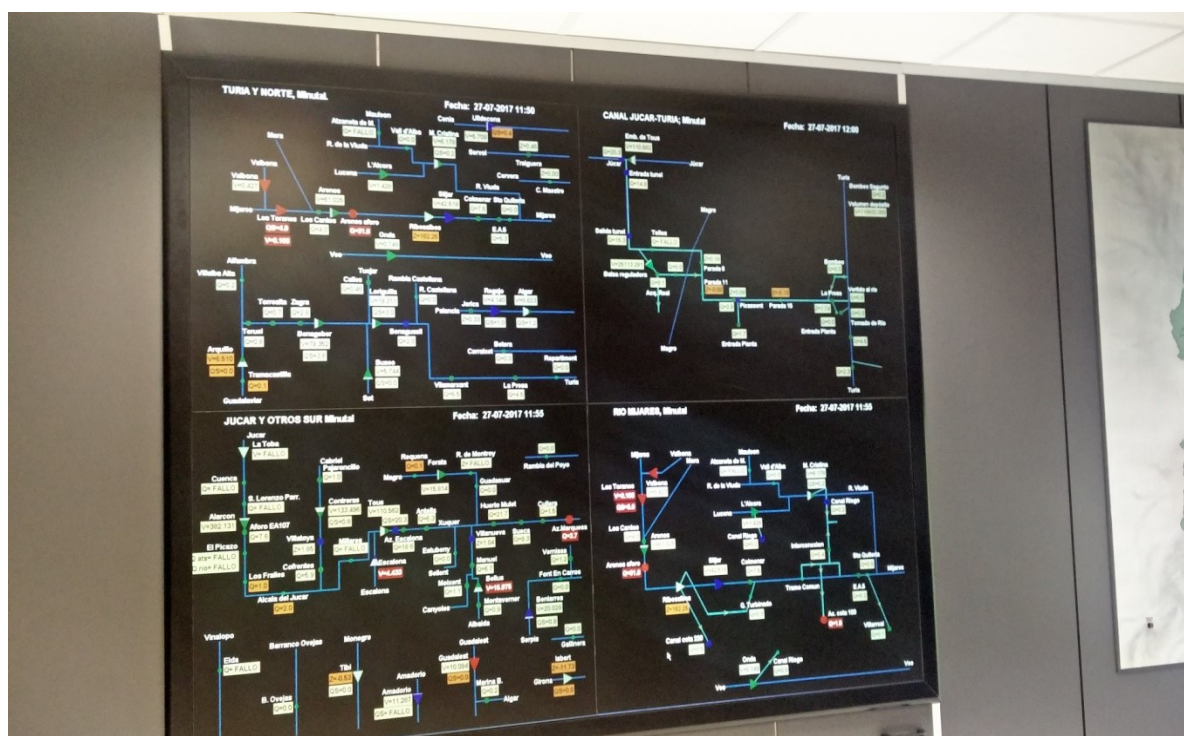
6.1. Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)

A fin de mejorar la eficacia en la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas redactó, en julio de 1983, las bases del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Se pretendía dar un apoyo técnico sustancial en la racionalización y agilización en el proceso de toma de decisiones, en relación con los siguientes ámbitos de dicha gestión hidráulica:

- *Seguimiento de avenidas* al objeto de prevenir y minimizar daños.
- La *gestión de los recursos hidráulicos*, a efectos de optimizar su asignación y operación, especialmente en las situaciones de escasez a corto y medio plazo, que exigen un especial control de tales recursos.

Además de estos objetivos, el desarrollo del proyecto hizo posible una mejora notable de la información hidrológica al consolidar una red de puntos de información automática, altamente fiable y garantizada. También perfeccionó los medios y dispositivos de seguridad establecidos en torno a las presas nacionales, facilitó información puntual sobre el estado de los embalses, y permitió la adopción de decisiones sobre la operación de los sistemas de evacuación.

Desde esta perspectiva, el proyecto ha constituido desde entonces una pieza especial y fundamental del Plan de Seguridad de Presas de la Dirección General del Agua.



Videowall del SAIH



Paneles de control de lluvias y de comunicaciones del SAIH

El instrumento para poder alcanzar todos estos objetivos se concretó en el sistema SAIH, de captación, transmisión, proceso y visualización de la información hidrológica e hidráulica descriptiva del estado de la cuenca en cada momento.

La CHJ ejecutó las obras e instalaciones necesarias para la implantación del SAIH correspondiente a su demarcación hidrográfica competencial y, desde entonces, dirige la explotación y mantenimiento de los sistemas inherentes, para asegurar su operatividad en todas las situaciones, especialmente en las extraordinarias de avenidas.

A lo largo de los últimos ejercicios, el SAIH ha incrementado sus prestaciones en cuanto a fiabilidad y calidad de los datos, tanto como herramienta para la previsión de avenidas, como en la gestión y explotación diaria de los recursos hidráulicos. Se han mejorado y ampliado los servicios de información para los usuarios, cuyo número también ha crecido, incluyendo en la actualidad a las diferentes unidades de la propia CHJ, a la Dirección General del Agua, a la Agencia Estatal de Meteorología, a Protección Civil, a las empresas productoras de electricidad, a las comunidades de regantes, e incluso a la sociedad en general y a los medios de comunicación que cada vez muestran mayor interés en consultar los datos que el SAIH pone a su disposición a través de la [web oficial de la CHJ](#).

Además, la CHJ forma parte de los grupos de seguimiento del riesgo relativos a los Planes Especiales de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y al Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

De esta forma, puede considerarse que la permanente evolución del sistema SAIH lo ha convertido en una herramienta fundamental en la ayuda a la toma de decisiones en los siguientes escenarios:

- *Gestión de los recursos hídricos de la CHJ.*

- *Gestión de avenidas*: buscando la minimización de los daños mediante una mejor gestión de las infraestructuras hidráulicas, mayor anticipación y fiabilidad de los avisos a Protección Civil, e incremento de la información relativa a la seguridad de las presas.
- *Gestión de caudales ecológicos*: permite conocer el cumplimiento de los caudales ecológicos fijados en la planificación hidrológica y evitar posibles incumplimientos.
- *Mejora del conocimiento general de la cuenca*, lo cual tiene repercusión en las actividades de planificación y explotación.

A partir del Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla, incluye el Plan del Júcar, en el que se establece la medida 15.01.02 titulada “*Establecimiento y mejora de los sistemas de medida y alerta hidrológica*”, dentro de la cual se incluyen las actuaciones de mantenimiento anual tanto de la red SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica) como de la red ROEA (Red Oficial de Estaciones de Aforo) –véase el apartado 6.2 de este capítulo–, las operaciones de funcionamiento, actualización, mantenimiento y explotación de ambos sistemas se llevan a cabo de manera integrada y unitaria a través de un único contrato de externalización de servicios. Esta situación se mantiene en la normativa de los posteriores ciclos de planificación.

Una mejor descripción de estas funciones y las particularidades concretas se desarrollan en el apartado 9.4 del capítulo 9 de la Memoria del Organismo para 2022.

ESTRUCTURA TÉCNICA DEL SAIH-ROEA

En cada punto de control del sistema se efectúa la adquisición de los datos de campo, realizándose un almacenamiento de la información y una primera elaboración de la misma. La red de telemedida ha estado formada en 2023 por un total de 224 puntos o estaciones de toma de datos, que realizan las lecturas de los respectivos sensores y almacenan la información, que se envía posteriormente al Centro de Proceso de la Cuenca mediante la red de comunicaciones del SAIH.

Las estaciones pueden ser:

- *En embalses y azudes*: cuya finalidad principal es la medida del agua embalsada, la situación de los órganos de desagüe y el cálculo de los caudales desaguados.
- *Aforo en río*: cuyo objeto es el cálculo de caudales a partir de la medición de niveles.
- *Aforo en canal*: cuya finalidad es el cálculo de caudales, a partir de la medición de los niveles y de la apertura de válvulas y compuertas.
- *Específicas para medida de precipitación*: aunque también se incluyen estas medidas en todos los embalses y en la mayoría de las estaciones de aforo en río o canal. Incluyen pluviómetros situados en las zonas más altas de la cuenca.

Como resultado del Plan Operacional de Comunicaciones en el SAIH, que comenzó a ejecutarse en 2019, la red de telecomunicaciones actual consta de una primera zona central del ámbito geográfico de la CHJ, basada en un sistema de radio a través de microondas, y una segunda zona que incluye las zonas periféricas basada en una red de GPRS y satélite.

El sistema SAIH-ROEA JÚCAR se estructura en tres niveles jerárquicos:

- Punto de control o estación remota.
- Punto de concentración.
- Centro de proceso de cuenca.

En el Punto de control se efectúa la adquisición de los datos de campo, realizándose un almacenamiento de la información y una primera elaboración de la misma. La red de telemedida está formada por un conjunto de puntos de toma de datos que realizan las lecturas de los respectivos sensores y almacenan la información durante un tiempo variable de hasta 10 días, en función del modelo de la estación remota y cantidad de sensores.

La red de transmisión de datos tiene una estructura ramificada en dos niveles: el primer nivel o red primaria une el Centro de Proceso de Cuenca con los puntos de concentración y el segundo nivel o red secundaria enlaza los puntos de concentración con los puntos de control.

Las comunicaciones de la red secundaria se hacen por medio de radioenlaces mientras que las de la red primaria utilizan enlaces vía satélite y microondas. Existe la posibilidad de alternar las comunicaciones vía satélite por radioenlaces a fin de tener una mayor garantía en la transmisión de datos.

TRABAJOS REALIZADOS EN 2023

La actualización, mantenimiento y explotación de la red integrada de control SAIH-ROEA se ha realizado mediante la ejecución del contrato de “Servicios para la optimización del funcionamiento, actualización, mantenimiento y explotación conjunta en un único sistema automático de información de las redes de control del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) y de la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) de la Confederación Hidrográfica del Júcar” hasta el 31 de octubre de 2023. A partir del 1 de noviembre de 2023 y por un plazo de 3 años, las mencionadas tareas se realizan en el marco del contrato de “Servicios de explotación, operación y mantenimiento de los Sistemas Automáticos Integrados de Información Hidrológica(SAIH), Lote 1 (SAIH Júcar)”

Asimismo, a lo largo de 2023 se ha continuado con la implantación de la red CORA, conexiones remotas de puntos de control en las que se emplea los servicios de conectividad provistos bajo el [Servicio Unificado de Telecomunicaciones \(SUT\) de la AGE](#).

6.2. Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA)

En la actualidad, la ROEA está integrada por 69 estaciones operativas, 61 de las cuales equipadas con doble equipo de medida y conexión al Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). Además, existen otras 77 estaciones de aforos históricas, que disponen de datos pero que han dejado de prestar servicio.

Durante el ejercicio 2.023 se llevaron a cabo las tareas de recogida y validación de datos relativos a las citadas 69 estaciones en activo. Para el contraste de dichos datos se realizaron 109 aforos directos. También se practicaron otros 55 aforos en diversos puntos de los cauces, naturales o artificiales, para la elaboración de curvas de gasto en diversas acequias destinadas a mejorar la gestión de las aguas superficiales, para el seguimiento de caudales ecológicos, la revisión de caudales de concesionarios, para la comprobación del estado de calibración de caudalímetros del SAIH, así como para la atención de solicitudes de particulares, entre otras.

Las labores de mantenimiento y conservación de las infraestructuras de las estaciones de aforo, tal como se ha indicado en el apartado 6.1 de este capítulo, ha sido llevada a cabo por la UTE adjudicataria de la ejecución del contrato de “Servicios para la optimización del funcionamiento, actualización, mantenimiento y explotación conjunta en un único sistema automático de información de las redes de control del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) y de la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) de la Confederación Hidrográfica del Júcar”, hasta el 31 de octubre de 2023. A partir del 1 de noviembre de 2023 y por un plazo de 3 años, las mencionadas tareas se realizan en el marco del contrato de “Servicios de explotación, operación y mantenimiento de los Sistemas Automáticos Integrados de Información Hidrológica(SAIH), Lote 1 (SAIH Júcar)”.

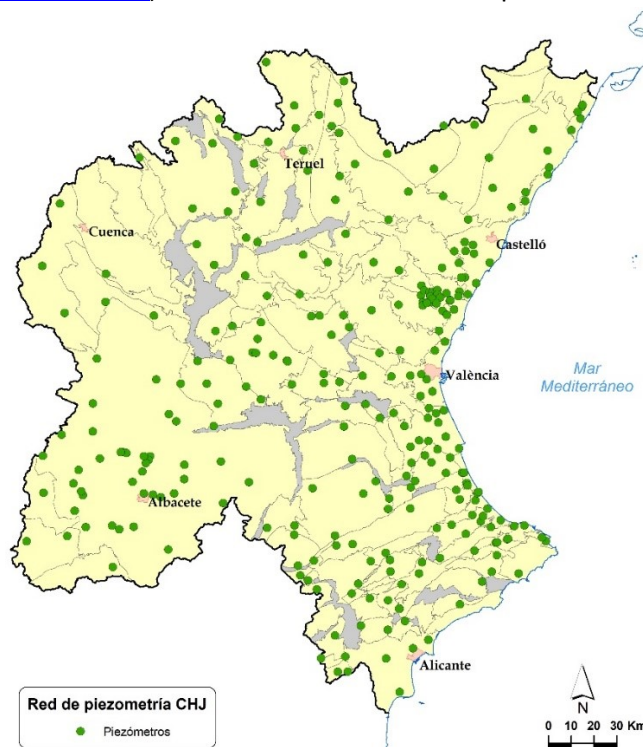
6.3. Red oficial de piezometría

El objetivo de la *Red Oficial de Piezometría* es establecer un programa de control para el análisis y seguimiento de la evolución cuantitativa de las masas de agua subterránea. Para ello, se realiza la toma de medidas de nivel, ya que la existencia de series históricas permite conocer la evolución del nivel piezométrico en el transcurso del tiempo y realizar análisis entre escenarios temporales (actual y pasado). Además, esta información es esencial para la evaluación del estado cuantitativo.

La Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., a través de los agentes medioambientales adscritos al servicio de Policía de Aguas y Cauces de la Comisaría de Aguas, ha realizado durante el ejercicio 2023 la medición de aproximadamente 125 puntos de control, con una periodicidad bimestral, excepto en los piezómetros que están automatizados y que transmiten datos diarios de niveles, que se recaban manualmente con una periodicidad cuatrimestral. Además, por medio de la Dirección Técnica, se ha medido en unos 20 piezómetros en el entorno del embalse de Algar. Además, con el concurso de un contrato de asistencia técnica, se ha medido sobre 130 puntos de piezometría, con periodicidad mensual, a excepción de los automatizados que emiten datos diarios, recogidos con una periodicidad cuatrimestral. Así mismo, con este contrato de externalización de servicios está prevista una partida económica destinada a reparaciones y mantenimiento de los 130 piezómetros mencionados.

Dado que durante los años 2022 y 2023 han sido ejecutados nuevos piezómetros, estos van siendo añadidos a la red oficial en el momento en que ya es posible iniciar su medición. Por ello, durante el año 2023 han sido incorporados a la red oficial de piezometría 10 nuevos puntos de control.

En el Sistema de Información del Agua (SIA Júcar) disponible en la web corporativa del Organismo: (<https://aps.chj.es/siajucar/>) se puede consultar toda esta información y las mediciones efectuadas (<https://aps.chj.es/siajucar/?f=71&o=0>). La distribución de la red de piezometría es la siguiente:



Red de piezometría

6.4. Red de hidrometría

El objetivo de la *Red de Hidrometría* es la realización de un seguimiento de los caudales de descarga en los principales manantiales y fuentes, identificados en campañas de muestreo de campo, para cuantificar los caudales y volúmenes en dichos puntos de descarga de las masas de agua subterránea, facilitando con ello la mejora del conocimiento que se tiene sobre su comportamiento.

Durante el año 2023 se ha llevado a cabo el seguimiento de 40 manantiales, mediante medidas mensuales de caudal, habiéndose ampliado ya desde 2022 el número de puntos que constituyen la red, desde los 12 manantiales que se venían midiendo en los últimos años, hasta los 40 ya indicados. Los métodos de medida han sido básicamente dos: el aforo directo con molinete, y la medida con recipiente aforado y cronómetro. Después de cada medida de caudal se ha tomado una muestra de agua y se han determinado los parámetros in situ.

En el Sistema de Información del Agua (SIA Júcar) disponible en la web corporativa del Organismo: (<https://aps.chj.es/siajucar/>) se puede consultar esta información, así como las mediciones efectuadas (<https://aps.chj.es/siajucar/?f=71&o=0&f=61&o=0>). En la figura siguiente puede verse la ubicación de los manantiales que conforman la Red:



6.5. Red de control de caudales de la Albufera

La red de control de caudales de la Albufera de Valencia es esencial para el conocimiento del sistema, ya que permite disponer de información en continuo de las aguas que circulan en el entorno del Parque Natural.

Las estaciones de control de caudales están ubicadas en los cinco canales de salida que conectan el lago de la Albufera con el mar: Gola de Pujol, del Perellonet, del Perelló, del Mareny y de Sant Llorenç. De esta forma, junto con el equipo que controla los niveles en el propio lago, se puede realizar el seguimiento del cumplimiento de los aportes hídricos a la Albufera fijados en el Plan Hidrológico de la Demarcación.

En el año 2023 se ha renovado por un año el mantenimiento de los equipos de control instalados en l'Albufera de Valencia por parte de la Oficina de Planificación Hidrológica.

En el Sistema de Información del Agua (SIA Júcar) disponible en la web corporativa del Organismo: (<https://aps.chj.es/siajucar/>) se puede consultar la información que proporcionan estos equipos con desfase de un día (<https://aps.chj.es/siajucar/?f=56&o=0>).



Red de control de caudales de la Albufera de Valencia

6.6. Red de intrusión marina

Esta red tiene como objetivo controlar y prevenir el avance de la cuña salina, siendo esta información esencial para la evaluación del estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterráneas.

Para ello, se han realizado durante el año 2023 muestreos semestrales de los siguientes parámetros: cloruros, conductividad, nitratos, bicarbonatos y temperatura, en 40 puntos de control situados en la franja costera, habiéndose ampliado ya desde el año 2022 el número de puntos que constituyen la red, incrementándose desde los 16 puntos de intrusión que se venían midiendo en los últimos años hasta los 40 ya comentados.

En la figura siguiente se puede observar la distribución de los puntos de control, y en la web del Organismo se puede consultar la información y las medidas registradas:

(<https://aps.chj.es/siajucar/?f=56&o=0&f=70&o=0>).



6.7. Red de seguimiento de estado en embalses

El objetivo de esta Red es la evaluación del potencial ecológico en estas masas de agua muy modificadas por la presencia de presas, con la finalidad de conseguir alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el Plan Hidrológico de la demarcación.



Plataforma flotante de seguimiento de la calidad instalada en el embalse de Bellús.

En el siguiente cuadro se hace un resumen de los 29 embalses objeto de seguimiento:

SISTEMA JÚCAR	SISTEMA TURIA	SISTEMA MIJARES	SISTEMA SUR	SISTEMA CENIA	SISTEMA PALANCIA	OTROS
La Toba	Arquillo de San Blas	Arenós	Amadorio	Uldecona	El Regajo	Almansa
Alarcón	Benagéber	Sichar	Beniarrés		Algar	
Contreras	Buseo	María Cristina	Guadalest			
El Molinar	Loriguilla	Mora de Rubielos	Tibi			
Embarcaderos		Alcora				
El Naranjero						
Cortes II						
Escalona						
Tous						
Forata						
Bellús						
La Muela*						

* el depósito de La Muela se ha establecido como masa de agua lago, si bien el seguimiento de su estado, por las características de este depósito, se lleva a cabo siguiendo los protocolos de evaluación de potencial ecológico de los embalses.

El estado de estas masas de agua se determina mediante los siguientes programas de seguimiento:

Programa de control de vigilancia, cuyos objetivos son:

- Evaluar tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales.
- Evaluar las tendencias a largo plazo provocadas por fuentes difusas de contaminación debidas a la actividad antropogénica (agricultura, ganadería, transporte, suelos contaminados, zonas mineras, zonas recreativas, etc.).

Programa de control operativo, cuyos objetivos son:

- Clasificar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.
- Evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

Programa de control de zonas protegidas, cuyo objetivo es controlar el estado de las aguas sujetas a una protección especial, en virtud de normativas específicas: aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano, zonas sensibles..., o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

En estas masas de agua la evaluación se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos y fisicoquímicos en el agua, utilizando indicadores y valorando el grado de desviación que manifiestan estos indicadores con respecto a unas condiciones de naturalidad obtenidas del seguimiento de las masas de agua sin presiones y sin impactos. El estado global de las masas de agua superficial es el resultado de la combinación entre el peor resultado del potencial ecológico y del estado químico.

Potencial ecológico

En los embalses, la evaluación del potencial ecológico se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos presentes en el agua:

- *Indicadores biológicos de calidad* para medir el estado o potencial ecológico: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton:
 - concentración de clorofila a
 - biovolumen total de fitoplancton
 - Índice de Grupos Algaes –IGA–
 - porcentaje de cianobacterias
- *Indicadores de calidad químicos para determinar el potencial ecológico*: Contaminantes listados en el anexo V del Real Decreto 817/2015.

Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa y en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación.

Estado químico

Además, para evaluar el potencial ecológico y el estado químico y, de este modo, obtener el estado global de la masa de agua, se analizan los siguientes contaminantes:

- *Indicadores de calidad químicos para determinar el estado químico:* Contaminantes listados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.

Este análisis se hace, al igual que en el caso anterior, en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación.

Las masas de agua muestreadas en 2023 se indican a continuación:

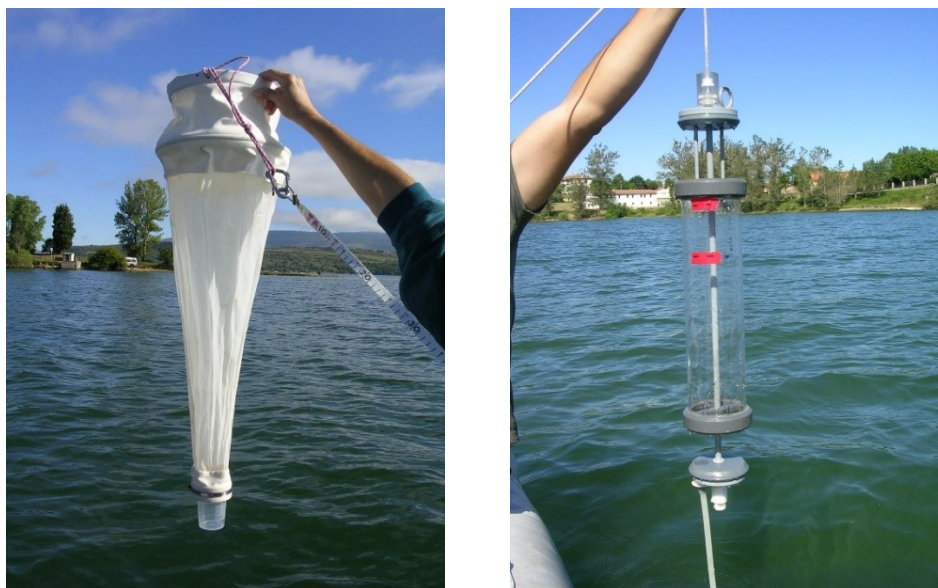
PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA CONTROLADAS
Vigilancia	Seguimiento del estado general	26
	De referencia	2
Operativo	-	25
Zonas Protegidas	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	4

Además de la evaluación del potencial ecológico, se lleva a cabo la evaluación de grado de eutrofia en todos los embalses de la demarcación. El estado trófico es un concepto fundamental en la gestión de las masas lénticas, ya que describe la relación entre el ciclo de los nutrientes y el crecimiento de la materia orgánica; su seguimiento permite establecer las tendencias en el estado trófico y si existen por tanto problemas de eutrofización, siendo ésta el proceso de cambio de un nivel al siguiente por adición de nutrientes, con frecuencia debido a fuentes antrópicas.

El estado trófico se ha evaluado a partir de indicadores basados en parámetros fisicoquímicos y biológicos:

En cuanto al primer grupo, se ha empleado el Índice del estado trófico de Carlson (1977), o TSI, y los indicadores de estado trófico de OCDE (1982), ambos en función de la profundidad del disco de Secchi, y las concentraciones de fósforo total y clorofila-a.

En el segundo grupo de indicadores, se ha empleado el Índice de Willén (2005), basado en el biovolumen algal; el Índice de Barbe et al. (2003) modificado (CEMAGREF), basado en las densidades relativas de los grandes grupos algales; y observaciones en relación a los porcentajes de algas cianofíceas y euglenofíceas.



Toma de muestras de fitoplancton y de agua en embalses

En 2023 se instaló en el embalse de Bellús una plataforma limnológica perfiladora flotante, que genera información sobre la estructura física de la columna de agua y de algunos parámetros de calidad básicos, así como de la biomasa de algas y de cianobacterias y de otros indicadores limnológicos, concretamente: profundidad de medición, temperatura del agua, conductividad eléctrica del agua, concentración de oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno disuelto, pH compensado con la temperatura, clorofila a (fluorescencia), ficocianinas (fluorescencia) y turbidez. Con esta plataforma se obtiene información quinceminutal de la calidad de la superficie del embalse, así como dos perfiles limnológicos diarios.



Asimismo, a lo largo del año 2023 se continuaron los trabajos de valoración de la biomasa piscícola en los embalses incluidos en el Plan Especial de Sequía, con la finalidad de determinar unos valores mínimos a partir de los cuales se pudiera poner en peligro la ictiofauna del embalse. Los muestreos desde barca con sonda multihaces se llevaron a cabo en los embalses de Alarcón, Almansa, Buseo, Cortes II, Naranjero, Embarcaderos, Escalona, la Toba y Ulldecona.

6.8. Red de control en lagos y humedales

El objetivo de esta red es la evaluación del potencial o estado ecológico en las masas de agua de la categoría lagos, según los objetivos medioambientales establecidos en el Plan Hidrológico de cuenca.



Marjal de Prat de Cabanes.

A continuación, se relacionan los lagos y humedales objeto de seguimiento:

TIPO	ECOTIPO	LAGO
Lagos Temporales	17	Laguna de Talayuelas
	19	Laguna de Ontalafia
Lagos permanentes profundos	12	Laguna de Uña*
	12	Laguna de Arquillo
	12	Laguna de Ojos de Villaverde
	10	Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna tipo Torca)
	15	Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna de Los Cedazos)
	10	Complejo Lagunar de las Torcas de Cañada de Hoyo
	15	Complejo Lagunar de Arcas-Ballesteros
	12	Laguna del Marquesado
Lagos permanentes someros	28	Prat de Cabanes
	28	Marjal y Estanys de Almenara*
	28	Marjal dels Moros
	28	Marjal de Rafalell y Vistabella
	28	L'Albufera*: Mata del Fang
		Mata de Sant Roc
		Tancat de Sacarés
		Punta de Llebeig
	28	Marja de La Safor
	28	Marjal de Pegó Oliva
28	Els Bassars-Clot de Galvany	

TIPO	ECOTIPO	LAGO
	11	Ullals de l'Albufera (Baldovi)
	28	Marjal Nules- Burriana
	28	Marjal Peñíscola
	11	Nacimiento Rio Verde

* Masas de agua muy modificadas

Para cada una de estas masas de agua se ha definido un punto de control representativo de la misma. Excepcionalmente, l'Albufera presenta cuatro puntos de control, de acuerdo con su complejidad y dimensión.

El potencial o estado ecológico en estas masas de agua tipo lago se determina mediante los siguientes programas de seguimiento:

Programa de control de vigilancia, cuyos objetivos son:

- Evaluar tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales.
- Evaluar las tendencias a largo plazo provocadas por fuentes difusas de contaminación debidas a la actividad antropogénica (agricultura, ganadería, transporte, suelos contaminados, zonas mineras, zonas recreativas, etc.).

Programa de control operativo, cuyos objetivos son:

- Clasificar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.
- Evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

Programa de control de investigación, cuyos objetivos son:

- Determinar las causas por las cuales es probable que no se alcancen los objetivos, según se detecta en el control de vigilancia, en los casos en los que no hay un control operativo.
- Determinar la magnitud y el impacto de una contaminación accidental.

Programa de control de zonas protegidas, cuyo objetivo esencial es controlar el estado de las aguas sujetas a una protección especial, en virtud de normativas específicas: aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano, zonas sensibles..., o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

En estas masas de agua, la evaluación se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos en el agua, utilizando indicadores y valorando el grado de desviación que manifiestan estos indicadores con respecto a unas condiciones de naturalidad obtenidas del seguimiento de las masas de agua sin presiones y sin impactos. El estado global de las masas de agua superficial es el resultado de la combinación entre el peor resultado del estado ecológico y del estado químico.

Estado o potencial ecológico

El estado ecológico se determina a partir de elementos de calidad biológicos. Los elementos hidromorfológicos y físico-químicos son el soporte de los biológicos para determinar el estado o potencial ecológico.

En el caso de los lagos, los elementos que contempla la Directiva Marco del Agua son los siguientes:

- *Indicadores biológicos de calidad* para medir el estado o potencial ecológico: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton:
 - concentración de clorofila a.
 - biovolumen.
- *Indicadores fisicoquímicos de calidad* para medir el estado o potencial ecológico:
 - transparencia (profundidad del disco de Secchi).
 - temperatura.
 - conductividad eléctrica.
 - condiciones de acidificación (pH y alcalinidad).
 - nutrientes (fósforo).
- *Indicadores de calidad hidromorfológicos para evaluar el estado o potencial ecológico.* Este control se hace una vez por ciclo de planificación hidrológica:
 - Alteraciones del hidropериодо y régimen de fluctuación del nivel de agua.
 - Alteraciones en el régimen de estratificación.
 - Alteraciones en el estado y estructura de la cubeta.
- *Indicadores de calidad químicos para determinar el potencial ecológico: Contaminantes listados en el anexo V del Real Decreto 817/2015.*
 - Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa y en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación en el año 2015.

Estado químico

Además, para evaluar el estado químico y, de este modo, obtener el estado global de la masa de agua, se analizan los siguientes contaminantes:

- *Indicadores de calidad químicos para determinar el estado químico:* Contaminantes listados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.

Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación.

Las masas de agua muestreadas en el ejercicio 2023 se indican a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA CONTROLADAS
Vigilancia	Seguimiento estado general	22
	De referencia	1
Operativo	-	19
Investigación	-	-
Zonas Protegidas	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	12
	Zonas sensibles por vertidos urbanos	6

6.9. Red de seguimiento de estado en ríos

Los programas de seguimiento en ríos tienen por objeto la evaluación del estado de las masas de agua superficiales en cumplimiento de lo establecido en la Directiva Marco del Agua.



Río Magro en Real

El seguimiento del estado/potencial ecológico en estas masas de agua se realiza mediante la aplicación de los siguientes programas de seguimiento, en función del posible riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales establecidos:

Programa de control de vigilancia, cuyo objetivo principal es obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Debe permitir evaluar los cambios a largo plazo debidos a variaciones en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

Programa de control operativo, que tiene como objetivo determinar el estado de las masas de agua en riesgo de incumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

Programa de control de zonas protegidas, cuyo objetivo es controlar el estado de las aguas sujetas a una protección especial, en virtud de normativas específicas (aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano, zonas sensibles...) o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

El control se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos.

A lo largo del año 2023 se ha llevado a cabo el control de las masas de agua que pertenecen a los programas de control de la Directiva Marco del Agua.

Las masas de agua muestreadas en 2023 se indican a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA MUESTREADAS
Vigilancia	Seguimiento estado general	91
	De referencia	1
	Vigilancia de nitratos	131
	Emisiones al mar y transfronterizas	5
Operativo	-	156
Zonas Protegidas	Control de aguas destinadas al Abastecimiento	19
	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	54
	Zonas sensibles por vertidos urbanos	18
	Control Ambiental de aguas de baño	8

La evaluación del estado de las masas de agua tipo río se realiza valorando los diferentes elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos, a partir de indicadores, y más en concreto a partir del grado de desviación que manifiestan estos indicadores con respecto a unas condiciones de naturalidad obtenidas del seguimiento de las masas de agua sin presiones ni impactos, y de la evaluación del cumplimiento de una serie de normas de calidad ambiental.

El estado global de las masas de agua superficial es el resultado de la combinación del estado/potencial ecológico y el estado químico.

Estado/potencial ecológico

La Directiva Marco del Agua establece que el estado ecológico de las aguas se determine a partir de los elementos de calidad biológicos. Los elementos de calidad hidromorfológicos y fisicoquímicos se consideran elementos soporte de los biológicos porque ambos deben garantizar el buen estado de estos últimos.

Los elementos de calidad biológicos objeto de seguimiento en ríos en la demarcación hidrográfica del Júcar son:

- Composición y abundancia de flora acuática (diatomeas y macrófitos).
- Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.
- Composición, abundancia y estructura de edades de la fauna ictiológica.

Los elementos de calidad hidromorfológicos evaluados en ríos son:

- Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas.
- Conexión con masas subterráneas.
- Continuidad del río.

- Variación de la profundidad y anchura del río.
- Estructura y sustratos del lecho del río.
- Estructura de la zona ribereña.



Muestreo de ictiofauna para la determinación del estado ecológico. 2023

Los elementos de calidad fisicoquímicos que se analizan en estos programas de seguimiento son:

- Condiciones de oxigenación (oxígeno disuelto y % de saturación de oxígeno disuelto).
- Estado de acidificación (pH).
- Condiciones de nutrientes (nitratos, amonios y fosfatos).
- Contaminantes específicos.



Fuentes del Algar. 2023

Estado químico

El estado químico se define como una expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del anexo IV del Real Decreto 817/2015.

Los muestreos destinados a llevar a cabo el análisis de estas sustancias se llevan a cabo, con frecuencia mensual, en aquellas masas de aguas sometidas a presión por actividades de origen antropogénico, que puede dar lugar a la introducción en el medio de las mismas, tanto con un origen puntual (vertidos) como difuso (agricultura).

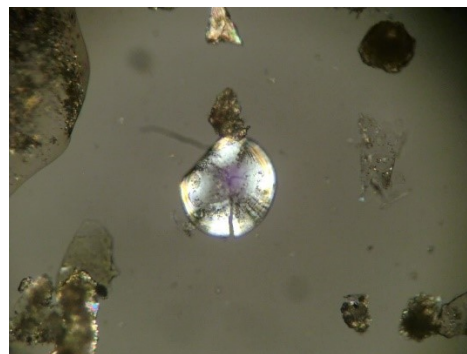


Río Cabriel en Enguidanos. 2023

6.10. Red de seguimiento de la presencia de especies exóticas invasoras

Esta red nació con el objeto de conocer el alcance de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en el ámbito de la demarcación, así como para comprobar si las medidas de prevención implantadas frenaban su expansión. Actualmente la red se extiende a la presencia de otras especies, incluidas en el Catálogo Nacional de especies exóticas invasoras (en adelante EEI), dada la problemática que causan sobre el estado ecológico de ríos, lagos y embalses.

El mejillón cebra es una de las especies exóticas invasoras más peligrosas del planeta (Lowe et al., 2000). Su rápida capacidad colonizadora y de tapizado del lecho fluvial provoca múltiples efectos negativos, tanto en los ecosistemas acuáticos como en las infraestructuras, causando graves perjuicios ecológicos y económicos. En los ecosistemas acuáticos, su presencia reduce significativamente la concentración de fitoplancton en el agua, facilita la fijación y deposición de materia orgánica y compete por el espacio con las especies autóctonas. Durante el año 2023 se ha hecho un seguimiento de mejillón cebra, de almeja asiática y de briozoos en los embalses de la demarcación.



Adultos y larvas de almeja asiática (*Corbicula fluminea*) en el embalse de Valbona.

El seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra lleva haciéndose desde su descubrimiento en la demarcación, si bien con diferente frecuencia. En 2023 el diseño de los muestreos realizados se ha hecho atendiendo a una división de los embalses en tres tipos: Embalses afectados con presencia de especímenes adultos, afectados con presencia larvaria y embalses sin indicios de mejillón cebra, variando en cada tipo la frecuencia del muestreo.

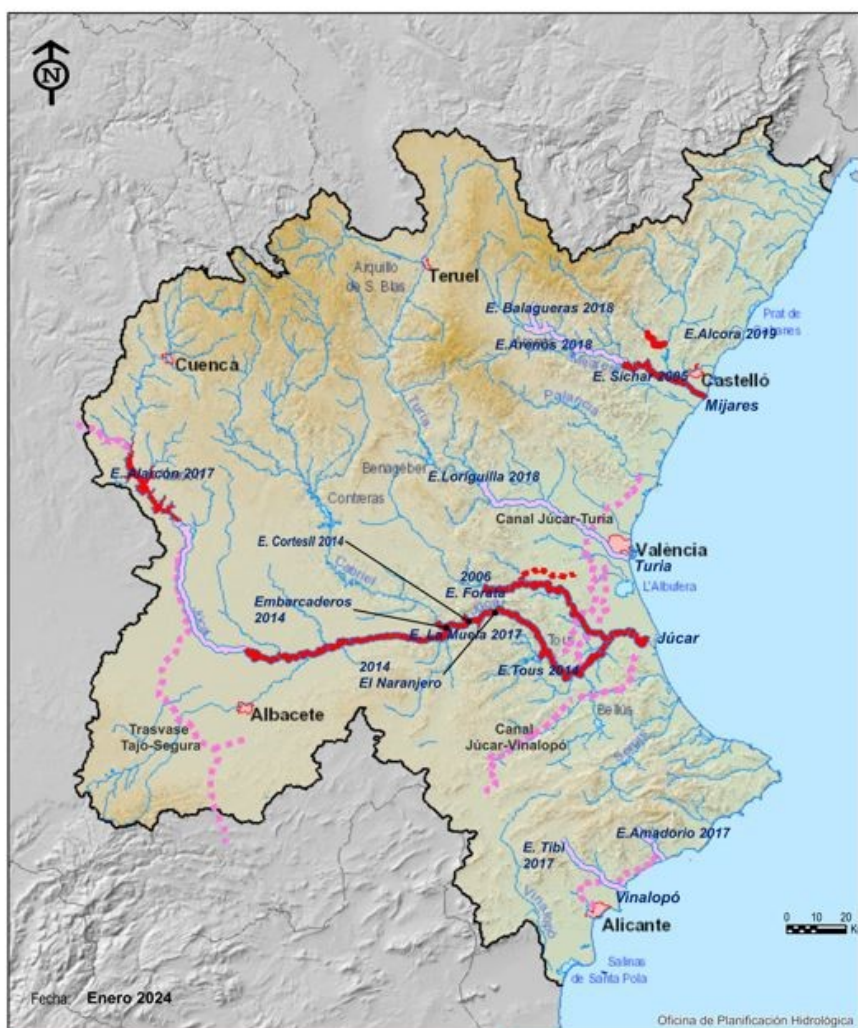
En los embalses de la demarcación se encuentran colocados testigos de ejemplares adultos, con una cuerda mejillonera y una boya. La finalidad de los testigos de adultos es comprobar si existe presencia de estos, independientemente de que se detecten o no ejemplares larvarios en los muestreos. En 2023, con la ayuda de los encargados de las presas de Dirección Técnica, se revisaron todos los testigos. Gracias a la presencia de estos testigos, se identificaron mejillones cebra adultos en el embalse de Alarcón.

Dentro de los trabajos de seguimiento de EEI en la demarcación, en 2023 se ha llevado a cabo un trabajo de seguimiento del impacto de las EEI en catorce infraestructuras hidráulicas, mediante el desarrollo de estrategia de trabajo tipo auditoría ambiental, que podrá facilitar el seguimiento de la presencia de EEI en las infraestructuras a los encargados de las presas, de modo que se puedan llevar actuaciones rápidas en caso de detectar alguna de dichas especies.



Revisión del Testigo de adultos colocado en el embalse de Alarcón

El estado actual de la presencia del mejillón cebrá en el ámbito de la demarcación, se resume en el siguiente mapa:





Distribución actual del mejillón cebra en la demarcación. 2023.

Durante el año 2023 se ha revisado el estado de los 63 carteles colocados en los embalses de la demarcación en los que se indica si hay o no presencia del mejillón cebra, e indicando las limitaciones dirigidas a navegantes, a través de un código QR.



Cartel en el embalse de Valbona (azul) y en el embalse de Tous (rojo)

Asimismo, durante el año 2023 se ha seguido dando importancia a la divulgación de las EEI, como una de las herramientas más eficaces en la lucha contra la invasión de estas especies, llevando la exposición itinerante a diversos colegios y centros educativos de la demarcación y participando con charlas de formación a los alumnos.

La presencia de EEI en todos los embalses, así como el estado de los mismos y la gran afluencia de pescadores, pone de manifiesto la problemática inherente a las mismas en los embalses muestreados. Por ello, desde la CHJ se recomienda la prevención, detección y erradicación temprana, así como el control, como actuaciones principales.

6.11. Red de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas

El objeto de esta red es obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas subterráneas, mediante un programa de seguimiento de su estado químico, con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el Plan Hidrológico de la demarcación.

Esta red se complementa con la Red de estado cuantitativo, ya que la combinación de ambos estados permite obtener una caracterización del estado global de las masas de agua subterránea.

En la Demarcación hay definidas 105 masas de agua subterránea, tras la redefinición del tercer ciclo de planificación. Con el fin de satisfacer las necesidades de representatividad de las redes de seguimiento, el pasado año se continuó con a la búsqueda de nuevos puntos de control, trabajos que seguirán llevándose a cabo en los próximos años mientras existan necesidades de mejora de la caracterización de las masas.

De las 105 masas de agua definidas no se dispone de puntos de seguimiento del estado químico únicamente en 1 de ellas (00-165 Montgó); el resto de masas son controladas periódicamente.

El control de estas masas de agua se realiza mediante programas con objetivos, puntos de muestreo y periodicidad de control distintos. Estos programas son los siguientes:

Programa de control de vigilancia, cuyo objetivo es obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su desarrollo permite concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo debidos a cambios en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida. Se divide en dos subprogramas: Subprograma de Vigilancia – Estado químico y Subprograma de nitratos.

Programa de control operativo, que engloba los puntos de control necesarios para la determinación del estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea que presentan riesgo de no alcanzar el buen estado químico. En estos puntos se determina la presencia de cualquier contaminante inducido antropogénicamente, a fin de evaluar los cambios que se puedan producir en el estado de dichas masas como resultado de la aplicación de los programas de medidas. Se divide en dos subprogramas: Operativo de la Contaminación de Origen Puntual y Operativo de la Contaminación de Origen Difuso

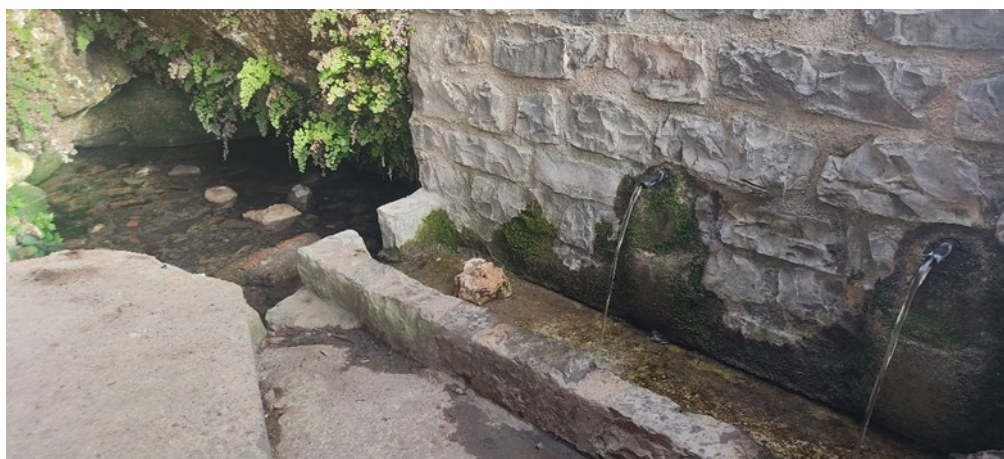
Programa de control de zonas protegidas, que se implementa mediante una red de puntos situados en las masas de agua subterránea utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionan un promedio de más de 100 m³/día, de acuerdo con la Directiva 2000/60/CE.

PROGRAMA - SUBPROGRAMA DE SEGUIMIENTO	PUNTOS DE CONTROL
Vigilancia – Estado químico	246
Vigilancia – Nitratos	274
Operativo Aguas Afectadas	87
Operativo – Puntual	11
Operativo – Difuso	97
Zonas Protegidas	95

Para la evaluación del estado químico y los objetivos ambientales de las zonas protegidas, se monitorizan los siguientes grupos de parámetros:

- Análisis de control básico
- Análisis de control de plaguicidas
- Análisis de control de metales
- Análisis de control de industriales
- Análisis de control de inorgánicos

Durante el año 2023 se han llevado a cabo cuatro campañas de muestreo. Las campañas principales son en primavera o periodo de “aguas altas” y en otoño o periodo de “aguas bajas”, entre los meses de abril a junio y de octubre a noviembre, respectivamente. Desde el año 2022 se han añadido dos campañas adicionales, una en verano y otra en invierno, para los puntos incluidos en el programa Operativo de Aguas Afectadas.



Estación 08-125-CA002, Fuente Camarillas, febrero de 2023

En las campañas principales de primavera y otoño se han muestreado aquellas masas de agua respecto de las cuales se estableció riesgo de contaminación por fuentes difusas de origen agrario según los siguientes criterios:

- Plan Hidrológico del Júcar (2022-2027) recogido en el 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
- Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la DMA relativo a la Demarcación.
- Resolución del 24 de marzo de 2011, de la Dirección General del Agua, por la que se determinan las aguas afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario, dentro de las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Incumplimientos de las Normas de Calidad obtenidos a partir de los resultados de las campañas de muestreo anteriores o notificadas por parte de las Autoridades Autonómicas competentes.

También se muestrearon, en ambas campañas, aquellas masas de agua incluidas en el Subprograma de Control de la Contaminación de origen Puntual, el cual fue diseñado considerando los focos de contaminación del Censo de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., así como de las afecciones constatadas en aguas subterráneas.

En ambos periodos se han muestreado también los puntos del Programa de Vigilancia de nitratos diseñado para cumplir con el R.D. 261/1996.

En el periodo de aguas altas se han controlado los puntos incluidos en el Programa de control de Vigilancia y en el periodo de aguas bajas se han tomado muestras, en aquellas estaciones incluidas en el Programa de Zonas Protegidas.

Adicionalmente, durante este año, se ha realizado un seguimiento puntual en determinados puntos por posibles contaminaciones de origen desconocido, siendo analizados como Programa de Investigación.

En cuanto a las campañas de invierno y verano, cumplen las frecuencias de seguimiento establecidas en el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los **nitratos** procedentes de fuentes agrarias. En estas campañas se analizan los 87 puntos declarados como aguas afectadas por la 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.

Todo ello ha permitido evaluar con datos un total de 104 de las 105 masas de agua subterránea de las que consta el territorio de la demarcación.

Adicionalmente, este año se ha realizado un seguimiento extra en dos zonas afectadas por graves incendios de la provincia de Castellón: en la zona de Bejís y en la zona de Villanueva de Viver. En esas zonas, muchos municipios se abastecen de las aguas subterráneas, por lo que resulta de especial interés hacer un seguimiento y comprobar si se ha producido una afección. Este seguimiento ha consistido en realizar muestreos en varios puntos de la zona con una periodicidad mensual.



Punto de abastecimiento municipio Los Calpes, junio de 2023