



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL SEGURO, O.A.

# **PLAN DE CHOQUE CONTRA EL MEJILLÓN CEBRA 2022/2023**

**ÁREA DE CALIDAD DE LAS AGUAS  
Diciembre 2022**



1. ANTECEDENTES .....	4
2. EL MEJILLÓN CEBRA .....	4
2.1. Qué es .....	4
2.2. Ciclo biológico.....	6
2.3. Cómo se expande.....	7
2.4. Principales impactos.....	7
3. EL MEJILLÓN CEBRA EN LA CUENCA DEL SEGURA .....	8
4. MEDIDAS INICIADAS EN EL AÑO 2022 .....	9
4.1. Muestreo para la detección temprana del mejillón cebra .....	9
4.2. Retirada manual de adultos en Talave y Camarillas .....	9
4.3. Información y divulgación sobre el mejillón cebra .....	10
4.3. Muestreo en continuo de larvas de mejillón cebra.....	14
5. MEDIDAS QUE SE PROPONEN .....	15
1.MEJORA DEL CONOCIMIENTO .....	16
1.Mejora del conocimiento sobre la especie y los métodos de contención/eliminación .....	16
2.Capacitación del Laboratorio de la CHS para el análisis de larvas .....	17
3.Formación personal de campo CHS .....	18
2.DETECCIÓN TEMPRANA Y SEGUIMIENTO DEL MEJILLÓN CEBRA .....	19
1. Explotación de la Red Oficial de Mejillón Cebra .....	19
2.Otras técnicas de muestreo/análisis .....	20
3. Detección temprana en infraestructuras hidráulicas .....	21
3. MEDIDAS EN EMBALSES DE TITULARIDAD DEL MINISTERIO .....	22
1. Gestión de embalses afectados .....	22
2. Prevención en embalses .....	25
3. Canal Talave-Cenajo.....	27
4.MEDIDAS A LA NAVEGACIÓN .....	28
1. Instrucciones a la navegación 2023 .....	28
2.Vigilancia de la navegación 2023 .....	29
3.Asesoramiento a usuarios para la limpieza de embarcaciones y otros equipos .....	30
5.INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	31
1.Información y divulgación al público en general.....	31
2.Información y divulgación al público objetivo .....	32
6. REVISIÓN DEL PLAN DE CHOQUE .....	33
ANEXO I. Red Oficial de detección y seguimiento del Mejillón Cebra .....	34
ANEXO II. Protocolo de limpieza para frenar la dispersión del mejillón cebra .....	36





## 1. ANTECEDENTES

La introducción de especies exóticas invasoras (EEI) está considerada como la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel mundial. Las EEI en el dominio público hidráulico alteran las condiciones naturales del ecosistema y la gestión del recurso, por ejemplo, modificando las condiciones de la navegación o disminuyendo los rendimientos. Para los ciudadanos, la presencia de una EEI puede ocasionar desde simples molestias por acumulación de conchas o individuos en las orillas hasta, considerables pérdidas económicas si se refiere a aprovechamientos hidroeléctricos o agrícolas. En concreto, los sistemas de riego son altamente vulnerables por las diversas vías de entrada y las limitaciones a la hora de aplicar métodos de eliminación de EEI sin poner en riesgo la calidad de los productos agrícolas o incluso, la salud de los consumidores.

La Instrucción de fecha 24/02/2022 del Secretario de Estado de Medio Ambiente para el Desarrollo de Actuaciones en materia de EEI y Gestión del Dominio Público Hidráulico precisa que las Confederaciones Hidrográficas podrá desarrollar labores de prevención, contención, control y/o erradicación tanto en infraestructuras de titularidad estatal y sus zonas de policía como, en dominio público hidráulico sobre las EEI que puedan alterar condiciones hidromorfológicas, químicas y fisicoquímicas, en consecuencia, deteriorar el estado ecológico de las masas de agua.

Entre las EEI más problemática en el mundo se encuentra el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). En España, apareció por primera vez en 2001 en la Cuenca del Ebro (embalse de Flix y Riba-roja) y posteriormente se fue extendiendo a otras cuencas como la del Júcar, cuencas internas de País Vasco, Cataluña y Andalucía.

En la Cuenca del Segura se han realizado muestreos de mejillón cebra casi ininterrumpidamente desde 2005. Esta estrategia de detección temprana ha permitido determinar larvas de mejillón cebra en concentraciones muy bajas en el embalse del Talave y en Camarillas en 2019 y, recientemente, en mayo de 2022 se observaron los primeros individuos adultos.

## 2. EL MEJILLÓN CEBRA

### 2.1. Qué es

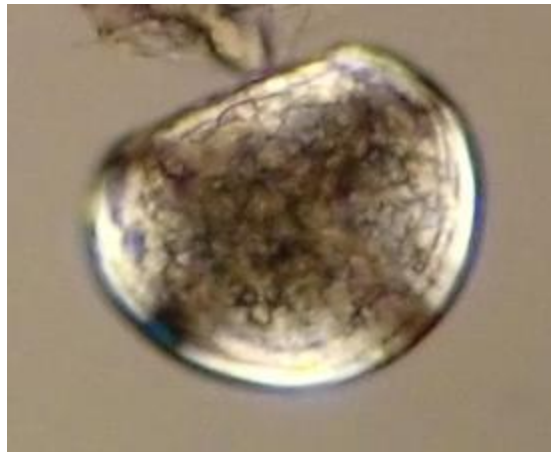
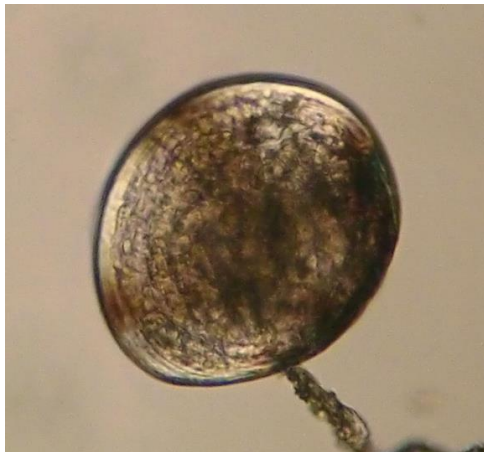
El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es un molusco de agua dulce originario del Mar Caspio y Negro. Está incluido en el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras de España y está considerada una de las 100 especies más problemáticas a nivel mundial por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

En su fase de adulto, visible al ojo humano, presenta una concha de hasta 2-3 cm de longitud de forma triangular y alargada. Puede parecer un mejillón marino de pequeñas dimensiones, aunque se diferencia de éste fácilmente por su menor tamaño y por las bandas blancas y oscuras de su concha que se asocian a su nombre. Se

adhiere al sustrato mediante un biso y crece formando colonias o agregados. Por su parte, la fase larvaria no es visible al ojo humano y sólo se puede observar mediante microscopio.



Ejemplares de mejillón cebra en el embalse de Talave (mayo de 2022)



Larvas de mejillón cebra vistas al microscopio. Embalse de Camarillas (izquierda), embalse de Cenajo (derecha).

En general, las especies exóticas muestran ventajas competitivas sobre las autóctonas y/o estrategias para la colonización rápida de nuevos hábitats como por ejemplo, alta capacidad de reproducción, o adaptabilidad a amplios rangos de condiciones ambientales. El mejillón cebra dispone de ambas.

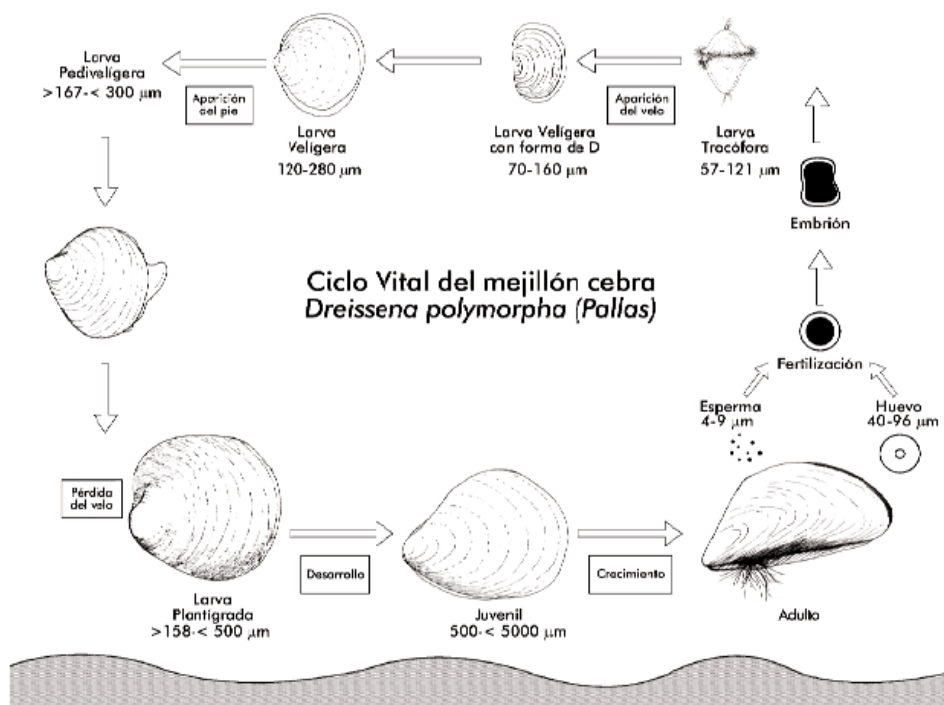
Así, por un lado, una hembra de mejillón cebra puede liberar hasta 1 millón de huevos al año durante sus 2 ó 3 años de vida (Nalepa & Schloesser, 1993; Nichols, 1996), aunque no todos se convierten en larvas y posteriormente en ejemplares adultos. Gran parte de la mortalidad se produce a la hora de la fijación de las larvas, si no encuentran un sustrato adecuado para ello.

Y por otro, el mejillón cebra es capaz de sobrevivir a un amplio rango de condiciones (oxígeno, nutrientes, temperatura, etc.) a excepción de la contaminación por metales pesados. Además, en condiciones adversas puede cerrar las valvas y permanecer vivo hasta 2 semanas hasta volver a abrirlas.

La temperatura y la velocidad del agua son las condiciones limitantes más conocidas del mejillón cebra. Así, fuera del agua y en condiciones de laboratorio, se han hecho estudios que indican que a temperaturas ambientales superiores a 35°C el mejillón cebra sobrevive únicamente 24 horas y, a temperaturas por debajo de -10°C la supervivencia es de 4-6 horas (Imanol Cia, 2008). Por su parte, la velocidad de la corriente puede afectar a la fijación de las larvas y adultos en el sustrato y por tanto, a la supervivencia de las poblaciones y provocarles daños morfológicos importantes que los hagan inviables.

## 2.2. Ciclo biológico

En la siguiente figura se muestra el ciclo biológico del mejillón cebra en sus dos fases: fase larvaria que flotan en la columna de agua y, la fase bentónica que se adhiere al sustrato.



Fuente: Estrategia Nacional para el Control del Mejillón Cebrado (Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

Los adultos de mejillón cebra emiten gametos al agua para la fecundación. La emisión de gametos se puede prolongar hasta 5 meses en aguas cálidas. Después del embrión (óvulo fecundado), las siguientes fases son: larva trocófora (sin concha), larva velígera (con dos pequeñas valvas y un velo), larva pedivelígera (cuando han desarrollado el músculo del pie) y finalmente, postlarvas y juveniles cuando ya son capaces de fijarse al sustrato.



Las larvas velígeras permanecen en la columna de agua y van creciendo durante un periodo de 15-28 días, según la temperatura del agua y otras condiciones del medio (Jenner et al., 1998). Otros autores (Claudi y Mackie, 1994) hablan de 3-5 semanas. Sólo las larvas que pueden permanecer en la columna de agua durante ese tiempo se fijan al sustrato y progresan a la fase adulta. Los adultos pueden vivir hasta 6-7 años, aunque existen estudios que hablan de periodos mayores (Karatayev et al., 2006).

El mejillón cebra puede alcanzar la madurez sexual incluso antes del primer año de vida, cuando tiene un tamaño de valvas de 8-10 mm o incluso inferior, con 3-5 mm (O'Neill, 1996).

### 2.3. Cómo se expande

La expansión del mejillón cebra puede producirse de forma natural o por vectores de propagación (naturales o no).

La **expansión natural** más común es desde embalses o lagos colonizados por mejillón cebra hacia otros conectadas con éstas, aguas abajo. La corriente del agua transporta los individuos (normalmente larvas) aguas abajo que podrán (si superan el trayecto) desarrollarse y formar sus propias colonias de adultos. Como las larvas siempre se arrastran aguas abajo de las poblaciones parentales, salvo que éstas tengan un aporte superior de nuevas larvas que las emitidas o arrastradas (por ejemplo, de un embalse existente aguas arriba), se estima su desaparición o contención en bajas proporciones, en unos pocos años.

La colonización de masas de agua que no están conectadas con otras ya colonizadas es más difícil. En estos casos, entran en juego los **vectores de propagación** (naturales o no) capaces de trasladar individuos de unas zonas a otras. Así, las larvas e incluso, juveniles del mejillón cebra pueden adherirse al cuerpo de otra fauna acuática como las aves y transportarlos a otras zonas. No obstante, este tipo de vector de transporte es débil en comparación con los vectores humanos como la navegación, la pesca continental y los canales o trasvases que conectan masas de agua.

En las embarcaciones, por ejemplo, se pueden transportar larvas de mejillón cebra en el agua del sistema de refrigeración del motor, pozos vivos o cubos de cebo. Los adultos y juveniles son capaces de adherirse a los cascos y otros elementos sumergidos, como cabos, hélices, etc. o incluso botas.

### 2.4. Principales impactos

El mejillón cebra tiene impactos ecológicos y económicos muy relevantes para la cuenca en la que prolifera.



Los principales costes se producen por la afección a obras e infraestructuras hidráulicas, ya que su presencia masiva obstruye captaciones y conducciones de agua al fijarse en paredes, fondos de depósitos, rejillas, tuberías, etc.

Si no se adoptan medidas, la experiencia muestra que la mayor parte de las conducciones, a medio o largo plazo, acaban obstruidas.



Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, OA (archivo fotográfico para identificación de mejillón cebra)

En el ecosistema, es capaz de filtrar el agua eliminando todo rastro de fitoplancton y zooplancton y por lo tanto, alterando las condiciones naturales por completo. Además, una vez se van muriendo ejemplaras y se acumulan sus conchas en el fondo del embalse o lago, su degradación altera las condiciones del agua.

### 3. EL MEJILLÓN CEBRA EN LA CUENCA DEL SEGURA

La Red Oficial de Detección Temprana y Seguimiento de Mejillón Cebra en la cuenca cuenta con más de 30 ubicaciones entre embalses y ríos, realizando 6 campañas de mayo a octubre (periodo de máxima producción de larvas).

En el anexo I se incluye el listado de las estaciones.





En 2021 únicamente se detectaron larvas de mejillón cebra en una muestra del embalse del Talave y además, fueron 7 larvas con evidentes daños morfológicos por lo que se clasificaron como individuos no viables.

Sin embargo, en 2022, se han encontrado larvas viables y adultos en las siguientes ubicaciones:

MASA DE AGUA	LARVAS	ADULTOS
Embalse de <b>Talave</b>	X (junio 2021)	X (mayo 2022)
Embalse <b>Camarillas</b>	X (mayo 2022)	X (junio 2022)
Embalse de <b>Cenajo</b>	X (junio 2022)	-
Embalse <b>Alfonso XIII</b>	X (oct.2022)	-
<b>Río Mundo</b> entre Talave y Camarillas	X (mayo 2022)	-
<b>Río Segura</b> desde confluencia con el río Quípar hasta Azud de Ojós	X (sept.2022)	-

Entre paréntesis se indica la primera fecha de detección.

## 4. MEDIDAS INICIADAS EN EL AÑO 2022

### 4.1. Muestreo para la detección temprana del mejillón cebra

Desde 2021 se dispone de una Red Oficial de Mejillón Cebra en ríos y embalses. El esfuerzo de muestreo ha sido considerable tanto a nivel geográfico (definiéndose más de 40 puntos que supone el control de más de 30 masas con mayor vulnerabilidad frente a la especie) como cuantitativo (filtrando en cada muestra entre 200-300 litros de agua). Lo anterior es destacable por los siguientes motivos:

- El mejillón cebra se acumula en ambientes remansados o de poca corriente (embalses y lagos). No obstante, la CHS también ha muestreado en ríos aunque las probabilidades de éxito sean inferiores pero con el objetivo de detectar preventivamente la presencia de larvas y la expansión de la especie.
- El volumen de agua filtrado para el análisis de larvas suele ser de 100 litros. En la CHS se están filtrando entre 200-300 litros para cada muestra. Además, en los embalses, se toman 6 muestras (cola, zona media, presa, orilla derecha, izquierda, transecto desde embarcación) aumentando la representatividad de la muestra respecto a todo el embalse.

### 4.2. Retirada manual de adultos en Talave y Camarillas

En los embalses del Talave y en Camarillas se han realizado prospecciones a pie de sus taludes para la localización y retirada manual de adultos de mejillón cebra. La

inspección a pie en el Talave fue el 25 y 26 de mayo, y en Camarillas, el 25 de junio. En ambos casos, antes se llevó a cabo un descenso de la cota de los embalses con un doble objetivo:

- Facilitar las tareas de prospección de los taludes emergidos y,
- que los adultos de mejillón cebra que no se pudiera eliminar, quedaran a la intemperie el suficiente tiempo para que murieran por desecación.

En el Talave el descenso de la lámina de agua fue de 7 metros aproximadamente (de la cota 30 a la cota 23) y en Camarillas, de 4 metros (de la cota 26 a la cota 22).

Para la prospección y retirada de los individuos adultos se contó con un equipo a pie y otro en embarcación para llegar a las zonas de difícil acceso.

En ambos embalses se acotó una zona, contabilizando los ejemplares por unidad de esfuerzo (superficie y tiempo):

	<b>Superficie acotada (hectáreas)</b>	<b>Tiempo empleado (horas)</b>	<b>Nº adultos de mejillón cebra retirados</b>
Embalse Talave	1,9	3	225
Embalse Camarillas	0,7	2,5	36



Búsqueda y retirada manual de adultos de mejillón cebra en el embalse de Camarillas (25/06/2022).

### 4.3. Información y divulgación sobre el mejillón cebra

En 2021 y 2022 se han colocado 14 carteles divulgativos sobre el mejillón cebra y la almeja asiática en diferentes puntos de la cuenca:

1. Embalse de la Fuensanta.
2. Embalse de Cenajo (en estación de limpieza del camping El Cañar).

3. Embalse de Talave.
4. Río Segura a su paso por Cieza (playa de la Punched)
5. Río Segura en Calasparra, junto a club de piragüismo de Calasparra.
6. Río Segura en la playa El Gallego.
7. Río Segura en jardín fluvial de Agramón.
8. Río Segura en Contraparada.
9. Río Segura junto al Club de Piragüismo de Blanca.
10. Río Segura en Orihuela.
11. Parque Natural El Hondo (Elche, Crevillente).
12. Embalse del Argos (acceso a zona de pesca en presa).
13. Embalse Alfonso XIII (acceso a zona de pesca).
14. Embalse de la Cierva, en zona de merendero.

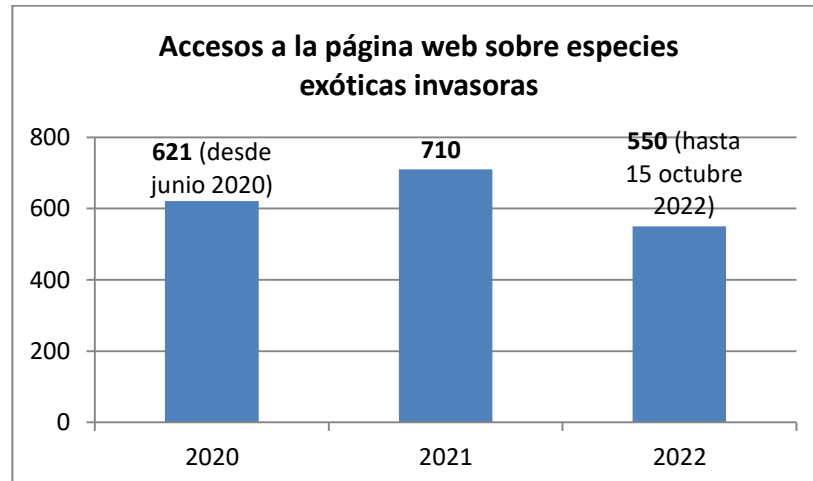


Cartel informativo en Contraparada.



Cartel informativo en parque fluvial de Agramón

Se ha creado un apartado específico sobre especies exóticas invasoras en la web del organismo, donde se publican los informes mensuales del seguimiento de mejillón cebra y otros documentos de interés.



Otras medidas de comunicación realizadas desde el Área de Calidad de las Aguas en coordinación con el gabinete de prensa del organismo han sido:

- Participación en reportaje de Efe verde:  
<https://www.youtube.com/watch?v=FdJHCn2ko0U>
  
- Publicación de notas de prensa tras hitos relevantes:
  - o Nota de prensa de 30-05-2022: [La CHS detecta Mejillón Cebra en el embalse del Talave. Considerada una de las 100 especies más dañinas para la conservación de la Naturaleza](#)
  - o Nota de prensa de 20-09-2022: [La CHS detecta larvas de mejillón cebra en el embalse del Cenajo y un aumento de la población adulta de esta especie en Talave y Camarillas](#)
  
- En otros medios de comunicación (algunos ejemplos):
  - o <https://www.laverdad.es/murcia/caza-mejillon-cebra-20221028171602-nt.html>
  - o <https://www.laopiniondemurcia.es/comunidad/2022/10/28/chs-mide-dano-causado-mejillon-77861875.html>
  - o <https://www.infoclm.es/albacete/2022/09/20/detectan-larvas-de-mejillon-cebra-en-un-embalse-de-albacete/>
  - o <https://cadenaser.com/audio/020RD010000000038926/>
  - o <https://www.eldigitaldealbacete.com/2022/09/20/esta-peligrosa-especie-invasora-acecha-a-varios-embalses-de-albacete-y-podria-acarrear-grandes-problemas/>



**LA VERDAD** Digital 2023 Concurso Escolar

**Puerto de Cartagena**

Región Murcia Cartagena Lorca Molina Alcantarilla Mazarrón Águilas Yecla To

## A la caza del mejillón cebra en la Región de Murcia

Un equipo de la CHS toma muestras en el embalse de Camarillas para conocer hasta qué punto se ha extendido esta especie invasora

Técnicos de la CHS toman muestras, este viernes, para comprobar el grado de presencia del mejillón cebra en el embalse de Camarillas. / CLAUDIO CABALLERO

EL ESPAÑOL ENCLAVE ODS

Un ejemplar de mejillón cebra. iStock

NOTICIAS

## El mejillón cebra amenaza la infraestructura del Trasvase Tajo-Segura: "Coloniza tuberías y obstruye canales"

La Confederación Hidrográfica del Segura detecta larvas en el embalse del Cenajo y ejemplares adultos en el sistema del postrasvase.

- Propuesta de tweets (algunos ejemplos):

**CHS Confederación Hidrogr...** · 02 jun 21

La CHS inicia los muestreos de especies invasoras **mejillón cebra** y almeja asiática, en el cauce del río Segura, TTMM de Abarán y Calasparra

1 7 16

**CHS Confederación Hidrográf...** · 31 may

**Mejillón cebra** adulto detectado en el embalse del Talave, una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

1 3 8

**CHS Confederación Hidrográ...** · 20 sept ·  
La CHS detecta larvas de **mejillón cebra** en el embalse del Cenajo y un aumento de la población adulta de esta especie en Talave y Camarillas [chsegura.es/es/confederaci...](https://chsegura.es/es/confederaci...)



2 4 7

**CHS Confederación Hidrográfi...** · 28 oct ·  
La @chsriosegura realiza tareas de control y seguimiento del **mejillón cebra** en la cuenca del #rioSegura

- Aparición de larvas en Talave, Camarillas y Cenajo
- Colaboración con ciudadanos para evitar su propagación
- Especie invasora perjudicial para ecosistemas y economía



1 1

### 4.3. Muestreo en continuo de larvas de mejillón cebra

Se ha adaptado la caseta SAICA Azaraque (río Mundo) para realizar un muestreo en continuo de mejillón cebra. El objetivo es múltiple:

- conocer la concentración de larvas “emitidas” desde el embalse del Talave y,
- estimar el origen de las larvas presentes en el embalse de Camarillas (aguas arriba o del propio embalse).
- Obtener datos al inicio y final de los picos teóricos de reproducción para conocer el comportamiento de la especie en esta cuenca.

Los análisis de las muestras se realizarán en 2022 y hasta 2023, coincidiendo con el final e inicio de la época de reproducción del mejillón cebra.



## 5. MEDIDAS QUE SE PROPONEN

Para reducir el impacto del mejillón cebra en la cuenca se proponen las siguientes medidas a desarrollar entre 2022-2023:

<b>1. Mejora del conocimiento</b>	1.1. Mejora del conocimiento sobre la especie y los métodos de contención/eliminación
	1.2. Capacitación del Laboratorio de la CHS para el análisis de larvas
	1.3. Formación personal de campo CHS
<b>2. Medidas para la detección temprana y seguimiento del mejillón cebra</b>	2.1. Explotación de la Red Oficial de Mejillón Cebra
	2.2. Otras técnicas de muestreo/análisis
	2.3. Detección temprana en infraestructuras hidráulicas
<b>3. Medidas sobre embalses de titularidad del Ministerio</b>	3.1. Gestión de embalses afectados
	3.2. Prevención en embalses
	3.3. Canal Talave-Cenajo
<b>4. Medidas sobre la navegación</b>	4.1. Instrucciones para la navegación 2023
	4.2. Vigilancia de la navegación
	4.3. Asesoramiento a usuarios para la limpieza de embarcaciones y otros equipos
<b>5. Información y divulgación</b>	5.1. Información y divulgación al público en general
	5.2. Información y divulgación al público objetivo





## 1.MEJORA DEL CONOCIMIENTO

### 1.Mejora del conocimiento sobre la especie y los métodos de contención/eliminación

#### Objetivos

- Mantener actualizado el conocimiento sobre el mejillón cebra y los métodos de lucha contra la especie.
- Valorar la aplicación de nuevos métodos de control y gestión de mejillón cebra en la cuenca.
- Responder a las consultas que se reciban desde dentro y fuera del organismo.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

Esta acción se llevará a cabo mediante **revisiones bibliográficas** y recopilación de estudios, informes... sobre el mejillón cebra. Contacto con centros de investigación, universidades nacionales e internacionales, otras confederaciones hidrográficas y organismos de cuenca intracomunitarios, etc. sobre el estado y gestión de la especie.

Se incluye la **participación en el Grupo de Trabajo de Especies Exóticas del Ministerio** para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el que participa el Área de Calidad de las Aguas y en otras jornadas, seminarios o congresos relacionados con la materia.

#### Calendario

Continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Propios del Área de Calidad de las Aguas.

#### Situación actual

En curso.



## 1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO

### 2.Capacitación del Laboratorio de la CHS para el análisis de larvas

#### Objetivos

- Capacitar al Laboratorio de Aguas de la CHS para el análisis de larvas de mejillón cebra.
- Una vez conseguido, intervendrán como contraanálisis para verificar nuevos positivos o en acciones puntuales.

#### Área/Servicio promotor

Laboratorio del Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**Formación del personal del Laboratorio** del Calidad de las Aguas de la CHS para el análisis de larvas de mejillón cebra. Se está en contacto con otros laboratorios de otras confederaciones que ya realizan estos análisis (CH Guadiana y CH Tajo, especialmente) para el diseño de la formación necesaria.

Incluye la revisión y mantenimiento del equipamiento necesario (microscopio de luz polarizada) y adquisición de otro material de laboratorio necesario.

#### Calendario

Prevista para 1º trimestre de 2023 la puesta a punto del microscopio de luz polarizada y revisión de materiales necesarios.

Prevista para 1º semestre de 2023 la formación del personal.

#### Recursos necesarios

Equipos o fungibles, a adquirir, según necesidades.  
Microscopio de luz polarizada existente en el Laboratorio.  
Personal del Laboratorio del Área de Calidad de las Aguas.

#### Situación actual

En curso.



## 2. MEJORA DEL CONOCIMIENTO

### 3. Formación personal de campo CHS

#### Objetivos

- Formar al personal de campo del organismo para la identificación de adultos de mejillón cebra (detección temprana) y en buenas prácticas para prevenir su expansión.
- El personal de campo incluye, Agentes Medioambientales y Guardería de Comisaría de Aguas, personal de presas que se considere y especialmente, de los embalses afectados.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas) en colaboración con entidades/organismos científicos.

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**Elaboración y distribución de material divulgativo** sobre el mejillón cebra. El material se distribuirá entre las diferentes unidades (en particular, dirección técnica para su personal de presas, servicio de policía de aguas de comisaría de aguas, y oficinas de Hellín y Orihuela para que puedan responder a consultas de usuarios).

**Formación del personal de campo del organismo** de cuenca para que conozcan la problemática de las EEI y en particular, para la identificación de adultos de mejillón cebra y otras especies y buenas prácticas para evitar su dispersión (limpieza de utensilios, información a usuarios, etc.).

Se buscará los asesoramientos científicos y técnicos necesarios para su desarrollo (Universidad de Murcia a través del proyecto LIEFE-Invasaqua u otros).

#### Calendario

2023.

#### Recursos necesarios

Aula o lugar de formación (casa del agua en Santomera u otra).  
Personal científico/formador.

#### Situación actual

En curso.



## 2. DETECCIÓN TEMPRANA Y SEGUIMIENTO DEL MEJILLÓN CEBRA

### 1. Explotación de la Red Oficial de Mejillón Cebra

#### Objetivos

- Detección temprana del mejillón cebra en masas de agua.
- Seguimiento puntual de la evolución del mejillón cebra en la cuenca.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

Esta acción se lleva a cabo mediante la **explotación de la Red Oficial** de Detección Temprana de Mejillón Cebra definida en 2021.

Los muestreos se realizan en los puntos definidos en ríos y embalses de la actual Red y en los que se incorporen en base a la evolución de la especie en la cuenca. Se analizan tanto larvas como adultos de mejillón cebra.

Se realizarán los estudios y propuestas necesarias para el alta/baja de puntos de muestreo según la evolución de la especie en la cuenca.

#### Calendario

Acción continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Externos para el muestreo y análisis de larvas y adultos.

Propios del Área de Calidad de las Aguas para la interpretación de resultados y la propuesta de cambios en la Red de Detección Temprana.

#### Situación actual

En licitación el contrato de servicios "Control de especies exóticas en masas de agua y reservas naturales fluviales en la DHS para la mejora del estado y difusión de información medioambiental" (22706.22.004)



## 2.DETECCIÓN TEMPRANA Y SEGUIMIENTO DEL MEJILLÓN CEBRA

### 2.Otras técnicas de muestreo/análisis

#### Objetivos

- Identificación de nuevas técnicas de muestreo y análisis de larvas de mejillón cebra (muestreo en continuo, técnicas genéticas, otras).
- Evaluación de su implantación en la cuenca según evolución de la especie.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

Esta acción se llevará a cabo mediante el estudio de las nuevas técnicas de muestreo y análisis que se desarrollen para la detección de larvas de mejillón cebra. Entre éstas se encuentra actualmente, el muestreo en continuo de larvas (permite analizar volúmenes muy superiores a las técnicas de muestreo tradicionales o manuales) y, técnicas de análisis genético (permite identificar mediante PCR material genético de larvas).

En 2022, la **estación SAICA Azaraque en el río Mundo** se adaptó para el muestreo en continuo de larvas.

Se realizarán los estudios y propuestas necesarias para la **incorporación de nuevos puntos** de muestreo en continuo y-o análisis genético según evolución de la especie y el interés científico y de gestión.

Entre los puntos prioritarios a considerar se incluye el Azud de Ojós, canal de entrada del trasvase al embalse del Talave y túnel Talave-Cenajo.

#### Calendario

Acción continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Externos para la instalación/adaptación del equipamiento para muestreo en continuo y análisis genético de larvas.

#### Situación actual

La estación SAICA Azaraque ya está adaptada para muestreo en continuo.

En estudio, otras localizaciones y técnicas.



## 2. DETECCIÓN TEMPRANA Y SEGUIMIENTO DEL MEJILLÓN CEBRA

### 3. Detección temprana en infraestructuras hidráulicas

#### Objetivos

- Identificación de las infraestructuras, públicas y privadas, más vulnerables a la entrada del mejillón cebra.
- Muestreo puntual para la detección temprana de larvas y adultos de mejillón cebra en infraestructuras hidráulicas.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**Se identificarán las infraestructuras hidráulicas más sensibles** a la aparición de mejillón cebra según varios criterios (localización, usos, variables fisicoquímicas...).

Se realizará un **muestreo preventivo de estas infraestructuras** identificadas, públicas y privadas, de adultos y larvas.

#### Calendario

Acción continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Externos para la identificación de las infraestructuras más sensibles y el muestreo y análisis de larvas y adultos.

Propios del Área de Calidad de las Aguas para la interpretación de resultados.

#### Situación actual

En estudio.

### 3. MEDIDAS EN EMBALSES DE TITULARIDAD DEL MINISTERIO

#### 1. Gestión de embalses afectados

##### Objetivos

- MEDIDA 1: aumentar la tasa de renovación del agua en los embalses afectados por adultos de mejillón cebra para:
  - o Muerte de adultos de mejillón cebra por desecación.
  - o Extracción (por desembalse) de un número elevado de larvas para el envejecimiento a medio-largo plazo de la población de mejillón cebra.
- MEDIDA 2: evitar propagación de larvas y adultos por contaminación de equipos en contacto con el agua.

##### Área/Servicio promotor

Área de Explotación Regadío Tradicional (Dirección técnica).

##### Ámbito territorial

Talave y Camarillas.

##### Trabajos a desarrollar

#### **MEDIDA 1: Descensos programados de la cota de los embalses.**

El mejillón cebra tiene una fase de producción larvaria de mayo a octubre, aproximadamente. El resto del año, los adultos están adheridas a casi cualquier superficie sumergida en espera de las condiciones óptimas para su reproducción. Normalmente, cuando la temperatura del agua alcanza los 12-15°C es cuando se produce la máxima producción de larvas y el estrato de embalses con mayor densidad de adultos suele ser, los primeros 5-7 metros. Por lo tanto, se proponen 2 vaciados o sueltas de agua programadas:

- En invierno 2022: un descenso de cota en el Talave y en Camarillas (simultáneos o no) y su mantenimiento durante el mayor tiempo posible para la muerte de individuos adultos por desecación. Es preferible que se haga con previsión de mínimas temperaturas atmosféricas y que se mantenga el tiempo suficiente según la temperatura que se alcance. A continuación se incluye una tabla orientativa (Imanol Cia, 2008).

TEMPERATURA DE EXPERIMENTACIÓN	-15°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	4	6	8				
		MORTALIDAD (%)	100	100	100				
	7°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	96	264	408	528			
		MORTALIDAD (%)	0	88,33	93,33	100			
	20°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	90	92	94	96	98	100	
		MORTALIDAD (%)	81,66	83,33	83,33	95,00	96,66	100	
	25°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	24	43	45	47	49	51	53
		MORTALIDAD (%)	0,00	40,00	60,00	78,33	83,33	93,33	100
	30°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	28	30	32	34	36		
		MORTALIDAD (%)	73,33	83,33	91,60	96,66	100		
	35°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	16	18	20	22	24		
		MORTALIDAD (%)	61,66	70,00	80,00	95,00	100		
	40°C	T <sub>EXPOSICIÓN</sub> (horas)	7	9	11				
		MORTALIDAD (%)	0,00	0,00	100				



- **En verano 2023:** descenso de cota en Talave y Camarillas (al menos, un único descenso de 5-7 metros o bien, varios descensos de menor entidad) para la extracción de la mayor cantidad de larvas posibles. Además, y manteniendo el tiempo suficiente la cota mínima alcanzada, se conseguirá reducir la población adulta por desecación. Según la tabla anterior, a temperatura ambiental  $>35^{\circ}\text{C}$  se consigue la mortalidad del 100% si se mantienen a la intemperie durante 24 horas.

La combinación de ambas medidas persigue el control de las poblaciones (muerte de adultos y extracción de larvas) para reducir su regeneración y promover su declive/envejecimiento en años posteriores.

**MEDIDA 2: Formación y suministro de equipos para la limpieza de cualquier material que entre en contacto con las aguas del Talave o del Camarillas.**

**Formar al personal de las presas para la identificación de adultos** de mejillón cebra (se suministrará apoyo, si se precisa, por parte del Área de Calidad de las Aguas, con material divulgativo, etc.)

**Suministro de hidrolimpiadores y/o pulverizadores** para limpiar cualquier material que entre en contacto con el agua (barcas, sondas, cubos, vadeadores, suelas de botas, etc.) y pueda llevarse a otro embalse. **Comunicado a las asistencias técnicas** de su obligación de cumplir el Protocolo de Limpieza de la CHS (se deben limpiar embarcaciones, maquinaria, etc.) para evitar contaminar otros embalses. En el anexo II se incluye el vigente Protocolo.

La limpieza se hará según Protocolo de Limpieza aprobado:

- Hidrolimpiadora con las siguientes características.

<b>Presión</b>	160 bar
<b>Temperatura de trabajo</b>	60 ° C Calentador instantáneo
<b>Caudal</b>	600-1200 l/h

A la que se le podrá añadir agua clorada con la siguiente proporción:

<b>Volumen de agua tratar</b>	<b>Volumen de lejía</b>
10 litros	0,25 ml o 5 gotas de lejía
100 litros	2,5 ml o 50 gotas de lejía
1000 litros (1m <sup>3</sup> )	25 ml o 1 vaso de lejía

- También se puede aplicar la solución clorada con pulverizadores pero en este caso, hay que dejar que actúe al menos, 10 minutos antes de secar o bien, secar al aire.

**Calendario**

Medida 1: invierno 2022 y verano 2023.

Medida 2: continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

**Recursos necesarios**

Propios de Dirección técnica.



Situación actual

En curso.

Referencias:

“Ecología del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en el tramo inferior del río Ebro. Problemática y posibilidades de control”, Imanol Cía Abbaurre, 2008.



### 3. MEDIDAS EN EMBALSES DE TITULARIDAD DEL MINISTERIO

#### 2. Prevención en embalses

##### Objetivos

- Detección preventiva de adultos de mejillón cebra y retirada.
- Evitar contaminación procedente de otros embalses infestados.

##### Área/Servicio promotor

Área de Explotación Regadío Tradicional y Área de Gestión del Trasvase (Dirección técnica).

##### Ámbito territorial

Embalses de la CHS (excepto Camarillas y Talave).

##### Trabajos a desarrollar

**MEDIDA 1: Formar al personal de las presas para la identificación de adultos** de mejillón cebra (se suministrará apoyo, si se precisa, por parte del Área de Calidad de las Aguas, con material divulgativo, etc.)

##### **MEDIDA 2: Limpieza de material de otros embalses:**

**Suministro de hidrolimpiadores y/o pulverizadores** para limpiar cualquier material que entre en contacto con el agua (barcas, sondas, cubos, vadeadores, suelas de botas, etc.) y pueda llevarse a otro embalse. **Comunicado a las asistencias técnicas** de su obligación de cumplir el Protocolo de Limpieza de la CHS (se deben limpiar embarcaciones, maquinaria, etc.) para evitar contaminar otros embalses.

La limpieza se hará según Protocolo de Limpieza aprobado por la CHS:

- Hidrolimpiadora con las siguientes características.

<b>Presión</b>	160 bar
<b>Temperatura de trabajo</b>	60 ° C Calentador instantáneo
<b>Caudal</b>	600-1200 l/h

A la que se le añadirá agua clorada según la siguiente proporción:

<b>Volumen de agua tratar</b>	<b>Volumen de lejía</b>
10 litros	0,25 ml o 5 gotas de lejía
100 litros	2,5 ml o 50 gotas de lejía
1000 litros (1m <sup>3</sup> )	25 ml o 1 vaso de lejía

- También se puede aplicar la solución clorada con pulverizadores pero en este caso, hay que dejar la solución al menos, 10 minutos en contacto antes de secar o bien, secar al aire.



**MEDIDA 3: colocación y revisión de testigos:**

El Área de Calidad de las Aguas pasará un listado actualizado de los testigos instalados en los embalses de la Cuenca para que el personal de los embalses conozca su existencia, comuniquen si hay sustracción para su reposición y, en caso de no disponer de personal especializado para ello, que lo revisen al menos, 1 vez al mes.

Los testigos consisten en una cuerda desde coronación de presas con un lastre al final. Para que sean menos visibles, se puede tirar con alambre desde presa y una cierta distancia, la cuerda que será la que deba estar sumergida. Si no es posible, se puede colocar la cuerda enganchada a una guía de metal y toda la estructura se mantiene a flote con una boya-baliza en una zona del embalse de fácil acceso mediante barca. Si no es posible, la cuerda se puede colocar en una orilla o desde cualquier infraestructura en la quede sumergida y se pueda acceder para izar y revisarla.

Se repondrán los testigos que desaparezcan (vandalismo, caída por rotura, etc.)

**Calendario**

Continuadas durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

**Recursos necesarios**

Propios de Dirección técnica.

**Situación actual**

En estudio.



3. MEDIDAS EN EMBALSES DE TITULARIDAD DEL MINISTERIO	
3. Canal Talave-Cenajo	
<u>Objetivos</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducir la aportación de larvas al embalse del Cenajo desde otras masas de agua afectadas.</li></ul>
<u>Área/Servicio promotor</u>	Área de Explotación Regadío Tradicional (Dirección técnica).
<u>Ámbito territorial</u>	Canal Talave-Cenajo.
<u>Trabajos a desarrollar</u>	<p>El embalse del Talave (con larvas y adultos de mejillón cebra) está conectado con el embalse de Cenajo (con larvas). El aporte adicional de larvas que supone la llegada de agua del Talave al Cenajo pone en riesgo cualquier medida que se haga en el Cenajo de eliminación del mejillón cebra por el aporte <i>extra</i> de larvas desde el Talave (si se produce).</p> <p>Por lo tanto, es necesario minimizar este aporte para lo cual, y dentro de las posibilidades que la gestión ordinaria de la cuenca permita, <b>limitar el uso del canal durante mayo a octubre</b> (mayor producción de larvas). Si no es posible, utilizar el canal después de una suelta de agua del Talave considerable (bajada de cota) para reducir la concentración de larvas en la lámina de agua y por tanto, la transferencia hacia el Cenajo.</p>
<u>Calendario</u>	2023 y sucesivos años.
<u>Recursos necesarios</u>	Propios del Área de Explotación Regadío Tradicional (Dirección técnica).
<u>Situación actual</u>	En curso.



## 4.MEDIDAS A LA NAVEGACIÓN

### 1. Instrucciones a la navegación 2023

#### Objetivos

- Adaptación de las reglas a la navegación según evolución del mejillón cebra.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas y Servicio de Control y Vigilancia del DPH (Comisaría de Aguas).

#### Ámbito territorial

Tramos navegables de la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**MEDIDA 1: NAVEGACIÓN 2023**: se proponen las siguientes limitaciones:

- Camarillas: se mantiene la **prohibición** de navegar.
- Cenajo:
  - o se mantiene la navegación en **régimen de confinamiento**.
  - o se mantiene la obligación de limpiar las embarcaciones y cualquier utensilio que haya entrado en contacto con el agua en **estación de limpieza** oficial, a la salida. Actualmente, únicamente hay una (camping El Cañar).
- Para todos los usuarios:
  - o obligación de indicar el nº de serie de la embarcación o elemento de flotación en la declaración responsable y **adherir/escribir sobre su embarcación o elemento de flotación el nº de matrícula que le asigne la Confederación**. El fondo de la matrícula será de **color rojo si navega en el Cenajo**.
- Los promotores de eventos deportivos: se mantiene la obligación de poner a disposición de los participantes, medios de limpieza de las embarcaciones y otros utensilios según Protocolo de Limpieza CHS.
- Los clubes o empresas deberán poner a disposición de sus usuarios, medios de limpieza de las embarcaciones y otros utensilios según Protocolo de Limpieza CHS.
- Los clubes o empresas deberán presentar junto a la declaración responsable un listado con las embarcaciones que ponen a disposición de sus socios/usuarios con nº de serie.

**MEDIDA 2: REVISIÓN CONTINUA DE LAS INSTRUCCIONES DE NAVEGACIÓN**: según los datos obtenidos durante el año en curso de la Red Oficial de Mejillón Cebra, el Área de Calidad de las Aguas podrá proponer nuevas instrucciones o limitaciones a la navegación. En particular, prohibición de navegar y régimen de confinamiento sobre otras masas de agua.

#### Calendario

Medida 1: enero de 2023. Medida 2: continuada durante Plan de Choque y prórrogas.

#### Recursos necesarios

Propios del Servicio de Control y Vigilancia del DPH y del Área de Calidad de las Aguas.

#### Situación actual

En proceso.



#### 4.MEDIDAS A LA NAVEGACIÓN

##### 2.Vigilancia de la navegación 2023

###### Objetivos

- Vigilancia y control del cumplimiento de las instrucciones a la navegación 2023.

###### Área/Servicio promotor

Servicio de Policía de Aguas y Cauces (Comisaría de Aguas).

###### Ámbito territorial

Tramos navegables de la cuenca.

###### Trabajos a desarrollar

Se realizarán las visitas e inspecciones en campo necesarias para verificar el cumplimiento de las instrucciones de la navegación 2023.

En caso de incumplimiento, se propondrá inicio de expediente sancionador conforme al art. 116.3.i del texto refundido de la Ley de Aguas por la *“no presentación de declaración responsable o el incumplimiento de las previsiones contenidas en la declaración responsable para el ejercicio de una determinada actividad o de las condiciones impuestas por la Administración para el ejercicio de la misma”*.

Las nuevas instrucciones de 2023 persiguen facilitar este control ya que, se centra en determinados colectivos y eventos que puede hacer más factible la vigilancia por el Servicio de Policía. Por ejemplo, acudiendo a clubes de aficionados y confirmando que disponen de los medios de limpieza para sus usuarios según el Protocolo de Limpieza de la CHS o, personándose en eventos deportivos cuyos organizadores también deberán haber puesto los medios de limpieza.

###### Calendario

Continuada durante la vigencia del Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

###### Recursos necesarios

Propios y externos del Servicio de Policía de Aguas y Cauces.

###### Situación actual

A partir de la aprobación de las instrucciones a la navegación 2023.





<b>4.MEDIDAS A LA NAVEGACIÓN</b>	
<b>3.Asesoramiento a usuarios para la limpieza de embarcaciones y otros equipos</b>	
<u>Objetivos</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Asesorar a los usuarios de la navegación para el cumplimiento de las instrucciones de 2023.</li><li>- Asesorar a clubes, empresas, entidades locales... para la instalación de equipos o plantas oficiales de limpiezas de embarcaciones.</li></ul>
<u>Área/Servicio promotor</u>	Servicio de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas).
<u>Ámbito territorial</u>	Tramos navegables de la cuenca y zonas próximas.
<u>Trabajos a desarrollar</u>	<p>Se responderá a las <b>consultas específicas</b> sobre las instrucciones a la navegación 2023 que se reciban.</p> <p>Se remitirán <b>escritos con las obligaciones/recomendaciones relevantes</b> de las nuevas instrucciones aprobadas a los usuarios de la cuenca (clubes, federaciones usuarias...) identificadas según base de datos de Comisaría de Aguas.</p> <p>Se remitirá <b>escrito a los Ayuntamientos con tramos navegables</b> en su territorio solicitándoles su colaboración para la publicidad de las instrucciones a la navegación 2023 (tablón de edictos o similar) y se les informará de las condiciones que deben cumplir las instalaciones de limpieza de embarcaciones.</p>
<u>Calendario</u>	Continuada durante la vigencia del Plan de Choque y sucesivas prórrogas.
<u>Recursos necesarios</u>	Propios del Servicio de Control y Vigilancia del DPH y del Área de Calidad de las Aguas.
<u>Situación actual</u>	A partir de la aprobación de las instrucciones a la navegación 2023.



## 5.INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

### 1.Información y divulgación al público en general

#### Objetivos

- Divulgar la problemática del mejillón cebra y las medidas de gestión adoptadas por la CHS.
- Difundir buenas prácticas para el control de la expansión.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas) y gabinete de prensa CHS.

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**Publicación en diferentes medios** de noticias relacionadas con el mejillón cebra y en general, con especies exóticas invasoras. Las publicaciones se adaptarán a nota de prensa, Twitter u otros medios según necesidades.

El Área de Calidad de las Aguas podrá presentar asesoramiento científico y técnico al gabinete de prensa para elaborar los materiales a publicar y participará, en aquellos eventos, noticias... que le indique el gabinete y según necesidades del servicio.

Esta tarea incluye el mantenimiento actualizado del apartado sobre especies exóticas de la web del organismo y su mejora, en su caso.

#### Calendario

Continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Propios del gabinete de prensa y el Área de Calidad de las Aguas.

#### Situación actual

En curso.



## 5.INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

### 2.Información y divulgación al público objetivo

#### Objetivos

- Divulgar la problemática del mejillón cebra y las medidas de gestión adoptadas por la CHS entre los siguientes grupos objetivo:
  - o usuarios de la navegación.
  - o Principales afectados como agricultores y explotadores de usos hidroeléctricos.

#### Área/Servicio promotor

Área de Calidad de las Aguas (Comisaría de Aguas) y gabinete de prensa CHS.

#### Ámbito territorial

Toda la cuenca.

#### Trabajos a desarrollar

**Elaboración o recopilación de documentos técnicos para la divulgación** de la problemática del mejillón cebra y las medidas a adoptar por los usuarios para evitar ser vectores de propagación de la especie.

Envío de escritos con información recopilada o elaborada a los principales afectados según la evolución de la especie en la cuenca.

Colaboración con administraciones públicas con competencias relacionadas especialmente, las comunidades autónomas al disponer de la competencia de **pesca** en tramos fluviales.

Esta tarea incluye el mantenimiento actualizado del apartado sobre especies exóticas de la web del organismo y su mejora, en su caso.

#### Calendario

Continuada durante la aplicación del presente Plan de Choque y sucesivas prórrogas.

#### Recursos necesarios

Propios del gabinete de prensa y el Área de Calidad de las Aguas.

#### Situación actual

En octubre 2022 se ha enviado información específica a los usuarios del Río Mundo según consulta realizada al Registro de Aguas (en expediente INFO-5/2022).

En noviembre 2022 se ha mantenido una reunión específica con el Servicio Caza y Pesca de la DG Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla-La Mancha.

En curso según evolución de la especie en la cuenca.



## 6. REVISIÓN DEL PLAN DE CHOQUE

Este Plan de Choque 2022/2023 se revisará en cualquier momento según la información que se vaya obteniendo de la explotación de la Red Oficial de Mejillón Cebra y otra relevante que se recabe por el Área de Calidad de las Aguas.

La duración del Plan de Choque contra el Mejillón Cebra es de 2 años por lo que, se redactará un nuevo documento para el periodo 2024-2025.



## ANEXO I. Red Oficial de detección y seguimiento del Mejillón Cebra

Nombre de la masa de agua	Nombre de la estación	UTM-X	UTM-Y
Embalse del Talave	Embalse del Talave	597610	4262931
Embalse de Fuensanta	Embalse de la Fuensanta	567899	4249045
Embalse del Cenajo	Embalse del Cenajo	599675	4248183
Embalse de Camarillas	Embalse de Camarillas	619197	4245765
Embalse de Taibilla	Embalse de Taibilla	564911	4226852
Embalse de Alfonso XIII	Embalse de Alfonso XIII	622253	4230487
Azud de Ojós	Embalse Azud de Ojós	644234	4225292
Laguna del Hondo	Parque Natural del Hondo. Laguna de Poniente	697040	4229311
	Parque Natural del Hondo. Laguna de Levante	696733	4229189
Embalse de Argos	Embalse del Argos	610690	4225512
Embalse de La Cierva	Embalse de La Cierva	632461	4213692
Embalse de La Pedrera	Embalse de la Pedrera	686472	4210474
Embalse de Algeciras	Embalse de Algeciras	641921	4194550
Embalse de Puentes	Embalse de Puentes	604073	4177118
Embalse de Crevillente	Embalse de Crevillente	693285	4236681
Embalse de Anchuricas	Embalse de Anchuricas	539892	4227598
Río Segura desde cabecera a Anchuricas	Río Segura. Huelga Utrera	534502	4224269
Río Segura desde Anchuricas hasta confluencia con Río Zumeta	Río Segura, Las Juntas	547726	4230145
Río Segura desde de confluencia con Río Zumeta hasta Emb. de la Fuensanta	Río Segura. Paules	553068	4238990
Río Segura desde embalse de la Fuensanta a confluencia con río Taibilla	Río Segura. Peñarubia	571882	4250603
Río Segura desde confluencia con Río Taibilla hasta embalse de Cenajo	Río Segura en Los Gallegos	586391	4251825
Río Segura desde Cenajo a CH de Cañaverosa	Río Segura. Minas y Salmerón	614712	4243891
Río Segura desde CH Cañaverosa a Quípar	Río Segura. El Soto	614425	4233897
	Río Segura. Macaneo	620525	4234268
Río Segura desde confluencia con Río Quípar a Azud de Ojós	Río Segura. Almadenes	626066	4233160
	Río Segura. Playa El Jarral, Abarán	640618	4229371
	Río Segura. Puente de Hierro, Cieza.	637510	4233391
	Río Segura. Escuela Piragüismo Blanca.	642320	4226706
Río Segura desde Azud de Ojós a depuradora Archena	Río Segura. Villanueva del Río Segura.	646596	4222248
	Río Segura. Campo de fútbol, Archena.	649551	4220909
Río Segura desde depuradora de Archena hasta Contraparada	Río Segura. Depuradora	652697	4216266



Nombre de la masa de agua	Nombre de la estación	UTM-X	UTM-Y
Río Segura. Aguas abajo confluencia Río Mula	Río Segura. Aguas abajo confluencia Río Mula	655838	4211477
Encauzamiento Río Segura entre Contraparada y Reguerón	Río Segura. Contraparada.	656784	4206719
	Río Segura. Aguas debajo de La Fica, Rincón de los García	667010	4205971
Encauzamiento Río Segura desde Reguerón a desembocadura	Río Segura. Alquilerías.	671727	4209017
	Río Segura. Desembocadura	680686	4217230
	Río Segura. Formentera del Segura	696766	4217374
	Río Moratalla. Río Benamor cruce carretera Calasparra-Socovos	610190	4233947
Río Bogarra hasta confluencia con el Río Mundo	Río Bogarra. Confluencia Río Mundo	558467	4269657
Río Bogarra hasta confluencia con Rambla Ortigosa	Río Bogarra. Antes de Bogarra	565226	4272938
	Río Bogarra. Después de Potiche	571524	4268260
Río Tus desde balneario a Emb. de la Fuensanta	Río Tus. Pedanía de Rala (Yeste)	559900	4251535
Río Mundo desde confluencia con Bogarra hasta Embalse Talave	Río Mundo. Ayna (aguas arriba del Embalse del Talave)	581327	4267161
Río Mundo desde confluencia con Bogarra hasta Embalse Talave	Río Mundo. Azud de Liétor	591675	4265738
Río Mundo desde Embalse del Talave hasta confluencia con el Embalse de Camarillas	Río Mundo. El Peral (entre Talave y Camarillas)	603104	4260054
	Río Mundo. El Azaraque (entre Talave y Camarillas)	618527	4250946
	Río Mundo. Azud de Los Gineses a Canal de Tedelche (entre Talave y Camarillas)	609866	4254799
Trasvase Tajo-Segura (antes de entrar al Embalse del Talave)	Canal del Trasvase Tajo-Segura. Rápidas del Talave, antes de entrar al embalse	594927	4266842

\*En los embalses se pueden llegar a muestrear hasta 6 puntos (desde presa, zona media, en cola, orilla izquierda, orilla derecha y realizando transecto desde embarcación). No obstante, únicamente se ha contabilizado cada embalse como una estación.



## **ANEXO II. Protocolo de limpieza para frenar la dispersión del mejillón cebra**





Protocolo de limpieza para frenar  
la dispersión del mejillón cebra  
(*Dreissena polymorpha*)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN  
ECOLÓGICA Y EL  
RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL SEGURA O.A.

Las larvas de mejillón cebra son invisibles al ojo humano.



Un individuo adulto puede medir desde escasos milímetros hasta 4 cm.



El mejillón cebra se encuentra en plena expansión y puede estar en sitios donde no aún no se haya detectado, actúe siempre como si estuviera presente.

Si detecta mejillón cebra en aguas en las que no se conocía su existencia, póngalo inmediatamente en conocimiento de la Confederación Hidrográfica a través de [area.calidad@chsegura.es](mailto:area.calidad@chsegura.es).

Para conocer las zonas afectadas por el mejillón cebra en la Cuenca del Segura consulte:

<https://www.chsegura.es/es/cuenca/redes-de-control/especies-exoticas-invasoras/>

## Limpieza de embarcaciones

### 1. EMBARCACIONES CON MOTOR



- 1.1. Eliminación del agua de la embarcación y del material adherido..... 5
- 1.2. Limpieza ..... 5
  - Limpieza de los elementos exteriores de la embarcación, remolque y vehículo..... 5
  - Limpieza del circuito de refrigeración del motor..... 6

### 2. EMBARCACIONES SIN MOTOR Y ELEMENTOS FLOTANTES



- 2.1. Eliminación del agua y del material adherido .....7
- 2.2. Secado o limpieza .....7
  - Secado de las embarcaciones..... 8
  - Limpieza de las embarcaciones con hidrolimpiadora o pulverizador de mochila ..... 8
  - Aplicación de productos ..... 8

## Limpieza de equipos y maquinaria

### 1. EQUIPOS Y COMPLEMENTOS



- 1.1. Vaciado de aguas, inspección visual y eliminación de restos .....9
- 1.2. Limpieza ..... 10
- 1.3. Secado ..... 11

### 2. MAQUINARIA DE TRABAJO



- 2.1. Vaciado de aguas, inspección visual y eliminación de restos ..... 12
- 2.2. Limpieza ..... 13
- 2.3. Secado ..... 14

De acuerdo con las **instrucciones a la navegación 2023** de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. este Protocolo de Limpieza es obligatorio si se navega en el embalse del Cenajo, en todas las competiciones deportivas que se desarrollen en la cuenca del Segura y para los clubs de usuarios (club de piragüismo, etc.).

La pesca que no implique uso de embarcaciones sometidas a declaración responsable, se ajustará a lo establecido por la Comunidad Autónoma correspondiente. No obstante, se pide la colaboración de los pescadores para que igualmente apliquen este Protocolo. Ellos también pueden ser vectores de propagación involuntarios del mejillón cebra.

En general, se recomienda limpiar bien las embarcaciones, los equipos y maquinaria que entren en contacto con masas de agua en las que se conozca o se sospeche la presencia de mejillón cebra. El mejillón cebra en su fase larvario es invisible al ojo humano, por lo que es fácil que embarcaciones, enseres... se contaminen con larvas y sean transportadas a otras zonas sin nosotros saberlo.

**ATENCIÓN:** tanto el agua que se vacíe de los equipos y de las embarcaciones, como el agua usada en la limpieza puede contener larvas de mejillón cebra y adultos por tanto, no puede en ningún caso, volver a cursos de agua o redes de alcantarillado. Debe recogerse en depósitos o verterse directamente sobre terreno filtrante.

**Los productos recomendados en este Protocolo de limpieza, no son molusquicidas.**

## 1. EMBARCACIONES CON MOTOR



### 1.1. Eliminación del agua de la embarcación y del material adherido

Una vez que la embarcación esté en tierra, se vaciará el agua acumulada en la cubierta, depósitos y sentinas y también el agua de lastre si existen. A continuación, se inspeccionará la embarcación y los equipos complementarios para eliminar los ejemplares adultos de mejillón cebra y restos de vegetación acuática visible que hayan quedado adheridos.

### 1.2. Limpieza

Limpieza de los elementos exteriores de la embarcación, remolque y vehículo

- La limpieza se debe realizar mediante **hidrolimpiadoras** que cumplan las siguientes características:
  - **Presión:** 160 bar. mínimo.
  - **Temperatura de trabajo:** 60° C mínimo. Calentador instantáneo.
  - **Caudal:** 600-1.200 l/h.
  - Una **manguera** de suficiente longitud.
  - **Alimentación:** preferiblemente gasoil, para garantizar el funcionamiento en cualquier sitio sin necesidad de contar con una toma eléctrica.
- Preferentemente deberá contener una solución de agua clorada en las siguientes proporciones:

Volumen de agua a tratar	Volumen de lejía a añadir
10 litros	0,25 ml o 5 gotas de lejía
100 litros	2,5 ml o 50 gotas de lejía
1000 litros (1 m <sup>3</sup> )	25 ml o 1 vaso de lejía

Cuando no se tenga una hidrolimpiadora se podrá usar un **pulverizador** de mochila en el que se cargará la solución de agua clorada. En caso de emplearse este método se debe tener en cuenta que la solución debe estar en contacto con el material a limpiar al menos, 10 minutos.

Tanto si se utiliza una hidrolimpiadora como un pulverizador de mochila, el agua a presión se aplicará en las partes siguientes:

- Por toda la embarcación (casco, motor, espacio interior, etc.).
- Por las zonas del vehículo de transporte de la embarcación que hayan estado en contacto con el agua.
- Por los recipientes utilizados como viveros, para el almacenamiento de aguas residuales o aguas procedentes del río.
- Por las zonas de las embarcaciones o equipos con menor accesibilidad y mayor riesgo, aplicando sobre ellos un chorro a presión:
  - Bajos y ruedas del vehículo (si han estado en contacto con el agua).
  - Enganche de la embarcación al vehículo.
  - Remolque y casco de la embarcación.
  - Huecos de cubierta.
  - Circuito de refrigeración del motor.
  - Hélice.
- Los equipos que hayan estado en contacto con el agua: salvavidas, botas, artes de pesca, etc., deberán seguir el protocolo de limpieza de equipos descrito más adelante.

### Limpieza del circuito de refrigeración del motor

- **Realizar una aceleración antes de parar el motor** para aumentar la velocidad del agua y la temperatura del motor por otro, provocando la muerte de las larvas.



- **Enjuagar el motor** sumergiéndolo en un recipiente con agua clorada y haciéndola circular por el circuito del motor
- **Hacer circular agua caliente a presión por el circuito de refrigeración**, directamente, si es posible, o con la ayuda de piezas especiales que facilitan esta labor.

## 2. EMBARCACIONES SIN MOTOR Y ELEMENTOS FLOTANTES



### 2.1. Eliminación del agua y del material adherido

Una vez la embarcación esté en tierra, se procederá al vaciado del agua del interior de la piragua, la barca o el pato. Si la piragua es sumergible (con bañera), se debe vaciar también el interior del casco.

Se inspeccionará cuidadosamente toda la embarcación y los equipos que hayan estado en contacto con el agua para eliminar ejemplares de mejillón cebrá y restos de vegetación acuática que hayan quedado adheridos.

### 2.2. Secado y limpieza

#### Secado de las embarcaciones

- Vaciar y secar minuciosamente la embarcación por dentro y por fuera con una esponja o un trapo, de manera que no quede



ningún resto de humedad donde podrían refugiarse las larvas y ser transportadas a otra masa de agua. Prestar especial atención a las zonas menos accesibles y más difíciles de vaciar y secar.

- En el caso de que el equipo no vaya a ser usado, se mantendrá secando al aire al menos 10 días (se ampliará el plazo a 20 días si las condiciones de temperatura y humedad relativa del lugar lo requieren) antes de volver a utilizar la embarcación en otra masa de agua.

### Limpeza de las embarcaciones con hidrolimpiadora o pulverizador de mochila

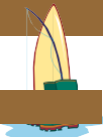
- Si la embarcación no puede permanecer en cuarentena, se debe limpiar a fondo usando una hidrolimpiadora o un pulverizador de mochila y con la solución clorada que se ha indicado en el apartado de “embarcaciones a motor”.
- La limpieza se realizará tanto por dentro como por fuera de la embarcación.
- Se aplicará también a los equipos complementarios que hayan estado en contacto con el agua (casco, palas de remo, salvavidas, etc.).

### Aplicación de productos

- Rociar la piragua por fuera y por dentro, con una solución clorada en las proporciones ya especificadas.
- Aplicar la solución a salvavidas, impermeables, palas de remo, vadeadores, artes de pesca, etc.

Volumen de agua a tratar	Volumen de lejía a añadir
10 litros	0,25 ml o 5 gotas de lejía
100 litros	2,5 ml o 50 gotas de lejía
1000 litros (1 m <sup>3</sup> )	25 ml o 1 vaso de lejía

# Limpieza de equipos y maquinaria



## 1. EQUIPOS Y COMPLEMENTOS

Después de la pesca, muestreos o actividades acuáticas se recomienda una inspección exhaustiva y una limpieza de todo el equipo que haya estado en contacto con el agua antes de ser utilizados en otro lugar.

Es importante, a la hora de planificar cualquier actividad que requiera un contacto directo con el agua, ver qué embalses/ríos están afectados por mejillón cebrá, y con respecto a este criterio, planificar la actividad, de modo que aquellas masas de agua no afectadas se visiten primero para reducir el riesgo de contaminación accidental de una nueva masa.

### Limpiar y secar:

- **Equipos de muestreo** (botas, neoprenos, vadeadores, redes, cubetas, guantes desechables, sensores...).
- **Complementos de baño** (tablas de surf, colchonetas, etc.).
- **Equipos de pesca** (reteles, cañas, vadeadores...).
- **Complementos de embarcaciones** (impermeables, salvavidas, neoprenos, casco, palas de remo...).

### Procedimiento:

#### 1.1. Vaciado de aguas, inspección visual y eliminación de restos

- En el mismo lugar de muestreo, pesca o baño se procederá al minucioso vaciado de restos de agua de los equipos y complementos de baño (flotador, tablas...).



- Se inspeccionará visualmente todo el equipo para eliminar adultos de mejillón cebra visibles y restos de vegetación acuática.
- Los guantes y material desechables se deben guardar en una bolsa y depositar en contenedor.

## 1.2. Limpieza

- Los **sensores** de los aparatos de medición *in situ*, se deben aclarar en el lugar de muestreo con abundante agua destilada para eliminar posibles larvas.
- Las **artes de pesca, equipos de muestreo y todos los complementos de embarcaciones y baño** deben ser limpiados por inmersión o fumigación con una solución de 5 mg cloro libre/l (añadir 0,25 ml ó 5 gotas de lejía en 10 l de agua).

Se debe tener especial cuidado y atención con aquellas partes que puedan contener accidentalmente ejemplares de mejillón, como el dibujo de la suela de las botas, nasas, etc. O aquellas en las que pueda quedar agua retenida.

Tanto el agua que se vacíe de los equipos como el agua usada para la limpieza pueden contener larvas de mejillón cebra por lo que no puede devolverse a cursos de agua o redes de alcantarillado. Debe recogerse en depósitos o verterse directamente sobre el terreno filtrante.

### 1.3. Secado

- Vaciar y secar los equipos y complementos minuciosamente, de manera que no quede ningún resto de humedad donde pueda refugiarse alguna larva de mejillón cebra y ser transportada a otra masa de agua. Prestar especial atención a las zonas menos accesibles.
- En el caso de que el equipo no vaya a ser usado se mantendrá en cuarentena durante 10 días o bien se procederá al secado manual con esponjas o bayetas secantes.



## 2. MAQUINARIA DE TRABAJO

Después de la realización de trabajos en embalses y ríos, todo el equipo y maquinaria utilizados en obras o movimientos de tierra que haya entrado en contacto con el agua se recomienda que sea inspeccionado y limpiado antes de ser utilizado en otro lugar.

Las larvas de mejillón cebra son invisibles al ojo humano por lo que estos equipos pueden ser vector de transporte sin nosotros saberlo.

Aquel que realice los trabajos queda obligado a informarse sobre el estado de la masa de agua en la que va a actuar sobre la presencia de larvas o adultos de mejillón cebra consultando la web del organismo <https://www.chsegura.es/es/cuenca/redes-de-control/especies-exoticas-invasoras/> o solicitando información a: [area.calidad@chsegura.es](mailto:area.calidad@chsegura.es)

Si hay mejillón cebra en fase larva o adultos:

- Aplicar, tanto en la maquinaria de trabajo como en los elementos que entren en contacto con el agua, este protocolo de limpieza.
- Además, se evitará mover aguas afectadas por mejillón cebra a otras masas de aguas.
- Si es posible, se planificarán los trabajos para comenzar por las masas de agua libres de mejillón cebra para evitar el riesgo de propagación.

Estas medidas y protocolos serán de aplicación no sólo para la especie exótica invasora mejillón cebra sino también para otros moluscos, flora y macroinvertebrados también invasores (como la almeja asiática, el helecho de agua o el moco de roca). En la mayoría de los casos estas especies son detectables a simple vista, pero en otros sus formas reproductivas son invisibles al ojo humano por lo que las tareas de limpieza son fundamentales.

### **Elementos a limpiar:**

- Equipos (desbrozadoras, neoprenos, vadeadores, botas, guantes desechables...).
- Maquinaria (retro excavadora, camión de carga, tractor de limpieza...).

### **Procedimiento:**

#### **2.1. Vaciado de aguas, inspección visual y eliminación de restos**

- Una vez finalizadas las obras o trabajos y antes de desplazarse a otro lugar se procederá al vaciado de restos de agua de los equipos y maquinaria.

- Se inspeccionará visualmente todo el equipo para eliminar ejemplares de mejillón cebra visibles y restos de vegetación acuática y/o cualquier material que pudiera quedar adherido.
- Los guantes y material desechables se deben guardar en una bolsa, para ser posteriormente depositados en contenedor.

## 2.2. Limpieza

- Se realizará una limpieza rutinaria exhaustiva de los restos de barro y pequeños volúmenes de agua que queden recogidos en los compartimentos de las maquinarias y equipos (palas, remolques...)
- Posteriormente se aplicará sobre equipos (desbrozadoras, neoprenos, vadeadores, botas, guantes desechables,...) y maquinaria (retro excavadora, camión de carga, tractor de limpieza...) una limpieza adecuada, consistente en:



Puntos críticos a examinar y aplicar limpieza exhaustivamente en maquinaria de trabajos en cauce.

- Aplicación por remojo, por inmersión o por fumigación con una solución de 5 mg cloro libre/L (0,25 ml ó 5 gotas de lejía por cada 10 litros de agua).
- Se recomienda, para la fumigación, el uso de fumigadoras portátiles que garanticen que la disolución clorada llega a todas las superficies.
- Se debe tener especial cuidado en que las aguas de lavado caigan en un terreno filtrante y que no vuelvan al cauce, para evitar posibles vertidos que causen afecciones sobre la fauna y flora o posibles contaminaciones.

Se debe tener especial cuidado y atención con aquellas partes de los equipos y maquinaria que puedan contener accidentalmente ejemplares de mejillón como ruedas, caderas, ganchos, el dibujo de la suela de las botas, etc.

### 2.3. Secado

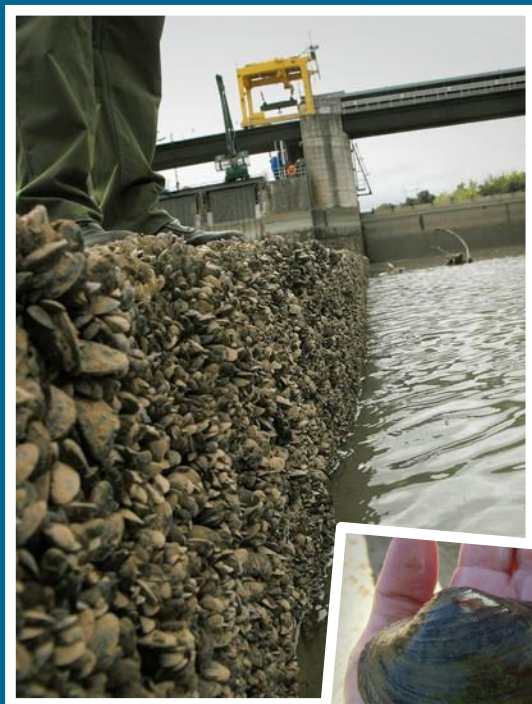
- Para garantizar una total limpieza se aconseja secar los equipos y maquinaria después de la limpieza. Se debe realizar un secado manual en la medida de las posibilidades y posteriormente dejar secar al aire, al menos 10 días antes de volver a usar el material limpiado.

### Traslado de materiales y acopios:

Todo el material retirado (piedras escollera, hormigonados, bombas, compuertas, tuberías...) debe ser inspeccionado antes de su traslado. En caso de presentar especies exóticas invasoras deberá ser acopiado sobre el terreno sin filtraciones a cauce y nunca colocado en otro cauce sin ser previamente mantenido en cuarentena. Antes de su nueva colocación se inspeccionará para garantizar que la especie está muerta y no puede haber contaminación (los ejemplares de mejillón cebrado deben estar secos y desprenderse fácilmente del sustrato).



# Afecciones sobre instalaciones y especies

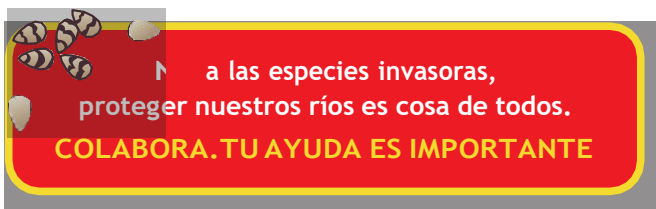


Obstruye rejas y conducciones y altera el hábitat acuático.



Para conocer las aguas afectadas por el mejillón cebra en la cuenca del Segura consulte:

<https://www.chsegura.es/es/cuenca/redes-de-control/especies-exoticas-invasoras/>



**Agradecimientos: Confederación Hidrográfica del Ebro, O.A. y Confederación Hidrográfica del Júcar O.A. por contenido/maquetación de este protocolo.**

**Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.  
Comisaría de Aguas. Área de Calidad de las Aguas.**