



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

PROYECTO DE REGULACIÓN DE LA COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA PARA EL CONTROL DE LA POBLACIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA

ZARAGOZA, AGOSTO 2005

PROYECTO DE REGULACIÓN DE LA COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA PARA EL CONTROL DE LA POBLACIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA

INDICE

MEMORIA

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

- I.1- ANTECEDENTES
- I.2- OBJETO DEL PROYECTO
- I.3- RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA
- I.4- PREMISAS PARA LA SIMULACIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA COTA

CAPÍTULO II.- REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE

- II.1.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALSES DE MEQUINENZA, RIBARROJA Y FLIX
 - II.1.1- Características altimétricas
 - II.1.2- Características volumétricas
 - II.1.3- Características de superficie del embalse de Ribarroja
- II.2- SIMULACIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE. FASES.
 - II.2.1- 1ª fase: descenso hasta alcanzar la cota 60 m.s.n.m.
 - II.2.2- 2ª fase: estabilización del embalse en la cota 60 m.s.n.m.
 - II.2.3- 3ª fase: restitución a la cota inicial del embalse
 - II.2.4- Duración total de la regulación de cota

CAPÍTULO III.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE

- III.1- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS CONSUNTIVOS
 - III.1.1- Opciones de abastecimiento
 - III.1.2- Opción adoptada
 - III.1.3- Valoraciones finales
- III.2- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL USO HIDROELÉCTRICO
 - III.2.1- Valoración diferencial
 - III.2.2- Precios de la energía

- III.2.3- Valoración diferencial de la 1º fase de descenso de cota
- III.2.4- Valoración diferencial de la 2º fase de estabilización de cota
- III.2.5- Valoración diferencial de la 3º fase de restitución de cota
- III.2.6- Costes diferenciales totales

III.3- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL USO TURÍSTICO DEPORTIVO

- III.3.1- T.M. de Mequinenza
- III.3.2- T.M. de Almatret
- III.3.3- T.M. de Fayón
- III.3.4- T.M. de La Pobla de Massaluca
- III.3.5- T.M. de Riba-Roja d'Ebre
- III.3.6- Valoración total

III.4- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS MEDIOAMBIENTALES

CAPÍTULO IV.- RESUMEN Y VALORACIÓN TOTAL

ANEJOS

ANEJO Nº 1: CÁLCULO DE LA DURACIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA COTA

ANEJO Nº 2: TOMAS DE ABASTECIMIENTO REGISTRADAS

ANEJO Nº 3: CÁLCULO DE VEHÍCULOS CON CISTERNA

ANEJO Nº 4: CÁLCULO DE LA VALORACIÓN HIDROELÉCTRICA

MEMORIA

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

I.1- ANTECEDENTES

En el pasado noviembre de 2004 se redactó por parte del Área de Calidad de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro el “ESTUDIO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL DESCENSO TEMPORAL DE LA COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA COMO MEDIDA DE CONTROL DE LA INVASIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena polymorpha*)” motivado por los importantes efectos negativos que produce el citado mejillón cebra en los hábitats acuáticos y en las instalaciones e infraestructuras asociadas a los medios fluviales.

En paralelo, la empresa explotadora de los embalses ubicados en el tramo inferior del río Ebro, ENDESA, estudiaba la problemática del mejillón cebra en sus instalaciones recogiendo sus investigaciones en la publicación “RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE ECOLOGÍA BÁSICA Y DISTRIBUCIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA EN EL EMBALSE DE RIBA-ROJA (RÍO EBRO)”.

Igualmente, por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para caracterizar la expansión del mejillón cebra en el tramo inferior del río Ebro efectuó, en los dos últimos años, campañas de reconocimiento e identificación de las tomas de agua de abastecimiento, riego e industriales, así como de las instalaciones fijas de usos turísticos y deportivos: rampas, embarcaderos, pantalanés.... En octubre de 2003 se redactó el “INVENTARIO DE CONCESIONES DE AGUAS SUPERFICIALES EN EL EMBALSE DE RIBARROJA” y, en octubre de 2004, se actualizó el “INVENTARIO DE EMBARCADEROS Y ACCESOS DE EMBARCACIONES AL CAUCE DEL RÍO EBRO EN LAS ZONAS DE RIESGO Y AFECTADAS POR LA INVASIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA”.

Como medidas preventivas ya adoptadas no hay que olvidar que se redactaron unas Normas para evitar la propagación del mejillón cebra en los embalses de Mequinenza, Ribarroja, Flix y tramo inferior del río Ebro, que establecían conductas a seguir en la limitación de accesos a los embalses y cauce fluvial, desinfección y limpieza de embarcaciones, sistemas para lograrlas, acreditaciones de los usuarios etc. Dichas Normas fueron aprobadas por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Ebro el 16 de septiembre de 2002 y publicadas en el Boletín Oficial del Estado del 2 de noviembre de 2002.

I.2- OBJETO DEL PROYECTO

El descenso temporal de la cota del embalse de Ribarroja se constituye como una medida eficaz de control del mejillón cebra, mediante la reducción de las poblaciones presentes, al dejar en seco la franja de embalse donde se localiza la población más activa, más abundante y que presenta una mayor capacidad reproductiva de la especie. La población principal se sitúa

entre los 2 y 7 metros, observándose, según los estudios de referencia, picos de biomasa menores a mayor profundidad, básicamente entre 9 y 12 metros.

En consecuencia este proyecto se enfoca bajo los puntos de vista de obtener un programa que simule el descenso, estabilización y restitución de la cota del embalse de Ribarroja atendiendo a las recomendaciones del citado estudio del estudio de efectos ambientales, y obtener una valoración económica de las afecciones que origina en los principales usos del embalse de Ribarroja: abastecimiento, agricultura, industria, hidroelectricidad, deportivos y lúdicos, en función de la duración del periodo de regulación de la cota de embalse.

I.3- RESTRICCIONES A TENER EN CUENTA

Las restricciones resultantes del estudio de los efectos ambientales se fundamentaron en unos criterios iniciales:

“El objetivo prioritario es la “conservación de los valores naturales y de los procesos que los sustentan”, sin menoscabo de un control efectivo de la especie invasora.

La toma de decisiones se apoyará en el mejor conocimiento disponible y precedido por el “principio de prevención”. En caso de duda se adoptará la decisión que resulte más favorable al equilibrio del medio natural y de los usos socioeconómicos existentes.”

junto a una coherencia de aspectos básicos:

“Coherencia ecológica y paisajística: Las acciones deberán supeditarse a los valores de conservación y los procesos ecológicos clave.

Coherencia social: Se deberá atender a las necesidades y aspiraciones, tanto de los colectivos locales asentados en el territorio, como del uso público y la participación de la población afectada.”

En consecuencia este proyecto tiene que tener en cuenta las medidas preventivas y protectoras que afectan a su ámbito de actuación, físico, hidráulico... para el establecimiento de un programa de regulación de la cota del embalse de Ribarroja. Del citado estudio son de aplicación directa:

MG.1.- Selección de los caudales (medida preventiva y protectora): Se establecerá por el promotor y órgano sustantivo de la actuación la selección de los caudales a aportar aguas abajo de la presa de Ribarroja para el descenso de cota y aguas abajo de la presa de Mequinenza para su recuperación. Estas acciones sustantivas contemplarán los volúmenes de agua fluyentes de las presas para que no originen velocidades de agua anómalas en los cauces respecto a las operaciones que se realizan habitualmente en ambas infraestructuras hidráulicas. Todo ello con objeto de no afectar a factores ambientales sobre los que no se están teniendo efectos si atendemos a las velocidades de agua y superficies del cauce afectadas con las operaciones normales, a las que se encuentran adaptados los distintos factores ambientales. Con ello también se contempla la previsión de no desestabilizar los

sedimentos tóxicos que se encuentran en el embalse de Flix ligados al polígono industrial y en proximidad a la planta de ERKIMIA.

MG.2.- Seltas previas de agua (medida preventiva): Esta medida, tanto en la fase de descenso de la cota en la presa de Ribarroja como en la de recuperación de la misma en la presa de Mequinenza, a realizar por el promotor, consiste en sueltas preliminares de agua que permitan advertir a las comunidades acuáticas y de ribera de un cambio inminente en el caudal y en el medio hídrico dependiente, así como establecer una reducción de las condiciones físico-químicas extremas de las aguas de fondo de los embalses.

MG.3.- Análisis previo del hipolimnion (medida preventiva): Antes de los descensos de cota o de su recuperación, comprobar en las aguas en proximidad a las presas de Ribarroja y Mequinenza la existencia de estratificación de agua con presencia de termoclina y, caso de existir, se realizarán análisis de temperatura del agua, concentración de oxígeno disuelto y, si hay condiciones anóxicas, se analizará la presencia de Amoníaco (NH_4) y Sulfuro de Hidrógeno (SH_2), resultado de fermentaciones anaerobias.

MG.4.- Mezcla de aguas estratificadas (medida correctora): En el caso de aparecer aguas anóxicas en los niveles profundos de donde se toman las aguas a aportar para el descenso y recuperación de cota propuestos, se arbitrará por el promotor de la actuación la posibilidad de mezclar con agua embalsada a menor profundidad, con mayor concentración de oxígeno disuelto, con objeto de reducir la pluma de agua tóxica. Caso de no existir estratificación para los volúmenes aportados se recurrirá a la cota de turbinación.

MG.5.- Alcance de la pluma de agua tóxica (medida preventiva): Se establecerá, unido a la fase de descenso de la cota en la cola del embalse de Flix y de recuperación de la misma en la cola del embalse de Ribarroja, análisis del agua en diversos puntos de la cola de ambos embalses y a diversas profundidades, analizando los parámetros: Temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$), Concentración de Oxígeno Disuelto (mg/l O_2), Amoníaco (mg/l NH_4), Sulfuro de Hidrógeno (mg/l SH_2). En el caso de resultados anómalos en Temperatura, anóxicos y de presencia de Amoníaco y Sulfuro de Hidrógeno, dimensionar la pluma de agua tóxica y comprobar su dilución en la cola de los embalses y su distribución en profundidad a medida que discurre en los dos embalses de Flix y Ribarroja, en los casos respectivos de descenso y recuperación de la cota propuestos. Si con la medida MG.4 no se detectara estratificación ni termoclina en la cota de turbinación, no sería necesario aplicar esta medida analítica de la pluma tóxica.

MV.1/ MP.1- (medidas preventivas): Llevar a cabo el proyecto de descenso y mantenimiento temporal de la cota teniendo en cuenta la previsión de caudales con el objeto de evitar una demora excesiva en el posterior proceso de recuperación de la cota.

MV.2.- (medida preventiva): Realizar las fases de llenado de forma progresiva pero controlando el caudal de aporte con el objeto de buscar un equilibrio entre la rapidez en la recuperación de la cota y el arrastre que se puede producir en las comunidades acuáticas situadas cerca de los desagües de las presas de Mequinenza, Ribarroja y Flix.

MF.2. Incrementar esta tendencia natural de estiaje, desde finales de agosto para entrar en la fase operativa prevista para el control del mejillón, con un nivel del embalse algo más bajo del que suele ser habitual para la época.

MF.3 Soltar puntas de caudal que permitieran el arrastre o limpieza de este material orgánico acumulado. Estas puntas de caudal deberían fijarse durante la primera quincena de Septiembre, dado que es el periodo en el que suele existir una mayor cantidad de materia orgánica acumulada, principalmente algas y macrófitos.

I.4- PREMISAS PARA LA SIMULACIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA COTA

En el “Estudio de los efectos ambientales del descenso temporal de la cota del embalse de Ribarroja como medida de control de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)” se estudiaron cuatro escenarios basados en el descenso de cota de 6 y 10 metros, y en el mantenimiento de la cota de 7 a 9 días al final de la primavera o principio del otoño, antes del inicio del periodo de lluvias. En consecuencia se adopta el descenso de cota de 10 metros que, según los estudios específicos sobre el embalse de Ribarroja mencionados, dejaría al descubierto aproximadamente un 52 % de la población del mejillón cebra.

Entre las medidas y recomendaciones del citado estudio figura “realizar una previsión meteorológica de las óptimas condiciones climáticas en la época seleccionada para la operación (15 de septiembre al 15 de octubre), con objeto de tener condiciones térmicas adecuadas para la mortandad masiva de ejemplares, evitando épocas de lluvias que podrían paliar las condiciones de “shock” necesarias”. La casuística de presentación del mejillón cebra de forma individual, o generalmente agregada en formaciones que pueden superar los 10-12 cm. de espesor hace que la desecación y pérdida de humedad del conjunto lleve a la consideración de un periodo de 10 días de estabilización a la cota más baja con el fin de alcanzar con mayor garantía el control de la especie invasora.

Dado que a fecha de hoy sólo se pueden “predecir” las condiciones meteorológicas e hidrológicas, así como el estado inicial del embalse de Ribarroja para la fecha de inicio del descenso de cota, se considera oportuno la simulación del proceso con un abanico de valores dentro de los cuales, en condiciones normales para la época del año y al margen de situaciones extraordinarias, pueda desarrollarse el proceso de regulación de la cota del embalse adecuadamente. Las magnitudes constantes se han fijado, de acuerdo con el citado estudio de efectos ambientales, considerando las más desfavorables que proporcionarán un margen de seguridad a efectos de valoraciones económicas.

Para el presente proyecto de regulación de la cota del embalse de Ribarroja se simula, entre todas las alternativas posibles tal y como se ha razonado, el descenso de la cota de 10 m., hasta alcanzar la cota 60 m.s.n.m., y una permanencia estable del embalse a esa cota durante 10 días para máxima garantía de alcanzar el objetivo previsto. Como magnitudes variables significativas figuran el estado inicial del embalse, caudales afluentes directamente al embalse en el descenso de cota y caudales provenientes del embalse de Mequinenza en la restitución de cota.

En consecuencia, la simulación del citado proceso de regulación de cota requiere caracterizar las variables, físicas, hidrológicas, medioambientales..., que afectan a los embalses de Mequinenza, Ribarroja y Flix que, por su interdependencia, forman una unidad de explotación hidráulica e hidroeléctrica, además de las de los ríos afluentes al embalse de Ribarroja, principalmente Cinca-Segre y Matarranya.

CAPÍTULO II.- REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE.

Dadas las características de este proyecto que pretende obtener la simulación del descenso de cota, estabilización y su restitución, así como la valoración económica de las afecciones que origina en los usos del embalse de Ribarroja, y ante la imposibilidad de fijar “a priori” las condiciones reales iniciales del inicio del proceso, al depender de variables sólo predecibles en la actualidad, se analizan los plazos de la regulación en las condiciones más desfavorables, entendidas bajo el punto de vista que cualquier medida que pueda tomarse con anterioridad a la fecha del inicio favorecerá el proceso y, por lo tanto, las valoraciones efectuadas nos dejarán del lado de la seguridad.

II.1- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALSES DE MEQUINENZA, RIBARROJA Y FLIX

Para su consideración en la simulación a efectuar se analizan las principales características del citado sistema de embales.

II.1.1.- Características altimétricas

El embalse de Mequinenza formado en el río Ebro por la construcción de la presa del mismo nombre, tiene una cota máxima de 121 m.s.n.m. y la cota mínima de embalse útil hidroeléctrico es la 90 m.s.n.m. La solera del desagüe de turbinas de la central de Mequinenza se ubica a cota 58 m.s.n.m., por lo que la cota mínima de la lámina de agua, turbinando la central, puede considerarse que alcanza la 60.

La cota máxima del embalse de Ribarroja, ubicado inmediatamente aguas abajo del anterior, es la 70 m.s.n.m. a la que corresponde una capacidad de 210 Hm³. En consecuencia existe una carrera de 10 m. de altura de solape entre ambos embalses. La cota mínima de embalse útil hidroeléctrico es la 60 m.s.n.m.

El solape existente también entre la presa de Ribarroja y la cola del embalse de Flix, ubicado aguas abajo del de Ribarroja, hace que, en condiciones normales de turbinado, la cota del embalse de Flix, 40 m.s.n.m., pueda considerarse la del desagüe de turbinas de la central de Ribarroja.

II.1.2.- Características volumétricas

La capacidad útil máxima del embalse de Mequinenza, por tomas de la central, es de 1.339 Hm³, y la capacidad total del embalse 1.534 Hm³.

El descenso de cota del embalse de Ribarroja hasta la 60 m.s.n.m. supone liberar toda la capacidad útil hidroeléctrica del embalse que se cifra en 136 Hm³, lo que supone dejarlo con un volumen de 74 Hm³ y unas profundidades máximas aproximadas de 26 m. en la presa, 16 m. en la zona de desembocadura del Matarraña, (la cota 60 m.s.n.m. es la de la plataforma del ferrocarril en la antigua estación de Fayón), y escasamente 2-3 a la altura de la confluencia de

los ríos Ebro y Segre, dentro de sus primitivos cauces, de difícil predicción por ser zona de deposición de acarreo procedentes del segundo río.

La capacidad del embalse de Flix (11 Hm³) no es relevante por su magnitud y por su explotación, generalmente, a cota máxima en régimen fluyente

II.1.3.- Características de superficie del embalse de Ribarroja

La superficie de la lámina de agua del embalse de Ribarroja a cota máxima es de 1.774 Has, y la superficie a cota 60 m.s.n.m. es de 991 Has, lo que supone desecar temporalmente una superficie en planta de aproximadamente 783 Has, pues hay que descontar la superficie de los cauces de los afluentes según su caudal durante el proceso de regulación de cota.

La cota 60 m.s.n.m. del embalse de Ribarroja, se introduce por el Matarraña hasta la zona del antiguo puente del ferrocarril, escasamente remonta el río Segre a la altura del actual núcleo de Mequinenza, y llega por el Ebro hasta la presa de Mequinenza por el cauce antiguo del río. La inexistencia de batimétricos recientes hace que el contraste de dichas magnitudes tenga que hacerse durante el proceso de regulación de cota.

II.2- SIMULACIÓN DE LA REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE. FASES.

Se consideran tres fases:

Fase de descenso hasta alcanzar la cota 60 m.s.n.m.

Fase de estabilización de embalse en la cota 60 m.s.n.m.

Fase de restitución a la cota inicial del embalse

II.2.1- 1ª Fase: descenso hasta alcanzar la cota 60 m.s.n.m.

En función de las premisas establecidas, de la compatibilidad de la simulación con las recomendaciones del estudio de los efectos ambientales antes aludido y de los datos anteriormente expuestos, se considera un descenso de cota hasta la 60, que como máximo será desde la 70, lo que implica un desembalse de un máximo de 136 Hm³.

Desaguar los 136 Hm³ lo más rápidamente posible sin causar daños ribereños, implicaría la utilización de la central hidroeléctrica (900 m³/seg) y el manejo de las compuertas del aliviadero de superficie, con lo cual podría producirse el descenso aproximadamente en un día. La compatibilidad del descenso de cota con las recomendaciones del citado estudio (**MG.1 / MV.2**) aconseja desaguar el embalse sin provocar efectos nocivos aguas abajo y, a ser posible, dentro de un régimen normal del río. Dado que el caudal medio del Ebro en la zona es de 570 m³/seg y el caudal que no provoca vertidos en el embalse de Flix es de 400 m³/seg, se adopta este caudal como máximo para el desembalse, con lo que se garantiza una velocidad del agua que no produce alteraciones del lecho fluvial, fundamentalmente en el tramo correspondiente al embalse de Flix, evitando la acción erosiva de caudales vertidos por el aliviadero.

Este caudal de 400 m³/seg es cuatro veces superior al mínimo que establece el vigente Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro para el tramo inferior del río (100 m³/seg), y está por

encima del caudal concesional de refrigeración de la central nuclear de Ascó. Además es un ritmo de descenso adecuado para evitar que los peces pudieran quedar encerrados en charcas y brazos de río por rápida ejecución del descenso de cota.

Por otra parte y para adaptarse a las recomendaciones **(MG.2)**, tanto en el periodo de descenso de cota del embalse de Ribarroja como en el de la restitución a la original, la variación de los caudales circulantes por el cauce del Ebro aguas abajo del embalse de Flix, se efectuarán con una variación horaria máxima de 75 m³/seg, variación demostrada adecuada y que se viene utilizando habitualmente. Igualmente al tratarse del desagüe por turbinas de la central de Ribarroja, se evitan plumas tóxicas **(MG.5)**.

En consecuencia con lo anterior, el volumen desaguado diariamente del embalse de Ribarroja sería de 34,56 Hm³, y en función del estado inicial del embalse puede establecerse un periodo de descenso variable según cálculos del Anejo nº 1 “Cálculo de la duración de la regulación de la cota”, pudiéndose establecer, en función del estado inicial del embalse de Ribarroja, que el periodo de descenso de cota, sin contar con las aportaciones fluyentes de los ríos que desembocan en el embalse, varía aproximadamente entre 3 y 4 días (71,04 h. y 94,44 h.) considerando exclusivamente las aportaciones almacenadas en el embalse.

Pero, evidentemente, hay que considerar los caudales fluyentes **(MV.1 / MP.1)** por los ríos Ebro, Matarraña, Cinca y Segre, con sus servidumbres específicas, pues se considera que se efectúa el proceso de regulación de cota siempre en previsión de carencia de lluvias en la zona del embalse de Ribarroja, para mayor garantía de alcanzar el objetivo que se trata de alcanzar, como de fenómenos climatológicos extremos en la cuenca del Ebro que puedan originar grandes avenidas incontroladas.

El caudal medio histórico del río Ebro durante el mes de septiembre en la estación de aforos de Sástago nº 112 es de 82,2 m³/seg, lo que presupone, para esta fase, la existencia de una capacidad libre en el embalse de Mequinenza, variable en función de los días de duración de esta fase, con el fin de retener dichos caudales. Dada la capacidad de embalse total, 1.534 Hm³, normalmente existe resguardo suficiente. Por ejemplo, a mes de Julio de 2005, existe un resguardo de 370 Hm³.

El caudal medio histórico del río Matarraña durante el mes de septiembre es de 0,25 m³/seg como suma del de las estaciones foronómicas nº 176, río Matarraña en Nonaspe, y nº 177, río Algas en Batea. Prácticamente es una cifra despreciable en condiciones hidrológicas normales.

El río Segre aporta durante el mes de septiembre un caudal medio histórico de 115,9 m³/seg, como suma de los medidos en las estaciones foronómicas nº 17, río Cinca en Fraga, y nº 25, río Segre en Serós. El caudal medio de los dos últimos años durante el mes de septiembre ha sido en conjunto 125,3 m³/seg. De no mediar acciones específicas de retención de parte de esos caudales por encima de los estrictamente necesarios por las servidumbres de todo tipo en los embalses de los ríos Cinca, Segre, Noguera-Ribagorzana y, en especial, del Noguera-Pallaresa, se ha simulado una primera aproximación iterativa (error <2%) con el citado caudal medio histórico lo que origina un periodo de descenso de cota variable que varía entre los 4 y 5,5 días, (99,69 h. y 131,88 h.), según el estado inicial del embalse.(Anejo nº 1).

Pero es posible tomar medidas restrictivas temporales para este periodo de descenso de cota **(MF.2)**, de acuerdo con las Comisiones de Desembalse y de las Juntas de Explotación

correspondientes de los citados ríos, organismos que ostentan la representación de los usuarios. Prácticamente finalizada la campaña de riegos en los regadíos de la cuenca en las fechas propuestas para el proceso de regulación de cota, puede ser posible reducir los caudales de los ríos Cinca y Segre a 60 m³/seg (20+40). Dicha posibilidad, que tendría que ser ratificada por los correspondientes órganos de decisión de la Confederación Hidrográfica del Ebro, se ha simulado igualmente para analizar la repercusión de la variación de los caudales fluyentes en el periodo de descenso de cota del embalse de Ribarroja, (Anejo nº 1). La variación se establece aproximadamente entre 3,5 y 4,5 días (83,32 h. y 110,77 h.), igualmente en función del estado inicial del embalse.

Como resumen, en el Cuadro nº 1, figuran las alternativas contempladas que proporcionan una horquilla de valores de la duración del descenso de cota comprendida entre tres días y medio, en el caso más favorable bajo el punto de vista de la rapidez de ejecución de esta primera fase (inicio de la operación con cota 68 m.s.n.m. en el embalse y restringiendo caudales afluentes al embalse), y cinco días y medio partiendo de la cota máxima del embalse y considerando la media histórica de caudales afluentes en el mes de septiembre.

Cuadro nº 1

DURACIÓN DEL DESCENSO DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA EN FUNCIÓN DEL ESTADO INICIAL DEL EMBALSE Y DE LOS CAUDALES FLUYENTES AL MISMO					
Cota embalse Ribarroja m.s.n.m.	Vol. por encima cota 60 Hm3	CAUDALES FLUYENTES HISTÓRICOS		CAUDALES FLUYENTES RESTRINGIDOS	
		Vol. caudales históricos Hm3	Duración descenso cota Días	Vol. caudales restringidos Hm3	Duración descenso cota Días
70	136	53,91	5,50	23,51	4,62
69,5	127,2	51,36	5,17	22,19	4,32
69	118,7	46,00	4,77	20,92	4,04
68,5	110,4	43,59	4,46	18,89	3,74
68	102,3	41,25	4,15	17,68	3,47

II.2.2- 2ª Fase: Estabilización del embalse en la cota 60 m.s.n.m.

Una vez alcanzada la cota 60 m.s.n.m. se trataría de mantener dicha cota un periodo de 10 días de acuerdo con el estudio de efectos medioambientales, para poder dar cumplimiento a los objetivos, especificaciones y tareas allí propuestas.

La explotación hidráulica de los embalses directamente implicados, Ribarroja y Mequinzena, se podría resumir en la siguiente premisa: las aportaciones fluyentes al embalse de Ribarroja

son turbinadas por la central pie de presa del embalse dado que el caudal instalado, 4x225 m³/seg, no presenta inconvenientes para evacuar los caudales fluyentes cualquiera que sea su magnitud, fuera de eventos extraordinarios. Como los históricos fluyentes, 115,9 m³/seg, son superiores al mínimo exigible para el tramo inferior del río Ebro, no se necesitarían caudales suplementarios, que tendrían que provenir de los retenidos en el embalse de Mequinenza.

En el caso que se hubiese programado una restricción de caudales en los ríos de las cuencas del Cinca y Segre (**MF.2**), (en este estudio se ha considerado una reducción a 60 m³/seg), podrían levantarse las restricciones o, en su caso, suplementar con 40 m³/seg del embalse de Mequinenza, como se ha indicado, o la diferencia con el caudal que se determinara dejar fluir por el cauce del Ebro aguas abajo del embalse de Flix por cualquier otro motivo. La capacidad del embalse de Mequinenza, 1.534 Hm³, no deja resquicio para la duda sobre la existencia de caudales suplementarios para este periodo de regulación de la cota de embalse de Ribarroja.

La capacidad necesaria máxima de resguardo libre en el embalse de Mequinenza durante esta fase, sería aquella consecuente con la no necesidad de proveer caudales suplementarios, es decir, la central estaría parada, por lo que considerando el caudal medio histórico del río Ebro en septiembre, el hueco necesario en el embalse para las aportaciones fluyentes sería de 71 Hm³, que unido al necesario en la primera fase 39 Hm³, (suponiendo la duración máxima del descenso 5,5 días), resulta un máximo de 110 Hm³ de resguardo libre para efectuar estas dos primeras fases con suficiente garantía. A este respecto la cota de embalse de Mequinenza, al iniciar el descenso de cota del embalse de Ribarroja, tendría que estar por debajo de la 119,50 m.s.n.m., es decir, un metro y medio por debajo de su máximo nivel.

Hay que indicar que no existiría ningún inconveniente para que se turbinasen caudales mayores desde el embalse de Mequinenza, ya que siempre podrían evacuarse por la central de Ribarroja al ser mayor su caudal instalado, pero la superficie mojada al lado del cauce primitivo del río Ebro aumentaría en la cola del embalse de Ribarroja al producirse el remanso, con lo que podría disminuir la efectividad y resultados esperados con la regulación de cota.

II.2.3- 3ª Fase: Restitución a la cota inicial del embalse

Una vez completado el periodo de 10 días, interesa, para evitar perjuicios a los usuarios del embalse, servicios y actividades, restituir a la situación inicial las variables altimétricas y volumétricas del embalse lo antes posible.

Independientemente del levantamiento de las restricciones a los caudales fluyentes, en las cuencas de los ríos Cinca y Segre, no cabe duda que las aportaciones necesarias tienen que provenir de las embalsadas en el embalse de Mequinenza, siempre manteniendo los caudales mínimos de 100 m³/seg, aguas abajo del embalse de Flix.

Como ocurrió en la fase de descenso de cota del embalse de Ribarroja, la restitución a la cota inicial podría efectuarse en un solo día utilizando la central y las compuertas del aliviadero de superficie de la presa de Mequinenza. Posiblemente no fuese el mejor camino, a no ser que se juzgara imprescindible por otras razones, al poderse provocar grandes arrastres de depósitos fluviales y posibles modificaciones del cauce fluvial en la zona de la confluencia con el río Segre. La causa de las posibles modificaciones radica en la peor disipación de la energía de los caudales aliviados al no disponer éstos del colchón amortiguador adicional que supone el

solape de la cola del embalse de Ribarroja a cotas altas. En consecuencia se considerará un caudal máximo igual al instalado en las turbinas, 4x150 m³/seg. y otro inferior, (MV.2), igual al considerado en la primera fase para Ribarroja. En estas condiciones el periodo de llenado variará en función de la cota a restituir y de los dos caudales indicados, ya que se suponen levantadas las restricciones de caudales fluyentes. El desagüe por central evita las plumas tóxicas (MG.5).

Si se considera el caudal de turbinación de la central de Mequinenza el período de restitución de la cota estaría comprendido entre dos y dos días y medio (46,14 h. y 61,34 h.), según que se restituyera la cota de embalse a la 68 o 70 m.s.n.m. en función del estado inicial del embalse. En el caso de optar por un caudal menor de 400 m³/seg, el citado periodo estaría comprendido entre tres y cuatro días (68,33 h. y 90,83 h.), en análogas cotas de situación inicial del embalse que en el caso anterior. (Anejo nº 1).

En el Cuadro nº 2, como resumen, figura una comparación entre ambas hipótesis de restitución del que puede extraerse como conclusión la diferencia de plazo de un día aproximadamente entre ambas hipótesis, con una necesidad de aportaciones procedentes del embalse de Mequinenza que varían entre 98,39 y 132,49 Hm³.

Cuadro nº 2

DURACIÓN DE LA RESTITUCIÓN DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA EN FUNCIÓN DEL CAUDAL DE APORTACIÓN DEL EMBALSE DE MEQUINENZA					
Cota Restitución Emb. Ribarroja m.s.n.m.	Vol. por encima cota 60 Hm3	CAUDAL EMB. MEQUINENZA (600 m3/seg)		CAUDAL EMB. MEQUINENZA (400 m3/seg)	
		Aportación Emb. Mequinenza Hm3	Duración restitución Días	Aportación Emb. Mequinenza Hm3	Duración restitución Días
70	136	132,49	2,56	130,80	3,78
69,5	127,2	123,92	2,39	122,34	3,54
69	118,7	115,64	2,23	114,16	3,30
68,5	110,4	107,55	2,07	106,18	3,07
68	102,3	99,66	1,92	98,39	2,85

Con respecto al embalse de Mequinenza, la necesidad de capacidad tanto de resguardo para almacenar aportaciones en la primera y segunda fase, según se ha visto anteriormente, como de aportaciones hidráulicas para la tercera fase, se verían cumplidas si el embalse de Mequinenza estuviese a una cota no superior a la 119, 5 m.s.n.m., y no inferior a la 96 m.s.n.m. al iniciarse el proceso de regulación de la cota del embalse de Ribarroja.

II.2.4- Duración total de la regulación de cota

En función de la simulación efectuada se pone de manifiesto que las variables fundamentales a considerar para determinar la duración del proceso, al margen del caudal desaguado del embalse de Ribarroja que está influenciado por las condiciones medioambientales del proceso, son:

Estado inicial del embalse de Ribarroja

En la simulación se han considerado dos situaciones extremas de acuerdo con la explotación normal del embalse: que el embalse se encuentre a cota máxima, 70 m.s.n.m., o que se encuentre a la 68 m.s.n.m., que suele ser el rango de variación del embalse. Cuanto más bajo esté, más cortos serán los periodos de descenso de cota y su correspondiente restitución al estado inicial.

Aportaciones fluyentes al embalse de Ribarroja

Como se ha justificado anteriormente el poder actuar sobre los caudales fluyentes en especial de los ríos Cinca y Segre tiene su importancia sobre todo en el descenso de cota, por eso se han simulado dos magnitudes de caudales fluyentes al embalse. Se han considerado, por una parte, 115,9 m³/seg que corresponden a la media histórica de los caudales en septiembre de los ríos Cinca y Segre, ya que el resto de caudales fluyentes pueden considerarse no representativos, y los del río Ebro, que se pueden almacenar en el embalse de Mequinenza de no darse condiciones extraordinarias. Por otra, 60 m³/seg, que corresponderían a actuaciones de restricciones de caudales propias de un periodo seco. Sería el río Noguera-Pallaresa el más afectado durante el descenso de cota, ya que los restantes suelen tener restringidos los caudales al tener como uso principal la garantía de la temporada de riegos del año siguiente en el Canal de Urgell, en el de Aragón y Cataluña, y en los Riegos del Alto Aragón.

Aportaciones del embalse de Mequinenza en la restitución de la cota de Ribarroja

Para acortar el proceso de restitución del embalse de Ribarroja, independientemente del levantamiento de las posibles restricciones de los caudales fluyentes al embalse, los provenientes del embalse de Mequinenza son la fuente principal. Contando con no originar perjuicios en la cola del embalse de Ribarroja se han simulado dos aportaciones correspondientes al caudal de 600 m³/seg y de 400 m³/seg.

Los resultados de las simulaciones se reflejan en los Gráficos 1 y 2 correspondientes a situaciones extremas de inicio del descenso de cota, (70 y 68 m.s.n.m.), con los dos caudales fluyentes al embalse, (115,9 y 60 m³/seg), y cada simulación anterior con los dos caudales provenientes del embalse de Mequinenza para la restitución de la cota del embalse de Ribarroja a la inicial, (600 y 400 m³/seg).

De los citados gráficos puede deducirse que, en condiciones normales, el proceso de descenso de la cota del embalse de Ribarroja y su restitución puede durar entre 15 y 19 días en función de las mejores condiciones que puedan lograrse para acortar el proceso, siempre garantizando 10 días de cota estable del embalse de Ribarroja a la 60 m.s.n.m. y las prescripciones del estudio de efectos ambientales.

Grafico nº 1

**EMBALSE DE RIBARROJA
DESCENSO Y RESTITUCIÓN DE COTA: 70 m.s.n.m.**

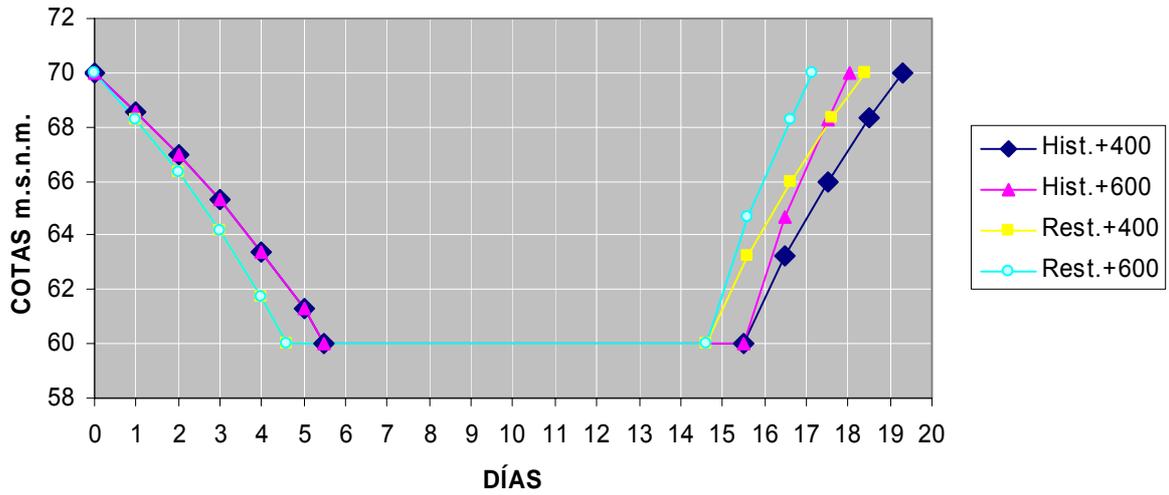
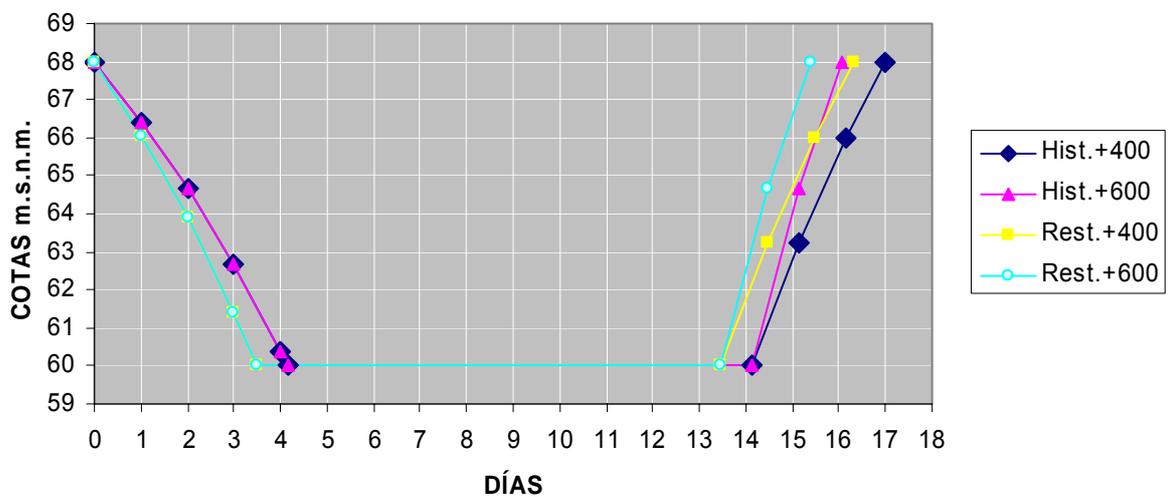


Grafico nº 2

**EMBALSE DE RIBARROJA
DESCENSO Y RESTITUCIÓN DE COTA: 68 m.s.n.m.**



CAPÍTULO III.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA REGULACIÓN DE LA COTA DE EMBALSE

Para iniciar la valoración económica de la regulación de la cota de embalse de Ribarroja, sería oportuno la previa consideración de los aspectos concesionales que obligan a los usuarios del tramo del río Ebro en el que se ubica el citado embalse.

En primer lugar hay que significar que la concesión de la derivación de aguas en el aprovechamiento hidroeléctrico del salto de Ribarroja permite al actual concesionario, la empresa Endesa Generación, la libre gestión de las aportaciones embalsadas con fines industriales de producción de energía hidroeléctrica. En consecuencia la variación de la cota del embalse entre la máxima autorizada 70 m.s.n.m. y la mínima de explotación de los grupos hidroeléctricos 60 m.s.n.m. se podría considerar normal en este tipo de aprovechamiento. Sin embargo, el solape existente entre los niveles del desagüe de turbinas de la central del embalse de Mequinenza, ubicado inmediatamente aguas arriba del de Ribarroja, y el máximo de este último embalse, ha hecho que su variación de cota se limitara a prácticamente los dos últimos metros 68 / 70.

La estabilidad del máximo nivel del embalse de Ribarroja, interesa tanto a la empresa concesionaria del aprovechamiento hidroeléctrico, como al resto de usuarios que han dimensionado sus infraestructuras de toma de caudales o de accesos al embalse considerando la aludida estabilización de cota del embalse y, por lo tanto, asumiendo un riesgo de falta de explotación de las mismas en los escasos periodos en que el embalse, por causas mayores como grandes avenidas, es requerido para, dentro de la gestión de los mismos considerando la total cuenca del Ebro (S.A.I.H.), servir de elemento para la laminación de las grandes avenidas y evitar daños en el tramo inferior del Ebro.

Evidentemente, como toda concesión, se otorgó sin perjuicio de tercero, y en este caso particular al tratarse de un embalse, el régimen de desembalse se debe ajustar al programa aprobado en la Junta de Desembalse y respetando los caudales mínimos y variaciones horarias de caudal pertinentes.

Si una gran avenida ocasiona daños siendo éstos susceptibles de indemnización en determinados casos, el presente caso de descenso y restitución de cota del embalse con objeto de controlar la población del mejillón cebra, siendo una actuación ciertamente previsible y controlada en el tiempo puede ser objeto de una valoración económica que abarque, en cierta manera, la pérdida de beneficios para los agentes involucrados bien en la utilización de los caudales del Ebro en el tramo del embalse de Ribarroja, bien en las posibilidades que ofrece el uso del propio embalse.

En consecuencia se analizan los diversos usos del embalse:

Usos consuntivos: relacionados con las tomas existentes el embalse de Ribarroja y que quedarían fuera de servicio temporalmente dada la cota de la toma superior a la del descenso 60 m.s.n.m. Fundamentalmente: abastecimientos (poblaciones, campings, casas rurales...), en general dependientes de las redes urbanas, industrias o establecimientos agrícolas no ligados a

redes urbanas que dependen del embalse mediante tomas directas, y regadíos igualmente con tomas directas en el embalse.

El enfoque de la valoración económica para estos usos se centra en la valoración de la restitución del servicio de abastecimiento de agua por otros medios de manera que la afección del descenso de cota no represente molestia alguna para la población y usos comprometidos. Evidentemente la garantía del servicio a proporcionar tiene que ser máxima.

Usos no consuntivos: relacionados con la actividad de producción hidroeléctrica de las centrales ubicadas en este tramo del río Ebro y con los usos turísticos y deportivos centrados fundamentalmente en la pesca.

La valoración económica en el primer caso trata de reflejar la pérdida de producción hidroeléctrica que se produce durante el descenso de cota y su restitución y, en el segundo, la pérdida de beneficios de los agentes que operan alrededor del deporte de la pesca, analizando sus posibles repercusiones.

Usos medioambientales: dado el objetivo del descenso de cota del embalse para el control de la invasión del mejillón cebra y poder mantener el equilibrio y la biodiversidad que permita desarrollar los actuales usos en él, la valoración se centraría en las medidas preventivas y correctivas a efectuar durante el periodo temporal que dure el citado proceso.

Podrían existir afecciones que por su singularidad o especificidad no se contemplasen en este proyecto. Para evitar que pueda suceder en algún caso, sería conveniente la comunicación a los ayuntamientos afectados y poder contar con su colaboración en sus respectivas competencias, e involucrar a todos los intereses afectados.

III.1- VALORACION ECONOMICA DE LOS USOS CONSUNTIVOS

La valoración económica de los usos consuntivos se centra en la valoración de la afección producida por la imposibilidad de mantener en servicio las tomas de abastecimiento de población, industria y explotaciones agropecuarias durante el periodo de regulación de la cota de embalse de Ribarroja al descender su nivel por debajo de la cota mínima de servicio de aquéllas. Se estudia la posibilidad de poner a disposición de las poblaciones y explotaciones que lo requieran, un servicio de abastecimiento mediante equipos móviles o la modificación de la toma allá donde sea posible evaluando la viabilidad tanto técnica como económica de su procedencia.

Se han recopilado y revisado los datos del registro de concesiones de agua superficiales presentes hasta la fecha actual, y se han revisado los del documento “Inventario de concesiones de aguas superficiales en el embalse de Ribarroja” citado en la introducción. Igualmente se ha realizado el trabajo de campo para una mejor apreciación técnica de la repercusión del descenso de cota en las tomas de abastecimiento, en el que se ha contado con la colaboración por parte de los ayuntamientos afectados para la recogida y contraste de datos junto con sugerencias de aquéllos que lo han creído oportuno. En el Anejo nº 2 “Tomas de abastecimiento registradas” se recogen todas y, por lo tanto, son las que se han considerado para el estudio.

III.1.1- Opciones de abastecimiento

Se han considerado tres opciones posibles para, como se ha indicado, permitir la normal actividad de los abastecimientos en poblaciones, industrias y regadíos.

Opción A: Prolongación de tubería de abastecimiento desde la cota a la que se encuentra actualmente hasta alcanzar una cota de un metro por debajo de la cota a alcanzar en la fase de descenso y estabilización de cota de embalse, 60 m.s.n.m.

A priori, es la opción más viable a largo plazo, ya que supone la prolongación de la tubería de abastecimiento mediante una serie de tramos de diámetro hidráulicamente adecuado a cada caso.

Analizando esta opción, el primer impedimento que se presenta es la limitación altimétrica que representa la tipología de los equipos de bombeo instalados en los abastecimientos. Básicamente constan de tubería de aspiración con filtro en el extremo sumergido, grupo de bomba de aspiración-impulsión y tubería de impulsión. Tras la consulta con expertos en esta tecnología, existe un límite físico de columna de agua aspirada que impide la modificación de la instalación pues para diferencias de cota superiores a siete metros, los equipos que actualmente se comercializan, no pueden trabajar en dicha situación. Además se presentan las limitaciones en planta, para disponer de fácil acceso a la cota 59 m.s.n.m.

La única opción válida, en términos hidráulicos, sería la instalación de bombas sumergidas, evitando así la problemática que representa la aspiración. La instalación de este tipo de bombas supone una obra que permita el anclado, protección y filtrado de la cántara sumergida que habría que construir para alojarla. A nivel de usuario se encarecería el mantenimiento y limpieza del filtro y de la bomba sumergida, que fuera del periodo de regulación de cota, quedaría inaccesible debido a la profundidad de su ubicación y a la estabilidad de lámina libre del embalse de Ribarroja, suponiendo un coste muy elevado en cuanto mano de obra y maquinaria, sin tener en cuenta los efectos de la posible fijación del mejillón cebrá en la obra civil y conducción. Con los parámetros descritos, se concluye que por razones técnicas, esta opción queda muy limitada y supone un esfuerzo operativo y económico muy arriesgado.

Opción B: Grupos de bombeo móviles durante el periodo de regulación de la cota de embalse que permitan el abastecimiento de las tomas con mayor demanda.

En principio, no se plantea como solución aplicable a cualquier tipo de toma debido a que, aunque el caudal que suministra este tipo de equipos es suficiente en la mayoría de los casos, son equipos que según la altura de impulsión suministran mayor o menor caudal, en función de la curva característica de la bomba.

Para el caso que se plantea, la cota a superar estaría entorno a siete metros por debajo de la lámina de agua mas la diferencia de cota a salvar hasta el punto donde el usuario estaba siendo abastecido por la toma, es decir, con la presión y caudal que inicialmente recibía.

Cuadro nº 3

Equipo de bombeo 163c.c.		Altura Impuls. (m)	Caudal (l/h)
Consumo	1.5 l/h	0	16.7
Aspiración	8 m	10	13.4
Diámetro entrada	80 mm	20	6.7
Diámetro salida	80 mm	25	4.2

El precio de adquisición de este tipo de equipo ronda los 580 €, lo que resulta inviable para una actuación puntual y el alquiler de este mismo equipo supondría unos 38 €/día sin incluir gastos por transporte y combustible.

Los datos que se reflejan en el Cuadro nº 3 se han obtenido de empresas de alquiler de maquinaria, por lo que son representativos y permiten, caso de ser necesarios, tener en cuenta esta opción. Cabría estudiar esta opción para aquellos casos cuyo suministro requerido sea constante y con un consumo muy elevado.

Opción C: Suministro por medio de vehículos con cisterna que almacenen agua mediante su autoabastecimiento del embalse u otra fuente de recurso, y transporte del mismo al punto de demanda.

Esta opción permite una mayor flexibilidad y cobertura en cuanto al suministro, teniendo en cuenta la posibilidad de abastecimiento desde el propio embalse, aunque su nivel sea bajo, disponiendo de unas zonas accesibles a dichos vehículos próximas a las zonas de mayor demanda. Al tratarse de una actuación puntual y de corta duración, la solución que más se ajusta a la situación es la de poner a disposición de los propietarios de tomas de un servicio de suministro que permita mantener los abastecimientos en servicio.

Llevar a cabo esta medida supone contar con un servicio de alquiler de maquinaria preparada para tal efecto, pudiendo además, contar con aquellos vecinos que, disponiendo de este tipo de vehículos, quisieran participar en calidad de arrendamiento. Los vehículos con cisterna que se han contemplado figuran en el Cuadro nº 4.

Cuadro nº 4

Capacidad (l)	Alquiler (€/h)
20.000	32
18.000	30
16.000	28,5
12.000	27

Hay que tener en cuenta las posibilidades de cada tipo de cisterna por lo que, principalmente, se utilizan las de 16.000 y 18.000 litros, pues del resto existe menos disponibilidad.

Esta opción no presenta problemática en cuanto a adecuación de tomas ya que el servicio se realiza en el punto de descarga la toma. En los casos que no fuese posible por circunstancias extraordinarias o no conocidas actualmente, se estudiaría la opción anterior de suministro directo con equipo móvil de bombeo.

III.1.2- Opción adoptada

Del análisis anterior se estima como más adecuada la del servicio de vehículos con cisterna, por lo que se ha ponderado cada toma según el tipo de abastecimiento, cobrando mayor importancia aquellas que suministren a poblaciones e industria.

En el Anejo nº 3 “Cálculo de vehículos con cisterna” figura la tabla que recoge la relación de tomas inventariadas con su dotación (l/s) y volumen máximo anual (m^3). El cálculo efectuado se basa en el *Consumo diario* (estimación del consumo diario a partir del volumen máximo anual), *Coefficiente de ponderación* (coeficiente aplicado según el USO y la época de la regulación de cota), *USO* (R: riego; R+A: riego y abastecimiento; A+I: abastecimiento e industria; I: industria), *Consumo corregido diario* (Consumo estimado a partir del coeficiente de ponderación), y *Cubas de 12, 16, 18 y 20 m³* (Número de servicios de cisterna con capacidad para 12.000, 16.000, 18.000 y 20.000 litros). En los casos que el número de servicios indica 0 no indica que se deje sin servicio la toma, indica que para esa capacidad de cisterna la demanda es muy inferior y que dicho servicio cubrirá dicha toma y otras en el mismo viaje.

Los equipos de abastecimiento se distribuirán en siete zonas: Granja d'Escarp y Torrente de Cinca, Mequinenza, Almatret, Fayón, Pobla de Massaluca, Ribarroja de Ebro y Nonaspe.

Para asignar el número de cubas por zona se ha tenido en cuenta que cada vehículo podrá dar como máximo cuatro servicios por día. La asignación resultante figura en el Cuadro nº 5.

Principalmente se utilizarán vehículos con cisterna con capacidad de 18.000 litros. En las demandas elevadas hay que recurrir a un número excesivo de vehículos de 20.000 litros de capacidad. Al haber poca oferta de este tipo de maquinaria en la zona, habrá que ampliar la zona geográfica de oferta, o bien complementar la posible carencia con equipos de bombeos auxiliares, descritos en la opción B.

III.1.3- Valoraciones finales

En atención a la posible carencia de equipos es posible apuntar dos valoraciones, una con la opción C y otra mixta, con las opciones B y C:

OPCIÓN C: EQUIPOS MÓVILES DE ABASTECIMIENTO CON CISTERNA.

Caso de poder disponer de la maquinaria requerida por haber suficiente oferta de alquiler, el coste del servicio de suministro mediante equipos con cisterna figura en el citado Cuadro nº 5.

Cuadro nº 5

Nº Vehículos/Día	CUBA 12 m3	CUBA 16 m3	CUBA 18 m3	CUBA 20 m3
Granja d'Escarp y Torrente de Cinca		3		
Mequinenza			12	11
Almatret				4
Fayón	1		3	
Pobla de Massaluca		2		5
Ribarroja de Ebro			4	
Nonaspe				19
Total Unidades	1	5	19	38
Precio (€/h)	27,00	28,50	30,00	32,00
Precio Día (8h)	216,00	228,00	240,00	256,00
PRECIO TOTAL (€/DÍA)	221,37	1.152,44	4.508,68	9.696,66
TOTAL (15 DÍAS)	3.320,50	17.286,66	67.630,18	145.449,87
TOTAL ACTUACIÓN	233.687,20 €			

OPCIÓN MIXTA: EQUIPOS MÓVILES DE ABASTECIMIENTO CON EQUIPOS AUXILIARES DE BOMBEO.

Caso de no poder disponer de las cisternas requeridas, habría que añadir el coste del servicio de suministro mediante equipos de bombeo como los especificados anteriormente.

En localidades como Mequinenza y Nonaspe habrá que suplementar con dichos equipos, debiendo analizar para cada caso la cantidad de unidades y la forma de mejorar su aprovechamiento.

Considerando que la unidad va a trabajar durante 8 horas con un consumo de 1,5 l/h de combustible, con un precio de combustible (agrícola) de 0,45 €/l y un alquiler de 38 €/día:

$$[8 \text{ (h/día)} \times 1.5 \text{ (l/h)} \times 0.45 \text{ (€/l)}] + 38 \text{ (€/día)} = 43.4 \text{ €/día}$$

El coste del grupo de bombeo asciende a 43,4 €/día lo que supone un coste superior al de la unidad de cisterna, por eso, requiere un mayor análisis en los casos citados.

III.2- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL USO HIDROELÉCTRICO

La simulación efectuada permite valorar las distintas alternativas planteadas en función de la situación hidrológica en que se encuentren los ríos y embalses afectados. A la aproximación efectuada de las variables que intervienen hay que añadir la variable precio del kWh horario

durante todo el periodo que dure el descenso, estabilización y restitución de la cota del embalse de Ribarroja.

III.2.1- Valoración diferencial

En una valoración de este tipo es fundamental determinar que es lo que se está valorando, y si la valoración de las alternativas contempladas podrá en su día realizarse a posteriori con los valores que realmente se hayan producido durante todo el proceso.

La valoración diferencial que puede efectuarse parte de la consideración del estado inicial de los embalses y caudales en el momento del inicio del descenso de cota. Partiendo de este punto, se valora la diferencia de producciones hidroeléctricas de las centrales implicadas que se produce durante todo el periodo hasta la finalización del proceso, restitución a la cota inicial del embalse de Ribarroja, en cuyo momento desaparecería toda diferencia con una explotación usual del sistema. En consecuencia serán las diferencias de cota de embalse en cada momento la magnitud que caracterice fundamentalmente, junto con el precio de la energía, la valoración del proceso estudiado.

A pesar de una primera visión en la que pudiera parecer difícil dicha valoración, con el programa de simulación podrá evaluarse correctamente el proceso real, pues las variables cota embalse, caudales fluyentes y energía generada en las centrales son obtenibles a escala incluso inferior a la horaria, pudiéndose, por otra parte, comparar el periodo de descenso estabilización y restitución de cota del embalse de Ribarroja con los directamente anteriores y posteriores al mismo para aquilatar cualquier tendencia de las variables indicadas. La valoración resultante, de no existir condiciones extraordinarias, se enmarcará en los valores aquí obtenidos.

III.2.2- Precios de la energía

Las centrales hidroeléctricas implicadas, Mequinenza, Ribarroja y Flix, aunque esta última queda al margen del proceso por su régimen fluyente y la consideración de los caudales adoptados en la simulación por condicionamientos medioambientales, están encuadradas dentro del Régimen Ordinario del sistema eléctrico español. Todas las centrales de este régimen están obligadas a participar en el mercado de la energía eléctrica que controla la Compañía Operadora del Mercado Español de Electricidad, S.A. (OMEL). Este mercado, basado en la oferta y demanda horaria, establece los precios de la energía en función del mercado diario, intradiario, procesos de restricciones y gestión técnica, garantía de potencia etc. Del resultado final de los anteriores procesos se deduce un precio horario que, en este caso, se referirá a los vendedores de energía en Régimen Ordinario.

Para esta valoración, dado que el régimen de la central hidroeléctrica de Ribarroja es fundamentalmente fluyente por sus restricciones, se toma el precio medio del mes de septiembre de los dos últimos años, ajustado por el precio medio anual que ayuda a caracterizar la situación del sistema eléctrico durante el año. En particular y para el presente año, dicho precio medio anual se haya directamente influido por la sequía, altos precios de los combustibles fósiles y por el progresivo aumento de la demanda estival.

En el Anejo nº 4 “Cálculo de la valoración hidroeléctrica” figuran los precios del mercado español, de los que se deduce la adopción para el mes de septiembre de este año de un precio horario medio de 0,0696 €/kWh.

Durante el periodo de restitución de cota del embalse de Ribarroja, dado que la central de Mequinenza es una central de regulación para tener en cuenta posibles mayoraciones de precios y evitar grandes diferencias en los precios horarios del kWh podrían adoptarse, si es posible, medidas como que el periodo de restitución evite el fin de semana, periodo en el que los precios suelen ser inferiores, y combinaciones de caudales dentro del rango adoptado, para ajustarse al periodo diurno y nocturno, donde existe discriminación de precios.

III.2.3- Valoración diferencial de la 1ª fase de descenso de cota

La simulación efectuada permite una valoración de esta primera fase en función de la media de los caudales históricos del mes de septiembre o de los caudales restringidos en los ríos Cinca y Segre.

En el citado Anejo nº 4, figuran los cálculos efectuados cuyo resumen se traslada al siguiente Cuadro nº 6, donde puede observarse una variación de coste diferencial que oscila entre 67.695,87 y 130.866,55 euros, según las condiciones en que se produzca el descenso de cota.

Cuadro nº 6

DESCENSO DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA		
COSTES DIFERENCIALES SEGÚN CAUDALES FLUYENTES		
	CAUDALES HISTÓRICOS	CAUDALES RESTRINGIDOS
Cota Embalse m.s.n.m.	Coste diferencial €	Coste diferencial €
70	130.866,55	110.816,68
69,5	118.123,16	98.887,40
69	102.232,66	88.141,66
68,5	91.026,07	77.108,68
68	80.953,55	67.695,87

III.2.4- Valoración diferencial de la 2º fase de estabilización de cota

En esta fase se consideran los caudales fluyentes al embalse, considerados hasta el momento, con un mínimo caudal en la central de Ribarroja de 100 m³/seg, pues se pueden liberar parcialmente las restricciones impuestas de 60 m³/seg. El resumen de los costes diferenciales de esta 2ª Fase figuran en el Cuadro nº 7, donde puede apreciarse una variación de la valoración comprendida entre 15.333,07 y 10.583,65 euros en función de la cota inicial del embalse de Ribarroja y sus caudales afluentes.

Cuadro nº 7

ESTABILIZACIÓN DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA			
COSTES DIFERENCIALES SEGÚN CAUDALES FLUYENTES			
		CAUDALES F. RESTRINGIDOS	CAUDALES F. HISTÓRICOS
Cota m.s.n.m.	Salto m	Coste dif. €	Coste dif. €
70,0	10	13.229,57	15.333,07
69,5	9,5	12.568,09	14.566,42
69,0	9	11.906,61	13.799,76
68,5	8,5	11.245,13	13.033,11
68,0	8	10.583,65	12.266,46

III.2.5- Valoración diferencial de la 3º Fase de restitución de cota

En esta tercera fase se producen dos valoraciones distintas debido al solape que existe entre los embalses de Ribarroja y Mequinenza. Por una parte se produce una pérdida decreciente de producción en la central de Ribarroja a medida que se alcanza la cota inicial del embalse, y por otra se obtiene un aumento también decreciente en la central de Mequinenza. Su variación proviene de los distintos caudales fluyentes al embalse de Ribarroja y del caudal que proporcione el embalse de Mequinenza para la restitución de la cota original del primero.

De igual forma se recogen en el citado Anejo nº 4 los cálculos efectuados según la simulación de la restitución, cuyo resumen figura en el Cuadro nº 8, donde puede observarse una variación de coste diferencial que oscila entre 22.784,51 y 9.551,85 euros, en la central de Ribarroja, y entre 92.960,98 y 56.076,99 euros en la de Mequinenza según las variables adoptadas para efectuar la restitución de la cota del embalse de Ribarroja.

Cuadro nº 8

RESTITUCIÓN DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA				
COSTES DIFERENCIALES SEGÚN CAUDALES DE MEQUINENZA				
Cota Restitución Emb. Ribarroja m.s.n.m.	CAUDAL 600 m3/seg		CAUDAL 400 m3/seg	
	Coste diferencial Mequinenza €	Coste diferencial Ribarroja €	Coste diferencial Mequinenza €	Coste diferencial Ribarroja €
70	92.960,98	15.493,50	91.138,03	22.784,51
69,5	83.100,01	13.850,00	81.416,94	20.354,24
69	73.912,15	12.318,69	72.358,18	18.089,55
68,5	65.361,99	10.893,66	63.927,52	15.981,88
68	57.311,11	9.551,85	56.076,99	14.019,25

III.2.6- Costes diferenciales totales

Como resumen de las tres fases mencionadas figuran en el Cuadro nº 9 los costes diferenciales de todo el proceso para dos cotas de inicio en el embalse de Ribarroja, 70 y 68 m.s.n.m. Se ha considerado con signo negativo el incremento de producción que se produce en la central de Mequinenza, con lo cual las cifras resultantes positivas representan el coste diferencial de energía eléctrica entre la situación uniforme del sistema hidráulico considerando los caudales simulados y el modificado por la medida adoptada de control de la población del mejillón cebrado en el embalse de Ribarroja.

Los valores indicados en el mencionado cuadro varían en función de los caudales fluyentes al embalse y los que logran la restitución de la cota inicial procedentes del de Mequinenza. La valoración total varía entre 77.846,10 y 30.520,27 euros.

Cuadro nº 9

DESCENSO, ESTABILIZACIÓN Y RESTITUCIÓN DE COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA					
COSTES DIFERENCIALES: COTAS 70 y 68 m.s.n.m.					
		Caudales fluyentes históricos		Caudales fluyentes restringidos	
		Meq. 600 m3/seg	Meq. 400 m3/seg	Meq. 600 m3/seg	Meq. 400 m3/seg
		€	€	€	€
COTA 70					
↓	C. Ribarroja	130.866,55	130.866,55	110.816,68	110.816,68
↔	C. Ribarroja	15.333,07	15.333,07	13.229,57	13.229,57
↑	C. Ribarroja	15.493,50	22.784,51	15.493,50	22.784,51
↑	C. Mequinenza	-92.960,98	-91.138,03	-92.960,98	-91.138,03
TOTAL		68.732,14	77.846,10	46.578,77	55.692,73
COTA 68					
↓	C. Ribarroja	80.953,55	80.953,55	67.695,87	67.695,87
↔	C. Ribarroja	12.266,46	12.266,46	10.583,65	10.583,65
↑	C. Ribarroja	9.551,85	14.019,25	9.551,85	14.019,25
↑	C. Mequinenza	-57.311,11	-56.076,99	-57.311,11	-56.076,99
TOTAL		45.460,74	51.162,26	30.520,27	36.221,79

III.3- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL USO TURÍSTICO DEPORTIVO

Dentro de este apartado se consideran los aspectos económicos de los usos ligados a la pesca, turismo, actividades deportivas de remo y piragüismo...

Se analizaron varias opciones para valorar la repercusión que la regulación de cota del embalse de Ribarroja podía tener sobre las citadas actividades. La imbricación de la actividad de la pesca deportiva de especies alóctonas depredadoras (siluro, black-bass y lucioperca...) con los "Tour Operator" (T.O.) internacionales, así como de éstos con los agentes regionales de guías de pesca, alquiler de barcas, campings, restauración, alojamientos etc. hizo prevalecer la opción de efectuar un estudio sobre el terreno y contrastar opiniones con los agentes implicados, para delimitar los flujos y actividades que se producen, evitando dobles consideraciones en la cuantificación económica y poder tener en cuenta posibles aspectos indirectos difíciles de valorar por su repercusión sobre circuitos supranacionales de intereses económicos.

Se han mantenido entrevistas con los agentes involucrados, si bien con diferente nivel de representatividad. La existencia de agentes con oficinas centrales en Alemania ha supuesto una dificultad adicional por el acceso a las personas idóneas para tratar los aspectos económicos. Se les explicó el motivo del proyecto en sus tres variables significativas para considerar la evaluación económica: cota descenso (60 m.s.n.m. y anulación de acceso al

embalse y actividades), la duración del descenso (alrededor de dos semanas por ser la semana el principal periodo de estancia de pescadores en la zona), y periodo previsto para la actuación de control sobre el mejillón cebrá (15/9 – 15/10).

La valoración se efectúa sobre un periodo uniforme de dos semanas pudiéndose aquilatar los valores obtenidos en función de la variación del periodo resultante del proyecto de regulación de cota.

La receptividad de los agentes ha sido desigual en función de su percepción y asimilación de la actuación sobre la cota del embalse, con afecciones negativas a corto plazo compensables a largo plazo. Si bien la variable profundidad del descenso afecta exclusivamente a posibles efectos sobre los pantalanés ubicados en el T. M. de Ribarroja por lo escarpado de la ladera, la mayoría coincide en que las fechas elegidas son de temporada “alta” para la pesca y, por lo tanto, para los campings que realojan a pescadores de los T.O., pues exceptuando los campings urbanos, en los que el turismo vacacional desciende y es final de temporada, aproximadamente, para esa época, el 80% de los usuarios son pescadores no nacionales. De manera semejante se produce el efecto en el alquiler de embarcaciones residencia, barcas de recreo...

La heterogeneidad de datos facilitados por los agentes y su contraste varían en función de las premisas sobre los que se calcula la valoración: reservas efectuadas, ocupación completa de instalaciones (plazas de camping, bungalows, chalets), alquiler máximo de embarcaciones, nº de días de pesca con guía, ingresos medios diarios de actividades de restauración, “forfaits” etc. Ante tal disparidad de criterios ha sido necesario efectuar una labor homogeneizadora y deslindar la doble imputación que se producía al considerar los datos de un mismo servicio de pesca completo en los T.T.O.O., cuando era realojado el cliente en instalaciones ajenas al propio operador. Por idéntico motivo los alquileres de embarcaciones residencia, barcas de pesca o de recreo...

Como resultado del trabajo efectuado puede establecerse que el 80% de la actividad económica está canalizada a través de los T.T.O.O. con sede en Alemania, por lo que la repercusión de una medida que puede afectar al turismo deportivo de pesca no nacional, merece la pena ser tenida en cuenta para evitar efectos indirectos que repercutirían en las empresas regionales, de reciente implantación, y con débiles estructuras financieras que requieren una sostenibilidad en los ingresos para financiar sus inversiones, y garantizar unos servicios adecuados que permitan diversificar su actividad para promover la competencia y lograr una cierta independencia de los T.T.O.O.

No es descabellado plantearse una campaña explicativa en las principales revistas y canales de información europeos de pesca, que con base en el equilibrio, la preservación de la biodiversidad existente y garantía de pesca futura, contrarreste los posibles efectos negativos temporales de una medida como la planteada, ayudándose de otras correctoras, como la posible repoblación de especies más afectadas, que se plantea más adelante.

Las valoraciones efectuadas son indicativas de un determinado periodo como el indicado, elaboradas con la información disponible o sustitutiva por comparación. Cualquier discrepancia sobre el valor de las mismas podrá ser contrastada y justificada con la documentación fehaciente del mismo periodo del año anterior, o inmediatamente posterior o anterior, por lo que el cálculo efectuado hay que tomarlo como indicativo a justificar en su momento.

En consecuencia se recogen a continuación, por términos municipales, las valoraciones económicas de las afecciones que pueden producirse en las actividades deportivas y de pesca por la regulación de cota del embalse de Ribarroja.

III.1.1- T.M. de Mequinenza

BAVARIAN GUIDING SERVICE, S.L.

Es la principal empresa de la zona de Mequinenza dedicada a la pesca. Posee instalaciones propias, yates, barcas para pesca, bungalows, apartamentos, servicios de guía de pesca, tienda de equipos para pescadores... Su clientela procede de varios países centroeuropeos siendo Alemania su principal zona de captación (www.bavarian-guiding-service.de).

Opera tanto en el embalse de Ribarroja como en el de Mequinenza, teniendo en ambos pantalanés propios. Además de la utilización de sus instalaciones propias deriva clientela hacia los campings cercanos de Bellavista y Octogesa en el propio núcleo de Mequinenza. En el embalse de Mequinenza utiliza las infraestructuras del poblado de “El dique” en Caspe, “Meridiano cero”, o “La barca” en Chiprana.

Durante el periodo de regulación de cota en el embalse de Ribarroja podría seguir operando en el de Mequinenza, dado que no se afecta a éste en el aspecto deportivo.

De la valoración facilitada, se han considerado exclusivamente las instalaciones propias para evitar duplicidades. El total asciende a 110.000 €

El descenso de cota del embalse de Ribarroja no produce daños en los pantalanés dada la configuración del lecho y su escasa poca profundidad.

CAMPING BELLAVISTA

Pertenece a la empresa “Mequinenza Caan, S.L.”. La clientela es un 10% nacional y el resto, 90%, fundamentalmente de origen alemán, por cooperación con la empresa Bavarian Guiding Service. El camping posee 23 plazas, 6 bungalows, restaurante, alquiler de barcas y pesca con guía para la clientela española.

La valoración efectuada del rendimiento a ocupación completa hay que afectarla de un coeficiente de ocupación del 0,8 por lo que resulta un total de 24.900 €

Los daños esperados en su pantalan, en las distintas fases de la regulación de la cota del embalse de Ribarroja, pueden calificarse de irrelevantes por la configuración del lecho del cauce

CAMPING OCTOGESA – FUIBOL, S.L.

El camping es de propiedad municipal, pero explotado por la empresa que a su vez ofrece los servicios de embarcaciones y de pesca con guía disponiendo de su propio pantalán.

La actividad del camping está comprendida entre el 15/3 y el 31/10, cerrando la piscina el 15/9. Para el periodo indicado, prácticamente el camping es utilizado por pescadores. Dispone de restaurante.

Parte del recinto es utilizado por Bavarian Guiding Service para sus clientes. La empresa Fuibol (www.fuibol.com) ha iniciado una campaña de captación de clientela en Alemania a través de su página web en alemán (www.fuibol.de).

La valoración a partir de una media de 20 pescadores día proporciona una valoración de 30.000 €

Como en todos los pantalanos del paseo fluvial de Mequinenza, debido a la escasa profundidad, no son esperables problemas con el descenso de cota del embalse.

URLAUB NACH MASS, S.L.

Empresa dedicada al alquiler de barcas y servicios de pesca, con su correspondiente alojamiento en bungalows. La clientela es alemana. Posee pantalanos de acceso al embalse en la margen izquierda del embalse.

La valoración estimativa a razón de 28 servicios de pesca a la semana asciende a un total de 19.600 €

RANCHO RIO EBRO

La empresa Ebro Fish, S.L. dispone de un camping de tiendas y caravanas con servicio de restauración, bungalows y apartamentos, que ofrece servicios de pesca con embarcaciones, guías.... La clientela es fundamentalmente alemana, austriaca y de Chequia, (80%), captada en los países de origen mediante anuncios y propaganda y, el resto, española.... (www.rancho-rio-ebro.de).

Puede albergar hasta un máximo de 50/70 pescadores, que pagan mediante el sistema de forfaits y complementos. La valoración estimativa en temporada alta con un 80% de ocupación asciende a 30.000 €

En opinión del responsable de las instalaciones, no son esperables problemas en los pantalanos con el descenso de cota del embalse.

SOCIEDAD DEPORTIVA CAPRI CLUB

Las instalaciones del club son de propiedad municipal así como los pantalanos ubicados en el paseo fluvial de Mequinenza, ejerciendo el club su gestión. El club Capri canaliza las actividades deportivas de remo y piragüismo a través de su escuela (www.clubcapri.com),

disponiendo Mequinenza de un campo de regatas de renombre internacional donde se entrena el equipo de remo de la Universidad de Oxford (Inglaterra). Este campo de regatas ha tenido problemas de calado por sedimentación de acarreo. Para el presente año no hay prevista ninguna regata en el periodo previsto de regulación de cota del embalse de Ribarroja.

La afección del descenso de cota se centra en los ingresos por utilización de la rampa y los dos pantalanos de libre uso para navegación y pesca (otros dos están reservados a actividades deportivas y otro a embarcaciones residencia). La valoración para el periodo indicado y una capacidad de 10 barcas da como resultado una cantidad de 500 €

La afección de la regulación de cota sobre los pantalanos puede considerarse nula, dado que en otros descensos de cota del embalse, ya han reposado sobre el lecho del mismo.

SOCIEDAD DE PESCA DEPORTIVA “EL SILURO”

Esta sociedad de pesca administra el coto de Mequinenza en el embalse de Ribarroja. Organiza competiciones y concursos en especial el concurso anual “Concurso Villa de Mequinenza” en la semana anterior a las fiestas de la población 16/20 de septiembre y, por lo tanto, fuera del periodo de regulación de cota del embalse.

Esta sociedad, junto con la administradora del coto del municipio de Fayón, la Federación Aragonesa de Pesca y la Diputación General de Aragón, gestionan los fondos que se recaudan por licencia de pesca, 3 € por licencia con descuentos a federados. Aproximadamente la mitad de las licencias que se tramitan son para la pesca del siluro. Al ser pesca de captura y suelta puede considerarse que se origina una afección equivalente a la recaudación durante el periodo de regulación de cota que, en el periodo previsto, está estimada en una media de 300 €/día, resultando un total de 4.200 €

III.1.2- T.M. de Almatret

FISHING CAMP ALMAEBRE, S.L.

Esta sociedad recién creada es propietaria de la rampa y el pantalan. Está en estrecha relación con la Sociedad de Pesca y Navegación Deportiva de Almatret y con Rancho Río Ebro. Es poseedora de 6 barcas de alquiler para pescadores, así como de útiles de pesca. La afección total del periodo de dos semanas en función de dicho alquiler asciende a 4.200 €

III.1.3- T.M. de Fayón

WELS CAMP MATARRAÑA, S.L.

La actividad de esta sociedad se centra en la pesca, para lo que cuenta con un camping propio para caravanas y pequeños bungalows en la margen izquierda de la desembocadura del río Matarraña, donde posee diversos pantalanos y una zona de botadura de embarcaciones.

Su clientela es fundamentalmente alemana (www.wels-camp.de), por lo que atendiendo a los ratios medios del resto de empresas del mismo tipo, se puede estimar una afección por comparación de 30.000 €

FAYÓN FISHING, S.L.

Empresa ubicada en Fayón dedicada a proporcionar el servicio a los pescadores en el embalse de Ribarroja. Proporciona alquiler de embarcaciones y mediante la tienda en el casco urbano de Fayón, todos los servicios y enseres de pesca. El camping de Fayón, en el casco urbano y propiedad municipal es gestionado para alojamiento de pescadores en un 99%, los cuales en un 40% son españoles, y el 60% restante son fundamentalmente alemanes. Dispone de bungalows y plazas para caravanas, ofreciendo también casas en el casco urbano de Fayón (www.fayonfishing.com, y www.ruymi.com/ff/).

Está en proyecto la ampliación del camping y la empresa ha iniciado una campaña de promoción y publicidad, y la creación de una red de captación de clientela en el extranjero. La afección por comparación con casos estudiados de similar estructura, puede aproximarse a la cifra de 45.000 €

Dispone de rampa y pantalán propio, justo en la desembocadura del río Matarraña en el Ebro. Las condiciones del cauce no hacen prever afecciones con la regulación de cota.

ASOCIACIÓN DEPORTIVA DE PESCADORES FAYONENSE “LA REIXAGA”

Esta sociedad gestiona el coto de pesca de Fayón. Utiliza las instalaciones municipales en la margen izquierda del río Matarraña en su desembocadura. Están formadas por una rampa de botadura de embarcaciones y pantalanes a lo largo de dicha margen, y recientemente se han arreglado los accesos construyéndose una caseta de pescadores (www.lareixaga.com).

A lo largo del año se celebran campeonatos y concursos sociales. Este año se celebra el campeonato de España de “Black Bass” del 9 al 11 de septiembre. Durante el periodo seleccionado para la regulación de la cota del embalse de Ribarroja no se celebra ningún campeonato este año ni existen actividades programadas.

Por las características del lecho del río no son previsibles afecciones a los pantalanes. La preocupación de La Reixaga se centra en la posible disminución de la pesca y medidas paliativas como la repoblación.

La valoración con el criterio seguido en el coto de Mequinenza asciende a 1.120 €

III.1.4- T.M. de La Pobra de Massaluca

Puestos en contacto con la Secretaría del Ayuntamiento confirman que las obras que se están realizando en la actualidad en la margen derecha del río Matarraña son propiedad municipal. Los pequeños pantalanes se apoyarán en la ladera y, probablemente, la afección será mínima.

A día de hoy, no se han formado asociaciones deportivas de pescadores.

III.1.5- T.M. de Riba-Roja d'Ebre

ANGELREISEN IBERICA, S.L. es una filial del grupo alemán Andrees Angelreisen uno de los principales “tour operador” mundiales de pesca deportiva (www.andrees-angelreisen.de). Su campo de acción se extiende a numerosos países: Noruega, Irlanda, Alaska, Namibia, Kenya... La filial española tiene instalaciones en el embalse de Ribarroja, Riomar y Hospitalet del Infante (www.welscamp-spanien.de). Puede redistribuir clientes en otras instalaciones.

En la ladera derecha del embalse sus instalaciones constituyen un conjunto de bungalows y camping, con un máximo de 70 plazas, con todos los servicios de pesca incluyendo alquiler de barcas de pesca propias, ofertando barcas residencia de la cercana empresa Badia Tucana.

Dada la pendiente de la ladera donde se ubican los pantalanes y la rampa, el proceso de gestión de la cota del embalse en su fase de descenso puede provocar afecciones si no se toman medidas para facilitar el apoyo sobre el lecho. Estos inconvenientes pueden ser obviados mediante la oportuna información que permita las actuaciones pertinentes.

La valoración en función de los “forfaits” considerando la temporada de pesca como “alta” con un 70% de ocupación, descontando duplicidades con la empresa Badia Tucana resulta de 50.000 €

BADIA TUCANA

La empresa Badia Tucana, Promocions Turístiques Fluvials, S.A. es la única empresa que ofrece servicios náuticos y de pesca con embarcaciones residencia sin permiso de pilotaje de los usuarios (www.badiatucana.com).

El periodo propuesto para la gestión de la cota de embalse coincide con la temporada “baja” y de “promoción” del turismo vacacional, pero con la temporada “alta” de pesca (80% pesca, 20% turístico), con una clara repercusión de la utilización del parque de embarcaciones fundamentalmente por pescadores centroeuropeos proporcionados por el grupo Angelreisen.

Para paliar la afección a esta empresa, con una importante flota de barcos e infraestructura de amarre, es fundamental la información previa para la correcta ubicación y anclaje de los mismos en una zona con suficiente profundidad, que no provoque daños en el casco. El pantalán flotante, a pesar de su flexibilidad, en anteriores descensos de cota sufrió daños por valor de 9.000 €

La valoración de la afección por el proceso de gestión de la cota del embalse de Ribarroja en función de la flota de embarcaciones, ocupación, y previsión de reservas que alcanzan periodos incluso superiores al año, asciende a 70.000 €

CAMPING RIBA-ROJA

La empresa Camping Pinyer, S.L. es propietaria de un camping en la margen derecha del embalse, cercano a la presa de Ribarroja, con entrada al embalse por rampas naturales, por lo que el 50% de los clientes son pescadores de otros países que se desplazan en caravanas.

La afección económica a la actividad del camping durante las dos semanas consideradas como periodo de gestión de la cota de embalse, puede establecerse en base a los ingresos medios diarios, cantidad que asciende a 9.000 €

SOCIEDAD DE PESCA “LA CARPA”

Esta sociedad de pesca utiliza la margen derecha del embalse cercana a la presa para organizar campeonatos generalmente durante las fechas de las fiestas patronales de los pueblos cercanos. Su preocupación se centra en la población ictiológica. Con adecuada información, sus actividades pueden adaptarse al periodo de gestión de cota de embalse. Con los criterios adoptados para los cotos de pesca puede estimarse una afección de 1.300 € en el periodo de regulación de la cota de embalse.

III.3.6- Valoración total

La valoración efectuada se ha adaptado a múltiples criterios en función de la disponibilidad de datos. Los criterios adoptados responden a la realidad económica de las empresas que operan alrededor de los usos deportivos, turísticos y de pesca. Pero no hay que olvidar que una suspensión de actividad tiene una repercusión directa en sobre los beneficios que supone la actividad durante el periodo y otra no menos importante que se podría definir como una posible pérdida de beneficios futuros si de la suspensión de la actividad se derivasen pérdida de clientela y usuarios, por disminución de la actividad fuente de ingresos que sin duda alguna es la pesca practicada por pescadores de otros países.

Al margen de los operadores, fundamentalmente alemanes, las empresas autóctonas proporcionan servicios náuticos y de pesca que han crecido con débiles estructuras financieras que si bien podrían soportar una merma de ingresos temporales, paliada con el resarcimiento de unas pérdidas por afecciones ciertas y medibles como las calculadas, quizás, y es su máxima preocupación, no podrían soportar disminuciones de actividad continuada. Es por esto que la toma de medidas para evitar los efectos perniciosos de la pérdida de “popularidad” de la riqueza piscícola del embalse de Ribarroja es su mayor preocupación, pues de ello depende la supervivencia de actividades que representan quizás el único desarrollo turístico-deportivo de la zona.

La valoración efectuada, como se ha indicado, responde a un periodo de gestión de la cota de embalse correspondiente a dos semanas, que es el periodo que mejor se ajusta a las estancias de pescadores no autóctonos, debiéndose aquilatar al periodo real de las tres fases de duración de la cita de gestión. Por otra parte, dada la indefinición de la época en la que puede efectuarse la gestión de la cota de embalse las posibles valoraciones que realmente se puedan efectuar por los propios afectados, se ha constatado que pueden ser avaladas por documentación legal a efectos administrativos de actividad y beneficios en iguales periodos

de otros años y los anteriores y posteriores, para intentar aproximarse a una restitución lo más justa posible.

Aunque se han observado opiniones diferentes sobre la información previa, todas son partidaria de la máxima transparencia lo que redundaría en la cooperación de los propios interesados.

Con las limitaciones propias del proceso efectuado se resumen por Términos Municipales las valoraciones efectuadas en Cuadro nº 10.

Cuadro nº 10

VALORACIÓN ECONÓMICA USO DEPORTIVO	
(€)	
T. M. de MEQUINENZA	199.200
T. M. de ALMATRET	4.200
T. M. de FAYÓN	76.200
T. M. de LA POBLA DE MASSALUCA	0
T. M. de RIBA-ROJA d'EBRE	139.300
TOTAL	418.900

III.4- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS MEDIOAMBIENTALES

No se trata en este apartado realizar una valoración de los usos medioambientales en el embalse de Ribarroja, objeto que rebasa el ámbito del presente estudio, si no más bien la valoración económica de posibles medidas y recomendaciones para corregir, prevenir, proteger o compensar las afecciones de tipo ambientales del proceso de regulación de la cota del embalse para el control de la población de la especie invasora del mejillón cebrá.

En base a la simulación de las tres fases del proyecto de regulación: descenso, estabilización y restitución a la cota inicial del embalse de Ribarroja se proponen y valoran las medidas que real y efectivamente se pueden adoptar durante el periodo de ejecución del proyecto de regulación de cota que, como se ha calculado en el Capítulo II, resulta de 15 a 19 días, contando con una fase de estabilización de 10 días, en función principalmente de la cota inicial del embalse, entre otras variables.

Evidentemente otras medidas complementarias se pueden tomar antes y después del mencionado periodo, pero se entiende que pueden englobarse en las tareas propias de planificación de la propia Confederación Hidrográfica del Ebro y de coordinación con otras Administraciones y Entes relacionados con el tema, tendentes a lograr consensos con los

agentes sociales y económicos y recabar las pertinentes autorizaciones de los distintos órganos de la propia Confederación.

Igualmente con vistas a un mejor conocimiento y utilidad de las medidas a adoptar, la información con la comunidad científica se revela muy provechosa y puede constituir la base para experiencias similares en otros ámbitos.

En consecuencia se enumeran y valoran a continuación las medidas a desarrollar, y cuya evolución en función de su amplitud afectaría a la cuantía de la valoración:

- a) Vuelo aéreo durante la fase de estabilización que permita un levantamiento planimétrico de las riberas del embalse, en especial las desembocaduras de los ríos Segre-Cinca y Matarraña. De esta forma se obtendría una cartografía a escala adecuada y real por encima de la cota 60, actualmente inexistente, que sería la base para la representación de la población del mejillón cebrá y estudios anejos, independientemente del valor intrínseco para conocimiento de la sedimentación de acarreo y atarquinamiento del embalse. (1.000 €).
- b) Limpieza de las tomas de las captaciones de agua por sus propietarios, y extracción de ejemplares con la información de sus características. (100.000 €)
- c) Información en los puntos significativos ribereños del embalse de la prohibición de acceso a la superficie del embalse libre de inundación por la lámina de agua. Periodo de máxima atención de la guardería fluvial en especial en las desembocaduras de los ríos Segre-Cinca y Matarraña. Igualmente prohibición de la caza de especies acuáticas en las riberas del embalse. (20.000 €)
- d) Repoblación piscícola de las zonas y cotos de pesca una vez restituida la cota inicial del embalse. (120.000 €)
- e) Conexión de pozas, canales laterales y charcas con el cauce principal de los ríos (con especial atención en las desembocaduras del Cinca-Segre y Matarraña. Dicha acción tiene especial relevancia en la fase de descenso. Su cartografía posterior en la planimetría obtenida del vuelo aéreo permitiría en el futuro obtener una base de datos para posteriores acciones. (200.000 €)
- f) Mediante publicidad anterior al periodo de gestión de la cota del embalse de Ribarroja, dar a conocer la prohibición de la pesca. Campaña en revistas de divulgación de pesca, a nivel internacional, de la oportunidad de la medida. (12.000 €)
- g) Allí donde sean detectados, recogida de ejemplares de bivalvos autóctonos para su conservación hasta la restitución de la cota del embalse. Esta medida complementaria a la

- e) se puede extender con operaciones de rescate y salvamento de población piscícola atrapada en charcas que pudieran quedar aisladas, y también con la extracción o retirada selectiva de peces muertos en zonas laterales del lecho fluvial si fuera el caso. En todo caso a partir de la experiencia adquirida, podría elaborarse un informe que refleje las necesidades detectadas y la factibilidad de las actuaciones realizadas. Esta medida atendería el caso más emblemático en el que pueden ser localizados ejemplares de la especie protegida *Salaria fluviatilis* (fraile o blenio). (100.000 €).
- h) Como la anterior medida, en las desembocaduras citadas anteriormente, donde se prevé una mayor concentración de aves y animales, se prestará atención a su rescate si han quedado atrapados en lodos para su liberación en condiciones. (10.000 €)
- i) La modernización (capacidad de almacenamiento) y sistemas de potabilización de algún abastecimiento de agua deteriorado que facilitara el servicio de abastecimiento por cuba durante la regulación de cota del embalse podría considerarse como medida de mejora medioambiental de la distribución y calidad de las aguas de abastecimiento. (100.000 €)

Dada la formulación de posibles gastos en las materias medioambientales arriba enunciadas en forma de partidas alzadas, dado que su alcance puede ser motivo de acuerdo entre los agentes involucrados en la regulación de la cota de embalse de Ribarroja, se estima una partida alzada total, suma de las previstas en este documento, equivalente a 663.000 €

CAPÍTULO IV.- RESUMEN Y VALORACIÓN TOTAL

El “Proyecto de regulación de la cota del embalse de Ribarroja para el control de la población del mejillón cebrá” tiene por objeto fijar las características hidráulicas del proceso para simular el descenso, estabilización y restitución de la cota del embalse de acuerdo con las recomendaciones del estudio de efectos ambientales, y obtener una valoración económica de las afecciones que se originan en los principales usos del embalse, en función de la duración del periodo de regulación de la cota.

La simulación y valoración económica del proceso de regulación de la cota del embalse en las tres mencionadas fases se efectúa siguiendo las alternativas propuestas en el citado estudio para un descenso de cota de 10 metros (hasta la cota 60 m.s.n.m.), una estabilización de la lámina de embalse de 10 días a esa cota y su restitución a la cota inicial, todo ello en el periodo comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre.

Aunque técnicamente tanto las fases de descenso como la de restitución se podrían efectuar en un solo día cada una, por compatibilidad con las recomendaciones del estudio de efectos ambientales, se analizan y deducen los caudales idóneos para originar el descenso de cota del embalse de Ribarroja (400 m³/seg hacia el embalse de Flix)) y su restitución (400-600 m³/seg desde el embalse de Mequinenza).

Además, la duración del proceso varía también en función de la cota inicial del embalse de Ribarroja (68-70 m.s.n.m.), y de los caudales afluentes al mismo durante el proceso por los ríos Segre, Cinca y Matarraña (115,9 m³/seg históricos o 60 m³/seg restringidos).

En consecuencia con lo anterior, la duración del periodo de regulación de cota del embalse se establece, de acuerdo con las hipótesis formuladas entre un mínimo de aproximadamente 15 días y medio (por fases: 3,5+10+2), si la cota inicial es la 68 m.s.n.m., y 19 días (por fases: 5,5+10+3,5), si la cota inicial es la 70 m.s.n.m.

Con la simulación efectuada y conociendo la duración del periodo, se valora económicamente la repercusión de la regulación de cota sobre los usos del embalse de Ribarroja en base a los usos consuntivos (abastecimientos, agricultura, industria), usos hidroeléctricos, usos turísticos y deportivos, y usos medioambientales como valoración de posibles medidas para compensar afecciones medioambientales.

Para la valoración económica de los usos consuntivos se parte de la base del coste de las medidas y procedimientos sustitutivos para mantener el servicio que proporcionan las tomas afectadas. Evidentemente el abastecimiento urbano, campings, casas aisladas etc. no debe interrumpirse y tiene que ser proporcionado con la máxima garantía por otros medios. A tal efecto, se analizan las opciones de prolongación de las tuberías de las tomas hasta la cota de agua que permita no interrumpir el servicio, grupos de bombes móviles y vehículos con cisterna.

Analizando las distintas situaciones se valora la distribución mediante cisternas de 18.000/20.000 litros en base a la división del territorio afectado en siete zonas para su tratamiento individualizado. Con las máximas demandas en Mequinenza y Nonaspe, el sistema de distribución adoptado podrá ser reforzado con equipos de bombeo móviles.

La valoración económica de la afección a los usuarios de las tomas de agua del embalse puede oscilar en función del estudio efectuado y duración del proceso entre 233.683 y 295.998 €

Referente a los usos hidroeléctricos, las centrales hidroeléctricas afectadas son las de los embalses de Ribarroja y Mequinenza. En el estudio se analiza, en función de un precio medio ajustado al periodo anual de la regulación de cota y del régimen de caudales de las distintas simulaciones, la valoración diferencial entre la producción de las centrales con el nivel inicial del embalse de Ribarroja manteniéndose estable (68-70 m.s.n.m.), y el resultante del proceso de regulación de cota.

En la fase de descenso de cota la valoración calculada oscila entre 130.867 y 67.696 €, según cota inicial del embalse y caudales fluyentes adoptados (históricos o restringidos), pues la central de Ribarroja turbinada con un salto menor. En la fase de estabilización con iguales variables anteriores oscila entre 15.333 y 10.584 €, por idéntico motivo y, en la fase de restitución de cota, se produce una valoración decreciente en la central de Ribarroja, en función de los caudales aportados desde el embalse de Mequinenza, que oscila entre 22.785 y 9.552 € y un aumento en la de Mequinenza, por el solape existente entre los embalses, que oscila entre 92.961 y 56.077 €

Como resumen de la valoración total efectuada puede establecerse una horquilla de valores según los parámetros que se adopten en el proceso de regulación de cota entre 30.520 y 77.846 €

La simulación obtenida permitirá hallar el valor que corresponda al periodo realmente utilizado por la regulación de la cota del embalse de Ribarroja, pues los precios oficiales de la energía y las producciones de las centrales pueden establecerse por periodos horarios sin la menor dificultad.

Previa recogida, contraste y validación de la información disponible de los agentes involucrados en los usos turísticos y deportivos del embalse de Ribarroja, se han establecido diversos criterios de valoración que afectan fundamentalmente a la pesca de especies autóctonas que dinamizan el tejido comercial de la zona. La afección principal se centra en los servicios de pesca y actividades anejas de alojamiento, restauración...

Los valores obtenidos permiten caracterizar la afección en un periodo como el planteado, temporada alta de pesca, y siempre podrán ser justificados por los agentes involucrados con documentación fehaciente del periodo equivalente del año anterior, o inmediatamente anterior o posterior.

La valoración obtenida en este tipo de uso, agrupada por términos municipales y para el periodo mínimo de duración de la regulación de cota, resulta: 199.200 € en el T. M. de Mequinenza, 4.200 € en el de Almatret, 76.200 € en el de Fayón y 139.300 € en el de Ribarroja d'Ebre.

Bajo el epígrafe de valoración de usos ambientales se incluye una estimación del coste de las medidas que el estudio de efectos ambientales recomienda efectuar tanto para disminuir la afección a las especies piscícolas y entorno, como para obtener la mejor información que pueda extraerse del proceso de regulación de la cota y facilite otros usos establecidos. Se han

considerado la restitución planimétrica y altimétrica de las riberas del embalse por encima de la cota 60 m.s.n.m., limpieza de tomas de agua, prohibición de acceso, caza y pesca en el embalse durante el periodo que dure la regulación de cota, repoblación piscícola, conexión de pozas, charcas y canales laterales, rescate de peces y animales en peligro durante el citado periodo, y posible modernización de abastecimientos urbanos para facilitar la calidad durante todo el periodo. La estimación de la valoración total de las medidas aludidas asciende a 663.000 €

En consecuencia, la valoración total de las afecciones del proceso de regulación de la cota del embalse de Ribarroja puede establecerse, en función de su duración, entre un total de 1.346.103 y 1.567.450 €según cifras que figuran en el Cuadro nº 11.

Cuadro nº 11

REGULACIÓN DE LA COTA DEL EMBALSE DE RIBARROJA VALORACIÓN ECONÓMICA TOTAL (€)		
	PERIODO MÍNIMO 15 días	PERIODO MÁXIMO 19 días
USOS CONSUNTIVOS	233.683	295.998
USO HIDROELÉCTRICO	30.520	77.846
USOS TURÍSTICO DEPORTIVO	418.900	530.606
USO MEDIOAMBIENTAL	663.000	663.000
TOTAL	1.346.103	1.567.450