



INFORME SOBRE MEJILLÓN CEBRA ADULTO “ CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO EBRO ”

MAYO-SEPTIEMBRE 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO





INDICE

1.- INTRODUCCIÓN

| | |
|--|----|
| 1.1.- Descripción de la especie..... | 3 |
| - Efectos socio-económicos..... | 4 |
| - Efectos ecológicos..... | 4 |
| 1.2.- Llegada del mejillón cebra a la cuenca del Ebro..... | 5 |
| 1.3.- Biología de “ <i>Dreissena Polymorpha</i> ”..... | 6 |
| 1.4.- Ciclo biológico..... | 7 |
| - Estadio planctónico..... | 7 |
| - Estadio bentónico..... | 7 |
| - Fase larvaria..... | 8 |
| - Fase juvenil..... | 10 |
| - Fase adulta..... | 10 |

2.- RED DE MUESTREO DE MEJILLÓN CEBRA EN FASE ADULTA

| | |
|---|----|
| 2.1.- Objetivos..... | 11 |
| 2.2.- Diseño de la Red de seguimiento..... | 11 |
| 2.3.- Diseño del artefacto de Colonización..... | 14 |
| 2.4.- Diseño de la Estrategia de seguimiento..... | 15 |
| 2.5.- Metodología analítica..... | 15 |

3.- RESULTADOS..... 16

4.- CONCLUSIONES

| | |
|---|----|
| 4.1.- Masas de agua con resultados positivos..... | 37 |
| 4.2.- Manejo de testigos..... | 39 |

5.- RECOMENDACIONES..... 40

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El mejillón cebra o *Dreissena polymorpha*, es una especie de bivalvo exótico invasor. Fue descrito por Pallas¹ en 1771, a partir de unos ejemplares encontrados en el mar Caspio. Dado su parecido a los mejillones marinos, fueron originariamente introducidos en el género *Mytilus*, con los que, por otra parte, no guarda relación filogenética².

Clasificación científica "*Dreissena Polymorpha*"

| | |
|---------|---------------|
| Reino | Animalia |
| Filo | Mollusca |
| Clase | Bivalvia |
| Orden | Veneroidea |
| Familia | Dresenoidea |
| Genero | Dreissena |
| Especie | D. polymorpha |

A partir del siglo XIX, se extendió por Europa gracias a la navegación fluvial de la zona, y en el siglo XX alcanzó América del norte con el transporte marítimo de mercancías. Actualmente ha colonizado numerosas aguas continentales de Europa central y occidental y América del norte.

Se observó por primera vez en el río Ebro en Agosto de 2001, más concretamente en el emplazamiento comprendido desde Xerta hasta el embalse de Ribarroja, donde fue hallado por un grupo de micólogos catalanes. Su aparición supone importantes efectos ecológicos y socioeconómicos.



Fotografía 1: Colonia de mejillón cebra

¹ **Peter Simon Pallas:** Botánico y zoólogo alemán nacido en Berlín en 1741. Destacó por sus trabajos científicos realizados en Rusia.

² **Filogenético:** [Clasificación científica](#) de las [especies](#) basada únicamente en las relaciones de proximidad evolutiva entre las distintas especies, reconstruyendo la historia de su diversificación.



- **EFFECTOS SOCIO-ECONÓMICOS:** principalmente problemas centrados en las infraestructuras hidráulicas y su funcionamiento (disminución de la eficiencia, reventones por aumento de presión, interrupciones en el funcionamiento, sobrecalentamiento). Este fenómeno se conoce por el término “*biofouling*”³.



Fotografía 2: Efectos del mejillón cebra sobre instalaciones.

Otros efectos socio-económicos destacables son:

- Restricciones administrativas sobre masas de agua colonizadas por la plaga. Los órganos rectores de cuencas afectadas llevan acabo restricciones sobre la navegación y la pesca en aquellas zonas donde la presencia de mejillón cebra ha sido probada. Estas medidas están dirigidas a controlar la propagación de *Dreissena polymorpha*, y si bien, son acertadas y necesarias, pueden tener importantes repercusiones económicas en zonas donde la principal fuente de ingresos se sustenta en la pesca deportiva.

- Pérdida de atractivo turístico⁴, debido a la acumulación de ejemplares muertos, que producen olores desagradables y lesiones cutáneas por cortes.

- **EFFECTOS ECOLÓGICOS:** Los principales efectos ecológicos vienen resumidos en los siguientes puntos:

- El mejillón cebra es un organismo filtrador que se alimenta de fitoplancton, compitiendo con otras especies autóctonas por este alimento.
- El mejillón cebra, cubre y tapiza todo el sustrato firme que encuentra a su paso: lecho fluvial, cantos rodados y rocas, vegetación de ribera, conchas de bivalvos autóctonos, como la *Margaritifera auricularia*.
- La acumulación de valvas de especímenes muertos de mejillón cebra modifica el sustrato de los fondos de los ríos, de las playas de ribera y de los sedimentos fluviales.

³ **Rajagopal et al., 2002.** El autor destaca que desde su introducción hasta el 2002 el gasto generado por “*Dreissena polymorpha*” a las industrias Norte Americanas fue de 2 Billones de dólares.

⁴ **Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebra en el embalse de Riba-roja.** Endesa

1.3.- BIOLOGIA DE “DREISSENA POLYMORPHA”

Su morfología y características externas más representativas son:

- Forma triangular de la concha, similares a las de otros especímenes marinos.
- Tamaño aproximado de hasta 3 cm. En general los individuos encontrados en la cuenca son de tamaños inferiores.
- Coloración de la concha variable, habitualmente con bandas irregulares en zig-zag blancas y oscuras sobre un fondo pardo.

El mejillón cebra es una especie aeróbica que produce una segregación glandular llamada biso, permitiéndole adherirse a las paredes de canalizaciones, tuberías, rocas y sustratos. Se agrupan en multitudes, siendo factible la fijación de nuevos individuos sobre ejemplares muertos, o al propio biso creado por sus congéneres.

El mejillón cebra tiene un periodo de longevidad de 2 a 3 años, y alcanza longitudes de entre 40-50 mm, siendo considerados adultos cuando alcanzan su plenitud sexual, lo cual sucede en su primer año de vida. Su volumen reproductivo es muy elevado, llegando a producir las hembras desde 40.000 hasta 1.000.000 de óvulos fecundables por año. Las larvas resultantes de esta gestación pueden permanecer en la columna de agua un tiempo de entre 2 a 5 semanas.



Fotografía 3: Diversidad morfológica de “*Dreissena polymorpha*”.

Al igual que otras especies de bivalvos, el mejillón cebra es capaz de detectar condiciones adversas en el agua. Cuando se da esta circunstancia, el molusco cierra sus valvas, siendo capaz de aguantar hasta 2 semanas.

En la tabla 1 se hace referencia a los rangos de supervivencia larvaria orientativos del mejillón cebrá para distintos parámetros y variables:

Tabla 1: Rangos de tolerancia del mejillón cebrá⁷

| PARAMETRO | NULAS | MUY BAJAS | BAJAS | MEDIAS | ALTAS | ÓPTIMAS |
|---|-----------|---------------|-----------------------|--------------------|---------|------------|
| Calcio (mg/l) | 5-6 | <9 | 9-20 | 20-25 | 25-125 | >125 |
| Dureza Total (mg CaCO ₃ /l) | 0-22 | <25 | 25-45 | 45-90 | 90-125 | >125 |
| pH (Unidades de pH) | 0-0,6 | <6,5 >9,0 | 6,5-7,2 9 | 7,2-7,5 8,7-9,0 | 7,5-8,7 | 8,0-8,5 |
| Temperatura (°C) | <2 >40 | <8 >30 | 9-15 28-30 | 16-18 25-28 | 18-25 | 18-20 |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /l) | Anoxia | <4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 | Saturación |
| Conductividad (µS/cm a 20°C) | 0-21 | <22 | 22-36 | 37-82 | 83-110 | >110 |
| Velocidad (m/s) | | <0,07 >1,5 | 0,07-0,09 1,25-1,5 | | 0,1-1,0 | |

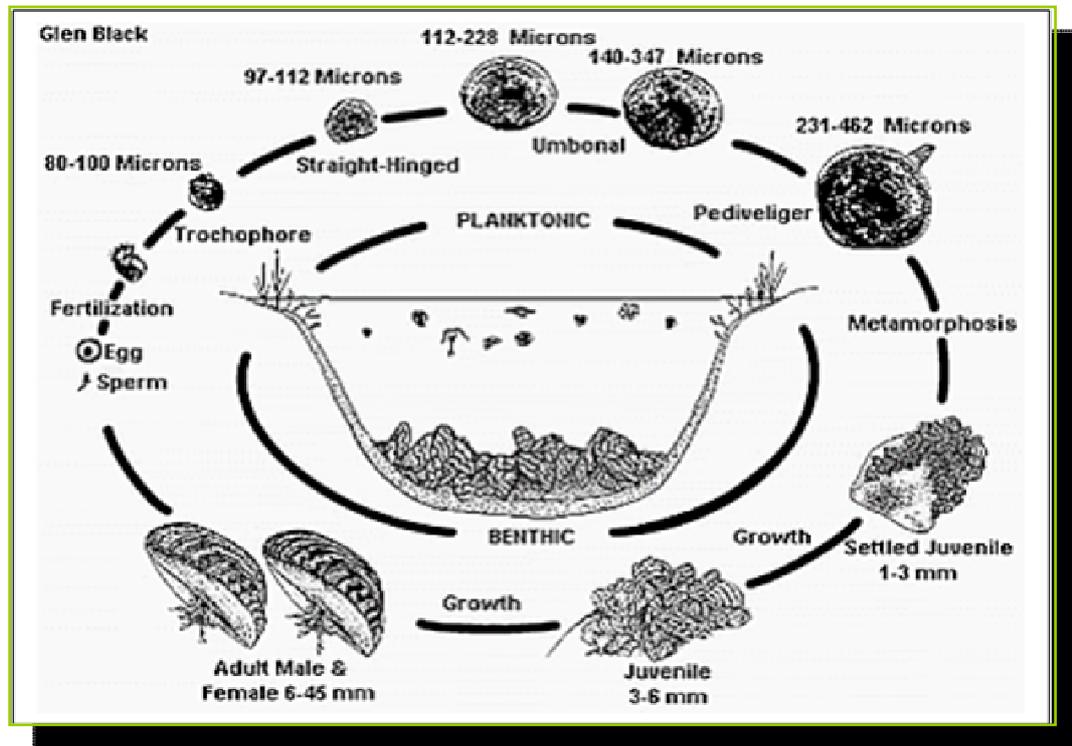
1.4.- CICLO BIOLÓGICO

Existen dos estadios perfectamente diferenciadas en el ciclo biológico del mejillón cebrá:

- **ESTADIO PLANCTONICO:** Primer estadio de desarrollo. Se produce dentro de la columna de agua. Se inicia con la fertilización de los gametos y termina con la fijación de las fases larvarias más desarrolladas en el sustrato duro del lecho del río.

- **ESTADIO BENTONICO:** Segundo estadio de desarrollo. Se produce sobre sustratos duros y comprende la metamorfosis de fase larvaria a individuos juveniles, y el desarrollo de estos a especímenes adultos, lo que comporta la formación de nuevos gametos que den lugar a próximas poblaciones de la especie.

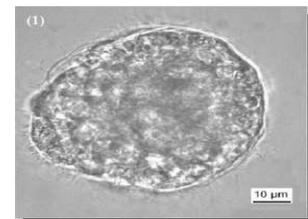
⁷ Los datos recogidos en la tabla 1 han sido extraídos del estudio: **Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebrá en el embalse de Riba-roja. Endesa**



- FASES LARVIARIAS:

En función de su tamaño, morfología y grado de desarrollo, encontramos cuatro tipos de larvas de mejillón cebra.

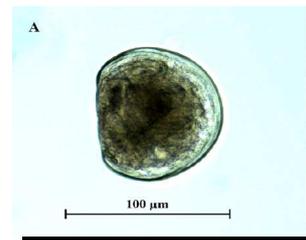
1. FASE TROCOFORA



Esta fase larvaria posee simetría y forma de peonza (de donde deriva su nombre). Esta fase dura aproximadamente 24 horas y su tamaño varía entre 57 y 121 micras. Es un indicador de actividad sexual.



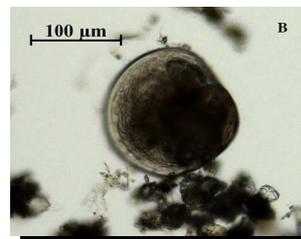
2. FASE VELIGER



Las larvas veligeras 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.

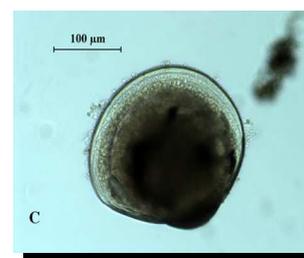
Su tamaño varía entre 70 y 160 micras. Esta fase larvaria comienza el depósito de calcita y predomina en el inicio del periodo reproductivo.

3. FASE PEDIVELIGER



Esta fase se caracteriza por el desarrollo del umbo y por su alta presencia en la columna de agua. Su tamaño puede abarcar desde 160 a 300 micras.

4. FASE POST-LARVA



La presencia de esta fase indica el inicio de la época de colonización. Su tamaño es de entre 158 y 500 micras y en este punto la larva posee gran cantidad de calcita.



- FASE JUVENIL:

Durante su desarrollo, las larvas de mejillón cebra aumentan en peso y tamaño. Cuando están desarrolladas y la velocidad del agua es inferior a 1,5 m/seg, sedimentan comenzando el estadio bentónico de su ciclo vital. La fase juvenil comprende desde el momento en que las larvas sedimentan hasta que los individuos adheridos desarrollan sus capacidades reproductivas. Esta fase es de una duración variable y depende fundamentalmente de las condiciones ambientales existentes en el lugar de fijación. En condiciones óptimas la duración del periodo juvenil es aproximadamente de un mes.

- FASE ADULTA:

Comienza cuando el individuo juvenil alcanza su capacidad reproductiva. Su duración media depende de la ubicación⁸, pudiendo oscilar desde los 3 años, encontrados en poblaciones situadas en el lago Saint Clare en (EEUU) hasta los 9 años en moluscos rusos⁹.

Durante esta fase los individuos de *Dreissena polymorpha* exhiben las características que lo convierten en el paradigma de la especie invasora:

- Rápida capacidad de desarrollo y crecimiento. Los ejemplares pueden crecer 15 mm durante su primer año, longitud que implica el 50% de su tamaño final, 30-35 mm.
- Gran capacidad reproductiva. Una pareja de individuos pueden generar anualmente 10⁶ de larvas.

⁸ **Thomas. F. Nalepa, Donald. W. Schloesser** (1993). *El autor describe estudios llevados a cabo en diferentes ubicaciones europeas (Rusia, Polonia, Suiza y Reino Unido) que muestran resultados diferentes para la duración de la fase adulta.*

⁹ **Ludyanski et al.**, 1993.



2.- RED DE MUESTREO DE MEJILLÓN CEBRA EN SU FASE ADULTA

2.1.- OBJETIVOS

Con el desarrollo de una red de muestreo de mejillón cebra en su fase adulta, Confederación Hidrográfica del Ebro pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- **Completar los datos registrados en otras asistencias técnicas relacionadas con el mejillón cebra:** Desde el año 2005, Confederación lleva a cabo campañas de detección precoz de *Dreissena polymorpha*. Estas campañas consisten en el muestreo y posterior evaluación laboratorial de la presencia de fases larvianas del molusco en diferentes puntos de la geografía del río Ebro. Esta información, si bien es extremadamente útil, puede resultar parcial, ya que solo tiene en cuenta una parte del ciclo biológico del Mejillón Cebra. Mediante la realización de esta Asistencia Técnica se pretende recoger información a cerca de los periodos y de las condiciones ambientales (profundidad y temperatura) en las que tiene lugar, en los diferentes puntos de la Cuenca, la colonización del molusco.
- **Establecer una segunda sistemática de detección:** Los análisis de fases larvianas mencionados anteriormente, son sistemas de detección puntual (ligados a un lugar y a un periodo de tiempo concretos). Mediante la puesta en marcha de la red de muestreo de mejillón cebra en su fase adulta, se analizará de forma continua la presencia o ausencia del molusco en diferentes masas de agua de la Cuenca.

2.2.- DISEÑO DE LA RED DE SEGUIMIENTO

2.2.1.- ELECCIÓN DE MASAS DE AGUA: Los criterios de selección de las masas de agua integrantes de la red de muestreo fueron:

- **Riesgo y grado de afección:** En la presente asistencia solo se incluyeron aquellas masas de agua de la Cuenca que están afectadas o son susceptibles de ser colonizadas por *Dreissena polymorpha*.
- **Monitorización de las masas de agua:** Las competencias sobre el Mejillón Cebra están compartidas entre diferentes Entidades públicas. Existen diferentes masas de agua que están controladas por las Comunidades Autónomas, por lo que



para el presente trabajo no se incluyeron aquellos embalses muestreados por otros Organismos Públicos.

En la siguiente tabla se presenta la lista de las masas de agua incluidas en la red de seguimiento.

Tabla 2: Embalses incluidos en la Red de Muestreo de Mejillón Cebra Adulto

| | MASA DE AGUA | CCAA | TIPO DE MUESTREO |
|----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| 1 | ALIAGA | ARAGÓN | TESTIGO DE ADULTO |
| 2 | ALLOZ | NAVARRA | “ |
| 3 | ARGUIS | ARAGÓN | “ |
| 4 | BÚBAL | ARAGÓN | “ |
| 5 | CALANDA | ARAGÓN | “ |
| 6 | CAMARASA | CATALUÑA | “ |
| 7 | CIURANA | CATALUÑA | “ |
| 8 | EBRO (EI) | CASTILLA LEÓN | “ |
| 9 | ESCARRA | ARAGÓN | “ |
| 10 | ESCURIZA | ARAGÓN | “ |
| 11 | ESTERRI O BORÉN | CATALUÑA | “ |
| 12 | FLIX | CATALUÑA | “ |
| 13 | GONZALEZ LACASA | LA RIOJA | “ |
| 14 | GUIAMETS | CATALUÑA | “ |
| 15 | ITOIZ | NAVARRA | “ |
| 16 | JAVIERRELATRE | ARAGÓN | “ |
| 17 | LANUZA | ARAGÓN | “ |
| 18 | LEIVA | LARIOJA | “ |
| 19 | LINSOLES | ARAGÓN | “ |
| 20 | MAIDEVERA | ARAGÓN | “ |
| 21 | MANSILLA | LA RIOJA | “ |
| 22 | MEDIANO | ARAGÓN | “ |
| 23 | NAVAS (Las) | ARAGÓN | “ |
| 24 | OLIANA | CATALUÑA | “ |
| 25 | PAJARES | LA RIOJA | “ |
| 26 | PEÑA | ARAGÓN | “ |
| 27 | RIALB | CATALUÑA | “ |
| 28 | SABIÑÁNIGO | ARAGÓN | “ |
| 29 | SAN BARTOLOMÉ | ARAGÓN | “ |
| 30 | SAN LORENZO DE MONGAY | CATALUÑA | “ |
| 31 | SANTOLEA | ARAGÓN | “ |
| 32 | SOBRÓN | PAÍS VASCO | “ |
| 33 | SAN BARTOLOMÉ | ARAGÓN | “ |
| 34 | SANTA MARÍA DE BELSUÉ | ARAGÓN | “ |
| 35 | TABESCÁN | CATALUÑA | “ |
| 36 | TALARN, TREMP O SAN ANTONIO | CATALUÑA | “ |
| 37 | TERRADETS | CATALUÑA | “ |
| 38 | TORRASA | CATALUÑA | “ |
| 39 | ULLÍVARRI-GAMBOA | PAÍS VASCO | “ |
| 40 | URRÚNAGA | PAIS VASCO | “ |
| 41 | UTCHESA | CATALUÑA | “ |
| 42 | VAL (EI) | ARAGÓN | “ |

Existen, en la Cuenca, otras redes de seguimiento de *Dreissena polymorpha*. En la actualidad se tiene constancia de los trabajos realizados por el departamento de biodiversidad la Comunidad Autónoma de Aragón, que gestiona una red de 26 testigos que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3: Embalses incluidos en la Red de Seguimiento gestionada por la CCAA de Aragón

| | Denominación | Masa | Prov. | Tipo |
|----|----------------------------------|---------------------------|--------------|-------------|
| 1 | Civán o Caspe II | Guadalupe | Z | Placa |
| 2 | Moneva | Aguas Vivas | Z | Cuerda |
| 13 | Las Torcas | Huerva | Z | Cuerda |
| 14 | Mezalocha | Huerva | Z | Cuerda |
| 15 | 1A Desvío Guadalupe | Mequinenza | Z | Placa |
| 16 | 2B Camping Lake (aguas abajo) | Mequinenza | Z | Placa |
| 17 | Chiprana (toma vieja del pueblo) | Mequinenza | Z | Placa |
| 18 | 1 Pescadores | Mequinenza | Z | Placa |
| 19 | 3 Mas de la Punta | Mequinenza | Z | Placa |
| 20 | 4 Tamariu o Sobre presa | Mequinenza | Z | Placa |
| 21 | La Tranquera | Piedra | Z | Placa |
| 22 | Desembocadura Matarraña | Ribarroja | Z | Placa |
| 23 | 5 Porchina o Ref. pescadores | Ribarroja | Z | Placa |
| 24 | 6 Rancho | Ribarroja | Z | Placa |
| 25 | 7 Valgranada | Ribarroja | Z | Placa |
| 26 | 8 Fayón | Ribarroja | Z | Placa |
| 27 | Yesa | Yesa | Z | Cuerda |
| 28 | La Estanca de Alcañiz | Estanca de Alcañiz | Te | Cuerda |
| 31 | Cueva Foradada | Martín | Te | Cuerda |
| 32 | Pena | Matarraña | Te | Cuerda |
| 33 | Ardisa | Ardisa | Hu | Cuerda |
| 34 | Presa Barasona | Barahona | Hu | Cuerda |
| 35 | Canelles | Caselles | Hu | Cuerda |
| 36 | Presa Escales | Escales | Hu | Cuerda |
| 37 | La Sotonera | La Sotonera | Hu | Cuerda |
| 38 | Santa Ana | Santa Ana | Hu | Cuerda |

2.3.- DISEÑO DEL ARTEFACTO DE COLONIZACIÓN

2.3.1.- ANTECEDENTES: Para el diseño de los testigos se tuvieron en cuenta trabajos de colonización realizados en la Cuenca¹⁰, así como, la experiencia aportada por los estudios de otras Administraciones involucradas en el seguimiento de la plaga.

2.3.2.- DESCRIPCIÓN DEL ARTEFACTO DE COLONIZACIÓN: Los elementos constitutivos del artefacto de colonización son:

- Maroma o sogá náutica: compuesta de 4 cordones de nylon trenzado sin pigmentar. La maroma que actuará de superficie de fijación posee un diámetro de 22 mm y una longitud de 5 metros.
- Boya de pera: el tipo de boya seleccionado para el trabajo tiene un margen de flotabilidad de 10 kg, un diámetro de 39 cm y una altura de 25 cm.
- Cuerda sencilla: Se utilizará como elemento de sujeción de la cuerda y la boya a la estructura a la que se considere oportuno fijar el testigo.



Fotografía 4: Testigo utilizado en el trabajo de Seguimiento.

¹⁰ *Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebra en el embalse de Riba-roja. Endesa.*

2.4.- DISEÑO DE LA ESTRATÉGIA DE SEGUIMIENTO

De acuerdo con los trabajos consultados, los testigos utilizados en el presente seguimiento demuestran, en presencia de larvas y de condiciones ambientales adecuadas, un rápido crecimiento de mejillón cebra adulto. Por ello, se dispuso el seguimiento mensual de los testigos en las masas de agua objeto del trabajo.

2.5.- METODOLOGÍA ANALÍTICA

El análisis de los testigos que desarrollaron colonización incluye las siguientes actuaciones:

- Recuento de los especímenes fijados y cálculo de densidades, a diferentes profundidades.
- Medición de los especímenes y cálculo del tamaño medio a través de un calibre de capacidad 0-150 mm.
- Fotografía de los tramos de maroma sumergida en caso de observarse individuos adultos fijados.

3.- RESULTADOS

ALIAGA



EMBALSE: Aliaga

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso libre, pero en su ubicación es de difícil acceso.

ACCESO AL EMBALSE: Desde la N-232 tomamos la A-222. Desde aquí, cogemos el desvío a la izquierda por la A-1403 que nos llevará hasta Aliaga, y desde el pueblo cogemos la A-2403 desde la que podremos acceder al embalse.

ALLOZ



EMBALSE: Alloz

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo con acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde la A-12, cogemos la NA-7320 dirección Alloz, entre Lucar y Alloz tomaremos el desvío a la derecha por la carretera de alloz, y a continuación giraremos a la izquierda por la NA-7171 y llegaremos a la presa.

| COLOCACIÓN DE TESTIGO | | |
|-----------------------|-----------|---------------|
| 25 de marzo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 26/05/2009 | Negativo | |
| 10/06/2009 | Negativo | |
| 7/07/2009 | Negativo | |
| 11/08/2009 | Negativo | |
| 9/09/2009 | Negativo | |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 18 de Febrero de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 29/05/2009 | Negativo | |
| 26/06/2009 | Negativo | |
| 3/07/2009 | Negativo | |
| 10/08/2009 | Negativo | |
| 15/09/2009 | Negativo | |

ARGUIS



EMBALSE: Arguís

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso al público no controlado

ACCESO AL EMBALSE: Pasado Huesca dirección Jaca, llegamos al punto kilométrico 591 N-330, y desde allí divisamos el embalse

BOREN



EMBALSE: Boren

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo dentro de las instalaciones de ENDESA, difícil acceso público.

ACCESO AL EMBALSE: Tomamos la A-2 hasta Leida, y desde allí cogemos la C-13. Sin dejar en ningún momento, divisaremos el embalse poco antes de llegar a Boren a nuestra izquierda.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

13 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|------------------------|
| 28/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 6/08/2009 | Negativo | |
| 3/09/2009 | Nulo | Testigo fuera del agua |

COLOCACIÓN DE TESTIGO

19 de Mayo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

BUBAL



EMBALSE: Bupal

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde Biescas por la A-136 llegaremos al cruce con la V-6104, la tomaremos y mas adelante divisaremos la presa.

CAMARASA



EMBALSE: Bupal

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde Biescas por la A-136 llegaremos al cruce con la V-6104, la tomaremos y mas adelante divisaremos la presa.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

13 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|-----------------------|
| 28/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. |
| 6/08/2009 | Nulo | Se repone el 25/08/09 |
| 3/09/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DE TESTIGO

19 de Mayo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

CALANDA



EMBALSE: Calanda

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso restringido solo a personal autorizado

ACCESO AL EMBALSE: Saliendo de Castellote por la A-226, a unos 7Km antes de Calanda y antes de alcanzar el túnel podemos ver la presa a la derecha

CILLAPERLATA



EMBALSE: Cillaperlata

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso restringido por IBERDROLA

ACCESO AL EMBALSE: Desde la autopista Vasco-Aragonesa cogemos la N-126, para posteriormente tomar la N-232 que ya no dejaremos hasta desviarnos por la N-629 que nos lleva hasta Cillaperlata y a la presa junto al pueblo.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

25 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|--------------|---|
| 26/05/2009 | No operativo | Testigo bloqueado en la escala métrica. |
| 10/06/2009 | No operativo | Testigo bloqueado en la escala métrica. |
| 8/07/2009 | No operativo | Testigo bloqueado en la escala métrica. |
| 10/08/2009 | No operativo | Testigo bloqueado en la escala métrica. |
| 9/09/2009 | No operativo | Testigo bloqueado en la escala métrica. |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

05 de Mayo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 25/05/2009 | Negativo | |
| 23/06/2009 | Negativo | |
| 7/07/2009 | Negativo | |
| 17/08/2009 | Negativo | |
| 7/09/2009 | Negativo | |



CIURANA



EMBALSE: Ciurana

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Embalse gestionado por la agencia catalana de aguas.

ACCESO AL EMBALSE: Desde Prades cogemos la T-701, para luego tomar la C-242 hasta Cornudella, una vez allí iremos por la TV-7012 y veremos el embalse a nuestra izquierda.

EL EBRO



EMBALSE: El Ebro

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Llegamos por la autonómica CA-730 a las Rozas. Seguimos unos 2 kilómetros y llegamos a coronación del embalse, por donde pasa la carretera.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

28 de Febrero de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---|
| 20/05/2009 | Negativo | |
| 1/06/2009 | Negativo | |
| 9/07/2009 | Nulo | Testigo desaparecido |
| 30/07/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. Se repone el 12/08/09 |
| 31/08/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

17 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---|
| 25/05/2009 | Negativo | |
| 22/06/2009 | Negativo | |
| 7/07/2009 | Negativo | |
| 17/08/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. Se repone el 17/08/09 |
| 7/09/2009 | Negativo | |



EL VAL

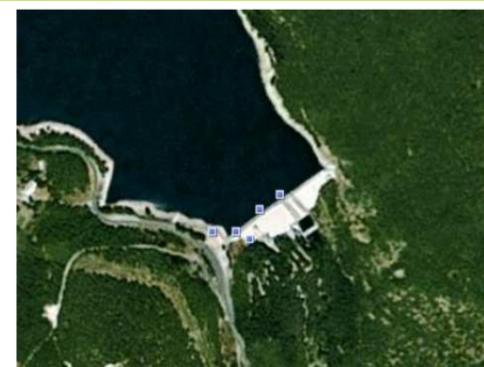


EMBALSE: El Val

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Presa abierta al público

ACCESO AL EMBALSE: Salimos por la AP-68 hasta llegar a la salida de la A-122. Llegaremos a Tarazona desde donde cogeremos la CV-639. Continuaremos la carretera atravesando Los Fayos y nos llevará hasta la presa.

GONZALEZ LACASA



EMBALSE: González Lacasa

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Presa abierta al público

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la AP-68 hasta Logroño, donde tomamos la N-111, por la que llegaremos a la presa un poco antes de llegar a Ortigosa de Cameros.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

21 de Febrero de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|--------------|------------------------------------|
| 28/05/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. No se repone |
| 12/06/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 10/07/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |
| 7/08/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |
| 4/09/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

06 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|--------------|------------------------------------|
| 27/05/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. No se repone |
| 11/06/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |
| 9/07/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |
| 3/08/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |
| 3/09/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. |

FLIX



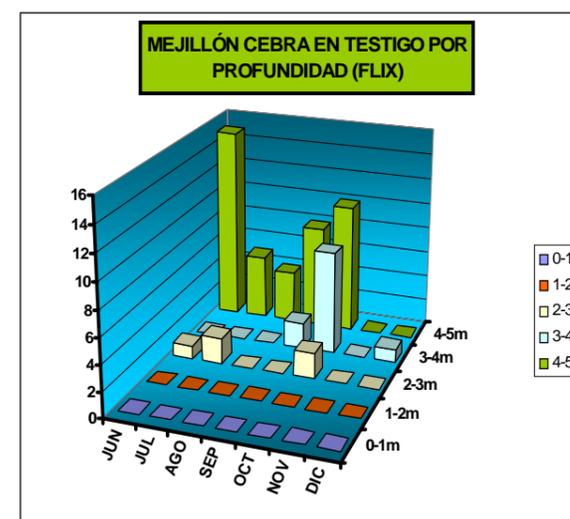
EMBALSE: Flix

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo dentro de las instalaciones de Endesa

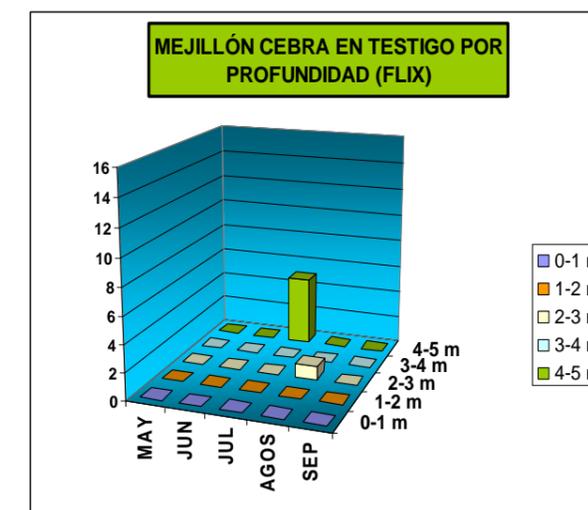
ACCESO AL EMBALSE: Circulamos por la AP-2 hasta que tomamos el desvío por la C-45, que nos llevará a coger la C-12 hasta flix, desde donde podremos acceder al embalse.



| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | | | | | | |
|------------------------|-----------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 21 de Mayo de 2008 | | | | | | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES | | | | | |
| | | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| 20/05/2009 | Positivo | 0 a 1cm | | | | 4 | 5 |
| | | 1 a 2cm | | | | | |
| | | 2 a 3cm | | | | 7 | 5 |
| | | | | | | | |
| 1/06/209 | Negativo | | | | | | |
| 9/07/2009 | Positivo | Tamaño | | | | | |
| | | 0 a 1cm | | | | | 5 |
| | | 1 a 2cm | | | | | |
| | | 2 a 3cm | | | | | |
| 30/07/2009 | Positivo | Tamaño | | | | | |
| | | 0 a 1cm | | | | | |
| | | 1 a 2cm | | | 1 | | |
| | | 2 a 3cm | | | | | |
| 31/08/2009 | Negativo | | | | | | |



Gráfica 1: Adultos en testigo campaña 2008.



Gráfica 1: Adultos en testigo campaña 2009.



GUIAMETS



EMBALSE: Guiamets

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso al testigo controlado por una persona de la CHE

ACCESO AL EMBALSE: Desde Maials cogemos la C-12, luego cogemos la T-720 hasta q podamos desviarnos por la N-420, y mas adelante salimos de esta para tomar la TV-

ITOIZ



EMBALSE: Itoiz

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo con acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde la A-21 tomamos la NA-234, continuamos hasta poder desviarnos por la NA-172 que nos llevará a Aoiz. Pasado Aoiz veremos la presa de Itoiz.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

28 de Febrero de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 20/05/2009 | Negativo | |
| 1/06/2009 | Negativo | |
| 9/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

18 de Febrero de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 29/05/2009 | Negativo | |
| 26/06/2009 | Negativo | |
| 3/07/2009 | Negativo | |
| 10/08/2009 | Negativo | |
| 15/09/2009 | Negativo | |

JAVIERRELATRE



EMBALSE: Javierrelatre

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde Huesca cogemos la N-330, hasta que podamos desviarnos por la carretera de San Vicente, luego tomamos el camino de San Juan que nos llevará hasta el embalse.

LANUZA



EMBALSE: Lanuza

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Siguiendo la A-136 dirección Francia, llegaremos al cruce con la comarcal. La tomamos dirección Lanuza, seguidamente veremos la presa.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

28 Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 28/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 6/08/2009 | Negativo | |
| 17/09/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

13 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 27/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 6/07/2009 | Negativo | |
| 17/09/2009 | Negativo | |

LAS NAVAS



EMBALSE: Las Navas

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Ayerbe, tomamos la carretera dirección Loarre, y veremos la presa de Las Navas.



LEIVA

EMBALSE: Leiva

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: No hay testigo actualmente

ACCESO AL EMBALSE: Tomamos la AP-68 dirección Logroño, hasta tomar desvío a la N-232, continuaremos hasta coger la LR-201 desde la que llegaremos a Herramelluri. Una vez allí, cogeremos la LR-200 que nos llevará a Leiva y al embalse.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

12 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|--------------|-------------------------------------|
| 29/05/209 | No operativo | Testigo desaparecido. No se repone. |
| 5/06/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 27/07/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 20/08/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 14/09/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

01 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|--------------|-------------------------------------|
| 27/05/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. No se repone. |
| 1/06/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 9/07/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 3/08/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |
| 3/09/2009 | No operativo | Testigo desaparecido |

LINSOLES



EMBALSE: Linsoles

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo controlado fuera del acceso público

ACCESO AL EMBALSE: Desde Barbastro cogemos la N-123 hasta llegar al desvío a la A-139. Continuaremos por esta carretera sin dejarla, hasta que veamos el embalse poco antes de llegar a Eriste

MAIDEVERA



EMBALSE: Maidevera

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la A-2 hasta llegar a El Frasno donde tomaremos el desvío por la A-1503, unos kilómetros antes de llegar a Aranda de Moncayo veremos un desvío a la derecha que nos acercará al embalse.

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 03 de Marzo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 19/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 5/08/2009 | Negativo | |
| 2/09/2009 | Negativo | |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 21 de Febrero de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 15/05/2009 | Negativo | |
| 19/06/2009 | Negativo | |
| 16/07/2009 | Negativo | |
| 5/08/2009 | Negativo | |
| 1/09/2009 | Negativo | |

MANSILLA



EMBALSE: Mansilla

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde la AP-68 cogemos la A-12. Antes de llegar a Najera tomaremos la LR-136 y a continuación la LR-133, desde la que veremos el embalse antes de llegar a Mansilla de la Sierra

MEDIANO



EMBALSE: Mediano

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Zona de fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Desde Sabiñanigo cogemos la N-260 hasta llegar a Ainsa, donde tomaremos la A-138. Veremos el embalse a nuestra izquierda. Siguiendo por esta ruta no tardaremos en encontrar el desvío que nos llevará al embalse.

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 06 de Marzo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 27/05/2009 | Negativo | |
| 11/06/2009 | Negativo | |
| 9/07/2009 | Negativo | |
| 3/08/2009 | Negativo | |
| 3/09/2009 | Negativo | |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 03 de Marzo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 5/08/2009 | Negativo | |
| 2/09/2009 | Negativo | |

PEÑA

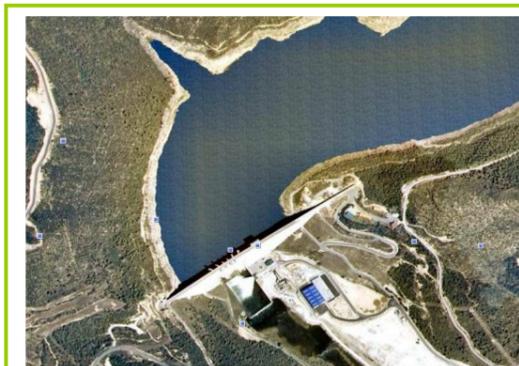


EMBALSE: De la Peña

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Cuando llegamos a Huesca tomamos la A-132 y continuamos hasta Santa Maria, desde donde se puede ver la presa.

RIALB



EMBALSE: Rialb

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso al testigo controlado por personal de la CHE

ACCESO AL EMBALSE: Pasamos Pons y tomamos el desvío hacia Gualter, antes de cruzar el Segre vemos la señal "Presa de Rialb"

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

12 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 29/05/2009 | Negativo | |
| 5/06/2009 | Negativo | |
| 6/07/2009 | Negativo | |
| 11/08/2009 | Negativo | |
| 14/09/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

11 de Marzo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 29/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

SABIÑANIGO



EMBALSE: Sabiñanigo

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Difícil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la E-7 dirección Huesca. Justo a la entrada de Sabiñanigo giraremos por la AV del ejército, que nos llevará al embalse.

SAN LORENZO



EMBALSE: San Lorenzo

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso al testigo controlado por Endesa

ACCESO AL EMBALSE: Desde Balaguer tomamos la LV-9047. Continuamos por esta carretera hasta que veamos el embalse y encontraremos el camino a nuestra derecha que lleva hacia el.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

28 de Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 28/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 6/08/2009 | Negativo | |
| 17/09/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

22 de Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 17/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 1/09/2009 | Negativo | |



SAN BARTOLOMÉ



EMBALSE: San Bartolomé

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: Nos dirigiremos a la Población de Ejea de los Caballeros. Una vez allí, tomaremos la A-1204 dirección Farasdués, a unos 8,9 km a mano izquierda veremos la entrada a una pista "Paseo la Bañera". Continuar por la pista unos 3 km, y al final de ella divisaremos el embalse a mano derecha.

SANTA MARIA DE BELSUE



EMBALSE: Santa Maria de Belsue

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Dificil acceso al público

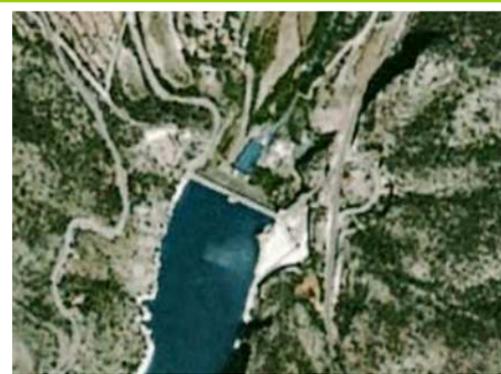
ACCESO AL EMBALSE: Vamos por la A-23 hasta Nueno, desde donde tomamos la HU-V-3145. Continuamos por esta carretera hasta un poco antes de llegar a Lúsera, donde veremos un camino a la izquierda que nos lleva hasta el embalse

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|--------------|--|
| 18/06/2009 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 27/05/2009 | No operativo | Testigo desaparecido. Se repone el 29/05/09. |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 17/08/209 | Negativo | |
| 2/09/2009 | Negativo | |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|-------------------------|
| 24 de Junio de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 28/05/2009 | Negativo | |
| 18/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 6/08/2009 | Nulo | Testigo fuera del agua. |
| 4/09/2009 | Nulo | Testigo fuera del agua. |



SANTOLEA



EMBALSE: Santolea

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Acceso restringido al público

ACCESO AL EMBALSE: Tomamos la N-232, antes de llegar a Alcañiz cogemos a la derecha la 211 hasta Calanda. En Calanda cogemos la A-226, pasaremos por Castellote, donde tomaremos la carretera de Alcañiz a Cantavieja, que pasa por la coronación del embalse

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 25 de Marzo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 26/05/2009 | Negativo | |
| 10/06/2009 | Negativo | |
| 14/07/2009 | Negativo | |
| 11/08/2009 | Negativo | |
| 9/09/2009 | Negativo | |

SOBRÓN



EMBALSE: Sobrón

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO:
Testigo controlado por personal de Iberdrola

ACCESO AL EMBALSE: Salimos de Zaragoza por la AP-68 hasta llegar a Miranda de Ebro, desde la que tomaremos la A-2122 que nos llevara hasta el embalse.

| FOTOGRAFÍAS DE POSITIVOS EN EL EMBALSE | |
|---|---|
| 25/05/2009 | 4/8/2008 |
|  |  |
|  |  |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | | | | | | |
|------------------------|-----------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 19 de Febrero de 2008 | | | | | | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES | | | | | |
| | | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| 25/05/2009 | Positivo | 0 a 1cm | | 40 | 30 | 40 | 100 |
| | | 1 a 2cm | 200 | | 5 | | 40 |
| | | 2 a 3cm | | | | | |
| 23/06/2009 | Positivo | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| | | 0 a 1cm | >1000 | >1000 | >1000 | >1000 | >100 |
| | | 1 a 2cm | >100 | 10 | 8 | 5 | 50 |
| 7/07/2009 | Positivo | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| | | 0 a 1cm | >1000 | >1000 | 800 | 500 | 400 |
| | | 1 a 2cm | 100 | | | 10 | 80 |
| 4/08/2009 | Positivo | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| | | 0 a 1cm | >100 | >100 | 30 | >500 | >500 |
| | | 1 a 2cm | 6 | 1 | | | >100 |
| 7/09/2009 | Positivo | Tamaño | 0 a 1m | 1 a 2m | 2 a 3m | 3 a 4m | 4 a 5m |
| | | 0 a 1cm | >100 | >100 | | >100 | |
| | | 1 a 2cm | 6 | >100 | | >100 | |
| | | 2 a 3cm | | | | | |

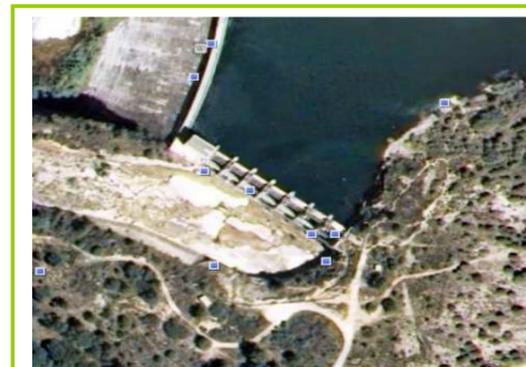
TABESCAN



EMBALSE: Tabescan

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo dentro de instalaciones de Endesa

ACCESO AL EMBALSE: Desde Lavorsi cogemos la L-504 dirección Tabescan. Siguiendo las señales llegaremos al embalse (lado derecho de la carretera, municipio de Tabescan)



TALARN

EMBALSE: Talarn o Tremp

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo dentro de las instalaciones de Endesa

ACCESO AL EMBALSE: Se accede saliendo de Tremp dirección a Sort, a 3 Km encontramos el cruce de salida.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

21 de Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-------------|---|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 1/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. Se repone el 12/08/09 |
| 31/08/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

21 de Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 17/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

TERRADETS



EMBALSE: Terradets

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo dentro de las instalaciones de Endesa

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la A-2 y no la dejamos hasta tomar la salida 467 para coger la C-13. Continuamos por la C-13 hasta prácticamente llegar al embalse, donde tomaremos a la derecha la C-147 que nos dejara en la presa.



EMBALSE: La Torrassa

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Fácil acceso

ACCESO AL EMBALSE: Desde la Guingueta D´Aneu cogemos la C-13 dirección Sort, y a la izquierda veremos el desvío que lleva al embalse.

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

21 de Abril de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|---------------|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 17/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

COLOCACIÓN DEL TESTIGO

21 de Mayo de 2008

| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|------------|-----------|--|
| 18/05/2009 | Negativo | |
| 16/06/2009 | Negativo | |
| 2/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Nulo | Testigo desaparecido. Se repone el 12/08/09. |
| 31/08/2009 | Negativo | |



ULLIVARRI-GAMBOA



EMBALSE: Ullivarri-Gamboa

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo controlado por personal de Iberdrola

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la AP-68 dirección Logroño. Saldremos a tomar la N-124 hasta llegar a la N-I. Por esta ruta, una vez cerca de Vitoria cogemos la N-240. Llegaremos a Durana por la A-3004, y desde Durana tomaremos la A-3002, que nos llevara al embalse antes de llegar a Ullibarri.

URRUNAGA



EMBALSE: Urrunaga

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO: Testigo controlado por personal de Iberdrola

ACCESO AL EMBALSE: Cogemos la AP-68 dirección Logroño. Saldremos a tomar la N-124 hasta llegar a la N-I. Por esta ruta, una vez cerca de Vitoria cogemos la N-240. Continuaremos por la N-240 hasta llegar a la salida a la A-4402, por la que llegaremos a Urrunaga y a su embalse.

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|--|
| 19 de Febrero de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 25/05/2009 | Negativo | |
| 22/06/2009 | Negativo | |
| 20/07/2009 | Negativo | |
| 7/08/2009 | Nulo | Soga enganchada en cuerpo de coronación. |
| 7/09/2009 | Nulo | Soga enganchada en cuerpo de coronación. |

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 19 de Febrero de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 25/05/2009 | Negativo | |
| 22/06/2009 | Negativo | |
| 20/07/2009 | Negativo | |
| 7/08/2009 | Negativo | |
| 7/09/2009 | Negativo | |

UTCHESA



EMBALSE: Utchesa

ACCESO DEL PÚBLICO AL TESTIGO:
Fácil acceso al público

ACCESO AL EMBALSE: De Torres de Segre cogemos la carretera de Utchesa y antes de llegar a la localidad vemos el embalse, la carretera pasa por coronación del embalse.

| COLOCACIÓN DEL TESTIGO | | |
|------------------------|-----------|---------------|
| 21 de Mayo de 2008 | | |
| REVISIÓN | RESULTADO | OBSERVACIONES |
| 20/05/2009 | Negativo | |
| 1/06/2009 | Negativo | |
| 9/07/2009 | Negativo | |
| 30/07/2009 | Negativo | |
| 31/08/2009 | Negativo | |

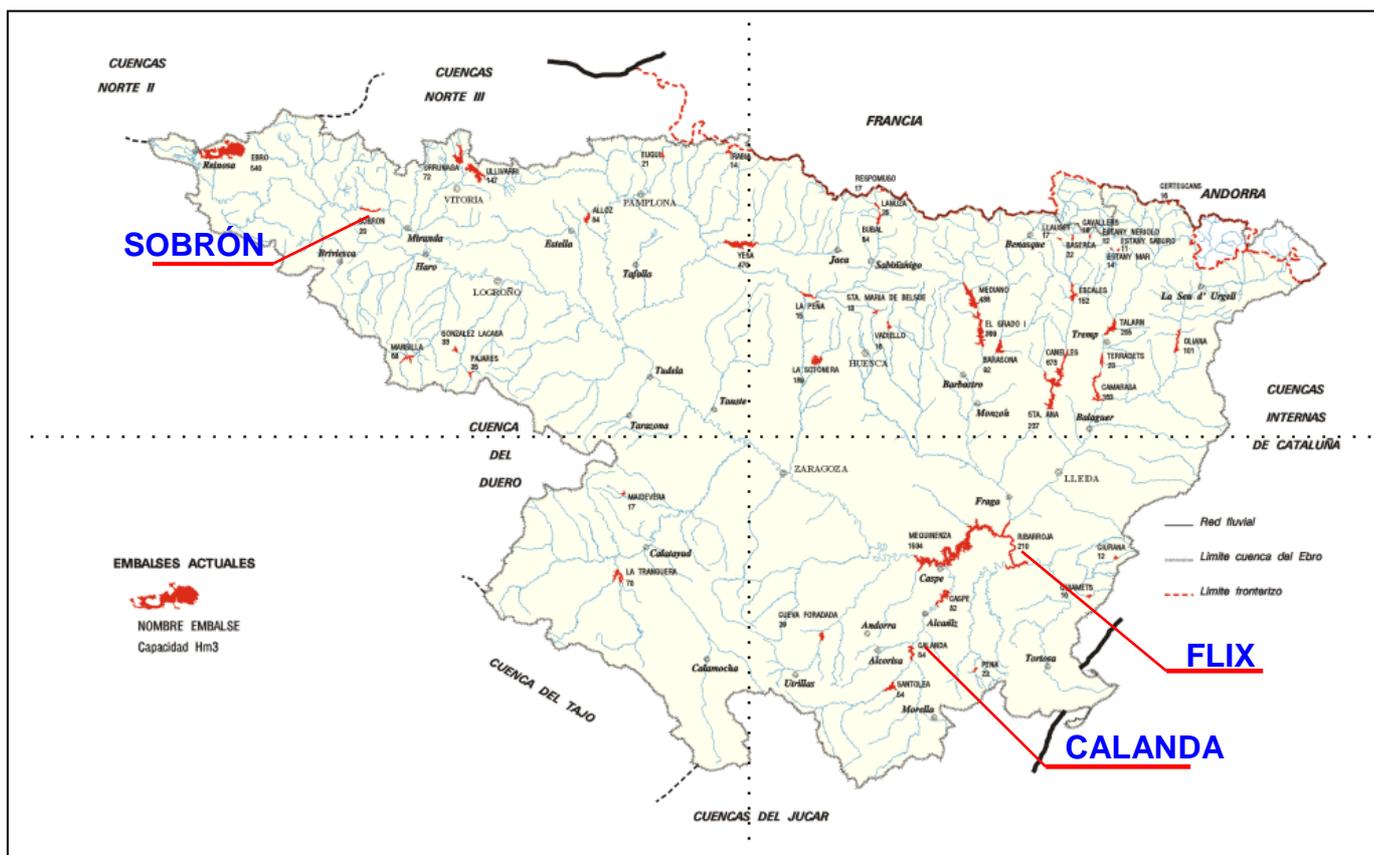


4.- CONCLUSIONES

4.1.- MASAS DE AGUA CON RESULTADOS POSITIVOS

De los 42 embalses muestreados durante la campaña 2009, solo dos mostraron colonización a lo largo del estudio. Las masas de agua que exhibieron crecimiento de mejillón cebra adulto son: Sobrón (provincia de Burgos) y Flix (provincia de Tarragona). El testigo del embalse de Calanda (Teruel), al no estar operativo, no se pudo confirmar la presencia de ejemplares adultos fijados a él.

De las dos masas de agua que mostraron fijación de mejillón cebra en la presente campaña (Sobrón y Flix), la presencia de la plaga estaba confirmada a través de los trabajos de seguimiento larvario llevado a cabo por Confederación Hidrográfica del Ebro.



Mapa 1: Embalse positivos a la colonización por *Dreissena polymorpha*.



4.1.1.- EMBALSE DE SOBRÓN: Es el punto de seguimiento donde mas cantidad de ejemplares adultos y de mayor tamaño se han observado. Cabe destacar, que durante la campaña del 2009, se apreció mayor cantidad de ejemplares adultos fijados durante los meses de junio y julio, descendiendo a partir de agosto. Esto hace pensar que debido al adelanto de las temperaturas estivales observadas durante este año, la actividad larvaria y por lo tanto el estadio larvario mas desarrollado se ha adelantado con respecto al año 2008, en el que se observó mayor cantidad de individuos fijados durante los meses de agosto y septiembre. Como en campañas anteriores, no se observa ningún patrón claro de preferencia del molusco por alguna profundidad, distribuyéndose homogéneamente por todo el testigo.

Durante el seguimiento, se observaron picos y descensos en el grado de colonización. Esto puede ser debido a desprendimiento de colonias de mejillón cebra que crecen unos sobre otros. El hecho de los descensos en el grado de colonización fue reportado en otros estudios llevados a cabo en la Cuenca¹¹.

4.1.2.- EMBALSE DE FLIX: En esta masa de agua se ha observado un descenso de colonización con respecto a la campaña del 2008. Este hecho puede ser el resultado de la coincidencia de tres causas:

- Debido a una prematura actividad larvaria como consecuencia de las temperaturas, se produjo una mayor concentración larvaria durante los meses de mayo y junio.
- Los desembalses realizados durante la primavera, produjeron un aumento de la corriente que evitó la fijación de larvas.
- Debido a la dinámica del agua durante los desembalses, se produjo una redistribución de los nutrientes en función de la profundidad que afectó negativamente al desarrollo de los ejemplares observados.

Una vez que las condiciones dinámicas del agua volvieron a estabilizarse, se volvió a observar la presencia de ejemplares de mejillón cebra en fase juvenil a profundidades de entre 4 a 5 metros. La preferencia por esta profundidad puede ser debida, como indican Navarro y col *et al.* 2006, a la distribución desigual de los nutrientes en función de la profundidad¹².

¹¹ **Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebra en el embalse de Riba-roja.** Endesa.

¹² **Navarro, E., Bacardit, M., Caputo, L., Palau, A., Armengo, J.**(2006). *Limnological characterization and flor patterns of a three-couple reservoir system and their influence on Dreissena polymorpha populations and settlement during the stratification period. Lake a reservoir management. 22(4): 293-302.*



4.1.3.- EMBALSE DE CALANDA: No se pudo realizar un seguimiento eficaz del testigo colocado en la coronación del mencionado embalse, debido a que la maroma del mismo se encuentra enredada en la escala métrica del nivel de agua, lo que impide el izado del testigo y su posterior estudio.

4.2.- MANEJO DE TESTIGOS

Durante la presente campaña se han repuesto los siguientes testigos:

| <i>MASA DE AGUA</i> | <i>FECHA DE REPOSICIÓN</i> |
|----------------------|----------------------------|
| <i>Bubal</i> | 25/08/09 |
| <i>Ciurana</i> | 12/08/09 |
| <i>El Ebro</i> | 17/08/09 |
| <i>La Torrasa</i> | 12/08/09 |
| <i>San Bartolomé</i> | 25/05/09 |
| <i>Tabescan</i> | 12/08/09 |

De igual manera y debido a sus múltiples y continuas desapariciones se han dejado de reponer, y por tanto de pertenecer a la red de vigilancia, las siguientes masas de agua: Gonzalez Lacasa, Las Navas, Leiva y el Val.

Por último, teniendo en cuenta los resultados detallados en el presente informe, se puede concluir que:

- El diseño de los testigos es adecuado para realizar una labor de control de colonización en la que se busque únicamente determinar presencia o ausencia.
- Debido a la pérdida de colonias de mejillón cebrá observadas a lo largo de este estudio, entendemos que, tal y como está diseñada la red en la actualidad, no proporciona datos fiables que permitan juzgar acertadamente el grado de colonización en función de la variable tiempo.
- La red de muestreo del mejillón cebrá en su fase adulta, aporta información complementaria a la red de seguimiento larvario, pudiendo como en el caso de Calanda suponer una herramienta de detección para la plaga.
- Dadas las diferentes preferencias del mejillón cebrá, en cuanto a profundidad se refiere, entendemos que la longitud de las maromas utilizadas debe ser mayor para cubrir un rango más amplio de situaciones tróficas, y de esta manera asegurar la ausencia de falsos positivos.

5.- RECOMENDACIONES

Debido a la desigual distribución de los nutrientes en función de la profundidad que se produce en las masas de agua, se recomienda la prolongación de la maroma sumergida en todos aquellos embalses que tengan testigos de adultos, cuya termoclina detectada sea superior a los 5 metros de profundidad. Esto permitirá realizar un seguimiento más eficaz de las masas de agua que se encuentren bajo las anteriores condiciones mencionadas.