

# INCIDENCIAS SINGULARES DE CARÁCTER MEDIOAMBIENTAL EN EL ÁMBITO DE LA CHJ

Periodo 2012

## **ACTUACIONES EN EL EMBALSE DE ULLDECONA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VIDA PISCÍCOLA**

**(PERIODO: JULIO A NOVIEMBRE 2012)**



*EMBALSE DE ULLDECONA - 21 DE MARZO DE 2013*

## 1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El embalse de Ulldecona se localiza en el río Cenia, en el término municipal de la Poble de Benifassar, en la provincia de Castellón. La cota del cauce se sitúa a una altitud de 429 metros sobre el nivel del mar, y el embalse tiene una capacidad máxima de 11 hectómetros cúbicos y una superficie de 817 hectáreas. Suministra agua para riego de las Comunidades de Regantes de Ulldecona, Rosell, La Sènia y San Rafael del Río.

A principios de enero del 2012 el embalse contenía del orden de 4,35 hectómetros cúbicos de agua almacenada, pero debido a los suministros para riegos, las pérdidas estructurales y la pertinaz sequía, desde esa fecha el embalse comenzó a sufrir una progresiva disminución del volumen de agua embalsado, con previsión de agotamiento del mismo.

Ante la situación indicada, se toman las primeras medidas para prevenir los efectos y a fin de compatibilizar la garantía de suministro de los caudales concesionales de riego con el mantenimiento de la vida piscícola en el embalse a fin de prevenir una mortandad masiva.

En la Comisión de Desembalse celebrada en fecha 25 de julio de 2012 se acordó con los regantes el garantizar un volumen mínimo de 100.000 m<sup>3</sup> de agua almacenada a fin de que pudieran conseguirse los dos objetivos descritos: mantenimiento de la vida piscícola y atención de las demandas de riego.

Se acordó poner en marcha el pozo “Toll dels Arenals”, cuya titularidad corresponde a esta Confederación Hidrográfica del Júcar, y que eventualmente se utiliza en situaciones de sequía extrema, instrumentándose su uso coyuntural mediante autorizaciones expresas.

Se estableció dejar de desembalsar una vez alcanzados los 100.000 m<sup>3</sup> de agua, bombeando aguas del sondeo al propio embalse, y manteniendo así ese volumen al menos durante dos meses.

## 2. TRABAJOS PRELIMINARES: EVALUACIÓN DE BIOMASA PISCÍCOLA PRESENTE EN EL EMBALSE.

Para poder calibrar adecuadamente el problema y ver su posible alcance, se estimó la biomasa de fauna piscícola existente mediante la aplicación de un procedimiento de ecosondeo vertical y horizontal, combinándolo con muestreos directos (artes pasivas) por medio de la extensión de redes y trampas de orilla.

Más allá de la estimación de la biomasa, se detectó adicionalmente en las aguas la presencia de **medusas de agua dulce (*Craspedacusta sowerbyi*)**, una especie alóctona cuya presencia suponía limitaciones en relación con las posibles actuaciones paliativas que pudieran efectuarse sobre la ictiofauna presente en el embalse, ya que ello desaconsejaba el traslado de ejemplares vivos a otras masas de agua, lo que hubiera entrañado un riesgo de propagación.

En colaboración con empresas especializadas, se utilizaron técnicas hidroacústicas que constituyen actualmente los procedimientos remotos por excelencia para cartografiar hábitats y elementos biológicos, tanto en la columna de agua como en los fondos bentónicos. De este modo, los sistemas acústicos ofrecen resultados óptimos por su enorme rango dinámico lo que permite medir las propiedades de los objetos comprendidos entre escalas de centímetros hasta de kilómetros.

Por otra parte, estas técnicas deben complementarse con muestreos de ictiofauna mediante técnicas de captura (redes agalleras y trampas de orillas), distribuidos en el embalse de forma que representen la totalidad de hábitat estudiado, para determinar diversos parámetros característicos de las poblaciones: composición específica, índices semicuantitativos de abundancia de peces, y estructura y tamaño de edad de los individuos capturados. Estos datos, tratados de forma combinada con la información aportada por la hidroacústica, permiten caracterizar de una forma más fiable las poblaciones piscícolas.

Se procesaron con celeridad los datos obtenidos durante los muestreos efectuados los días 26, 27, 30 y 31 de julio de 2012, debido a las bajas reservas hídricas con las que contaba el embalse en ese momento (al 2,37 % de su capacidad máxima de embalse) y ante la previsión de descenso que se esperaba para las siguientes semanas.

Ante una posible mortandad de peces se estimó la biomasa piscícola por especies presentes en el embalse, para poder tomar, a la vista de su posible valor ambiental, las decisiones más apropiadas por parte de esta Confederación Hidrográfica del Júcar.

El 27 de julio, durante la realización de los muestreos hidroacústicos, y el 31 de julio, durante los muestreos directos, habida cuenta las condiciones hídricas extraordinarias en el embalse, se elaboraron sendos perfiles para los parámetros fisicoquímicos.

*Por lo general, se vio que las aguas presentaban buena oxigenación en los cuatro metros superiores de la columna de agua. Por otra parte, los rangos de temperatura tampoco suponían riesgo para la fauna piscícola.*

## 2.1 METODOLOGÍA.

Se aplicó un procedimiento de muestreo sistemático mediante ecosondeo vertical y horizontal, combinándolo con muestreos directos por medio de la extensión de redes.

El procedimiento general empleado establece diferentes técnicas de muestreo en función de los sectores definidos diferenciados (macrohábitats). El procedimiento de trabajo se basa en la combinación optimizada de diferentes técnicas prospectivas y de análisis. Mediante los sondeos acústicos en posición vertical y horizontal se obtiene una alta densidad muestral relativa a la densidad y talla acústica de los peces, y cada elemento de análisis se posiciona en tres dimensiones (latitud, longitud y profundidad). Además, se obtiene un levantamiento del fondo que permite elaborar un modelo batimétrico digital, que sirve para ubicar adecuadamente las estimaciones poblacionales en cada macrohábitat.

Mediante el muestreo con métodos directos de pesca científica en lugares representativos de los diferentes sectores definidos, se alcanza un conocimiento preciso de la distribución de especies y relaciones entre la talla y el peso, que permiten finalmente estimar biomásas por especies.

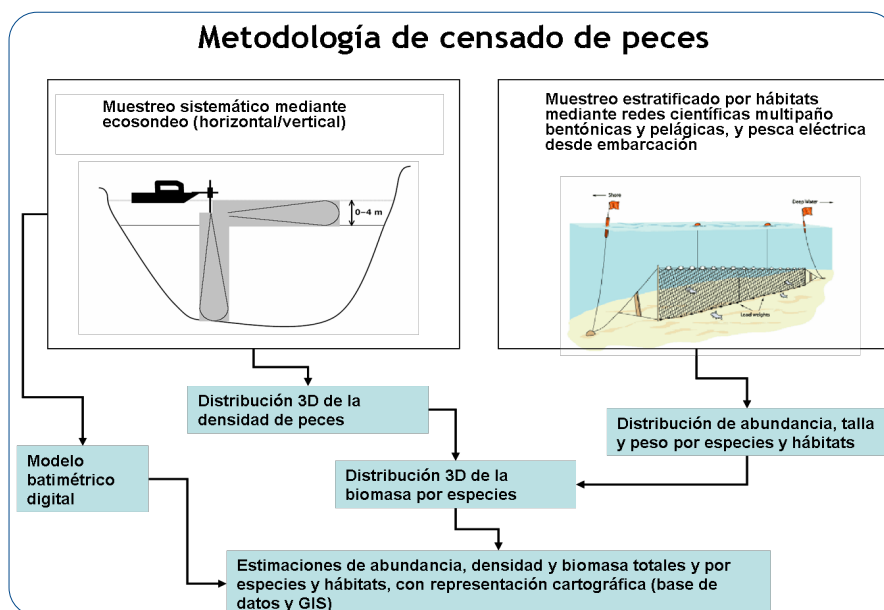


Figura 1: Esquema del método de censo las poblaciones del embalse.

## 2.2 RESULTADOS.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los resultados considerados en el estudio de integración a partir del muestreo directo obtenido en las cinco redes agalleras. Estos resultados obtenidos en las redes son los que se utilizan para combinarlos con los resultados de los ecosondeos, con el objetivo de obtener las estimaciones globales. En consecuencia, los resultados derivados del muestreo mediante trampas o butrones (que son un complemento para caracterizar la asociación litoral) no se incluyen en esta tabla resumen.

	<i>Alburnus alburnus</i> Alburno	<i>Cyprinus carpio</i> Carpa	<i>Micropterus salmoides</i> Black-bass	<i>Parachondrostoma miegii</i> Madrilla	Total
Capturas	120	12	1	30	163
% CPUE	74%	7%	1%	18%	100%
Biomasa capturada (g)	2.078	2.869	14	2.182	7.111
% BPUE	29%	40%	0%	30%	100%
Peso medio (g)	17	239	14	73	44
Longitud furcal media (mm)	120	247	109	182	141

Tabla 1. Resultados obtenidos en el muestreo directo mediante redes agalleras.

Los términos empleados para describir la asociación de peces del embalse son los siguientes:

- % CPUE: Capturas por unidad de esfuerzo, expresado como porcentaje
- % BPUE: Biomasa por unidad de esfuerzo, expresada en porcentaje.

*En síntesis, se aprecia una asociación formada por cuatro especies: alburno, carpa, black-bass y madrilla; las tres primeras son alóctonas. El alburno es la especie más abundante con un 74% de las CPUE, mientras que la carpa domina en biomasa (41% de la BPUE). La madrilla es la segunda especie en importancia relativa, tanto en densidad como en biomasa.*

### 2.3 MUESTREO HIDROACÚSTICO.

Se llevó a cabo un análisis acústico separado por estratos de muestreo. La densidad y biomasa de peces del primer estrato (comprendido entre 0 y 5 m de profundidad) se estimó a partir de los datos obtenidos mediante hidroacústica horizontal, mientras que para las estimaciones del segundo estrato (desde los 5 m de profundidad hasta el fondo) se emplearon los datos del transductor orientado en posición vertical.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de densidad por especies para estos dos estratos de estudio, así como la estimación total para el embalse.

	<i>Alburno</i>	<i>Carpa</i>	<i>Black-bass</i>	<i>Madrilla</i>	Total
Densidad estrato 1 (ind/Dm <sup>3</sup> )	17,51	1,75	0,14	4,30	23,71
Densidad estrato 2 (ind/Dm <sup>3</sup> )	6,48	0,65	0,05	1,59	8,77
Total	16,10	1,61	0,13	3,95	<b>21,79</b>

Tabla 2. Resultados de densidad por especies (ind/Dm<sup>3</sup>)

Se aprecia que el mayor número de peces se concentraba en el estrato superior, lo cual resultaba coherente con el grado de hipoxia encontrado a partir de los cuatro metros de profundidad. La densidad total fue de 21,79 individuos por decámetro cúbico ( $Dm^3$ ), es decir, 21.790 individuos/hm<sup>3</sup>.

En cuanto a la biomasa, en la siguiente tabla se presentan los resultados por especies para los dos estratos y la estimación total para el embalse.

	<i>Alburno</i>	<i>Carpa</i>	<i>Black-bass</i>	<i>Madrilla</i>	Total
Biomasa estrato 1 ( $g/m^2$ )	1,09	1,52	0,01	1,13	3,75
Biomasa estrato 2 ( $g/m^2$ )	0,38	0,53	0,00	0,39	1,31
Total	1,21	1,68	0,01	1,26	<b>4,15</b>

Tabla 3. Resultados de biomasa por especies ( $g/m^2$ )

Igual que en el caso de la densidad, la mayor concentración de biomasa se encontraba en el estrato superior. La biomasa total obtenida fue de 4,15  $g/m^2$ , o lo que es lo mismo 41,5 kg/ha. Si se expresa esta biomasa por volumen, el valor obtenido es de 1.097  $kg/hm^3$ . Se estimó una biomasa piscícola en el embalse en ese momento por debajo de los 400 kilos.

### 3. SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL OXIGENO.

El control del oxígeno se consideró un factor limitante para la supervivencia de la comunidad íctica, por lo que se hizo un **seguimiento diario** por parte del personal adscrito a la Confederación Hidrográfica del Júcar, que permitió evaluar el riesgo de mortandad.

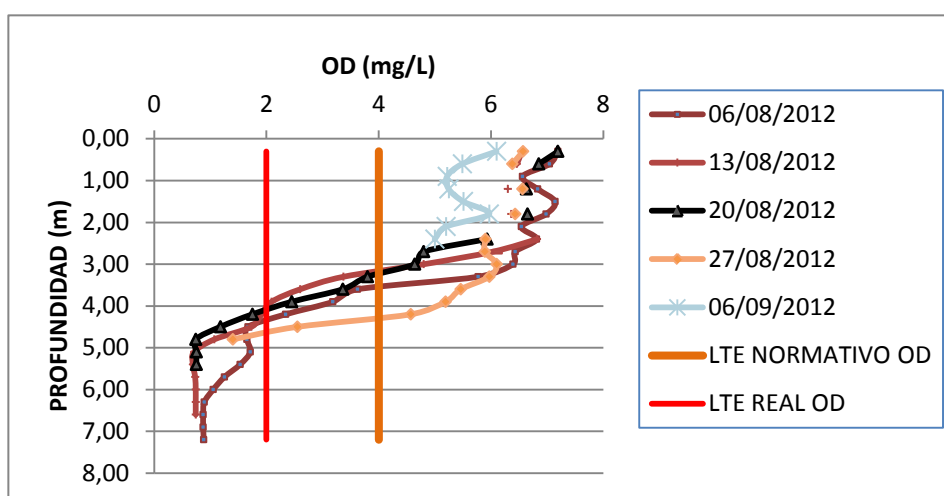


Gráfico del oxígeno disuelto ( $mg/l$ )

A la vista del gráfico, en la que se detallan únicamente los datos de la evolución semanal, se vio que *los cuatro metros superiores de la columna de agua presentaron una oxigenación suficiente y unas condiciones aptas para la vida piscícola.*

#### 4. SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN EMBALSADO REMANENTE.

Se hizo un seguimiento exhaustivo del volumen embalsado, con una frecuencia quinceminal, mediante el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), herramienta corporativa del Organismo que pone a disposición del ciudadano los datos almacenados en tiempo real.

Como se dijo anteriormente, y al tiempo que se adquirieron los datos para el análisis cuantitativo de peces, a partir de los datos de profundidad se desarrolló un modelo batimétrico aproximado, que sirvió también para la estimación del volumen embalsado remanente, comparándolo con la batimetría oficial del embalse, a fin de optar en todo caso por la opción más desfavorable a efectos de hábitat para la vida piscícola.



En la figura se ha representado sobre la ortofoto del embalse el resultado gráfico del modelo batimétrico. Los cortes entre tramas corresponden a las cotas 443, 440 y 438 (en metros).

Con este modelo elaborado de la batimetría se obtiene un volumen de embalse algo menor, para una cota determinada de agua en el embalse, que utilizando la batimetría oficial.

La diferencia puede deberse, en parte, a la falta de precisión de la batimetría, pero también puede traer causa de la pérdida de volumen embalsado como consecuencia de la acumulación histórica de sedimentos en el vaso del embalse, desde que se elaboró la primera curva oficial.

## 5. ACTUACIONES DE RETIRADA DE ICTIOFAUNA.

La reducción de agua embalsada, la demanda de oxígeno del sedimento y el aumento de la temperatura podían afectar de manera sensible a la supervivencia de la comunidad piscícola, por lo que, a pesar de los mecanismos de prevención y estudios citados, no se descartó que pudiese ser necesaria, en caso de producirse una mortandad masiva, una rápida actuación de retirada de los ejemplares muertos antes del inicio de la descomposición de la materia orgánica.

Para efectuar, en su caso, las labores de retirada de biomasa, se estudió la accesibilidad al embalse de Ulldecona, que consta de dos brazos, el principal orientado según un eje norte-sur y otro de menores dimensiones orientado en un eje oeste-este. En visita de inspección realizada el uno de agosto se pudo comprobar que este segundo brazo se encontraba ya sin lámina de agua, y a lo largo del mismo no se llegaron a formar lagunas tras la retirada del agua debido a la fuerte pendiente del cauce que forma este brazo.

El cauce que forma el brazo principal también presentaba una fuerte pendiente por lo que era probable que no se formasen tampoco lagunas donde pudieran quedar ejemplares aislados; de este modo, era previsible que toda la fauna piscícola se terminara concentrando en el entorno próximo de la presa.

Para acceder al vaso del embalse había una pista que arrancaba en el lado izquierdo de la carretera CV-105 siguiendo del sentido de La Sènia a La Pobla de Benifassar, justo después de rebasar el puente que cruza el brazo menor del embalse de Ulldecona. Dicha pista desciende hasta el vaso del embalse a través del antiguo puente que permitía cruzar el río Sènia antes de la construcción de la presa.

A fin de coordinar la actuación en el embalse, se informó a la *Dirección General del Medio Natural de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana*, que podría ser necesario ejecutar la operación de vaciado ambiental en el embalse de Ulldecona, con la retirada de población piscícola, dadas las circunstancias del estado extremo de sequía de la cuenca del río.



*Imagen de la presa del embalse de Ulldecona en cuyo entorno se preveía que se desarrollarían los trabajos de recogida y retirada de peces.*

## 6. CONCLUSIONES.

1. La puesta en funcionamiento el día 26 de julio del pozo de sequía “Toll dels Arenals”, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Júcar, comenzando a vertiendo aguas tanto al río aguas abajo de la presa como en el propio embalse, con un caudal suma del orden de 70 l/s, permitió atender con normalidad todas las demandas de riego y abastecimiento, así como mantener un volumen mínimo de 100.000 m<sup>3</sup> de agua, consiguiendo evitar una mortandad piscícola en el embalse.
2. A los efectos del seguimiento de la evolución del episodio, dadas las diferencias entre la batimetría oficial en relación a la obtenida en el estudio específico realizado, se optó por utilizar esta última, más limitante para el hábitat de la ictiofauna.
3. Con las técnicas utilizadas para la evaluación de la biomasa presente en el embalse, se concluye que tres (alburno, carpa, black-bass) de las cuatro especies detectadas son alóctonas, por lo que fue desaconsejado su traslado a otras masas de agua.

Asimismo la presencia de medusas de agua dulce en el embalse (*Craspedacusta sowerbyi*), también especie alóctona, corroboró lo anterior.

4. Los cuatro metros superiores de la columna de agua presentaron en todo momento una oxigenación suficiente y unas condiciones aptas para el mantenimiento de la vida piscícola.
5. A partir de las lluvias ocurridas a mediados del mes de noviembre, el embalse comienza su recuperación progresiva, con una respuesta rápida a la vista de la configuración de su cuenca de aportación. A fecha 18 de noviembre se encontraba ya con un volumen de agua de 0,283 hm<sup>3</sup>, por lo que la actuación de retirada de peces prevista fue suspendida por desaparición sobrevenida de su objeto.

Por último, debe resaltarse que a partir del 29 de marzo de 2013, como consecuencia de las abundantes lluvias acaecidas durante dicho mes, se consideró que el embalse de Ulldecona se encontraba técnicamente lleno, cumpliendo el resguardo previsto de 10 hm<sup>3</sup> y quedando en situación de entradas por salidas.