

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).	10
6.3. Red de piezometría.	11
6.4. Red de hidrometría.	12
6.5. Red de control de caudales de la Albufera.	13
6.6. Red de intrusión marina.	14
6.7. Red de control biológico en embalses.	15
6.8. Red de control en lagos y humedales.	19
6.9. Red de control en ríos.	23
6.9.1. Elementos biológicos e hidromorfológicos.	25
6.9.2. Elementos físico-químicos.	27
6.10. Red de control de presencia de mejillón cebra.	29
6.11. Red de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas.	31

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 aguas.

Las Redes de Control del Agua son por lo tanto fundamentales en la evaluación del estado de las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas. Por esta razón la Confederación Hidrográfica del Júcar 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 Confederación Hidrográfica del Júcar.

		REDES	
		CANTIDAD	CALIDAD
Aguas superficiales	Red Oficial de Estaciones de Aforos SAIH Albufera Hidrometría	Control Biológico en Embalses Control en Lagos y Humedales Control en Ríos Control de Presencia de Mejillón Cebra Control de Calidad de l'Albufera	
Aguas Subterráneas	Piezometría Intrusión Marina	Intrusión Marina Seguimiento del Estado Químico	

6.1. Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).

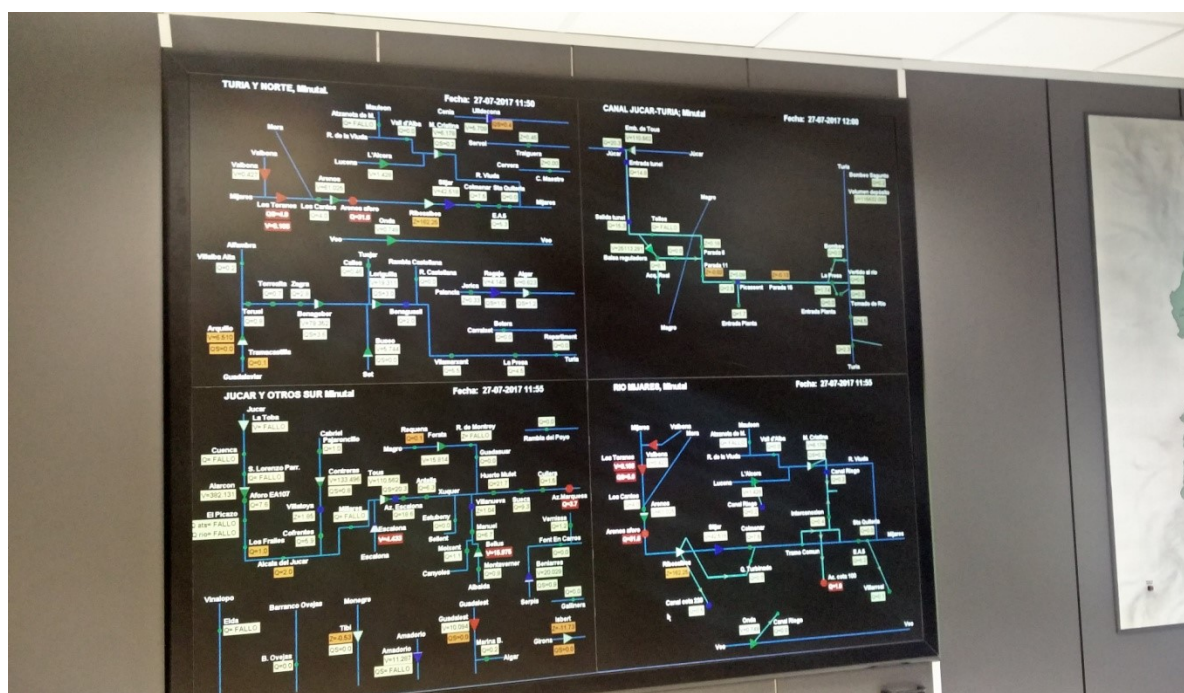
A fin de mejorar la eficacia en la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas redactó, en julio de 1983, las bases del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Se pretendía dar un apoyo técnico 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.

Asimismo, de forma específica, 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, presentación y proceso de la información hidrológico/hidráulica descriptiva del estado de la cuenca en cada momento.

La Confederación Hidrográfica del Júcar ejecutó las obras e instalaciones necesarias para la implantación del SAIH dependiente de su ámbito. Y, desde entonces, lleva la correspondiente explotación y mantenimiento de los sistemas, para asegurar su operatividad en todas las situaciones, especialmente en las extraordinarias de avenidas.

A lo largo de los últimos ejercicios, el SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar ha incrementado considerablemente 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 (la propia Confederación Hidrográfica del Júcar, Agencia Estatal de Meteorología, Protección Civil, Iberdrola, Comunidades de Regantes, la Dirección General del Agua...).

Además, la Confederación Hidrográfica del Júcar, principalmente a través del SAIH, 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 (Acuerdo Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011).

De esta forma, puede considerarse que esta evolución tan dinámica, tecnológica y versátil del sistema SAIH hacia un sistema de información en tiempo real, ha dado lugar a una herramienta fundamental y primordial en la ayuda a la toma de decisiones en los siguientes escenarios:

- *Gestión de avenidas*: minimización de los daños como consecuencia de una mejor gestión de las infraestructuras hidráulicas, mayor plazo y garantía de los avisos a Protección Civil, e incremento de la información relativa a la seguridad de las presas; sin dejar de lado que en el

ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar el clima es mediterráneo, teniendo como característica regular la existencia de períodos con episodios meteorológicos excepcionales (lluvias torrenciales, gota fría, etc...).

- *Gestión de caudales ecológicos*: permite conocer el cumplimiento de los caudales ecológicos fijados en la planificación hidrológica y anticipar posibles problemas.
- *Mejora del conocimiento de la cuenca*, en general, lo cual repercute en las actividades de planificación y explotación.

ESTRUCTURA TÉCNICA DEL SAIH

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 telemetría está formada por más de 250 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 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.
- *Pluvionivométricas*: situadas en las zonas más altas de la cuenca.

Tradicionalmente, la información recibida y almacenada por las estaciones remotas se enviaba mediante radio a unos puntos de concentración, que recibían varios puntos de control y la enviaba a su vez mediante una red de microondas al Centro de Procesado de Cuenca.

En el último año 2019 se ha elaborado un Plan Operacional de Comunicaciones en el SAIH, que supone una modernización en las comunicaciones, quedando integrado en el proyecto CORA (Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas). Esto supondrá que, en el año 2021, quede un nuevo diseño de red adaptado a las nuevas tecnologías y a las necesidades actuales.

La red de telecomunicaciones SAIH se dividirá en dos grandes zonas, una primera que incluirá la zona central del ámbito de la Confederación basada en el sistema actual de radio-microondas, y una segunda zona que incluye todas las zonas más periféricas del Centro de Procesado de la Cuenca que se basará en una red de GPRS y satélite.

Para que llegue la información de campo de la llamada *primera zona*, cada punto de control emitirá, mediante radio digital, los datos que se desee conocer a un punto de concentración; este punto de concentración se conectará mediante una red circular de microondas al Centro de Procesado de la Cuenca. Éste es un sistema robusto que se ha utilizado en el SAIH desde el principio; al disponer un

sistema circular de microondas permite que, en caso de que falle un vano de microondas, la información pueda llegar por otros caminos. La inversión en esta zona se basa en la digitalización de las radios existentes que permitan una conexión IP con el Centro de Procesado de la Cuenca.

En la *segunda zona* existe una red de radio-microondas, que no está conectada mediante una red circular; es por eso que se ha decidido cambiar la tecnología a otra, basada en una conexión directa entre el Punto de Control y el Centro de Procesado de la Cuenca, de forma que se prioriza la conexión GPRS excepto en aquellos puntos en que, debido a la falta de cobertura, sea necesario acudir a una conexión satelital.

Una de las novedades más importantes que se va a conseguir con esta nueva estructura de la red de telecomunicaciones es la conexión mediante IP, lo que permitirá conectarse desde el Centro de Procesado de la Cuenca a cada una de las remotas de cada Punto de Control; esta tecnología permite un control mayor sin necesidad de viajar a cada localización de los Puntos de Control, así como una consulta directa en tiempo real de la información hidrológica.

Aprovechando este Plan Estratégico, se ha incluido el criterio de redundar la forma de comunicación, en aquellos puntos considerados clave en la gestión del agua. Por ello, en aquellos puntos como embalses o ciertos puntos de control en cauces, la comunicación se realizará usando dos tecnologías diferentes.

En el centro de Procesado de la Cuenca, localizado en la sede de Valencia, se reciben todos estos datos que son almacenados para que puedan ser consultados para todas las gestiones propias del personal del Organismo.

TRABAJOS REALIZADOS EN 2019

Durante el año 2019 ha finalizado la encomienda de servicio técnico a través del medio propio e instrumental de TRAGSATEC, y se ha contratado la gestión del sistema SAIH por un periodo de 2 años con el contrato denominado: “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”.

Este nuevo contrato supone un aumento en la inversión realizada en el SAIH, lo que va a suponer para los próximos años:

- Una remodelación casi completa de la Red de Comunicaciones, que será una red digital con conexión IP, redundancia de puntos clave y adaptación a las tecnologías actuales.
- Un cambio casi integral de la informática tanto a nivel de hardware, con la adquisición de nuevos equipos, como de software, desarrollándose nuevas herramientas que hagan que la consulta y la gestión de los datos se amolden más a las necesidades.
- La ampliación de la red con nuevos puntos de control, que midan datos nuevos demandados por los distintos servicios de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Asimismo, con nuevos puntos de control de avenidas conforme al Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

- Ampliación del personal, tanto en sala en el Centro de Procesado de Cuenca como en campo, de forma que se consiga un mejor mantenimiento de las instalaciones y una mayor fiabilidad de todos los datos.

Durante el 2019, las principales actuaciones han sido las siguiente:

- *Mantenimiento preventivo de los puntos de control*, para la prevención de fallos ocasionados por el uso ordinario de las instalaciones.
- *Administración del sistema informático*: Realización de los trabajos de mantenimiento de los equipos informáticos, actualizaciones del software del sistema operativo, resolución inmediata de posibles fallos del sistema, realización de copias de seguridad, desarrollo e implantación de los programas de gestión de los servidores, conexión de nuevos equipos a la red, etc.
- *Operación del sistema de comunicaciones y mantenimiento de protocolos*: Considerando el tamaño de la red y la diversidad de equipos de comunicación, para el correcto funcionamiento del sistema se realiza un seguimiento continuo, con intervenciones en campo y laboratorio, así como incorporación de nuevos equipos de acuerdo con los protocolos de comunicación.
- *Operaciones de mantenimiento electromecánico de los puntos de control*: Incluye tanto la comprobación y ajuste periódico de los sensores, sistemas de alimentación y equipos de comunicación de los puntos de control, como las sustituciones de equipos averiados o anticuados y otras pequeñas reparaciones.
- *Operaciones de mantenimiento de obra civil de los puntos de control*: Limpieza, pintura y pequeñas labores de mantenimiento de la obra civil, así como de limpieza de estaciones de aforo ubicadas en canales o ríos.
- *Operación del sistema informático*: Coordinada con la gestión del mantenimiento y las modificaciones en el software de los servidores. Comprende la extracción regular de datos del sistema con distintos formatos y finalidades.

Algunas actividades, por su carácter excepcional o de emergencia, se llevan a cabo fuera de jornada habitual u horario no laboral:

- Operación de equipo de mantenimiento correctivo en día no laborable.
- Seguimiento de alarmas, caudales circulantes, embalses y precipitaciones en horario no laboral.

De entre todas estas actuaciones, cabe destacar las siguientes:

- Instalación de un nuevo panel LED en la sala SAIH, que permite un mejor seguimiento de la situación actual tanto en la explotación ordinaria como extraordinaria.
- Reparación del pluviométrico de Remedio de Utiel, averiado por la caída de un rayo.
- Limpieza del Azud de la Marquesa, donde se han limpiado los desechos acumulados en el canal de peces, así como las cañas en la zona de la escala.
- Sustitución de baterías de ácido en Sierra Ave por las de gel, respetuosas con el medioambiente.

- Limpieza y desbroce de la estación de aforos EA05, de Santa Quiteria.
- Limpieza y desbroce de las estaciones de aforos EA15 y 27, de Teruel.
- Desbroce y limpieza del cauce por las algas acumuladas en la estación de aforos EA89, de Huerto Mulet
- Aforos aguas abajo del Azud de Antella para determinar la curva de gasto en dicho punto.

EQUIPO HUMANO DEL SAIH

El equipo humano en el año 2019 ha sido, por parte de personal propio de la Confederación:

- 1 Jefe de Área – Director de proyecto.
- 2 Técnicos.
- 3 personal laboral de Actividades Técnicas y Profesionales.

Por parte de TRAGSATEC, empresa encargada del servicio hasta octubre de 2019:

- 1 Coordinador de proyecto.
- 1 Administrador del sistema.
- 1 Administrador de aplicaciones.
- 2 Informáticos.
- 2 Especialistas en hidrología.
- 1 Coordinador de equipos.
- 1 Técnico en telecomunicaciones.
- Personal de campo: 4 electromecánicos más 2 en obra civil.
- Personal de apoyo logístico: 1 gestor de almacén y laboratorio.

Y, por parte del nuevo contratista, a partir de noviembre de 2019:

- 1 Coordinador del Servicio Técnico.
- 1 Administrador del Sistema Informático.
- 1 Administrador de aplicaciones Informáticas.
- 1 Responsable de Sistema de Comunicaciones.
- 1 Responsable de Hidrología.
- 1 Técnico Especialista en Hidrología.
- 1 Coordinador de los Equipos de Campo.
- 1 Responsable del laboratorio electrónico y de Comunicaciones.
- 1 Administrativo.
- 1 Responsable de Prevención de Riesgos Laborales.
- 13 empleados como personal de campo.

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.

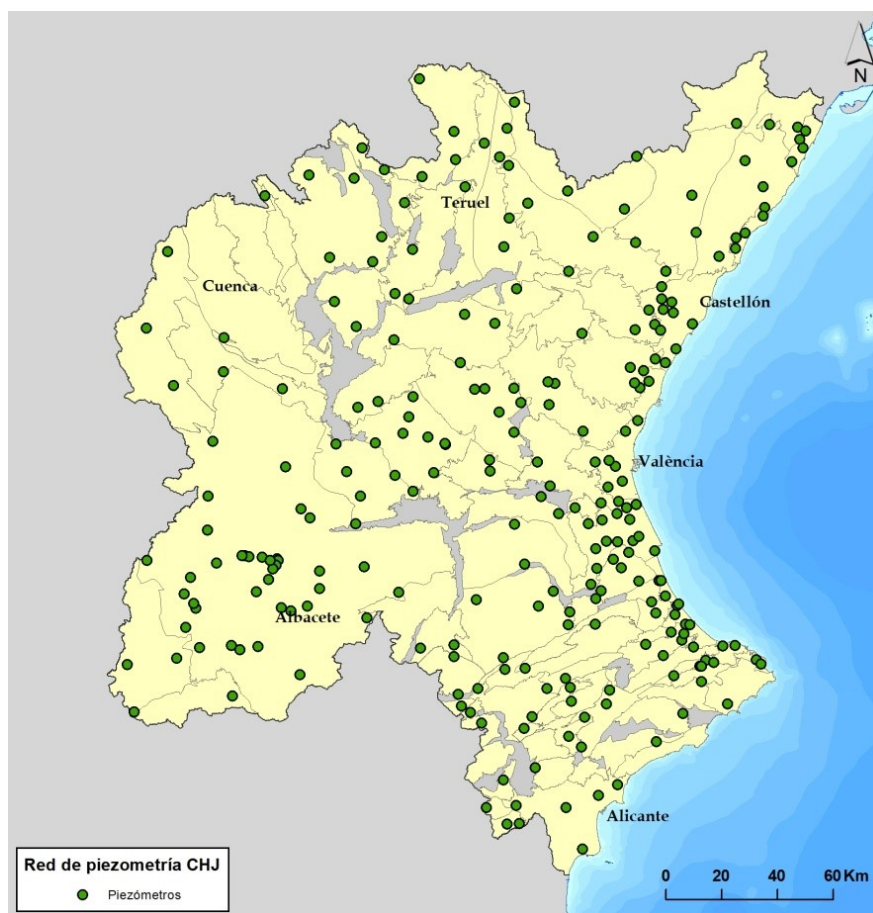
Durante el ejercicio 2.019 se llevaron a cabo las tareas de recogida y validación de datos relativos a las citadas 69 estaciones en activo. Para el contraste de dichos datos se realizaron 85 aforos directos. También se practicaron otros 62 aforos en diversos puntos de los cauces, naturales o artificiales, 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.

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, desde el punto de vista cuantitativo, 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 comparaciones entre escenarios temporales (actual y pasado).

La Confederación Hidrográfica del Júcar, 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 2019 el control de las medidas de piezometría de aproximadamente 150 puntos de control, con una periodicidad mensual. Por otra parte, con el concurso de un contrato de asistencia técnica, se han medido 100 puntos de piezometría con periodicidad mensual.

La distribución de la red de piezometría puede verse en la siguiente figura. En la web del Organismo se puede consultar esta información, así como las mediciones efectuadas.



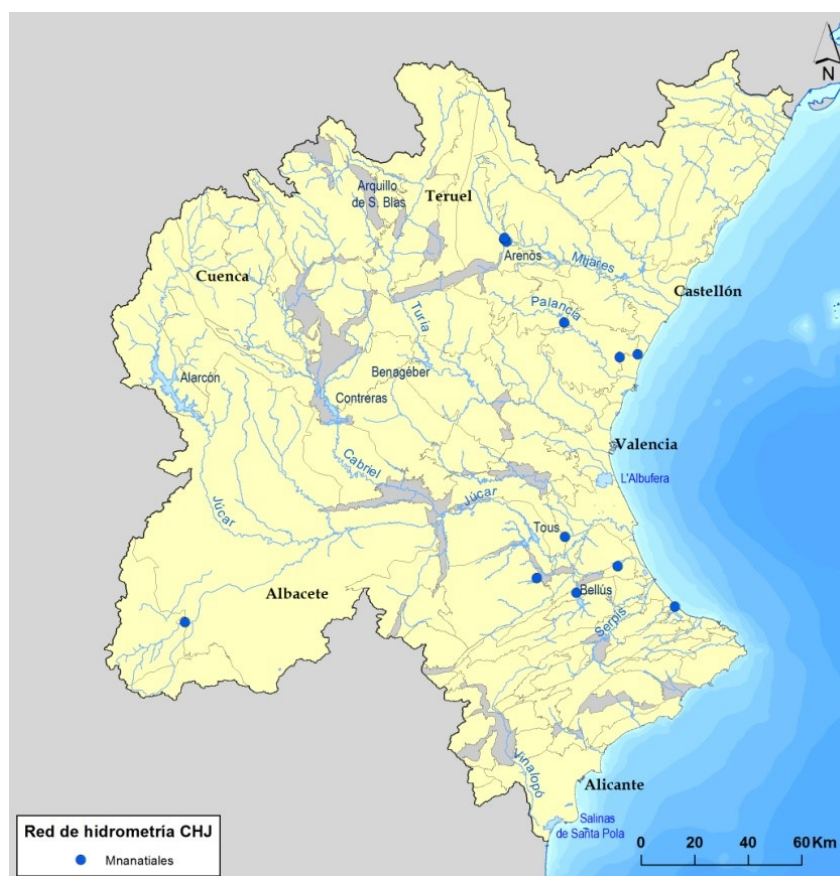
Red de piezometría

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, con el objetivo de cuantificar los caudales y volúmenes en dichos puntos de descarga de las masas de agua subterráneas, facilitando con ello la mejora del conocimiento que hasta el momento se tiene sobre su comportamiento.

Durante el año 2019 se ha llevado a cabo el seguimiento de aproximadamente 12 manantiales, mediante medidas mensuales de caudal. 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 mencionados anteriormente in situ.

En la figura siguiente puede observarse la ubicación de los manantiales que conforman la Red. En la web del Organismo se puede consultar esta información, así como las medidas tomadas.



Red de hidrometría

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.

Durante el ejercicio 2019 se reactivaron las estaciones de control de caudales 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.

La información que proporcionan estos equipos puede ser consultada, con desfase de un día, en el Sistema de Información del Agua (SIAJucar), disponible en la web corporativa del Organismo: (<https://aps.chj.es/siajucar/>)

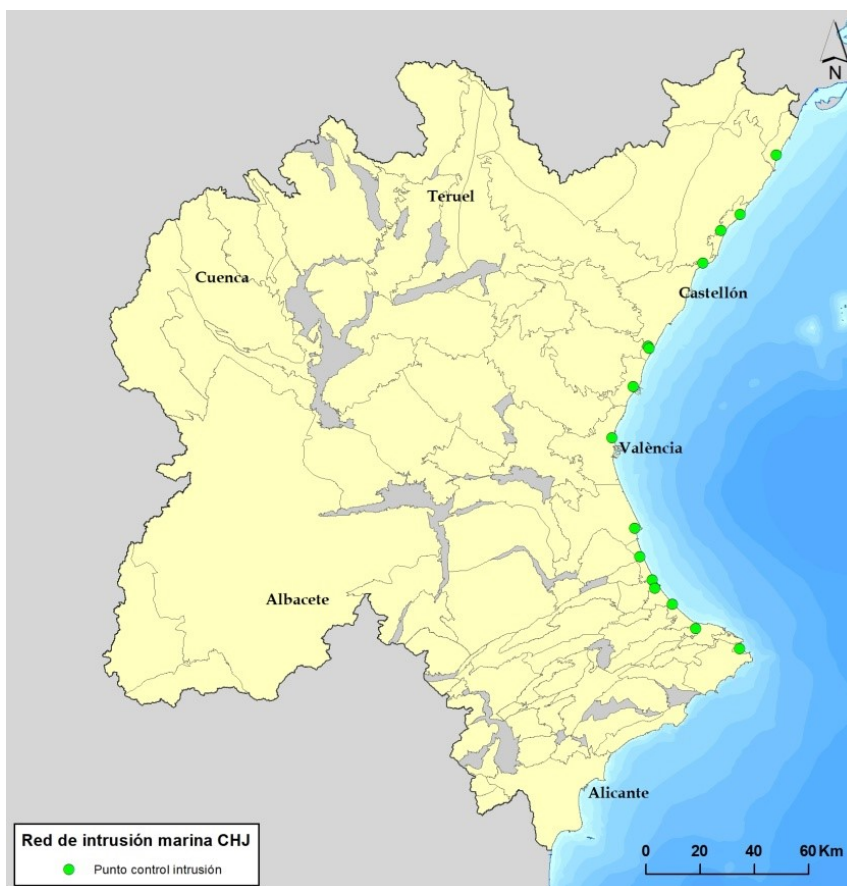


Red de control de caudales de la Albufera de Valencia

6.6. Red de intrusión marina.

Esta red tiene como objetivo controlar y prevenir el avance de la cuña salina. Para ello, se han realizado durante el año 2019 muestreos semestrales de los siguientes parámetros: cloruros, conductividad, nitratos, bicarbonatos y temperatura, en 15 puntos de control situados en la franja costera.

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.



Red de Intrusión Marina

6.7. Red de control biológico de embalses.

El objetivo de esta Red es el control de la calidad del agua en los embalses de la Demarcación, necesario para 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 cuenca.

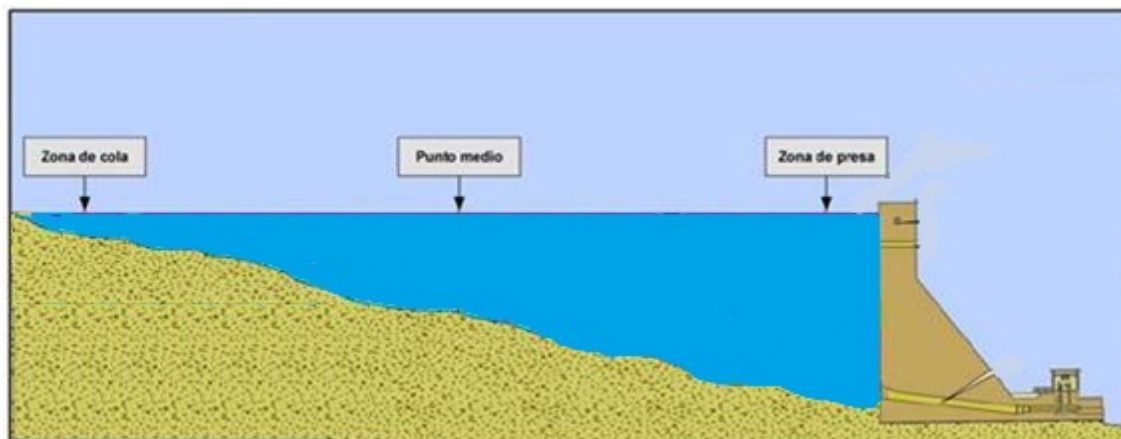


Embalse de Alarcón. 2019

En el siguiente cuadro se hace un resumen de los 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	Ulldecona	El Regajo	Almansa
Alarcón	Benagéber	Sichar	Beniarrés		Algar	
Contreras	Buseo	María Cristina	Guadalest			
El Molinar	Loriguilla	Mora de Rubielos	Tibi			
Embarcaderos						
El Naranjero						
Cortes II						
Escalona						
Tous						
Forata						
Bellús						
La Muela						

Las masas de agua controladas presentan tres puntos de control: presa, medio y cola (excepto en los embalses más pequeños, que es uno sólo).



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 los embalses, la evaluación se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos presentes en el **agua**: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton (concentración de clorofila a, biovolumen total de fitoplancton, Índice de Grupos Algales –IGA– y porcentaje de cianobacterias).

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 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.

- *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 en el año 2015.

Las masas de agua muestreadas en 2019 se indican a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA CONTROLADAS
Vigilancia	Seguimiento del estado general	27
	De referencia	2
Operativo	-	25
Zonas Protegidas	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	Aguas Afectadas: 6

Los resultados de la evaluación de estado en estas masas, para el año 2019, de acuerdo con los datos disponibles, se muestra a continuación:

Nombre Embalse	Tipo	Estado de la masa de agua (2019)
E. Uldecona	E-T07	BUENO O MEJOR
E. Arenós	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Schar	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Alcora	E-T10	BUENO O MEJOR
E. M ^a Cristina	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Regajo	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Arquillo de San Blas	E-T07	BUENO O MEJOR
E. Benagéber	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Loriguilla	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Buseo	E-T10	BUENO O MEJOR
E. La Toba	E-T07	BUENO O MEJOR
E. Alarcón	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Molinar	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Embarcaderos	E-T11	PEOR QUE BUENO
E. Contreras	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Cortes II	E-T11	BUENO O MEJOR
E. El Naranjero	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Tous	E-T11	BUENO O MEJOR

Nombre Embalse	Tipo	Estado de la masa de agua (2019)
E. Escalona	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Bellús	E-T10	PEOR QUE BUENO
E. Forata	E-T11	BUENO O MEJOR
E. Beniarrés	E-T10	PEOR QUE BUENO
E. Guadalest	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Amadorio	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Tibi	E-T10	PEOR QUE BUENO
E. Almansa	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Mora de Rubielos	E-T10	BUENO O MEJOR
E. Algar	E-T10	BUENO O MEJOR
La Muela	E-T07	BUENO O MEJOR

6.8. Red de control en lagos y humedales.

El objetivo de esta red es el control de la calidad del agua para 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.



Muestreo en la Laguna de Talayuelas. Marzo 2019.

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

HUMEDALES COSTEROS	LAGUNAS INTERIORES
El Bassars-Clot de Galvany	Complejo lagunar Arcas/Ballesteros (Carrasquilla)
Marjal de Pego Oliva	Laguna de Uña*
Marjal del Moros	Complejo lagunar de las torcas de Cañada del Hoyo (Tejo)
Marjal de La Safor	Complejo lagunar de Fuentes (Cedazos y Torca)
Prat de Cabanes	Laguna Ojos de Villaverde
Marjal y Estanys d'Almenara*	Laguna del Arquillo
Marjal de Rafalell y Vistabella	Laguna del Marquesado
Ullals de L'Albufera	Laguna de Talayuelas
L' Albufera *	Laguna de Ontalafia

* 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:

- **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).

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 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.

- *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 en el año 2015.

- *Indicadores de calidad hidromorfológicos para evaluar el estado o potencial ecológico.* Este control se hace una vez por ciclo de planificación hidrológica:

- Alteraciones del hidropериodo y régimen de fluctuación del nivel de agua.
- Alteraciones en el régimen de estratificación.
- Alteraciones en el estado y estructura de la cubeta.

Las masas de agua muestreadas en el ejercicio 2019 se indican a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA CONTROLADAS
Vigilancia	Seguimiento estado general	18
	De referencia	1
Operativo	-	18
Investigación	-	1
Zonas Protegidas	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	12
	Zonas sensibles por vertidos urbanos	6

Los resultados de la evaluación de estado en estas masas, para el año 2019, con los datos disponibles, se muestra en formato tabla a continuación:

Nombre Lago	Tipo	Estado de la masa de agua
Prat de Cabanes	L-T28	PEOR QUE BUENO
Marjal y Estanys d'Almenara	L-T28	PEOR QUE BUENO
Marjal dels Moros	L-T28	PEOR QUE BUENO
Marjal de Rafalell y Vistabella	L-T28	BUENO O MEJOR
Laguna de Talayuelas	L-T17	BUENO O MEJOR
L'Albufera	L-T28	PEOR QUE BUENO
Laguna de Uña	L-T12	BUENO O MEJOR
Laguna de Arquillo	L-T12	BUENO O MEJOR
Laguna de Ojos de Villaverde	L-T12	BUENO O MEJOR

Nombre Lago	Tipo	Estado de la masa de agua
Laguna de Ontalafia	L-T19	BUENO O MEJOR
Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna de Los Cedazos)	L-T15	PEOR QUE BUENO
Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna tipo Torca)	L-T10	PEOR QUE BUENO
Complejo Lagunar de las Torcas de Cañada de Hoyo (L. Tejo)	L-T10	BUENO O MEJOR
Complejo Lagunar de las Torcas de Cañada de Hoyo (L. Tortugas)	L-T10	PEOR QUE BUENO
Complejo Lagunar de Arcas-Ballesteros	L-T15	PEOR QUE BUENO
Laguna del Marquesado	L-T12	PEOR QUE BUENO
Marjal de la Safor	L-T28	BUENO O MEJOR
Marjal de Pegó-Oliva	L-T28	PEOR QUE BUENO
Els Bassars-Clot de Galvany	L-T28	PEOR QUE BUENO
Ullals de l'Albufera (Baldoví)	L-T11	PEOR QUE BUENO

6.9. Red de control en ríos.

Los programas de seguimiento en ríos tienen por objeto la determinación del estado o potencial ecológico, así como el estado químico, en cumplimiento del Plan Hidrológico de cuenca.



Río Albaida en Xàtiva. Agosto 2019

El seguimiento del estado 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 2019 se ha llevado a cabo el control de las masas de agua que pertenecen a los programas de control DMA y en una serie de masas que no tienen asociado ningún programa, seleccionadas debido a que no se disponía de datos sobre las mismas desde hace varios años.

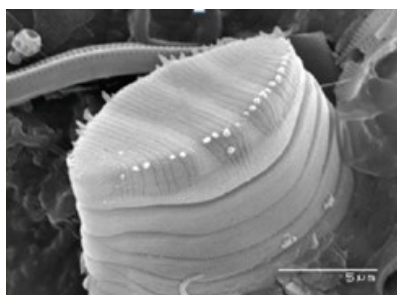
Las masas de agua muestreadas en 2019 se indican a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL	SUBPROGRAMA	MASAS DE AGUA CONTROLADAS
Vigilancia	Seguimiento estado general	45
	De referencia	10
	Emisiones al mar y transfronterizas	5
Operativo	-	145
Zonas Protegidas	Control de aguas destinadas al Abastecimiento	16
	Aguas afectadas por nitratos de origen agrario	aguas afectadas: 12 zonas vulnerables: 23 red de nitratos: 11
	Zonas sensibles por vertidos urbanos	21
	Zonas de protección de hábitats o especies	zonas de protección especial: 17 Reservas Naturales Fluviales: 9 zonas de producción de especies acuáticas económicamente significativas: 8
	Control Ambiental de aguas de baño	8
Sin Programa asociado	-	11

6.9.1. Elementos biológicos e hidromorfológicos.

La determinación de la **calidad biológica** se ha llevado a cabo mediante el análisis de la comunidad del ecosistema acuático mediante el cálculo de índices de los siguientes elementos:

- Invertebrados bentónicos.
- Fitobentos.



Por su parte, la determinación de la **calidad hidromorfológica** se basa en la aplicación del PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS (CÓDIGO: M-R-HMF-2019), y recoge el análisis de los siguientes parámetros hidromorfológicos e indicadores:

- Régimen hidrológico (caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas y conexión con masas de agua subterránea).
- Continuidad del río.
- Condiciones morfológicas (variación de la profundidad y anchura del río, estructura y sustrato del lecho del río y estructura de la zona ribereña).
- Calidad de la ribera.
- Calidad del hábitat fluvial.



Rio Palancia. Marzo 2019



Río Turia en Manises. Mayo 2019

6.9.2. Elementos fisicoquímicos.

La monitorización y evaluación de los elementos fisicoquímicos se lleva a cabo con el fin de evaluar el estado ecológico y químico de las masas de agua.

Los parámetros controlados y su frecuencia se resumen en la siguiente tabla:

FRECUENCIA	PARÁMETROS
Trimestral	Temperatura del agua
	DBO ₅
	DQO
	Oxígeno Disuelto
	Saturación de Oxígeno
	Conductividad
	Carbono orgánico total
	Amonio
	Nitratos
	Fosfatos
	Nitrógeno Total y Fósforo Total
	Sólidos en suspensión
	pH

Indicadores de calidad fisicoquímica de los ríos y frecuencias de control.

Complementariamente, en la CHJ, se lleva a cabo el seguimiento sistemático de las **sustancias peligrosas**, con objeto de evaluar el estado químico de las masas de agua superficiales, especialmente en puntos situados aguas abajo de los principales puntos de vertido de aguas residuales, con posible presencia de sustancias peligrosas, así como aguas abajo de las principales zonas agrícolas, susceptibles de estar afectadas por plaguicidas.



Río Arquillo en Lezuza.

Los parámetros a analizar se determinan en función de los siguientes criterios:

- *Control de la contaminación de origen puntual.*

Se analizan parámetros cuyo origen o incremento en la concentración puede ser debido a vertidos puntuales.

Los resultados analíticos obtenidos son valorados según los anexos IV y V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

- *Control de Plaguicidas:*

Se analizan parámetros cuyo origen o incremento en la concentración puede ser debido a la actividad agrícola.

Los resultados analíticos obtenidos son valorados según los anexos IV y V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

El seguimiento de las sustancias prioritarias (Anexo IV, R.D. 817/2015) se lleva a cabo con frecuencia mensual, mientras que los contaminantes específicos (Anexo V, R.D. 817/2015) se analizan con frecuencia cuatrimestral.

6.10. Red de control de presencia de mejillón cebra.

El objeto de esta red es conocer el alcance de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en el ámbito de la Demarcación, así como comprobar si las medidas de prevención implantadas frenan su expansión.

El mejillón cebra es un molusco de agua dulce que está considerado como una de las especies invasoras más dañinas del mundo (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 compite por el espacio con las especies autóctonas.

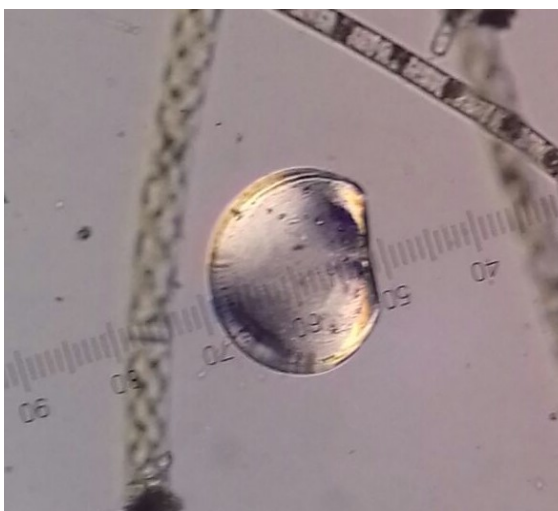


Foto: Larva de mejillón cebra (embalse de Tous)

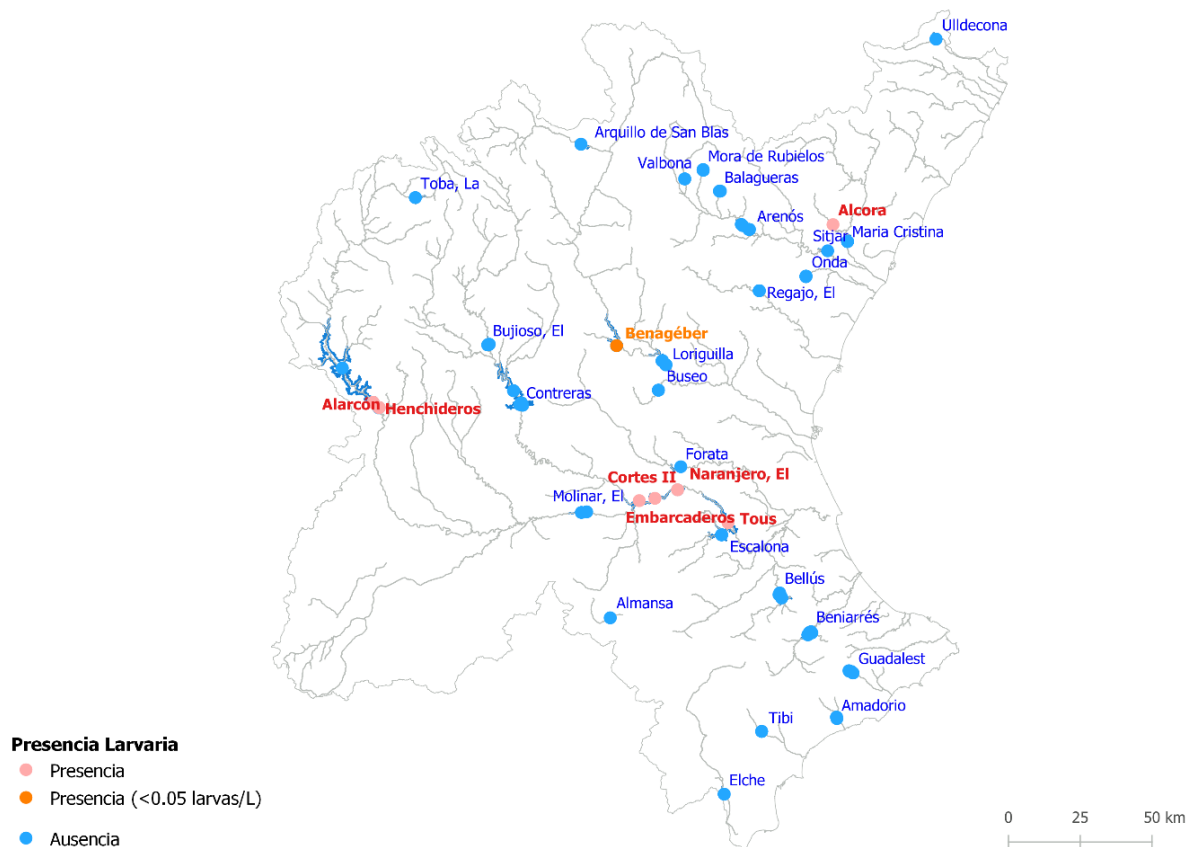
Durante los meses de mayo a octubre de 2019 se han controlado un total de 33 embalses, para obtener un total de 198 muestras. Se realizaron prospecciones de adultos en orilla en 128 puntos y se revisaron 21 testigos. La presencia larvaria se produjo en 8 embalses, 3 de ellos de nueva presencia:

- Alcora y Henchideros, con concentraciones >0.05 larvas/L.
- Benagéber, con valores <0.05 larvas/L (no se ha considerado positivo).

Un total de 17 embalses tienen presencia larvaria de mejillón cebra hasta 2019; de ellos, hasta ahora, sólo se consideran afectados 12 embalses. En esta campaña, no se detectó la presencia de ejemplares adultos en las orillas ni en los testigos.

Durante el ejercicio 2020 se intensificarán los trabajos para determinar si los 5 embalses se consideran afectados o libres de esta especie invasora.

El estado actual de la presencia del mejillón cebra en la Demarcación, se resume en el siguiente mapa:



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 cuenca.

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 existen 90 masas de agua subterránea, de las cuales se controlan periódicamente 89.

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.

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.

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 DE SEGUIMIENTO	PUNTOS DE CONTROL
Vigilancia	219
Operativo	105*
Zonas Protegidas	97

(*) De estos puntos, 97 pertenecen al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso, y 12 al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual.

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

- Determinaciones básicas de contaminantes generales.
- Determinaciones básicas de metales.
- Determinaciones complementarias de metales.
- Contaminantes de origen puntual.

- Determinaciones complementarias de contaminantes de origen agrícola.

Durante el año 2019 se ha llevado a cabo dos campañas de muestreo, una en primavera o periodo de “aguas altas” y otra en otoño o periodo de “aguas bajas”, entre los meses de marzo y mayo y de octubre y noviembre, respectivamente.

En ambas campañas 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 (2015-2021) recogido en el Real Decreto 1/2016, de 8 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, así como de las afecciones constatadas en aguas subterráneas.

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, adicionalmente, en aquellas estaciones incluidas en el Programa de Zonas Protegidas.

Finalmente, y cumpliendo estas premisas, en las campañas realizadas durante el año 2019 se incluyen un total de 299 puntos de control, de los cuales 97 pertenecen al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso, 12 al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual y 97 al Programa de Control de Zonas Protegidas. En muchas ocasiones los puntos se encuentran incluidos en más de uno de estos programas de control.

Todo ello ha permitido evaluar con datos un total de 88 de las 90 masas de agua subterránea de las que consta el territorio de la Demarcación.

Los resultados de la evaluación del estado químico en estas masas, para el año 2019, se muestra en formato mapa a continuación:

