



AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

OFICIO DE REMISIÓN A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

ASUNTO.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M DE MEQUINENZA

Con fecha 30 de enero de 2020 el Ayuntamiento remitió a la Presidencia y Comisario de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) escrito adjuntando el "Estudio de Inundabilidad y Vulnerabilidad del T.M. de Mequinenza" encargado por este Ayuntamiento al Ingeniero de Caminos D. Carlos Chica Moreu donde se refleja la situación actual de los cauces, de los embalses de Mequinenza y Ribarroja y se proponen acciones para minimizar los efectos negativos producidos por los sedimentos en la cola del embalse de Ribarroja del T.M de Mequinenza, así como de los riesgos de inundabilidad que se han generado por el paulatino atarquinamiento de 60 años de explotación concesional a cota máxima, agravados por el vaciado del embalse de Barasona acometido por esta CHE en 1995 y posteriores.

Dado que dichos sedimentos ocasionan, además del incremento de macrófitos, mermar la salubridad de las aguas y la capacidad de evacuación de caudales, representa un grave perjuicio para el desarrollo de la zona industrial y las actividades económicas alternativas del Municipio como pesca, navegación, campo de regatas y otras actividades lúdicas. En dicho escrito el Ayuntamiento invitaba a la CHE a celebrar una reunión en Mequinenza para contrastar los problemas y soluciones propuestos por la CHE y por el Ayuntamiento en el Estudio remitido, tales como el arrastre de sedimentos mediante descenso de cota del embalse (Flushing) y avenidas puntuales controladas como se realizan en otras zonas del Ebro, o el dragado del cauce que fue objeto del proyecto de esta CHE "Recuperación del lecho y mejora del estado ecológico del río Segre en la confluencia con el Ebro en T.M. de Mequinenza (Zaragoza)" y que no ha llegado a ejecutarse.

Ante la falta de respuesta de la CHE, con fecha 11 de marzo de 2020 el Ayuntamiento reitero su petición de reunión, añadiendo que dado que la Dirección General del Agua inició la apertura de consulta pública del Esquema Provisional de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (EPTI), la CHE incluyera los citados problemas de la cola del Embalse de Ribarroja en el TM de Mequinenza como uno de los Temas Importantes a incluir en el EPTI.

Por otro lado la crecida controlada realizada por esta CHE los pasados días 12 y 13 de mayo no parece haya mitigado los sedimentos ni macrofitos acumulados. Por todo ello, además de reiterarnos en los anteriores escritos de 30 de enero y 11 de marzo de 2020

1. Remitimos el documento de AMPLIACIÓN del ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA, que adjuntamos el pasado 30 de

AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

Plza. Ayuntamiento, 5, Mequinenza. 50170 (Zaragoza). Tfno. 974 464 136. Fax: 974 465 053



Cod. Validación: 4F4QZPWF08Y6EJZPPNAH9EKJ | Verificación: <https://mequinenza.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 3

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004509e2000010722

CSV

GEISER-4648-483a-641c-4708-8053-5c2b-0505-472e

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

22/05/2020 14:08:14 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-4648-483a-641c-4708-8053-5c2b-0505-472e



AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

enero y donde se estudia más en detalle: La solución conocida como Flushing, la legislación de presas y embalses que en nuestra opinión es aplicable al caso que nos ocupa, el ejemplo del embalse de Marmolejo de la CHG... así como la estimación del coste eléctrico, su financiación y un necesario acuerdo entre Ayuntamiento, CHE y concesionaria del salto hidroeléctrico

2. Reiteramos la petición de esta Alcaldía de celebrar con la CHE una reunión para contrastar el contenido del estudio, su ampliación y los planes, acciones, plazos, costes que esta CHE tiene previstos para minimizar los efectos negativos producidos por la acumulación de sedimentos en la cola del embalse de Ribarroja en el TM de Mequinenza.

3. Reiteramos que la CHE incluya el T.M. de Mequinenza en los visores y mapas de peligrosidad y riesgo de zonas de la Cuenca del Ebro, subsanando los posibles errores indicados en el Estudio remitido por el Ayuntamiento y acogerse a esta revisión de la cartografía dentro del citado 2º ciclo de la Directiva de Inundaciones.

4. Reiteramos también a la CHE que considere la inclusión como uno de los Temas Importantes del EPTI en la Demarcación del Ebro los efectos negativos por sedimentos en la cola del embalse de Ribarroja del TM de Mequinenza producidos por los sedimentos generados durante 60 años de explotación concesional del embalse por ENDESA y por el vaciado del de Barasona que merman la salubridad de las aguas y capacidad de evacuación de caudales con los consiguientes riesgos de inundabilidad del casco urbano y zona industrial de Mequinenza y los graves perjuicios económicos para el desarrollo de la citada zona industrial, campo de regatas y otras actividades náuticas que eran alternativas económicas y laborales al cierre de las minas en el Municipio.

5. Transcurridos más de 15 años de escritos, reuniones y llamadas telefónicas por parte de esta Alcaldía con los máximos responsables de la CHE, así como las reclamaciones para que se lleve a cabo el proyecto de "Recuperación del lecho y mejora del estado ecológico del río Segre en su confluencia en el Ebro en el T.M. de Mequinenza", sin acometerse por la concesionaria del embalse ni la CHE las medidas correctoras para mitigar los perjuicios producidos en lo social, medioambiental, sanitario y económico en Mequinenza. Ante el incremento estos últimos años de los sedimentos y macrófitos, debidos en parte a los fangos arrastrados por la limpieza del embalse de Barasona y las limpiezas de ríos aguas arriba, así como la crispación vecinal justificada dado que esta problemática se concentra especialmente en la zona urbana de la localidad, el Ayuntamiento decidió tener una mayor implicación y posición activa ante el problema, encargando un Estudio que fue remitido a esta CHE donde se fijan argumentos técnicos, jurídicos, análisis de problemas, soluciones, situaciones similares etc. Llegados a este punto tras años sin ver acciones ni soluciones y en defensa de los intereses de nuestro Municipio, el Ayuntamiento considera que esta situación es ya insostenible en el tiempo y que lo que necesitamos pasa por la puesta en marcha de soluciones de más a o menos calado que vayan resolviendo el problema en el tiempo y sobre todo voluntad de llevarlas a efecto. Por todo ello nos vamos a dar un margen de tiempo hasta finalizar el año en curso y será a partir de ese momento y si ninguna medida se ha llevado a efecto cuando el

AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

Plza. Ayuntamiento, 5, Mequinenza. 50170 (Zaragoza). Tfno. 974 464 136. Fax: 974 465 053



Cod. Validación: 4F4Q2PWF08Y61EJZPPNAH9EKJ | Verificación: <https://mequinenza.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 2 de 3

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004509e2000010722

CSV

GEISER-4648-483a-641c-4708-8053-5c2b-0505-472e

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

22/05/2020 14:08:14 Horario peninsular

Validez del documento

Original





AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

Ayuntamiento en defensa de los intereses de los mequinenzanos se verá en la obligación de elevar estas reclamaciones ante los tribunales como último recurso, emprendiendo las acciones contra la empresa concesionaria por el incumplimiento de las obligaciones concesionarias, lo que ponemos en conocimiento de esta CHE en la medida que pueda verse implicada, como organismo garante del Dominio Público Hidráulico y del cumplimiento de las obligaciones concesionales y legales por el usuario hidroeléctrico del embalse de Ribarroja.

LA ALCALDESA;
DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA

Plza. Ayuntamiento, 5, Mequenza. 50170 (Zaragoza). Tfno. 974 464 136. Fax: 974 465 053



Cod. Validación: 4FQK2PWF08Y6JZPNAH9EKJ | Verificación: <https://mequenza.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 3 de 3

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004509e2000010722

CSV

GEISER-4648-483a-641c-4708-8053-5c2b-0505-472e

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

22/05/2020 14:08:14 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-4648-483a-641c-4708-8053-5c2b-0505-472e

AYUNTAMIENTO DE MEQUINENZA



AMPLIACIÓN DE LA SOLUCIÓN
ADOPTADA EN EL
“ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD
DEL T.M. DE MEQUINENZA. OCTUBRE 2019”

ABRIL 2020

MEMORIA

I.- ANTECEDENTES

II.- LEGISLACIÓN DE PRESAS Y EMBALSES

III.- ATARQUINAMIENTO DE LA COLA DEL EMBALSE DE RIBARROJA

III.1- PROCESO DE SEDIMENTACIÓN

III.2- SEDIMENTOS EN RIBARROJA

III.3- EL PARCIAL VACIADO/LLENADO PROPUESTO EN EL EMBALSE DE RIBARROJA

III.4- “FLUSHING” O LAVADO DE SEDIMENTOS

III.5- EL CASO DEL EMBALSE DE MARMOLEJO EN EL GUADALQUIVIR

IV.- COSTE ELÉCTRICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

V.- CONCLUSIÓN

ANEJOS

ANEJO 1.- PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA LAS GRANDES PRESAS Y SUS EMBALSES

ANEJO 2.- DECRETO DE 21 DE OCTUBRE DE 1955. RESERVA INTEGRAL HIDROELÉCTRICA DEL EBRO AL INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA.

I.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Mequinenza finalizó en octubre de 2019, el “Estudio de la Inundabilidad y Vulnerabilidad del T.M. de Mequinenza”, en adelante ESTUDIO, en el que se planteaba:

“De cara al futuro y a partir de los análisis anteriores, sería posible adelantar líneas de actuación en aspectos de incipiente problemática como la preservación de las condiciones de seguridad de los terrenos urbanizados y rurales en el T.M., salubridad de la zona de los embalses, el atarquinamiento propio de los mismos, etc... La delimitación de responsabilidades de las administraciones estatales, autonómicas y locales, y de la empresa concesionaria, con información de las acciones en curso y planes en elaboración o futuros, será otro aspecto a considerar en este estudio.”¹

El ESTUDIO expone la diversa problemática del tramo final del río Segre dentro de la cola del embalse de Ribarroja, área donde se ubican las zonas urbanizadas del TM de Mequinenza. Los problemas existentes están relacionados con la hidromorfología y calidad del agua que afectan a sus usos y medio ambiente, por lo que es preciso conocer los procesos tanto físicos como químicos y biológicos que allí se producen para tomar decisiones eficientes en la gestión del embalse. Pero son los primeros, los físicos, englobados en la hidrodinámica del embalse, los que constituyen el primer escalón, pues los restantes procesos están determinados en gran parte por aquellos. Uno de los procesos físicos planteados en el ESTUDIO es el de la sedimentación, con el consecuente incremento del riesgo por avenidas, y que también influye en la salubridad, macrófitos, usos deportivos, pesca, turismo etc...

A la sedimentación en el embalse, sin control alguno desde el inicio de la explotación, sólo se dedicaron estudios parciales en el periodo 2007/2010, sin que haya cristalizado ninguna actuación al respecto desde entonces. Esta sedimentación en el tramo de la confluencia Ebro-Segre está originada por la explotación hidroeléctrica de dicho embalse, prácticamente a cota máxima desde su primer llenado. Por eso, se constata en el ESTUDIO:

“En consecuencia las condiciones de desagüe del cauce del río Segre dentro del embalse de Ribarroja se han modificado drásticamente y cabe preguntarse si el margen de seguridad frente a inundaciones en las zonas urbanizadas del T.M. de Mequinenza que se disponía en los años sesenta, y que por la explotación hidroeléctrica mengua paulatinamente según datos aportados de 2009, seguirá siendo suficiente a día de hoy, prácticamente 2020, y si lo será en los 40 años que restan de la concesión hasta 2060.”²

La situación creada en las zonas urbanizadas del TM de Mequinenza no es nueva pues, a final del pasado siglo, el atarquinamiento de la cola del embalse inutilizó la pista de regatas, y dieron comienzo los problemas de salubridad, como se indica por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente³:

“La acumulación de lodos registrada ha sido favorecida por las crecidas sufridas en los últimos años de los ríos Segre y Cinca y por la apertura de los desagües de fondo del embalse de Barasona. Además, las pilas del puente de Mequinenza sobre el Segre representan una trampa de sedimentos, acumulándose éstos en la cola del embalse de Ribarroja. Esta situación ha conllevado la aparición de problemas de

salud pública, malos olores y proliferación de moscas y mosquitos, con las consiguientes molestias para la población. Asimismo, los lodos han inutilizado instalaciones del Ayuntamiento de Mequinenza que posibilitaban un aprovechamiento recreativo (antiguo campo de regatas, embarcadero, etc.) del embalse de Ribarroja.”

A los problemas detectados hace más de veinte años por la Confederación Hidrográfica del Ebro, CHE, el ESTUDIO del Ayuntamiento de Mequinenza añadió, en 2019, la visión de la inundabilidad y vulnerabilidad de su TM en consonancia con la Directiva de Inundaciones de la Unión Europea sobre la reducción y delimitación del riesgo de las inundaciones, **para disminuir su peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente.**

A la problemática existente, el ESTUDIO especificaba y proponía una solución:

“Ante la discrepancia de datos y cartografías y como la sedimentación es un proceso continuo que va a más, para preservar la no inundabilidad de las citadas zonas urbanizadas y la libre explotación del salto de Ribarroja, cabe acudir a soluciones que permitan los anteriores objetivos complementándolos con la solución de los problemas de salubridad pública y medioambientales. Las soluciones posibles pasan por trasladar el sedimento que obstruye el cauce dentro del embalse útil hidroeléctrico en la cola del embalse en el Segre, a tramos del mismo en el Ebro por debajo de la cota mínima de explotación hidroeléctrica, con lo que se mantendría la capacidad útil de regulación del embalse de Ribarroja, actualmente disminuida por el efecto sedimentación.”⁴

Además del posible dragado del embalse, **se proponía en el ESTUDIO como vía más sostenible, la solución basada en aprovechar la propia dinámica fluvial** mediante el vaciado parcial del embalse de Ribarroja a cotas 65 y 60 m.s.n.m., para lo cual se analizaba **el proceso de vaciado/llenado del embalse (Flushing en terminología anglosajona)**, y sus repercusiones económicas y logísticas así como, complementariamente, la **extracción mecánica de macrófitos** y limpieza de las tomas de agua de la especie invasora del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).

Para profundizar en los citados aspectos y fundamentar técnicamente con más amplitud la solución propuesta y su viabilidad, de utilidad probada en otros muchos embalses del mundo, se amplía su justificación atendiendo, en primer lugar, al

- Análisis de la legislación española vigente y venidera sobre la gestión sostenible tanto de las presas como de los embalses, donde se delimitan responsabilidades y acciones posibles amparadas por dicha legislación.

En segundo lugar, entrando en aspectos técnicos, se analizan

- La sedimentación de los ríos Cinca y Segre que atarquinan la cola del embalse de Ribarroja, y el vaciado del embalse de Joaquín Costa o Barasona (Ésera).
- El Flushing o lavado de sedimentos como técnica propuesta y usada mundialmente en embalses.
- El caso español del embalse de Marmolejo (Guadalquivir).

En tercer lugar, en el aspecto económico, se analizan

- Las repercusiones económicas del coste eléctrico del vaciado/llenado parcial del embalse de la solución propuesta.

Finalmente, a modo de conclusión, se establece la compatibilidad entre todo lo actuado por la CHE y la propuesta del ESTUDIO del Ayuntamiento de Mequinenza.

II.- LEGISLACIÓN DE PRESAS Y EMBALSES

En la actualidad, la legislación española de presas y embalses se encuentra en un punto de inflexión, con una legislación vigente y una propuesta futura que refuerza y amplía la actual, sistematizando su aplicación y dándole un sentido más medioambiental. Por eso es importante conocer su actual y futuro alcance, pues establece las áreas a considerar y las responsabilidades al respecto.

Se transcriben, a continuación, algunos términos legales aplicables a la explotación del embalse de Ribarroja, a su seguridad y control, estudios necesarios y normas, así como las responsabilidades del titular y la preceptiva inspección a cargo de la Administración. **Los aspectos legales recogidos aquí, enmarcan la solución propuesta para trasladar los sedimentos de la cola del embalse al tramo del río Ebro dentro del mismo.**

En noviembre de 1967 comenzó el llenado del embalse y se inició la puesta en explotación de la central del Salto hidroeléctrico de Ribarroja con tres de los cuatro grupos instalados. La construcción de la presa se realizó en los años anteriores, una vez finalizada la de Mequinenza, construyéndose sobredimensionada, pues en el propio año 1967, se llegó al acuerdo definitivo entre el Ayuntamiento de Mequinenza y la empresa titular y constructora de presa y embalse, la Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana (ENHER), quedando determinados los **70 m.s.n.m. como cota máxima admisible del embalse de Ribarroja**, refrendada posteriormente por la Administración de aguas. **No se dispone del preceptivo reconocimiento final de la obra**, por lo que los datos que se utilizan se extraen de información de la ENHER, primera concesionaria de la presa y embalse, aunque, posteriormente, la concesión fue traspasada varias veces y, en la actualidad, figura Endesa Generación S.A. como titular de la inscripción provisional⁵.

1. INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE GRANDES PRESAS

En el mismo año del inicio de la explotación del salto hidroeléctrico de Ribarroja, 1967, se aprueba y declara vigente la **“Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas”**⁶.

En su **Artículo 4.2** se indica que el **“Vaso del embalse”** deberá ser estudiado, justificado y definido, y en el **Artículo 6. Interés nacional**, letra d) se añade:

“Cuidar el aspecto estético de las obras e instalaciones en relación con el paisaje que las rodea, y aprovechar, dentro de las disposiciones legales, las posibilidades del embalse para lograr zonas de esparcimiento, turismo y deporte, en tanto no alteren el normal aprovechamiento para el que fueron proyectadas ...”

Por otra parte, en el **Art. 92. Servicio técnico de explotación**, se especifica:

92.2. Cuando las presas se exploten por una corporación autónoma o por una empresa la dirección de su explotación estará a cargo de un servicio de explotación establecido dentro de la corporación o empresa, que además de atender a la explotación de los embalses responderá de la inspección, vigilancia, conservación y

seguridad de las presas y, en particular, de mantener en condiciones de servicio los dispositivos de control, órganos de desagüe, accesos y comunicaciones.

2. REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES

En 1996, para desarrollar la Instrucción de Grandes Presas se promulgó el “**Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses**”⁷, en el que se fijan “**los criterios de seguridad que han de tenerse en cuenta para prevenir y limitar social y ambientalmente los riesgos potenciales que estas infraestructuras pueden representar**”. El titular de la presa, en consecuencia, tiene la responsabilidad del estricto cumplimiento de las normas de seguridad de presas y embalses en todas sus fases, y entre ellas figuran:

Artículo 5. Obligaciones del titular de la presa.

5.7 El titular deberá elaborar unas Normas de Explotación de la presa y embalse que deberá incluir la normativa de seguridad...

5.9 El titular asumirá los costes de los estudios, trabajos y medidas de seguridad requeridos por este Reglamento técnico o aquellas que la Administración considere necesario aplicar para el cumplimiento de este

Artículo 10. Estudio de avenidas

10.1 Se evaluarán los hidrogramas de las avenidas afluentes al embalse y su probabilidad de ser superadas en un año...

10.2 Se determinará la distribución frecuencial de las avenidas según los meses ...

Artículo 26. Proyecto

.....

26.4 Además deberá incluir, como mínimo, los estudios que se citan a continuación...

c) Estudios referidos a la influencia sobre el entorno:

Afecciones a la población...

Expropiación y reposición de servidumbres y servicios.

Calidad del agua: eutrofización y estratificación.

Erosión de la cuenca, caudales sólidos y sedimentación en el embalse.

Efectos socioeconómicos y acciones de corrección y protección.

Efectos sobre el patrimonio artístico y su tratamiento.

Programa de vigilancia ambiental

Artículo 29. La explotación y la seguridad

29.2 El titular de la presa como responsable de su seguridad, de la del embalse y de los efectos que ambos pueden producir en el cauce, deberá disponer lo necesario para que las funciones del equipo encargado de la seguridad en la fase de

explotación queden perfectamente definidas previendo las acciones oportunas y determinando las prioridades y objetivos e intereses en el caso que pudiera presentarse una colisión entre las exigencias de seguridad y las conveniencias de explotación

30.4 *Las Normas de Explotación podrán sufrir modificaciones a lo largo del tiempo en función de la experiencia que se vaya obteniendo en la fase de explotación o debido a cambios sustanciales del entorno. En ningún caso esta modificación supondrá una disminución de los niveles de seguridad preexistentes.*

Artículo 33. Auscultación e Inspección

33.5 *Independientemente de estos plazos y situaciones, la Administración podrá recabar en todo momento del titular un informe sobre el estado de seguridad de la presa y embalse, fijando los términos del mismo y el plazo para su remisión*

3. REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, DE 20 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El siguiente Artículo se añade al RDL 1/2001 por la disposición final de la Ley 11/2005, de 22 de junio:

Artículo 123 bis. Seguridad de presas y embalses.

Con la finalidad de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad, y las funciones que corresponden a la Administración pública.

4. REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINAR I, IV, V, VI Y VI DE LA LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO, DE AGUAS

En varios artículos de este Real Decreto se refuerzan algunos aspectos de la normativa vigente en materia de presas y embalses:

Artículo 360. Competencias en materia de seguridad.

1. La Administración General del Estado es competente en materia de seguridad en relación a las presas, embalses y balsas situados en el dominio público hidráulico en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias...

Artículo 362. Control de la seguridad de la presa y embalse.

1. Se entiende por control de la seguridad de la presa y su embalse el conjunto de actuaciones que deben realizar las administraciones públicas competentes en materia de seguridad para verificar el cumplimiento por parte del titular de la presa, de las diferentes Normas Técnicas de Seguridad.
2. En materia de seguridad de presas y embalses, corresponde a las administraciones públicas competentes:
.....
e) Evaluar el contenido de las revisiones de seguridad y de los informes de seguridad.
f) Establecer, por razones de seguridad, condicionantes a la explotación ordinaria y ordenar vaciados parciales o totales.
g) Velar por el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que en materia de seguridad corresponden al titular de la presa.
.....

Artículo 367. Obligaciones del titular.

-
- c) Asumir las condiciones y adoptar las medidas que, a juicio de la administración pública competente, puedan ser precisas en las distintas fases de la vida de la presa por motivos de seguridad.
 - d) Facilitar a la administración pública competente, si es requerido para ello, cualquier información de la que disponga en relación con la seguridad de la presa y el embalse.

5. PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA LAS GRANDES DE PRESAS Y SUS EMBALSES

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico establece en su Artículo 364.- Normas Técnicas de Seguridad de Presas y Embalses, que las futuras Normas Técnicas serán aprobadas mediante Real Decreto. En tanto no se publique dicho RD, sigue vigente la normativa expuesta hasta aquí, lo que no obsta para conocer las principales líneas de dicho proyecto de RD, ya consensuado con los sectores implicados (Anejo 1).

De su análisis puede inducirse que se refuerza la legislación existente con exigencias complementarias a las actualmente vigentes, ordenándolas en tres Anexos que recogen las cinco fases de la vida de una presa y embalse: proyecto, construcción, puesta en carga, explotación y puesta fuera de servicio. Del articulado del proyecto de RD se extraen algunos puntos referentes a los temas del ESTUDIO.

Sobre la Prevalencia de la Seguridad durante la explotación de la presa (Artículo 6), explicita:

“Los criterios derivados de la seguridad de la gran presa y embalse prevalecerán sobre cualquier otro durante las fases de explotación y puesta fuera de servicio de las grandes presas y embalses, siendo responsabilidad del titular de estos el incumplimiento total o parcial de los criterios establecidos en “la Norma Técnica de Seguridad para la explotación de las grandes presas, las revisiones de seguridad y la puesta fuera de servicio de las grandes presas”.

Y en la Disposición Transitoria Tercera del Régimen aplicable a las grandes presas que se encuentran en explotación, en su apartado segundo se alude a la obligación de los titulares “... **de realizar una Revisión General de la Seguridad de la gran presa y el embalse ...**” de acuerdo con las especificaciones de la norma técnica de seguridad.

Con respecto a la futura “Norma técnica de seguridad para la explotación, las revisiones de seguridad y la puesta fuera de servicio de grandes presas y embalses”, se reafirma la prevalencia de la seguridad versus explotación, incidiendo en el mantenimiento y en las revisiones de seguridad:

Artículo 4º.- Prevalencia de la seguridad

A lo largo de esta fase de la vida de la presa se tendrá presente, en todo momento, que ante el conflicto que pudiera presentarse entre las exigencias de seguridad y las alternativas de explotación u otros requerimientos, serán los criterios de seguridad de la presa y embalse los que prevalezcan sobre cualquier otro aspecto.

Artículo 5º.- Responsabilidades del titular

.....

5.2.- El titular adoptará cuantas medidas sean necesarias para detectar y corregir eventuales defectos o deterioros producidos en la presa, en sus obras accesorias, en su equipamiento o en el embalse, debiendo realizar para ello una inspección y evaluación continuas de su estado y comportamiento. Asimismo, elaborará los informes precisos sobre tales circunstancias que tendrá disponibles para su entrega a la Administración competente cuando así lo requiera.

.....

5.4.- El titular adoptará las condiciones y medidas que, a juicio de la administración competente en materia de seguridad de presas y embalses, y de manera justificada, le pudieran ser requeridas por motivos de seguridad.

Artículo 10º.- Inspección y vigilancia de la presa y el embalse

10.1.- El titular deberá efectuar inspecciones directas de carácter periódico de la presa y el embalse, con el fin de comprobar el estado en que se encuentran y su comportamiento...

.....

10.3.- Las partes inundadas de la presa y del embalse que, por sus características funcionales o por el conocimiento histórico que de ellas se tenga, aconsejen un control de su estado, serán también objeto de seguimiento mediante los procedimientos adecuados.

Artículo 18º.-Normas de Explotación

.....

18.2.- Las Normas de Explotación incluirán las disposiciones necesarias en relación con la seguridad y el correcto funcionamiento de la presa y sus instalaciones y el embalse, en cualquier circunstancia en que se encuentren, y recogerán, de forma documental, qué labores debe llevar a cabo el equipo encargado de su explotación de forma que se asegure el cumplimiento de los requisitos de seguridad a lo largo del tiempo.

Artículo 20º.- Criterios básicos

20.1.- El titular elaborará un Plan de Mantenimiento, que habrá de incluirse en las Normas de Explotación, en el que se relacionarán todos los elementos objeto de conservación...

Artículo 21º.- Mantenimiento de la obra civil y accesos

21.1.- El Plan de Mantenimiento recogerá las necesidades de conservación y mantenimiento de la presa, del embalse y de sus instalaciones auxiliares, incluidos los accesos que sean propiedad del titular.

Artículo 27º.- Revisión general

27.1.- El titular está obligado a realizar periódicamente revisiones generales de la seguridad de la presa y el embalse....

27.2.- Estas revisiones generales de carácter periódico relacionadas con la seguridad tendrán bajo su alcance todos los elementos de la presa y sus instalaciones, incluyendo el embalse, y se llevarán a cabo con periodicidad no superior a 5 años en las presas de categoría A...

6. RESUMEN LEGISLATIVO

Como resumen de la legislación vigente, avalada y ampliada en materia de seguridad de presas y embalses por la futura legislación en ciernes, cabe indicar que en el embalse de Ribarroja:

- Hay que aprovechar todas las posibilidades para lograr zonas de esparcimiento, turismo y deporte que sean compatibles con el normal aprovechamiento hidroeléctrico.
- Endesa Generación S.A., siendo responsable de su preceptivo Servicio de Explotación que entre otros cometidos tiene que atender a la explotación del embalse, debe tener elaborado un Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presa y el Embalse con los **criterios de seguridad que han de tenerse en cuenta para prevenir y limitar social y ambientalmente los riesgos potenciales que el embalse de Ribarroja puede representar**. Por ello tiene que asumir los costes de los estudios, trabajos y medidas de seguridad requeridos, o de lo que la Administración considere necesario aplicar para el cumplimiento del citado Reglamento.

En consecuencia, dicha empresa debe tener evaluados los hidrogramas de las avenidas de los ríos Ebro, Segre y Cinca y estudiar entre otros aspectos: las afecciones a la población, la calidad

del agua, los caudales sólidos y sedimentación en el embalse de Ribarroja, los efectos socioeconómicos en la zona y acciones de corrección y protección etc...

En base a los citados estudios Endesa Generación S.A., como responsable de la seguridad de la presa y embalse de Ribarroja y de los efectos que ambos pueden producir en el cauce, debe clarificar y tener determinadas las prioridades entre explotación hidroeléctrica y exigencias de seguridad, para lo cual las normas de explotación, de cambiarse por modificaciones substanciales en el entorno, nunca supondrán una disminución de los niveles de seguridad que existían en el embalse al inicio de su explotación, pudiendo la Administración solicitar en todo momento informes sobre la seguridad de la presa y del embalse con los plazos para su elaboración y remisión.

La Administración General del Estado es competente en materia de seguridad del embalse de Ribarroja para verificar si Endesa Generación S.A. cumple, no sólo las condiciones concesionales aceptadas por las que es titular provisional del aprovechamiento hidroeléctrico, sino también del Reglamento Técnico o Normas Técnicas de Seguridad, pudiendo poner condiciones a la explotación hidroeléctrica del embalse y ordenar vaciados parciales o totales si se disminuyese la seguridad, con el fin de proteger a las personas, al medioambiente y a las propiedades ribereñas del T.M. de Mequinenza.

III.- ATARQUINAMIENTO DE LA COLA DEL EMBALSE DE RIBARROJA

El Capítulo V del ESTUDIO contiene el estudio hidrológico de las avenidas de los ríos Segre y Cinca acaecidas desde el principio de la explotación del embalse de Ribarroja y, en el Capítulo VI, figura la cronología de la evolución hidromorfológica del cauce de su cola en el río Segre desde antes de la construcción del embalse hasta la actualidad. Del Capítulo VII “La seguridad de las zonas urbanizadas frente a inundaciones y futuros proyectos” se reproduce lo siguiente:

“No ocurre lo mismo en el tramo del río Segre del embalse de Ribarroja, donde se ubican las otras tres zonas urbanizadas del T.M. de Mequinenza: Della Segre, en la confluencia con el Ebro margen izquierda, y casco urbano del nuevo pueblo y Polígono Industrial de Riols en la margen derecha de la cola del embalse en el cauce del Segre. Aquí, debido a la explotación hidroeléctrica de la central de Ribarroja, con cotas próximas a la máxima admisible autorizada del embalse para maximizar la producción, se ha producido una gran concentración de la sedimentación al aumentar la sección transversal del embalse por mantener la cota a niveles máximos. Se ha medido una capa de sedimentos de 6 a 8 metros a la altura del puente sobre el Segre, capa que remonta el río por delante del nuevo casco urbano de Mequinenza, con un levantamiento del cauce progresivo debido a la sedimentación.”

Hay que tener en cuenta que la cota media histórica de explotación del embalse de Ribarroja arroja un valor de 69,5 m.s.n.m., medio metro menos que la cota máxima admisible, por lo que se puede considerar prácticamente estable, pues sólo en ocasiones puntuales de avenidas, como se indica en el ESTUDIO, la variación máxima ha sido siempre inferior a 3 metros, es decir, menos de una décima parte del desnivel del salto de Ribarroja.

III.1- PROCESO DE SEDIMENTACIÓN

La cola del embalse de Ribarroja recibe las aportaciones líquidas y sólidas de los ríos Segre y Cinca (Ver Capítulo V del ESTUDIO). El caudal en cada sección transversal de un río es producto de la superficie de la sección por la velocidad de la corriente. Ambas variables se ajustan en función de la geomorfología del cauce para permitir su paso según la pendiente, la rugosidad del lecho del río etc... y, en consecuencia, en cada sección del río la lámina de agua se caracteriza por su altura y su velocidad. Por ejemplo, con grandes pendientes del tramo alto de los ríos, la velocidad es grande y la altura de lámina pequeña, sucediendo lo contrario con pequeñas pendientes en los tramos bajos.

La energía de la lámina de agua depende fundamentalmente de su velocidad y con velocidades altas, el agua arrastra los sedimentos finos en suspensión y los gruesos por rodamiento sobre el fondo del cauce. Cuando el río entra en la cola de un embalse la sección transversal aumenta al permanecer la cota superior de la lámina constante e igual al nivel del embalse, y descender la cota inferior siguiendo el perfil del fondo. En consecuencia, la velocidad de la lámina de agua disminuye y esta pérdida de energía hace que se vaya depositando la aportación sólida de la corriente del río en función de su granulometría, y si el cauce es ancho se origina el denominado “delta de cola”. Los sedimentos finos o limos se van depositando a lo largo del fondo del embalse quedando retenidos, y sólo una porción de ellos, principalmente en avenidas, continúan aguas abajo de la presa, dependiendo de la longitud del embalse.

Si durante más de 50 años no se ha efectuado ningún control ni gestión sostenible del embalse (entendiendo por sostenibilidad del embalse el que pueda seguir manteniendo

permanentemente sus usos autorizados de forma óptima: abastecimiento, hidroelectricidad, riegos, usos lúdicos etc., además del control de avenidas), el lecho se eleva paulatinamente con los depósitos fluviales variando la morfología del cauce. En consecuencia, se ponen en conflicto los citados usos por pérdida de la capacidad útil del embalse, se incrementa el riesgo de inundación en las riberas, se modifican las condiciones medioambientales etc... según esquemas descriptivos siguientes⁸:

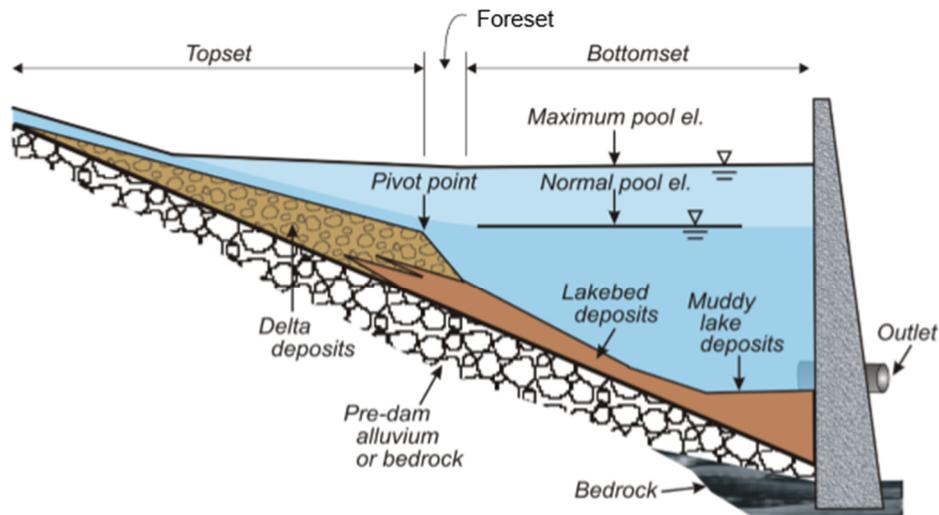


Figure 3. Example reservoir sediment profile (Randle and Bounry, 2017).

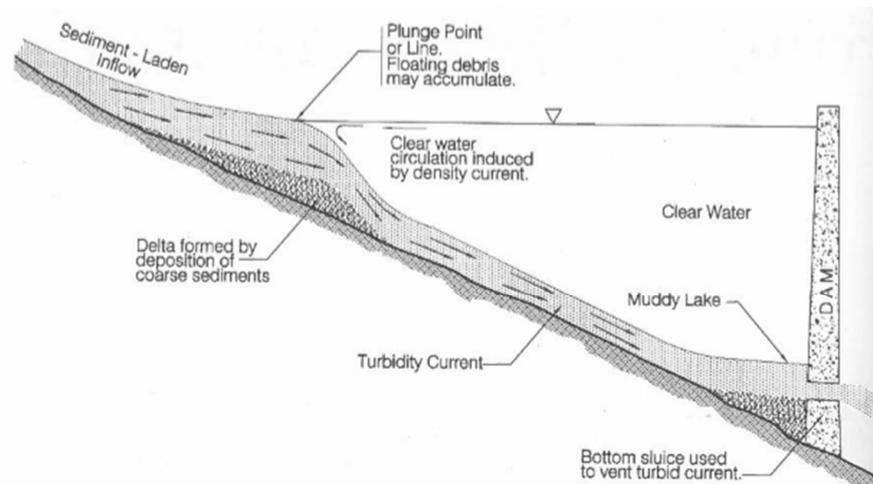


Figure 7. Reservoir inflows with high sediment concentrations can form density currents that sink and travel along the reservoir bottom and can be vented through low-level outlets in the dam (Morris and Fan, 1998).

Como se indica en el ESTUDIO, el mantenimiento a cota alta del embalse de Ribarroja de una manera permanente ha aumentado la sedimentación y elevado el cauce del río Segre dentro del embalse, siendo el origen de la actual problemática, agravada en ciertas zonas, como la del puente sobre el Segre por estrechamiento del cauce, o del final de la cola del embalse por la repercusión en la curva de remanso (con referencias en el condicionado concesional). Se incluye a continuación un esquema del efecto curva de remanso, y un típico perfil de la sedimentación dentro del embalse⁹.

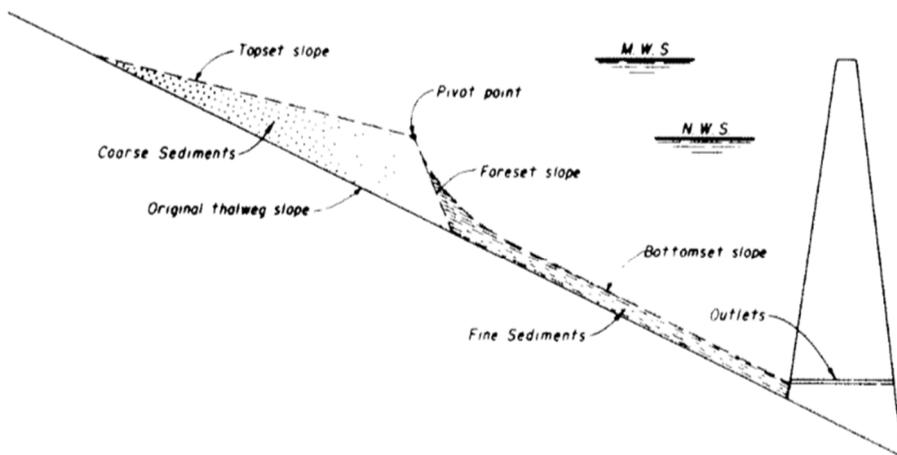
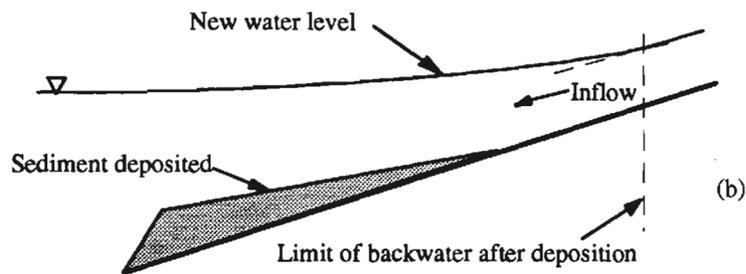
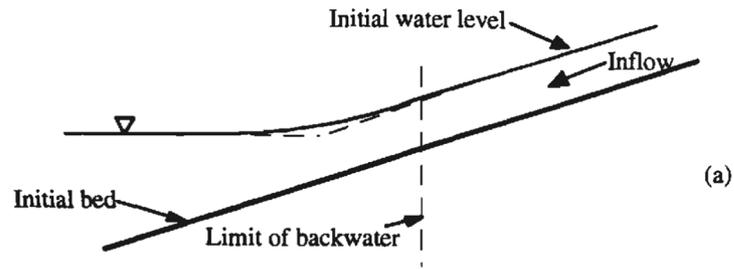


Figure 17. - Typical sediment deposition profile.

III.2- SEDIMENTOS EN RIBARROJA

Unos de los efectos de la sedimentación es la pérdida de capacidad útil de los embalses por su paulatino atarquinamiento. Extrapolando los datos referentes a los embalses de Mequinenza y Ribarroja de la publicación "Los sedimentos de los embalses españoles"¹⁰, se puede inducir que actualmente existe un aterramiento en el primer embalse de 313 Hm³ y 46 Hm³ en el de Ribarroja (92,82 y 12,2 Hm³ respectivamente, medidos en 1982).

Es difícil extrapolar a futuro de manera pormenorizada las anteriores cifras si no se efectúan estudios detallados, pero sí que puede resultar interesante evaluar de donde proceden los sedimentos acumulados en la cola del embalse de Ribarroja y en qué medida.

Las cuencas de los ríos Segre y Cinca, como se expone en el Capítulo V del ESTUDIO, están reguladas por grandes embalses que controlan los principales ríos: Rialp (Segre), Camarasa (Noguera Pallaresa), Santa Ana (Noguera Ribagorzana), El Grado (Cinca) y Joaquín Costa o Barasona (Ésera) que retienen, junto con otros embalses situados aguas arriba de los anteriores, los sedimentos gruesos de las cabeceras de los citados ríos. Dado que los tramos bajos del Cinca y Segre transcurren por un amplio valle de poca pendiente, los sedimentos que entran en el embalse de Ribarroja constituyen la parte de granulometría más fina, fundamentalmente limos y arenas de grano pequeño.

Merece la pena citar que el embalse de **Barasona se vació completamente el 12 de octubre de 1995**. Se calculó que se habían depositado en el vaso del embalse, entre 1932 y 1993, 25 Hm³ de sedimentos. El desembalse duró 17 horas. Los caudales de salida oscilaron entre 140 y 180 m³/seg con una carga sedimentaria variable entre 80 - 100 Kg/m³. Se estimó una remoción de sedimentos de 4 Hm³. En dos años siguientes se realizaron otros dos vaciados calculándose en 9 Hm³ el volumen total de sedimentos extraídos.

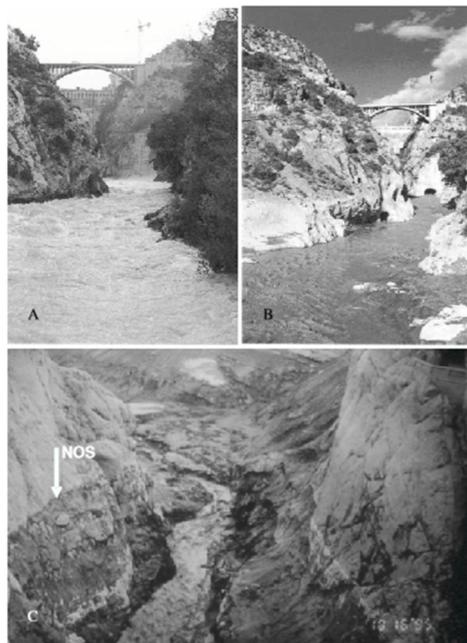


Figura 4. A: momento de salida del máximo caudal de agua durante el vaciado. B: momento de salida de los sedimentos. C: estado del vaso aguas arriba de la presa después del vaciado. NOS: nivel original de los sedimentos (24 m aprox.)

Una gran parte de esos sedimentos se depositaron en la cola del embalse de Ribarroja, lo que produjo un incremento importante de la elevación del cauce del río y el comienzo de los problemas en competiciones deportivas, incremento de macrófitos etc... y llovía sobre mojado pues, desde el primer llenado del embalse, no se había controlado ni estudiado el proceso de sedimentación en el mismo. Con criterios de sostenibilidad, durante la entrada de los caudales del vaciado del embalse de Barasona, se tendría que haber bajado la cota del embalse de Ribarroja para ayudar a que se depositaran los limos dentro del embalse pero en el cauce del río Ebro, con lo que se hubiese ayudado a la circulación natural por el eje del Ebro de los sedimentos procedentes del vaciado, evitando su deposición en el cauce del Segre.

III.3- EL PARCIAL VACIADO/LLENADO PROPUESTO EN EL EMBALSE DE RIBARROJA

En el Capítulo XII “Disminución del riesgo de inundación” del ESTUDIO, se describía:

“Ante la discrepancia de datos y cartografías y como la sedimentación es un proceso continuo que va a más, para preservar la no inundabilidad de las citadas zonas urbanizadas y la libre explotación del salto de Ribarroja, cabe acudir a soluciones que permitan los anteriores objetivos complementándolos con la solución de los problemas de salubridad pública y medioambientales. **Las soluciones posibles pasan por trasladar el sedimento que obstruye el cauce dentro del embalse útil hidroeléctrico en la cola del embalse en el Segre, a tramos del mismo en el Ebro por debajo de la cota mínima de explotación hidroeléctrica**, con lo que se mantendría la capacidad útil de regulación del embalse de Ribarroja, actualmente disminuida por el efecto sedimentación.”

y entre las soluciones a considerar:

“También se podría **utilizar una solución basada en la propia dinámica fluvial del río Segre** como es la recuperación del lecho del río de una manera natural para conseguir que, en el futuro, las láminas de agua en las citadas zonas urbanizadas permitan la evacuación de las avenidas de acuerdo con la legislación y con cota máxima admisible concesional, 70 m.s.n.m., como está obligada a respetar Endesa Generación S.A., empresa explotadora del embalse de Ribarroja.”

y la manera de conseguirlo:

“Pero el caso que nos ocupa, al tratarse de un cauce fluvial dentro de un embalse, tienen que concurrir dos acciones: poner el tramo de embalse en condiciones de cauce natural mediante la bajada de la cota de embalse, y ser lo suficientemente flexibles y planificados para aprovechar los periodos de aguas altas o las avenidas que ocurran por el Cinca/Segre. De esta manera, la diferencia de cota originada provocaría que el flujo de caudales erosionara los sedimentos depositados pues **se trataría nada más que ayudar a la propia energía de las aguas a acelerar el proceso de erosión y transporte de los sedimentos hacia el tramo inferior del río Ebro.**”

de este modo, se daría respuesta a los problemas actualmente existentes:

“Los últimos datos conocidos que se pueden manejar proceden de hace una década como se ha explicado en anteriores capítulos, y la sedimentación en el cauce del Segre dentro del embalse de Ribarroja ha seguido creciendo desde entonces pues la explotación del salto hidroeléctrico ha mantenido las mismas pautas. En consecuencia, son más evidentes y acuciantes los problemas actualmente detectados: **de inundación de las cuatro zonas urbanizadas; de medio ambiente, como calidad de las aguas y crecimiento de los macrófitos por elevación del lecho del río y, consecuentemente, los de salubridad pública ligados a ellos como la proliferación de la mosca negra.**”

Con referencia al incremento de los macrófitos de la cola del embalse de Ribarroja, la secuencia: sedimentación – elevación del cauce – aumento de la temperatura del agua - crecimiento de macrófitos, está suficientemente demostrada por estudios del aumento de temperatura de las aguas del embalse en zonas de poco calado que favorece su desarrollo. Sólo basta observar en la figura siguiente¹¹, el salto térmico del 31 de marzo de 2011:

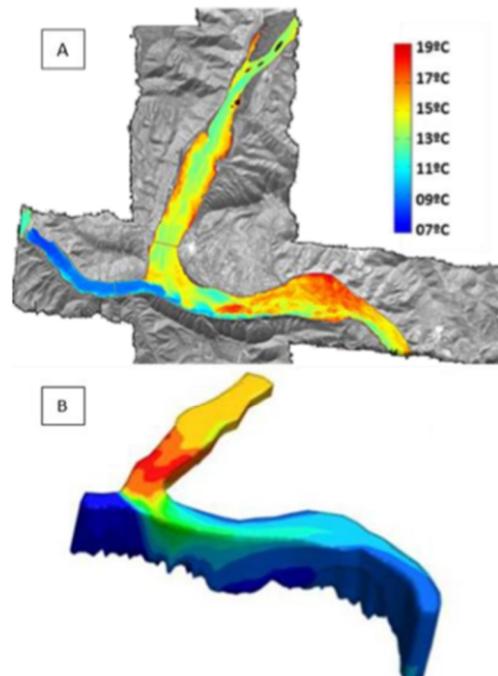


Figure 4. Water temperature in the Ribarroja reservoir tail on 31 March 2011, 11:00 GMT: a) surface temperature obtained from the TASI survey flight; b) temperature in the reservoir volume simulated with the FreeFlow modelling tool.

en (A), entre la temperatura del agua proveniente del embalse de Mequinenza, la de los caudales del río Segre y su posterior mezcla; en (B), en el modelo efectuado, se acentúa cualitativamente dicha diferencia, con máximas temperaturas en el río Segre antes de su desembocadura en el Ebro.

Además, las características físicas del agua dependen de la temperatura: densidad (máxima a 4º C); calor latente de vaporización; viscosidad; turbulencia etc., y así, por ejemplo, el aumento de temperatura disminuye la viscosidad con lo que se afecta la flotabilidad de las partículas en suspensión, tanto vivas como muertas, y la velocidad a la que se hunden. También influye en la solubilidad de los gases en el agua como el oxígeno, que a mayores temperaturas presenta menos solubilidad, lo que, junto al incremento del metabolismo, favorecen episodios de anoxia en las capas inferiores. También, un incremento de la temperatura favorece la disminución de la tensión superficial, pudiéndose desarrollar en la superficie de aguas eutróficas capas microscópicas de materia orgánica, constituyendo una barrera para el intercambio de gases, contribuyendo también a la anoxia de los fondos.¹²

En el mismo capítulo XII del ESTUDIO, se efectuaba un análisis de las cotas y épocas de vaciado parcial del embalse de Ribarroja, proponiendo alcanzar el objetivo mediante dos descensos progresivos a cotas 65 y 60 m.s.n.m. y, en el siguiente Capítulo XIII “Proceso vaciado/llenado del

embalse”, se analizaba dicho proceso, los costes eléctricos, las repercusiones anejas al descenso de cota del embalse: concesiones de aguas superficiales (abastecimientos y riegos) y usos lúdicos (navegación y embarcaderos, pesca, turismo)... no en vano el embalse de Ribarroja tiene declaradas 3.494 embarcaciones, principalmente a motor, además de remo y vela, campings en sus orillas, sin olvidar su inutilizado por la sedimentación, campo internacional de regatas...

La solución propuesta, compatible y complementaria al uso de elementos mecánicos para facilitar los trabajos de erosión en zonas puntuales, es la conocida en el mundo técnico hidráulico como “Flushing”, en su denominación anglosajona, y hay tres aspectos que merece la pena insistir de la solución propuesta: desarrollo de la técnica, coste del proceso y compatibilidad con los objetivos del proyecto oficial de la CHE “Recuperación del lecho y mejora del estado ecológico del río Segre en la confluencia con el Ebro en T.M de Mequinenza (Zaragoza)”.

III.4- “FLUSHING” O LAVADO DE SEDIMENTOS

El Flushing o lavado hidráulico¹³, como se ha indicado en el ESTUDIO, implica un vaciado parcial del embalse de Ribarroja para eliminar los sedimentos ya depositados fundamentalmente en su cola. Este proceso supondría facilitar el tránsito natural de los sedimentos depositados en el río Segre hacia el eje del río Ebro, a la vez que se solucionarían o se aliviarían los problemas enunciados: riesgo de inundación de las zonas urbanizadas del TM de Mequinenza; condiciones hidromorfológicas del Segre que producen efectos sobre la salubridad, la calidad de los abastecimientos, medioambiente, usos lúdicos y recreativos (turismo, pesca, campo de regatas...); mantenimiento del volumen útil del embalse de Ribarroja, de importancia para la explotación hidroeléctrica y laminación de avenidas etc.

La experiencia internacional es amplia y se focaliza para sedimentos finos areno-arcillosos, como los del embalse de Ribarroja. La acción del Flushing, erosión de un canal de desagüe en los sedimentos depositados, se resume en el siguiente gráfico y su explicación:

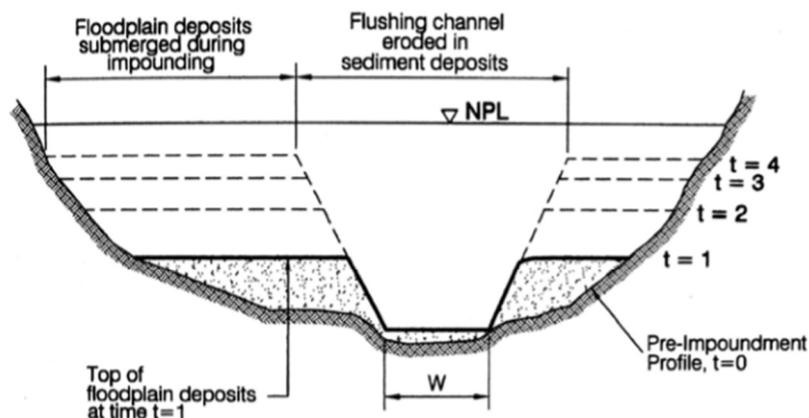


FIGURE 15.2 Reservoir cross section showing development of flushing channel and adjacent flood-plain deposits that are submerged during normal impounding. The floodplain level will rise over time as deposition continues, but the rate of rise will decrease. In a narrow reservoir, the main channel may span the width of the impoundment and floodplains may be absent.

Como el proceso es propio de una corriente natural, en el plano medioambiental se tendría que controlar la concentración de sedimentos. En el vaciado del embalse de Barasona se obtuvieron concentraciones de sedimentos de 80-100 g/L. En el presente caso del embalse de Ribarroja, la concentración puede variarse sin más operación que turbinar caudales del embalse de Mequinenza, de ínfima cantidad de sedimentos dada su longitud de aproximadamente 100 Km, con lo que se puede controlar dicha concentración en todo momento.

Un incipiente canal principal en la cola del embalse de Ribarroja en el río Segre, que no llega al lecho original del río antes de la construcción del embalse, puede observarse en las fotografías del Anejo 5 “Cronología de documentación y fotografías aéreas” del ESTUDIO. Este canal sigue el curso original del río por la finura de los sedimentos, como ocurre en todos los casos con estas características. Este incipiente canal erosionado en los propios sedimentos sería profundizado al descender las cotas del vaciado del embalse a la 65 y 60 m.s.n.m., pues nunca han sido alcanzadas dada la permanente consigna de explotación hidroeléctrica a máxima cota.

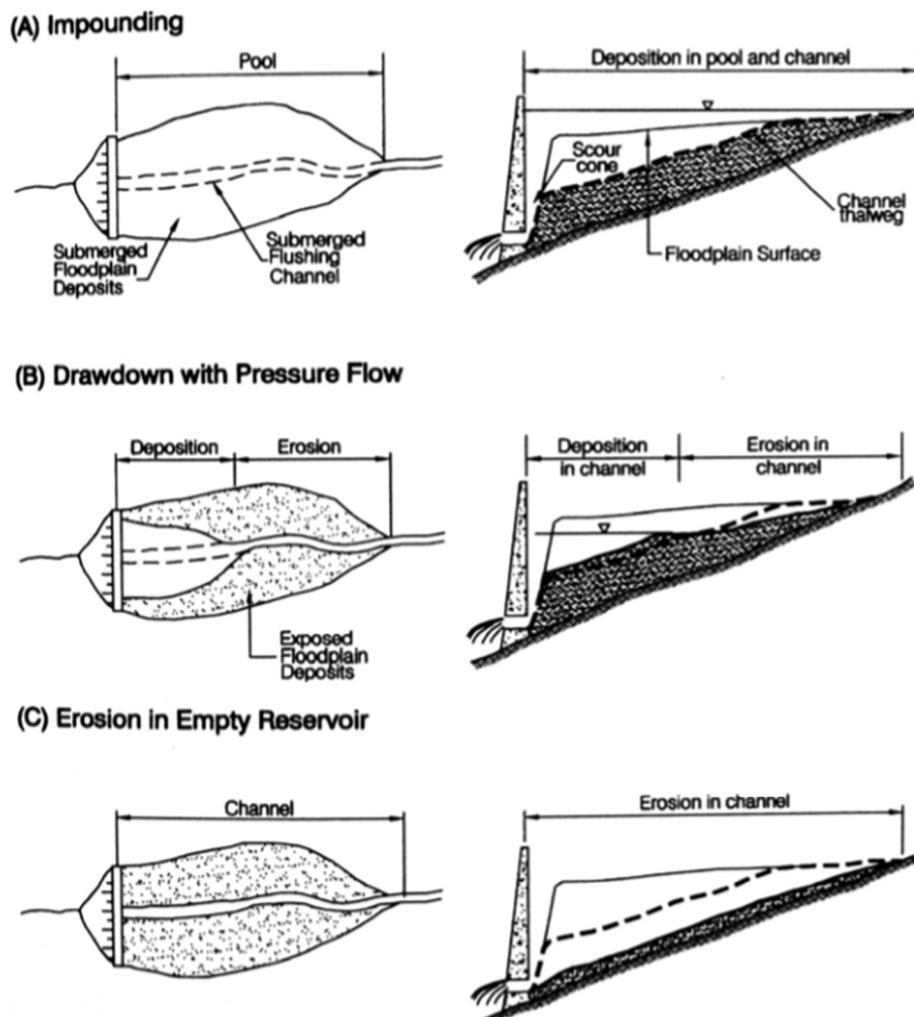


FIGURE 15.3 Plan and thalweg profile for flushing operations illustrating longitudinal pattern of sediment redistribution during a flushing event: (a) impounding period with deliveries to downstream users; (b) drawdown with erosion in the upper reach of the flushing channel and redeposition near the dam, with pressure flow through the bottom outlet; (c) complete drawdown causing erosion along the length of the reservoir with free flow through bottom outlet.

Los casos que se pueden presentar en el Flushing, según el grado de vaciado del embalse, se recogen en la figura de la página anterior. El caso que se propone en el embalse de Ribarroja es el (B), donde se produce la erosión en la cola del embalse, en el río Segre, y se depositan los sedimentos en el mismo embalse en el cauce del río Ebro, lo que facilitaría el llegar al caso (C), si fuese necesario por otras problemáticas en el Bajo Ebro y su Delta, o por seguridad de la propia presa de Ribarroja.

Como los sedimentos de las cuencas de los ríos Cinca y Segre, además del incremento puntual durante los años del vaciado del embalse de Barasona, se han ido depositando durante más de 50 años sin ser estudiados sus efectos en toda su amplitud, el actual incipiente canal excavado en sus propios sedimentos se profundizaría en una primera fase, (descenso de cota a 65 m.s.n.m.) y, en una segunda fase (descenso de cota a 60 m.s.n.m.), el canal y los posibles canales auxiliares laterales tenderían a alcanzar el equilibrio en función de la cota a respetar en determinadas secciones del cauce, p.e., para desagüe de una determinada avenida a cota máxima admisible de embalse 70 m.s.n.m., o garantizar los 67 m.s.n.m. como profundidad de la pista de regatas... La cadencia temporal de los necesarios lavados de mantenimiento del embalse podrá ser definida por los datos de los controles de sedimentación periódicos a efectuar, siguiendo una gestión sostenible y responsable además de obligada por la legislación vigente, como se ha visto anteriormente.

Como se ha indicado en el Capítulo XIII del ESTUDIO, se estudió el proceso del vaciado y llenado del embalse de Ribarroja a las dos cotas propuestas, con sus repercusiones, que responden a las tres etapas significativas, de variable duración: vaciado, erosión y llenado, que siguen, en general, el esquema siguiente:

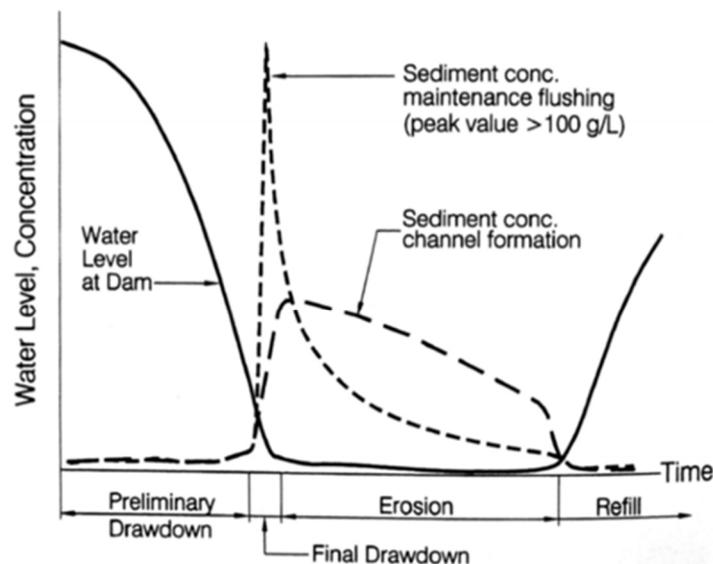


FIGURE 15.5 Hydraulic and sediment characteristics for channel formation and channel maintenance flushing events at constant discharge.

La duración de la etapa del vaciado parcial, como se indica en el ESTUDIO, depende tanto de la capacidad de turbinación de la central de Ribarroja y de la capacidad de los aliviaderos y desagües intermedios de su presa, como de la elección de la época temporal para planificar el Flushing, cuya eficacia puede aumentarse eligiendo la época de caudales altos o incluso avenidas

por los ríos Segre y Cinca detectables con, al menos, un par de días de antelación con los sistemas SAIH y SAD, de la CHE. La duración de la etapa de erosión progresiva del lecho de la cola del embalse dependerá de la magnitud de los caudales entrantes al embalse de Ribarroja después del vaciado parcial, y la duración de la etapa de llenado no ofrece ninguna problemática al disponerse en la cola del embalse, en el cauce del Ebro, del gran embalse de Mequinenza (1.533 Hm3) con aportaciones embalsadas de toda la cuenca del Ebro aguas arriba del emplazamiento de su presa.

Como aproximación al embalse de Ribarroja se podría adecuar el gráfico siguiente del embalse de Gebidem, en Suiza, donde se efectuó un Flushing con desembalse completo, sin más que:

En **1.**, cambiar la cota del nivel normal 1.436,5 por los 69,5 m.s.n.m. de Ribarroja.

En **2.** Cambiar la cota del nivel mínimo 1.360 por los 65 m.s.n.m., primera fase del Flushing, o por los 60 m.s.n.m., en la fase segunda, al no ser necesario un Flushing completo (3).

El Flushing es un proceso natural que erosionaría los sedimentos en el lecho de la cola del embalse de Ribarroja. Este proceso puede acompañarse, como ha demostrado la experiencia en

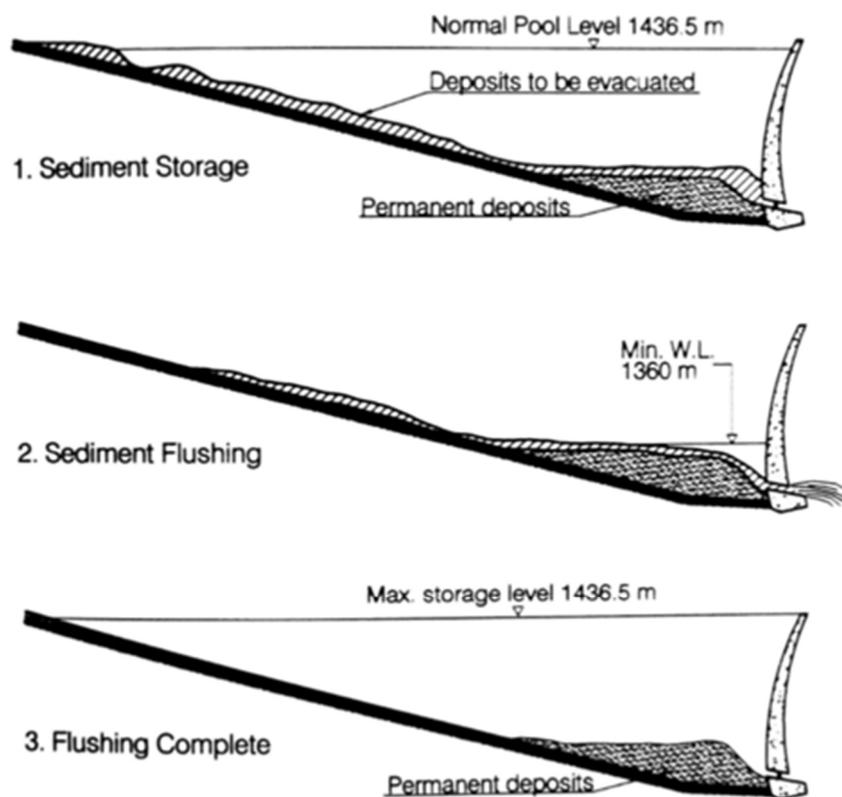


FIGURE 15.8 Pressure flushing sequence (after Ullmann, 1970).

diversos casos, de métodos auxiliares mecánicos (equipos de excavadoras p.e.) que acortan el tiempo de erosión, o solucionan problemas en zonas de sedimentos más compactos y, consecuentemente, de erosión más lenta. La compactación de sedimentos se produce cuando la cota del embalse fluctúa grandemente y los sedimentos pasan largos períodos en que no están

sumergidos, pero la estabilidad de cota del embalse de Ribarroja hace que el fondo del embalse haya permanecido sumergido casi permanentemente.

La acción de dichos equipos mecánicos se reduce a trasladar los depósitos laterales (como podría ser parte del campo de regatas en la margen derecha del río) hacia el canal principal donde se produce la mayor velocidad de la corriente y mayor capacidad de arrastre de sedimentos, sabiendo que su concentración puede ser regulada con aportes de agua sin sedimentos desde el embalse de Mequinenza.

De la extensión de esta técnica dan fe los ejemplos de uso y estudios del Flushing y otras técnicas similares en Japón (embalses de Dashidaira y Unazuki), en Suiza (embalses de Griessee, Gebidem y Lac de Mauvoisin), en Francia (embalse de Génissiat), Ecuador (embalse de Cardenillo) etc.¹⁴

Como ejemplo adicional del avance de los depósitos dentro del embalse, para sedimentos análogos a los del embalse de Ribarroja, se expone, a continuación, la gráfica del embalse originado por la presa de Tarbela, sobre el río Indo, en Pakistán:

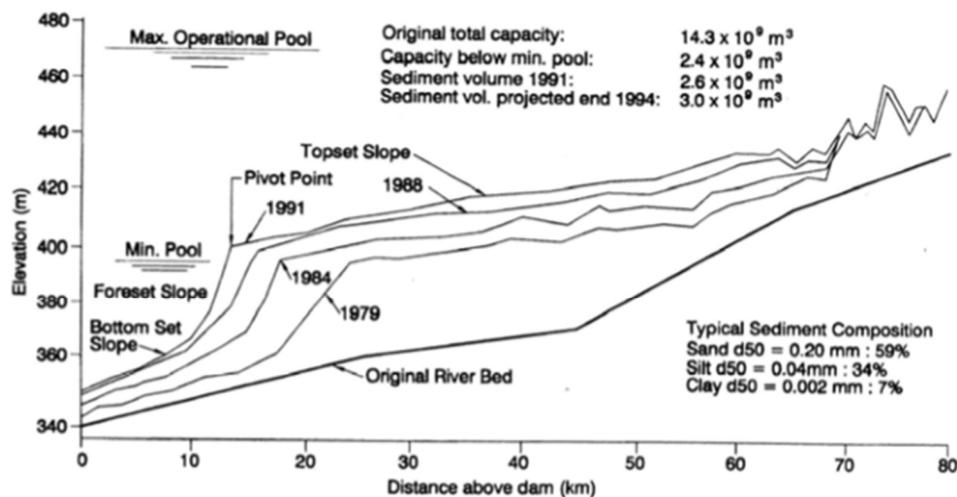


FIGURE 15.9 Advancement of delta deposits toward Tarbela Dam, Indus River, Pakistan (after Lowe and Fox, 1995).

Como resumen, y ante la falta de documentación completa de control de la sedimentación en la cola del embalse de Ribarroja (no se dispone de un batimétrico actualizado, pues el último realizado de una parte del embalse se realizó hace más de diez años), se puede indicar que el **propuesto Flushing, o lavado de sedimentos, es un método apropiado para resolver los problemas de la cola del embalse de Ribarroja. Este proceso planteado en el ESTUDIO es realizable si los agentes involucrados en el mismo están verdaderamente interesados en su resolución, pues la legalidad vigente (y la próxima futura), como se ha expuesto anteriormente, así lo respalda.**

Los sedimentos del embalse de Ribarroja no se extraen, sino que se trasladan aguas abajo dentro del mismo embalse, con lo cual se facilita la circulación de éstos hacia el eje del Ebro camino de su delta. Los impactos hidromorfológicos quedarían reducidos al área del embalse por debajo de la cota 70 m.s.n.m., máxima admisible, controlables por la existencia del embalse de Mequinenza ubicado aguas arriba, mitigando el riesgo de inundación por encima de dicha cota.

La planificación del proceso en dos etapas sucesivas (a cota 65 y cota 60 m.s.n.m.) permitiría aquilatar la tasa de erosión, la concentración de los sedimentos durante el proceso, dimensiones del canal (con la influencia de las pilas del puente de conexión viaria de las dos riberas del Segre), magnitud de la sedimentación trasladada al tramo del río Ebro dentro del embalse etc. Estas variables se pueden, mediante estudio, predecir, pero su conocimiento experimental puede ser muy necesario dada la larga vida del embalse hasta hoy día, con más de 50 años de explotación, para comprobar la validez de los modelos que ya se han utilizado parcialmente, o la validación de los próximos a efectuar. La futura gestión del embalse debería basarse en un conocimiento técnico de su evolución que permita establecer unas normas de explotación sostenibles, basadas en el propio aprendizaje y mejor conocimiento de las técnicas disponibles actualmente para su control.

Por eso, cobra relevancia la planificación del proceso del Flushing para la cola del embalse de Ribarroja en el río Segre. En el ESTUDIO se justifican unas primeras acciones a emprender para iniciar el progresivo avance de la solución propuesta, siendo la presente documentación una ampliación de lo allí expuesto:

1.- Se han definido los objetivos y acciones a cumplir para la resolución y mitigación de los problemas planteados en el TM de Mequinenza.

2.- Se comenzó el estudio del lavado de sedimentos, los factores a tener en cuenta, las épocas idóneas para provocar el Flushing, recopilación de la información sobre las características de los sedimentos, de los problemas de la pista de regatas, de la calidad de las aguas, potencial ecológico de los embalses, problemas de salubridad, coste eléctrico de la solución a adoptar... aunque no se incidió, en la parte económica, en la pérdida de beneficios para el TM de Mequinenza del impacto sobre el turismo, pesca, navegación, inutilización de la pista de regatas etc... que origina la actual situación de la sedimentación en la cola del embalse de Ribarroja.

3.- Es preciso estudiar los caudales del Flushing que movilicen el cauce y transporten limos y finos para mayor eficiencia y menor coste del proceso. No hay métodos estandarizados, aunque si fórmulas teóricas, por lo que el necesario control de la primera fase, descenso a cota 65 m.s.n.m., permitiría acometer la segunda, descenso a cota 60 m.s.n.m., con mejor conocimiento de los resultados esperados. Y experiencias de Flushing para limpieza de macrófitos se tiene en el tramo del río Ebro aguas abajo del embalse de Ribarroja, como se explicó en el Capítulo X del ESTUDIO, al tratar las avenidas controladas en el Bajo Ebro.

4.- El necesario estudio y control de las dos fases debe permitir cuantificar y validar los resultados previstos, con los debidos estudios de campo en aras a una mejor eficiencia y futura planificación que guíen los protocolos de futuros Flushings de mantenimiento para estabilizar el cauce, cumpliendo la legislación y los objetivos que se definan para una gestión sostenible del embalse.

III.5- EL CASO DEL EMBALSE DE MARMOLEJO EN EL GUADALQUIVIR

La relación entre la sedimentación y el incremento del riesgo por avenidas y vulnerabilidad no es exclusiva del embalse de Ribarroja y de las zonas urbanizadas de Mequinenza. Ocurre en otros lugares de la geografía española con diversos patrones, pero una misma causa: la sedimentación

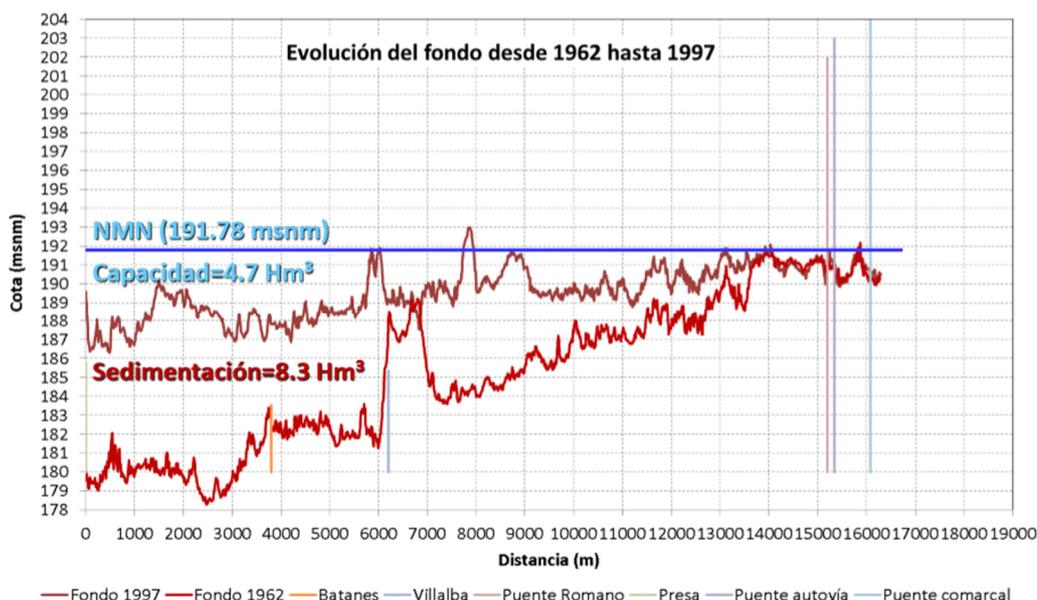
de los embalses. Como ejemplo actual, merece la pena citar el caso del embalse de Marmolejo en el que se vislumbra un camino hacia la gestión sostenible de los embalses y sobre el que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y el CEDEX marcan las pautas¹⁵.

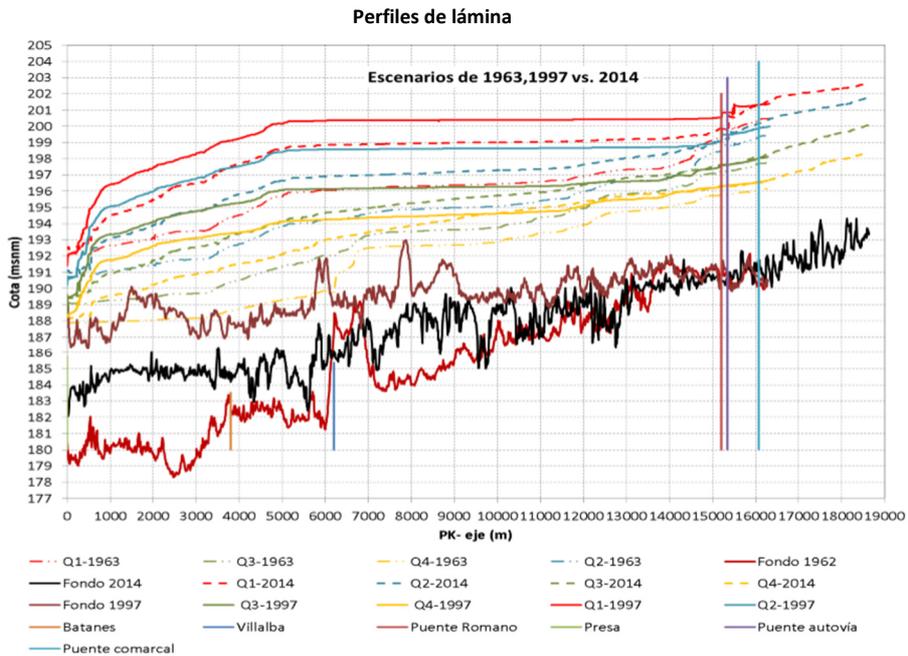
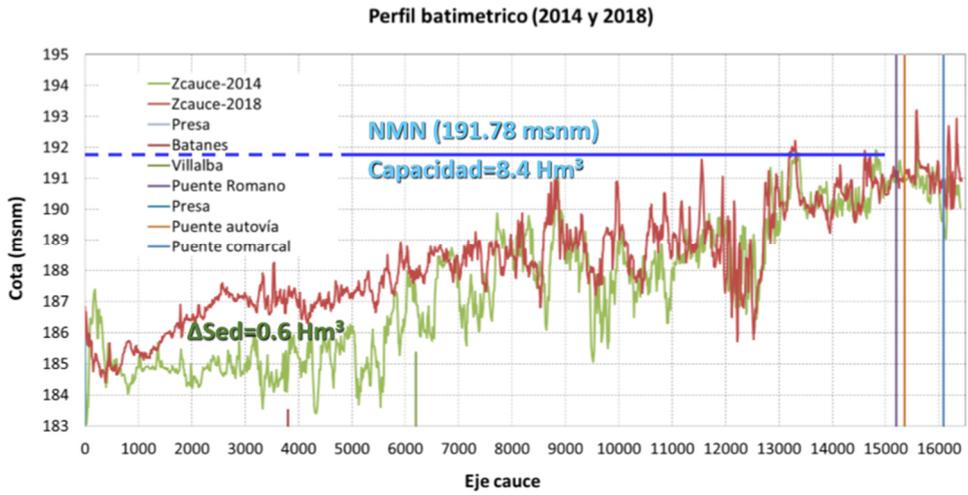
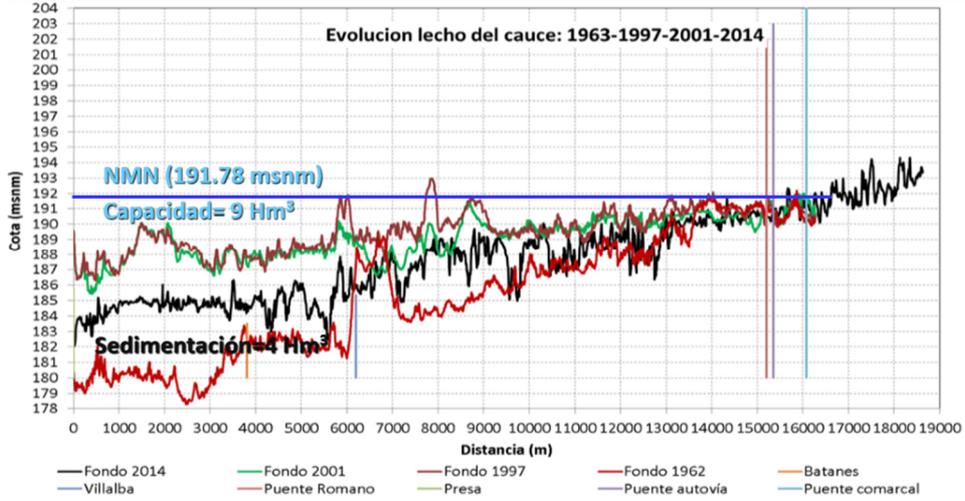
El embalse hidroeléctrico de Marmolejo en el río Guadalquivir, está formado por una presa de gravedad de 19,88 m de altura sobre cimientos, con cota de coronación 193,88 m.s.n.m. y construida en 1962. El aliviadero está formado por siete compuertas de dimensiones 15 x 6 m, y una capacidad máxima de vertido de 3.750 m³/seg. La central de pie de presa, de Endesa Generación S.A., de dos grupos hidroeléctricos, tiene una potencia de 16,96 MW, y un caudal máximo de turbinación de 120 m³/seg¹⁶.



El embalse recibe una aportación media anual de 914 Hm³ de una cuenca hidrográfica de 21.080 Km² de superficie. Tiene una capacidad total de 13 Hm³ y una superficie de 2,92 Km². La explotación del embalse se efectúa con una oscilación de lámina de 0,9 m por debajo de la cota máxima 191,80 m.s.n.m.

La sedimentación y elevación del lecho del río en la cola del embalse afectan a la ciudad de Andújar (Jaén), ciudad que ha ocupado parte de la llanura de inundación. Se ha calculado una tasa de aporte de sedimento de 479.449/1.086.559 T/a, y se ha modelizado la progresiva sedimentación. Esta sedimentación ha sido estudiada en base a mediciones reales con unos resultados que se reflejan en las figuras siguientes, y que muestran la evolución batimétrica y perfiles de láminas a través de los años. Se incluyen algunas fotografías de las actuaciones mecánicas en el cauce (dragado del cauce, construcción de motas etc..).







Se han establecido nuevas consignas de explotación en el embalse de Marmolejo, en periodos normales y de avenida. Se pretende mantener el nivel de sedimentación por debajo de los 4 Hm3, con parámetros de control que se adaptan en función de los años normales o secos.

La solución específica al problema de la sedimentación, que aumenta el riesgo por avenidas y la vulnerabilidad de las zonas urbanizadas y de las infraestructuras viarias, pasa por una reducción de la carga sedimentaria del río en función de: usos de la cuenca en general; usos del territorio ribereño en función de la legislación; concesiones de infraestructuras que modifican el cauce en las que suele figurar legalmente “sin perjuicio de tercero”; actuaciones de defensa de zonas urbanizadas etc., con unos principios básicos que para la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG), se pueden resumir en las dos siguientes premisas:

- En función que la sedimentación de un embalse afecte a terceros, su explotación debería quedar condicionada al control y grado de su sedimentación.

- Es preciso realizar los estudios necesarios para responder a la pregunta de si es posible realizar una explotación sostenible como marca la legislación vigente y futura de próxima promulgación, compatible con la explotación del embalse para el uso por el que fue concedido a un titular y posteriormente construido y explotado.

IV.- COSTE ELÉCTRICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En el Capítulo XIII del ESTUDIO, se analizaba el proceso de vaciado/llenado del embalse a las dos referidas cotas 65 y 60 m.s.n.m., y, en su punto segundo, se calculaban los costes del proceso de vaciado y llenado del embalse, apuntándose:

“..... las diferencias entre ellas no serían verdaderamente significativas a la hora de abordar el proceso que garantizara las condiciones concesionales de dicho salto hidroeléctrico. Por dar una cifra del lado de la seguridad **la desviación de la principal pérdida en el desembalse, valorada a un precio medio del mercado de 0,04 €/kWh, rondarían en ambos casos de descenso alrededor de los 40.000 €** a los que habría que descontar las ganancias en el llenado del embalse.

Como indicación de la no relevancia de estas pérdidas, según condición 25 de la concesión del salto de Ribarroja, ésta queda sometida, además de a su propio condicionado, “... a todas las disposiciones contenidas en el Decreto de 21 de octubre de 1955” que, en su Artículo 10º- a) y b) establece que los servicios públicos oficiales tendrán un derecho primordial al 25% de la energía total producida a precio de coste más un beneficio industrial del 10%, con lo cual el precio medio del mercado calculado anteriormente se puede rebajar sustancialmente.”

Como ampliación, y para contrastar los cálculos que en ese capítulo figuran, cabe compararlos con los que figuran en el proyecto de “Recuperación del lecho y mejora del estado ecológico del río Segre en la confluencia con el Ebro en T.M. de Mequinenza (Zaragoza)” de la CHE. Este proyecto (12,74 Millones de euros de presupuesto de ejecución por contrata y más de un año de duración de las obras), fue realizado en julio de 2010 por Ingeniería 75 S.A. de acuerdo con la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos¹⁷:

A.- En dicho proyecto se propone un dragado parcial del cauce del río Segre correspondiente a las pistas de regatas dentro de la cola del embalse de Ribarroja, pues, como en él figura:

“...los lodos han inutilizado el Campo Municipal de Regatas de Mequinenza, instalación deportiva de dimensiones olímpicas y diseñada originalmente para poder albergar competiciones de índole internacional, con el consiguiente efecto perverso sobre la economía del municipio”.

La fotografía siguiente muestra el estado del Campo Municipal de Regatas y de la cola del embalse de Ribarroja en la primera semana del mes de mayo de 2010 cuando su descenso parcial alcanzó las siguientes cotas:

Cota m. s. n. m.	Fecha
69,72	2010-05-01 00:00:00
69,5	2010-05-02 00:00:00
69,31	2010-05-03 00:00:00
68,54	2010-05-04 00:00:00
67,71	2010-05-05 00:00:00
68,89	2010-05-06 00:00:00
69,36	2010-05-07 00:00:00
69,51	2010-05-08 00:00:00



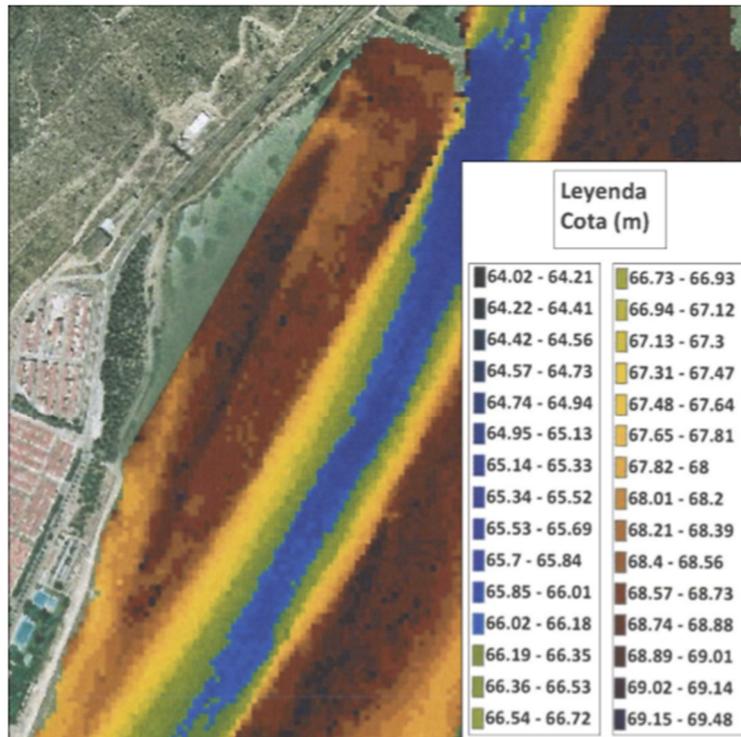
El Segre en Mequinenza el día 3 de mayo de 2010, tras el limitado desembalse preventivo efectuado para laminar la crecida que se estaba registrando en este río asociada al deshielo pirenaico (fotografía cortesía de TRAGSA)

B.- En el citado proyecto, punto 4.5 “Posibilidades de desembalse parcial del embalse de Ribarroja”, se analiza la posibilidad de descenso parcial, pero se rechaza por la posible ocurrencia de avenidas, porque el transporte de fangos saturados presenta problemas de fluencia de los limos (ángulo de rozamiento interno 2 grados), y porque la indemnización a Endesa Generación S.A. se calcula en base a una pérdida de producción de 170 GWh/año, (de una producción media anual de 850 GWh), valorada a un precio medio de 4,392 céntimos € por kWh, lo que suponía una cantidad anual de 7,4 Millones de €, ó 0,62 Millones de € por mes. Por otro lado, descalifica esta alternativa por la repercusión económica y medioambiental en la comarca, aunque incurre en el error de suponer que el río Segre se quedaría en seco durante el descenso parcial de cota. La zona por dragar, correspondiente al campo de regatas, figura en la siguiente figura:



Localización del área de dragado en relación con el núcleo urbano de Mequinenza

El volumen considerado del dragado ascendía a, aproximadamente, 0,4 Hm³ y la disposición del fondo del embalse, hace diez años, se refleja en el siguiente gráfico.



Batimetría del sector afectado obtenida por el Grupo FLUMEN de la ETSICCP de la UPC con motivo de la realización del "Estudio en Modelo Numérico de la Hidrodinámica del Segre en el Entorno de Mequinenza". Se puede observar la relativa homogeneidad de la superficie actual del lecho del Segre en la zona de actuación.

Sin entrar en prolijas consideraciones se observa que los citados cálculos presentan una mayoración substancial de las pérdidas de producción, valoradas en 170 GWh/año, dado que no se ha considerado adecuadamente la producción del sistema de centrales Ribarroja/Mequinenza, involucradas ambas en el proceso de vaciado/lleñado, como se explica en el ESTUDIO, sin más que puntualizar:

1.- La producción de 850 GWh/año de la central de Ribarroja, que figura en dicho punto 4.5, está sobrevalorada, pues la información inicial de la empresa constructora ENHER la valora en 818,3 GWh¹⁸ que, posteriormente y con los años transcurridos, se ajustó a una media de 786,1 GWh¹⁹. El descenso de la producción es normal por el aumento de usos consuntivos en la cuenca del Ebro (fundamentalmente regadíos), y descenderá más en el futuro, si se consideran las previsiones de descenso de las aportaciones por cambio climático en la cuenca del Ebro.

2.- El embalse de Ribarroja, con cota máxima admisible 70 m.s.n.m., se solapa con el embalse de Mequinenza, con cota de solera de salida de turbinas de la central de Mequinenza 58 m.s.n.m., lo que supone que la producción de la aportación del río Ebro, antes de la confluencia con el río Segre, produce la misma energía anual considerando las centrales de ambos embalses pues lo que se perdiera en Ribarroja, se ganaría en Mequinenza siempre que el nivel del embalse de Ribarroja oscile entre cotas 60-70 m.s.n.m. de solapamiento.

3.- Por coherencia con la información de las centrales de Ribarroja (producción 818,3 GWh/año, aportación media anual 14.537,81 Hm3) y Mequinenza (producción 813,9 GWh, aportación media anual 9.190 Hm3)²⁰, la aportación que influye en la variación de producción del sistema Mequinenza/Ribarroja según cota de embalse de Ribarroja, son los 5.347,81 Hm3 de la aportación del río Segre, que representa un 36,8 % de la aportación total en la central, por lo que la producción anual afectada por la variación de cota del embalse de Ribarroja es $0,368 \times 818,3 = 301,1$ GWh, y no los 850 GWh que figuran en el citado proyecto.

4.- Considerando la bajada de embalse de 5 m durante un año, según cálculos del proyecto de recuperación del lecho, se pierden 170 GWh/año. Considerando en consecuencia las dos centrales Ribarroja y Mequinenza y el salto de la primera 25 m (su máximo a cota 70 m.s.n.m. es de 30 m), resulta una pérdida de salto del 16,6 % por lo que la producción anual perdida sería de $0,166 \times 301,1 = 50$ GWh/año (4,1 GWh al mes), menos de un tercio de la que da origen a desechar soluciones con bajada de embalse, por lo que sería conveniente reconsiderar el proyecto efectuado.

5.- Pero es que, además, con respecto al precio de la energía a considerar, se indica en el ESTUDIO:

“... los servicios públicos oficiales tendrán un derecho primordial al 25% de la energía total producida a precio de coste más un beneficio industrial del 10%, con lo cual el precio medio del mercado calculado anteriormente se puede rebajar sustancialmente.”²¹

Un análisis pormenorizado del citado anteriormente Decreto de 21 de octubre de 1955 (Anejo 2), conduce a las siguientes reflexiones:

-. La concesión de la reserva del tramo del río Ebro al Instituto Nacional de Industria (INI) se blindaba (Artículo décimo a) del citado Decreto de concesión), no con un canon de producción o figura similar, sino con un “derecho primordial al disfrute, durante el periodo de la concesión, del veinticinco por ciento de la energía total producida”. El beneficiario, al tratarse de un bien del Dominio Público Hidráulico, no podía ser otro que el Estado, particularizado en aquellos tiempos, entre otros, por “Las obras y servicios a cargo del Ministerio de Obras Públicas, así como los servicios públicos oficiales...”.

Las tarifas para los suministros que se pudieran solicitar, dentro del 25% de la energía total producida para las citadas obras y servicios del MOP así como para el resto de servicios públicos oficiales, (Artículo décimo b) del Decreto de concesión), tendrán en cuenta que “el precio unitario, en el lugar de la toma de corriente, no ha de exceder del necesario para cubrir todos los gastos, incluso los de interés y amortización del capital de primer establecimiento, más un beneficio del diez por ciento”, y las tarifas siempre serán revisables por el Estado, según el Artículo décimo c).

-. El Estado nunca hizo uso del derecho primordial, que podía ejercer en cualquier momento, fundamentalmente porque los beneficios de las centrales de Mequinenza y Ribarroja, a través de ENHER y ENDESA (al principio) al ser empresas del INI, sus beneficios contribuían a compensar

las grandes pérdidas de las empresas deficitarias dentro del Grupo INI, con lo cual era más o menos indiferente el ejercicio del citado derecho por parte del Estado. El panorama cambió después de la privatización de ENDESA, al ser absorbida por la italiana ENEL, que aceptó el clausulado de dichas concesiones, por lo que en la actualidad el Estado, pudiendo, no ejerce su derecho.

-. Queda claro que la utilización de dicho derecho por parte del Estado para su aplicación en el propio embalse de Ribarroja para: cumplir la legislación vigente restaurando las condiciones hidromorfológicas de la cola del embalse Ribarroja; disminuir el riesgo de inundación en las zonas urbanizadas de Mequinenza; mejorar la salubridad del entorno; desarrollar los usos deportivos del embalse entre otros; recuperar volumen útil del embalse etc... hace que dicha utilización colaboraría en la sostenibilidad del embalse. Estas posibles acciones sobre el embalse de Ribarroja, amparadas por la legislación de presas y embalses vigente, se pueden encuadrar en obras y servicios del actual Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, además de un cierto marcado carácter de servicios públicos en bien de la población de Mequinenza, que ya fue expropiada en su día, y de la restauración medioambiental del embalse.

V.- CONCLUSIÓN

El propósito de la presente “Ampliación de la solución adoptada en el ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA. OCTUBRE 2019.”, no es otro que cimentar, legal y técnicamente, el planteamiento de la solución adoptada en dicho ESTUDIO, con una visión amplia de los problemas que padecen las zonas urbanizadas del TM de Mequinenza, y cuyo principal origen es la falta de control de la sedimentación que se produce en la cola del embalse de Ribarroja a causa de su explotación hidroeléctrica a cota máxima permanentemente.

Se propone a la Confederación Hidrográfica del Ebro una solución amplia para abordar el tema de la inundabilidad y vulnerabilidad del TM de Mequinenza, basada en el tránsito de los sedimentos que parcialmente ya plasmó la CHE en un proyecto en la primera década del presente siglo, pero que no ha realizado hasta el presente. La solución propuesta en el ESTUDIO, técnicamente denominada Flushing, está basada en la propia hidrodinámica del embalse de Ribarroja, y supondría el inicio del camino hacia su gestión sostenible para cumplir sus múltiples objetivos: hidroeléctricos, abastecimientos, riegos, navegación, pesca, otros usos lúdicos... y para incrementar tanto la calidad de las aguas, como para mantener sus condiciones hidromorfológicas y medioambientales como indica la Directiva Marco del Agua.

Para asegurar la viabilidad de la solución planteada, totalmente compatible con la voluntad de la CHE de restituir el Campo de Regatas, queda, como desafío, la compatibilización de los intereses de las partes directamente implicadas en el embalse de Ribarroja:

.- Administración hidráulica: como garante del Dominio Público Hidráulico y del cumplimiento de la legislación hidráulica y, en particular, de las Condiciones Concesionales del aprovechamiento hidroeléctrico de Ribarroja y de la legislación de Presas y Embalses.

.- Endesa Generación S.A.: como titular provisional de la presa y embalse de Ribarroja y, por lo tanto, obligada al cumplimiento de las cláusulas de la concesión, de la Instrucción de Grandes Presas, del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, así como del resto de la legislación hidráulica que afecta al medio hídrico, no en vano, debería explotar el Salto hidroeléctrico de Ribarroja y extraer un beneficio económico sin perjuicio de la población de Mequinenza y del medio ambiente del entorno del embalse de Ribarroja.

.- Ayuntamiento de Mequinenza: como sujeto pasivo del embalse de Ribarroja por el que su población fue trasladada y expropiados sus bienes, y porque su desarrollo actual depende, en gran medida, de la explotación de los demás usos del embalse compatibles con el uso hidroeléctrico. También, por el incremento del riesgo y exposición de su población, bienes y medio ambiente, a las inundaciones, motivo por el cual ha tomado la iniciativa en la búsqueda de una solución para disminuir esos riesgos, principalmente originados por la sedimentación y consecuente atarquinamiento de la cola del embalse de Ribarroja en el cauce del río Segre.

Los problemas socioeconómicos, técnicos y medioambientales causados por la nula gestión de los problemas que causa la sedimentación en el cauce de la desembocadura del río Segre, así como por la falta de comprensión de los procesos subyacentes, deberían ser un acicate para una mejor gestión del embalse de Ribarroja basada en la tecnología y en una amplia visión integradora del embalse y sus efectos. Si bien el siglo pasado fue el momento de la construcción de grandes embalses, en el actual se presenta la oportunidad de adelantarse en la gestión y solución de los efectos negativos que originan, en especial, la gestión de sedimentos, pues pudiendo su deficiente gestión ser foco de grandes problemas, como en el presente caso, sin embargo, son un recurso que es fundamental para los servicios ecosistémicos aguas abajo del embalse y que debería ser considerado en el marco de desarrollo actual de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Esta consideración de recurso debería tener en cuenta los cambios que se producen en los sistemas naturales o modificados, así como los desafíos futuros derivados del cambio climático.

La función de la CHE no es sólo tomar decisiones “a posteriori” de la aparición de problemas en función de sus posibilidades, sino también anticiparse y adoptar decisiones coherentes que, respetando siempre la legislación, las condiciones concesionales y el uso hidroeléctrico del embalse de Ribarroja por el que fue construido, garanticen el Dominio Público Hidráulico y maximicen el bien social y ambiental del entorno del embalse. Y la teoría económica no deja dudas al respecto: los costes de la gestión sostenible del embalse de Ribarroja deberían recaer en Endesa Generación S.A., beneficiaria de la explotación del embalse, como parte integrante de los costes de explotación habituales del sistema Ribarroja (presa, embalse, central...), o, mediante alguna figura análoga a la utilizada en otras centrales de producción eléctrica, como las centrales nucleares, deducirse de un fondo que se podría establecer, en base al derecho primordial sobre parte de la energía producida por la central de Ribarroja, para garantizar la gestión medioambiental del embalse en su actual fase de explotación, o las operaciones de la fase “puesta fuera de servicio”, al finalizar la concesión del aprovechamiento hidroeléctrico, si así se dispusiese por la Administración.

Merece la pena recordar que las conclusiones a las que se llegaron en el marco de la Conferencia Europea del Agua y la Innovación (EU Water Innovation Conference)²², celebrado en Zaragoza el pasado mes de diciembre, son aplicables al embalse de Ribarroja, en especial, la 8ª y 11ª para la mejora del estado del agua y, en especial, la 18ª referida a inundaciones:

“Para una adecuada gestión del riesgo de inundación en todas sus fases es fundamental la continua mejora del conocimiento: estudios específicos que permitan profundizar en los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, nuevos y mejores datos históricos y estadísticos, metodologías para evaluar los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones **y estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas.”**

Se ha identificado un área de peligrosidad ante avenidas focalizada en las zonas urbanizadas del TM de Mequinenza lindantes con el embalse de Ribarroja. Si no se actúa en la gestión y tratamiento de la sedimentación en su cola, y la explotación del embalse de Ribarroja sigue rigiéndose por las actuales pautas hidroeléctricas sin tomar medidas paliativas y de control sobre

los efectos que originan, la situación empeorará, como ya ha ocurrido en el campo internacional de regatas, recayendo la responsabilidad sobre la empresa explotadora del salto hidroeléctrico, Endesa Generación SA, y de la Administración hidráulica garante del cumplimiento de la legislación vigente en materia de aguas.

En consecuencia, se propone a la CHE, dentro del **Esquema Provisional de Temas Importantes (EPTI)** del tercer ciclo de planificación 2021-2027, la inclusión de la problemática del embalse de Ribarroja denunciada por el Ayuntamiento de Mequinenza el pasado año, enfocando técnicamente **la sedimentación en la cola del embalse** como origen de los problemas del municipio: aumento del riesgo de inundaciones, salubridad, merma de usos lúdicos, incremento de macrófitos, disminución de la calidad de las aguas etc..., y todo ello **como consecuencia de la carencia de una gestión sostenible y dinámica de los sedimentos encaminada a su tránsito por el eje del Ebro**. Baste recordar que, dentro de la política hidráulica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)²³:

“El objetivo del EPTI es describir y valorar los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes, proponiendo soluciones que puedan adoptarse. Estas soluciones deberán ser recogidas en la revisión del plan hidrológico.”

Dicha propuesta de inclusión en el EPTI, está parcialmente relacionada con algunos de los temas importantes elaborados por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del antiguo MITECO, en áreas como el cumplimiento de los objetivos medioambientales, la atención a las demandas y racionalidad de uso, el conocimiento y gobernanza, y la seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos, en especial en los temas:

Tema 09 - “Mejorar la resiliencia del delta del Ebro y su costa”

Presenta, entre otras, varias decisiones que pueden adoptarse como: continuar con los estudios de I+D+i para recuperar el tránsito sedimentario; asegurar el adecuado estado de mantenimiento de los desagües de fondo de las presas; y mantener las crecidas controladas en el tramo bajo del río Ebro para erradicar macrófitos. La inversión estimada es de 17 Millones de euros.

Tema 18 – “Gestión del riesgo de inundación”

Entre sus decisiones figuran el conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad de las inundaciones y, también, contribuir a mejorar o mantener el buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas. Carece de presupuesto.

La problemática expuesta por el Ayuntamiento de Mequinenza con relación al embalse de Ribarroja, se relaciona con ambos Temas Importantes: la sedimentación en la cola del embalse de Ribarroja en el cauce del río Segre, no es utilizable en el aporte de sedimentos y su tránsito hacia el delta del Ebro, antes bien, modifica las condiciones hidromorfológicas del cauce elevando la cota del río Segre, aumentándose el riesgo de inundación y la peligrosidad para la

salud humana, las actividades económicas y el medio ambiente de la población de Mequinenza. Además, subyacen, originados por la sedimentación en la cola del embalse, el resto de problemas relacionados con la salubridad, los macrófitos, el campo de regatas, la navegación y pesca etc., a los que serían de aplicación, también, otros Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

En consecuencia, la propuesta de la solución del “ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL TM DE MEQUINENZA” del pasado mes de octubre, basada en el vaciado/lleñado parcial del embalse de Ribarroja, técnicamente denominado Flushing parcial, se considera adecuada para mitigar la citada problemática del Término Municipal de Mequinenza, y debería ser considerada y gobernada por la misma CHE como una prueba piloto, cuyos resultados cimenten el buen desarrollo de futuras decisiones y buenas prácticas ambientales en la gestión del embalse de Ribarroja.



Carlos Chica Moreu

Ing. Caminos Canales y Puertos
Colegiado 3.832

REFERENCIAS

¹ ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA. MEMORIA. Oct. 2019. Capítulo I.

² ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA. MEMORIA. Oct. 2019. Capítulo VII.

-
- ³ MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Resolución de 9 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Recuperación del lecho y mejora del estado ecológico del río Segre en la confluencia con el Ebro en el término municipal de Mequinenza, Zaragoza. BOE nº 235 de 1 de octubre de 2013, y citado ESTUDIO, Anejo 6- "D.I.A Campo de Regatas".
- ⁴ ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA. MEMORIA. Oct. 2019. Capítulo XII.
- ⁵ ESTUDIO DE LA INUNDABILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL T.M. DE MEQUINENZA. MEMORIA. Octubre 2019. Anejo 1- Concesiones y Transmisiones de los Saltos Hidroeléctricos de Mequinenza y Ribarroja
- ⁶ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. ORDEN de 31 de marzo de 1967 por la que se aprueba la Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas. BOE nº 257 de 27 de octubre de 1967.
- ⁷ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE. ORDEN de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses. BOE nº 78 de 30 de marzo de 1996
- ⁸ FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT RESERVOIR SEDIMENTATION AND SUSTAINABILITY. Subcommittee on Sedimentation National Reservoir Sedimentation and sustainability Team. EEUU. April 9, 2017.
- ⁹ RESERVOIR SEDIMENTATION. TECHNICAL GUIDELINE FOR BUREAU OF RECLAMATION.SEDIMENTATION AND RIVER HYDRAULICS SECTION HYDROLOGY BRANCH DIVISION OF PLANNING TECHNICAL SERVICES ENGINEERING AND RESEARCH CENTER. Denver Colorado, October 1982
- ¹⁰ LOS SEDIMENTOS DE LOS EMBALSES ESPAÑOLES. CEDEX. R. Cobo. Ingeniería del Agua, Vol. 15 nº 4, diciembre 2008
- ¹¹ THERMAL REMOTE SENSING FOR RESERVOIR MODELLING AND MANAGEMENT. Belén Martí et al. L.P.S, Prague jun. 2016
- ¹² EL RÉGIMEN TÉRMICO DEL TRAMO INFERIOR DEL Ebro y sus alteraciones. J. Prats. UPC-ETSICCP. Mayo 2011
- ¹³ RESERVOIR SEDIMENTATION HANDBOOK. G. L. Morris, J. Fan. December 2010
- ¹⁴ RESERVOIR SEDIMENTATION. PART 2. HYDROLINK Number 4.2018
- ¹⁵ LA DINÁMICA SEDIMENTARIA EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RÍOS Y COSTAS. Jornada IAHR-SPAIN WATER. CEDEX. D. López Gómez. Febrero, 2020.
- ¹⁶ PRESAS DE ENDESA EN EL MUNDO. Endesa. 2007.
- ¹⁷ CONSULTORÍA Y ASISTENCIA PARA EL APOYO AL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN LA CUENCA DEL EBRO. Clave: 09.499-060/0211.
- ¹⁸ EL SALTO DE RIBARROJA - E. N. HIDROELÉCTRICA DEL RIBAGORZANA. 1973.
- ¹⁹ CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE DE PRODUCCIÓN DE ENHER. Barcelona 1991.
- ²⁰ EL SALTO DE MEQUINENZA - E. N. HIDROELÉCTRICA DEL RIBAGORZANA.1973
- ²¹ DECRETO DE 21 DE OCTUBRE DE 1955 POR EL QUE SE CONCEDE AL INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA LA RESERVA DEL APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE LA CUENCA DEL RÍO EBRO Y EN LO QUE SEA NECESARIO DE SUS AFLUENTES ENTRE ESCATRÓN Y FLIX. BOE nº 325 de 21 noviembre 1955
- ²² INNOVATIVE ACTIONS OF SPANISH RIVER BASIN AUTHORITIES. MITECO-CHE. 11th December, Zaragoza.
- ²³ ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Tercer ciclo de planificación hidrológica. MITERD-CHE. 20 enero 2020.

ANEJO 1

**PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS
TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA LAS GRANDES PRESAS Y SUS EMBALSES**



PROYECTO DE REAL DECRETO /2018... POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA LAS GRANDES DE PRESAS Y SUS EMBALSES

En España debido a su peculiar climatología, que origina un régimen de precipitaciones muy irregular en el tiempo y en el espacio, ha sido tradicional la construcción de presas y embalses, superando en la actualidad el total de grandes presas de agua construidas la cifra de mil trescientas, lo que nos convierte en el país europeo con más obras hidráulicas de tales características, con una densidad de 2,4 presas por 1.000 km², y unas 30 presas por millón de habitantes. A este importante número de grandes presas en explotación se le añade en la actualidad el progresivo envejecimiento técnico y estructural de nuestras grandes presas, construidas fundamentalmente entre 1955 y 1970, por lo que su edad media se sitúa alrededor de los 35 años, teniendo además un 20% de las mismas una edad superior a los 50 años. En este sentido, es precisa una intensificación de atención, así como de labores de mantenimiento y conservación a efectos de que puedan seguir prestando el servicio para el que fueron proyectadas y construidas en las debidas condiciones de seguridad y funcionalidad.

España cuenta con una larga e intensa experiencia en normativa de presas y, en particular, sobre seguridad de presas y embalses. La evolución histórica de la normativa de presas, emanada de la Administración pública competente en materia hidráulica, ha venido influenciada y dictaminada a lo largo de los tiempos fundamentalmente por la evolución y desarrollo de la técnica y de la tecnología, por exigencias y condicionantes de la sociedad, así como por algún acontecimiento catastrófico sufrido. Tal es así que tras la rotura de la presa de Ribadelago, acaecida en el año 1.959, se creó la Comisión de Normas para Grandes Presas, que elaboró en 1.960 unas Normas Transitorias para Grandes Presas que en el año 1.962 se transformaron en la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, la cual finalmente fue aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas con fecha de 31 de marzo de 1.967, norma que hasta hoy sigue parcialmente vigente. Posteriormente, en 1.996, se publicó el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente de 12 de marzo de 1.996, texto también vigente hasta hoy para otras determinadas presas, en función de su titularidad o de su año de construcción. Este Reglamento Técnico asume en su integridad todo lo dispuesto por la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1.994 y publicada en el BOE de 14 de febrero de 1995.

La ley 11/2005, de 22 de junio, de modificación de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, introdujo un nuevo artículo, 123 bis, en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 julio. Dicho artículo, dedicado a la seguridad de presas y embalses, dispone que con la finalidad de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las



condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad, y las funciones que corresponden a la Administración pública.

Dando cumplimiento a este mandato, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, introdujo un nuevo Título, el Título VII, en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986. Este título, dedicado a la seguridad de presas, embalses y balsas, establece las obligaciones y responsabilidades de los titulares, así como las funciones y cometidos de las Administraciones competentes en materia de control de la seguridad de las presas, embalses y balsas. Se establece así un sistema de control de seguridad caracterizado por la intervención y control de las administraciones públicas competentes en todas sus fases: proyecto, construcción, puesta en carga, explotación y puesta fuera de servicio. Dicho sistema descansa sobre dos pilares. En primer lugar, sobre la base de las obligaciones exigidas al titular de la presa, definidas con precisión en las Normas Técnicas de Seguridad. En segundo lugar, mediante el control de la seguridad como conjunto de actuaciones que debe realizar la Administración Pública competente para verificar que el titular ha cumplido las exigencias establecidas en las Normas Técnicas de Seguridad.

España se alinea así con los esfuerzos realizados por numerosos países de nuestro entorno en los últimos años. Tal y como recogen los trabajos del Club Europeo de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD), que cada año actualiza los avances europeos en la materia, países como Finlandia (2009), Francia (2007), Italia (2014), Noruega (2010), Portugal (2007) o Suecia (2014) han actualizado su normativa de seguridad de presas. También muy recientemente, entre 2011 y 2016, las principales agencias federales Norteamericanas con potestad en seguridad de presas han hecho importantes actualizaciones en sus políticas de evaluación y gestión de estas infraestructuras, pudiéndose constatar la importancia que a nivel europeo y global se está otorgando a la seguridad de presas y embalses a lo largo de su ciclo de vida. Avanzan también en la materia otros países como Brasil o La India lo que pone de manifiesto la creciente atención, a nivel mundial, sobre las cuestiones relacionadas con la seguridad de estas infraestructuras.

Las disposiciones contenidas en el mencionado título serán de aplicación, según el artículo 356 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, a las presas, balsas y embalses que en función de sus dimensiones estén clasificadas como grandes presas y a aquellas que, aun no siendo grandes presas, su rotura o funcionamiento incorrecto pueden afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o a un número reducido de viviendas o producir daños materiales o medioambientales muy importantes o importantes.

El capítulo IV del citado título regula el régimen jurídico relativo a la seguridad de presas, embalses y balsas. En particular, el artículo 364 se refiere a las Normas Técnicas de Seguridad de Presas y Embalses, indicando que serán aprobadas mediante Real Decreto, previo informe de la Comisión Técnica de Seguridad de Presas y de la Comisión de Normas para Grandes Presas, establecerán las exigencias mínimas de seguridad de las



presas y embalses, graduándolas según su clasificación y determinarán los estudios, comprobaciones y actuaciones que el titular debe realizar y cumplimentar en cada una de las fases de la presa.

Las exigencias de seguridad son aquellas condiciones que deben cumplir las presas y embalses en todas sus fases. El criterio básico para determinar las exigencias de seguridad será el riesgo potencial que pueda derivarse de la rotura o el funcionamiento incorrecto de la misma, evaluado en el proceso de clasificación de la presa.

El presente Real Decreto contiene la aprobación de las Normas Técnicas de Seguridad relativas a las grandes presas y sus embalses, constituyendo una primera fase en la elaboración de dichas Normas y remitiendo a un momento posterior la aprobación de las Normas Técnicas de Seguridad relativas a las restantes presas y balsas, lo que constituirá una segunda fase de aprobación de las referidas Normas Técnicas de Seguridad.

Por su relación con la materia, es necesario asimismo destacar que mediante la Orden AAA/1266/2015, de 25 de junio, se aprueba la creación de la Comisión de Normas para Grandes Presas. Si bien su creación propiamente dicha tuvo lugar mediante la Orden del entonces Ministerio de Obras Públicas de 15 de enero de 1959, con la misión de redactar las instrucciones técnicas para el proyecto, construcción y explotación de presas y embalses. El tiempo transcurrido desde aquellas fechas ha hecho necesario dotar a la Comisión de un régimen jurídico plenamente adaptado a la legislación administrativa vigente, dando paso a la actual Comisión de Normas para Grandes Presas, adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Dirección General del Agua, como órgano consultivo y de asesoramiento técnico y de seguridad en materia de presas y embalses al amparo de lo previsto en el artículo 40.1 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado. Entre sus funciones se encuentra la elaboración de propuestas sobre las Normas Técnicas de Seguridad de Presas y Embalses, así como el asesoramiento técnico en materia de seguridad relacionado con el proyecto, construcción y explotación de presas y embalses, cuando le sea requerido por el titular de la Dirección General del Agua u órgano que en un futuro pueda asumir sus competencias.

A este respecto, no puede desconocerse la labor realizada durante décadas por la Comisión de Normas para Grandes Presas en orden al estudio y examen de numerosos problemas relacionados con la seguridad de las presas, ni las funciones desarrolladas que siempre han estado destinadas al examen y propuesta de reforma de la normativa de carácter técnico.

Por todo lo expuesto, y para dar cumplimiento al mandato contenido en el artículo 364 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, en los términos expuestos, el presente Real Decreto tiene por objeto la aprobación de las Normas Técnicas de Seguridad para las grandes presas y sus embalses, que una vez aprobadas, constituirán la única normativa vigente en materia de seguridad de presas y embalses, en el ámbito relativo a las grandes presas, unificando la normativa hasta ahora en vigor y dando fin a la situación de transitoriedad en la que coexistían distintas normas con diferentes exigencias y distintos niveles de seguridad.



Las Normas Técnicas de Seguridad que se aprueban han sido informadas por la Comisión Técnica de Seguridad de Presas, como Comisión Técnica especializada de la Comisión Nacional de Protección Civil, y por la Comisión de Normas para Grandes Presas, estas normas establecen las exigencias mínimas de seguridad que han de cumplir las grandes presas y sus embalses, graduándolas según su clasificación y determinando los estudios, comprobaciones y actuaciones que el titular debe realizar y cumplimentar en cada una de las fases de la presa.

Según lo establecido, las Normas Técnicas de Seguridad que se aprueban son las siguientes:

- a) Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las grandes presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de grandes presas y embalses.
- b) Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de grandes presas y llenado de sus embalses.
- c) Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de grandes presas y embalses.

En cumplimiento de lo previsto en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, el proyecto de real decreto ha sido sometido al procedimiento de consulta pública, así como al de audiencia e información pública y se adecua a los principios de buena regulación a que se refiere el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 123 bis del texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, y del artículo 364 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio.

En su virtud, a propuesta de la Ministra para la Transición Ecológica, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión de...

DISPONGO:

Artículo uno. Aprobación de las Normas Técnicas de Seguridad de Grandes Presas.

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 364 del real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad referidas a las Grandes Presas, que se recogen en los siguientes Anexos:

- Anexo I: Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las Grandes Presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de las Grandes Presas y embalses.



- Anexo II: Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de las Grandes Presas y llenado de sus embalses.
- Anexo III. Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de las Grandes Presas y embalses.

2. Lo dispuesto en el apartado anterior será complementado, a efectos de dar cumplimiento al citado artículo 364 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, con las Normas Técnicas de Seguridad sobre las restantes presas y balsas que serán igualmente aprobadas por real decreto.

Artículo dos. Ámbito de aplicación.

1. Este Real Decreto será de aplicación a las siguientes presas, de acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico:

- Presas, situadas en un cauce, clasificadas como grandes presas, es decir, aquellas cuya altura es superior a 15 metros y las que, teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 metros, tengan una capacidad de embalse superior a 1 hectómetro cúbico, ya sean de titularidad pública o privada.

2. Las Normas Técnicas de Seguridad contenidas en este real decreto, en cuanto exigencias mínimas de seguridad de las Grandes presas y sus embalses cuya finalidad es la de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades, serán de obligado cumplimiento en las distintas fases de la vida de las grandes presas situadas en territorio español.

Artículo tres. Fases de la vida de una gran presa.

1. Se entiende por fases en la vida de la gran presa las distintas situaciones que se diferencian en su desarrollo y utilización. A lo largo de la vida de la gran presa pueden coincidir en el tiempo actividades que den lugar a que, en determinados casos, no exista una diferenciación clara entre fases y se produzcan solapes entre ellas, debiéndose establecer, en general, la fase, en base al criterio dado por la actividad principal y su situación administrativa.

2. En función de la actividad principal desarrollada durante el período correspondiente, las fases en la vida de las grandes presas se denominan: proyecto, construcción, puesta en carga, explotación y puesta fuera de servicio.

3. La fase de explotación constituye la finalidad última de la gran presa, por lo que las condiciones en que ésta vaya a realizarse deben tenerse presentes en todas las fases anteriores.

Artículo cuatro. Obligación de obtener la clasificación de las presas

1. Los titulares de las presas y embalses están obligados a obtener la clasificación de dichas infraestructuras. A tal efecto, presentarán ante la Administración hidráulica competente, en función de la demarcación hidrográfica donde se sitúe la presa y embalse, una propuesta de clasificación que estará justificada de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Grandes



Presas y para la Elaboración e Implantación de los Planes de Emergencia de Grandes Presas y Embalses contenida en el presente real decreto.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 358 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, los criterios para la clasificación de las presas son los siguientes:

a) En función de sus dimensiones se distinguen grandes presas y pequeñas presas.

Se considera gran presa aquella cuya altura es superior a 15 metros y la que, teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 metros, tenga una capacidad de embalse superior a 1 hectómetro cúbico.

Se considera pequeña presa aquella que no cumple las condiciones de gran presa.

b) En función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, se clasificarán en una de las tres categorías siguientes:

Categoría A: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueden afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

Categoría B: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.

Categoría C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las categorías A o B.

Artículo 5. Obligatoriedad de los Planes de Emergencia.

A los efectos de este real decreto, las presas y embalses clasificados en las Categorías A y B que reúnan la condición de gran presa, deberán contar con el correspondiente Plan de Emergencia elaborado e implantado de acuerdo con las prescripciones contenidas en la "Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las grandes presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de grandes presas y embalses".

Artículo 6. Prevalencia de la Seguridad durante la explotación de la presa.

Los criterios derivados de la seguridad de la gran presa y embalse prevalecerán sobre cualquier otro durante las fases de explotación y puesta fuera de servicio de las grandes presas y embalses, siendo responsabilidad del titular de las mismas el incumplimiento total o parcial de los criterios establecidos en "la Norma Técnica de Seguridad para la explotación de las grandes presas, las revisiones de seguridad y la puesta fuera de servicio de las grandes presas".

Artículo 7. Aplicación del Régimen Sancionador de la Ley de Aguas.

1. El incumplimiento de las exigencias de seguridad establecidas en cada una de las Normas Técnicas para las diferentes fases de la vida de la gran presa, así como el relativo a las obligaciones establecidas en el presente real decreto, darán lugar a la aplicación del régimen sancionador previsto en el texto refundido de la Ley de Aguas.



2. El artículo 123 bis del texto refundido de la Ley de Aguas, establece obligaciones y responsabilidades para el titular de la presa y embalse que se determinarán reglamentariamente, cuyo incumplimiento constituye una infracción administrativa tipificada en el artículo 116 3 g) de la citada Ley.

3. Para la aplicación de lo dispuesto en el apartado anterior, se tendrá en cuenta el artículo 317 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que establece que podrán ser calificadas de graves o muy graves, según los casos, las infracciones consistentes en los actos y omisiones contemplados en el artículo 116, 3 g) del texto refundido de la Ley de Aguas, en función de la trascendencia de los mismos para la seguridad de las personas y bienes. Dicha trascendencia será apreciada por la Administración competente en materia de seguridad de presas y embalses.

4. A efectos de lo dispuesto en los apartados anteriores, la administración competente en materia de seguridad de presas y embalses llevará a cabo campañas de inspección de las grandes presas, con el fin de comprobar que el titular de la gran presa cumple con las obligaciones impuestas en este real decreto y en las Normas Técnicas de Seguridad que él mismo aprueba, así como las generales establecidas en el Título VII del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Disposición Transitoria Primera. Revisión de la Clasificación realizada de acuerdo a las Disposiciones jurídicas anteriores.

1. Los titulares de presas que a la entrada en vigor del presente real decreto se encontrasen clasificadas, en virtud de las disposiciones anteriores, mantendrán dicha clasificación, si bien, estarán obligados a revisar la misma en el plazo de tres años para las de categoría A, en el plazo de 6 años las de categoría B y en el plazo de ocho años las de categoría C

2. Los titulares de presas que a la entrada en vigor del presente real decreto no se encontrasen clasificadas estarán obligados a solicitar su clasificación en el plazo de un año.

Disposición Transitoria Segunda. Revisión de los Planes de Emergencia aprobados con anterioridad.

1. Los titulares de grandes presas que a la entrada en vigor del presente real decreto se encontrasen clasificadas, en virtud de las disposiciones anteriores, en la categoría A o B y no hayan elaborado el Plan de Emergencia correspondiente, estarán obligados a presentar dicho Plan ante la Administración competente en materia de Seguridad de presas y embalses, para su aprobación, en el plazo máximo de dos años para las clasificadas en la categoría A, y de cuatro años para las de categoría B.

2. Los titulares de grandes presas que a la entrada en vigor del presente real decreto se encontrasen clasificadas en la categoría A o B y contasen con un Plan de Emergencia de la Presa, aprobado por la Administración competente, estarán obligados a implantar dicho Plan en el plazo de un año para las de categoría A y de 2 años para las de categoría B, de acuerdo con el procedimiento establecido en la “ Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las Grandes Presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de las Grandes Presas y embalses.



3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados 1 y 2, los titulares de las grandes presas revisarán el Plan de Emergencia de la presa aprobado con anterioridad a la entrada en vigor de este real decreto coincidiendo con la primera Revisión General de Seguridad establecida en “la Norma Técnica de Seguridad para la explotación de las grandes presas, las revisiones de seguridad y la puesta fuera de servicio de las presas”. Los plazos establecidos en dicha Norma Técnica se computarán a partir de la entrada en vigor de este real decreto.

Disposición Transitoria Tercera. Régimen aplicable a las grandes presas que se encuentran en explotación.

1. En cumplimiento de lo establecido en el artículo 364.2 del Reglamento de Dominio público Hidráulico, a la entrada en vigor de este real decreto, los titulares de las presas, clasificadas como grandes presas, que se encuentren en fase de explotación, validarán la seguridad de sus presas y embalses conforme a los criterios básicos establecidos en la “la Norma Técnica de Seguridad para la explotación de las grandes presas, las revisiones de seguridad y la puesta fuera de servicio de las grandes presas” en el plazo de los tres años inmediatamente siguientes a la entrada en vigor del presente real decreto.

2. A los efectos previstos en el apartado anterior, dichos titulares están obligados a realizar una Revisión General de la Seguridad de la gran presa y el embalse conforme a lo dispuesto en los artículos 29 a 33 de dicha Norma Técnica.

3. Del mismo modo, vendrán obligados a redactar el documento de revisión general de la gran presa en el que, el equipo técnico competente que haya realizado la citada inspección incluirá, necesariamente, un documento específico denominado “conclusiones relativas a la evaluación de seguridad”, en el que se establecerá, a la vista de todos los aspectos y factores analizados, alguna de las siguientes conclusiones, a) suficiencia en los niveles de seguridad, b) no suficiencia de los niveles de seguridad. En este último caso, se especificarán los aspectos en los que es preciso incrementar la seguridad de la gran presa o del embalse, así como el programa de actuaciones que es preciso desarrollar por parte del titular de la presa que es el responsable de la seguridad de la infraestructura en la se incluirá una evaluación de la reducción del riesgo que cada actuación proporciona.

Disposición Derogatoria.

1. A la entrada en vigor de este real decreto quedan derogadas respecto de las grandes presas y sus embalses, las siguientes disposiciones:

- a) La Orden de 31 de marzo de 1967 por la que se aprueba la «Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas».
- b) Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.
- c) Todas las normas de igual o inferior rango que contradigan o se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Consecuentemente, las disposiciones citadas mantendrán su vigencia para las restantes presas y sus embalses y respecto de las balsas, mientras no se aprueben las



correspondientes Normas Técnicas de Seguridad de acuerdo con lo indicado en el artículo 1.2 del presente real decreto.

Disposición final primera. Título competencial.

El presente Real Decreto se dicta al amparo del título competencial previsto en el artículo 149.1.22ª y 23ª de la Constitución, que indica que el Estado tiene competencia exclusiva sobre la legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma y de legislación básica sobre protección del medio ambiente respectivamente, así como al amparo del artículo 149.1.29ª, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de seguridad pública.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEJO 2

**DECRETO DE 21 DE OCTUBRE DE 1955. RESERVA INTEGRAL
HIDROELÉCTRICA DEL EBRO AL INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA.**

5

DECRETO de 21 de octubre de 1940 por el que se concede al Instituto Nacional de Industria la reserva del aprovechamiento hidroeléctrico integral de la cuenca del río Ebro y en lo que sea necesario de sus afluentes entre Escatrón y Flix.

La conveniencia de obtener un aprovechamiento lo más completo posible de los caudales y topografía del río Ebro en el tramo comprendido entre Escatrón y Flix, de modo que se atiendan al mismo tiempo y con la más equilibrada ponderación la obtención de recursos hidroeléctricos, la dotación de regadío y el aseguramiento de los caudales necesarios para la navegación que en su día se proyecte, aconsejan reservar la ejecución de las obras y el subsiguiente aprovechamiento al Instituto Nacional de Industria, en forma análoga a la establecida por el Decreto de cinco de abril de mil novecientos cuarenta y seis para la cuenca del Noguera Ribagorzana, sin más limitaciones que las derivadas de posibles derechos adquiridos al amparo de la legislación anterior.

En virtud de lo expuesto; a propuesta del Ministro de Obras Públicas, y previa deliberación del Consejo de Ministros.

DISPONGO:

Artículo primero. — Se concede al Instituto Nacional de Industria de estos tramos de ríos no constituirá impenitente integral de la cuenca del río Ebro y en lo que sea necesario de sus afluentes entre Escatrón y Flix, quedando fijados los límites de los tramos reservados por las cotas correspondientes al desagüe del azud de Menuza y la de la cola del embalse del salto de Flix.

Artículo segundo. — La reserva al Instituto Nacional de Industria de estos tramos de ríos no constituirá impedimento para la ejecución de posibles nuevas obras de regulación con fines agrícolas en el río Ebro y sus afluentes, incluso la consiguiente derivación de los caudales precisos para la creación de nuevos regadíos o ampliación de los existentes.

Artículo tercero. — Se respetarán íntegramente las necesidades de agua de los regadíos existentes, en construcción en proyecto o en estudio, así como las obligaciones y derechos dimanantes de concesiones otorgadas con anterioridad a la fecha del Decreto de reserva, siempre que no estén incurras en caducidad.

Artículo cuarto. — a) Todas las peticiones de aprovechamientos hidráulicos en los tramos reservados de los citados ríos que estén pendientes de concesión, cualquiera que sea la situación administrativa que en la fecha de este Decreto se encontraran, serán denegadas y devueltos los respectivos proyectos, así como los depósitos constituidos en concepto de fianza; esto último en el caso de que así procediera con arreglo al estado legal del respectivo expediente.

b) La tramitación de todos los expedientes de concesiones de aprovechamientos hidráulicos correspondientes al tramo del río Ebro comprendido entre el desagüe del salto de Flix y la desembocadura, sea cualquiera su finalidad y la situación administrativa en que se hallaren, quedarán en suspenso a partir de la fecha en que se publique esta disposición en el BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO y a resultas de lo que en su día se acuerde por el Consejo de Ministros.

Artículo quinto. — a) Los peticionarios de los aprovechamientos hidráulicos cuya concesión sea denegada en virtud de lo que preceptúa el artículo cuarto, serán indemnizados por el Instituto Nacional de Industria con el importe de los gastos que les hubiere ocasionado el proyecto o proyectos que, como base para solicitarlos, hubiesen presentado en el Ministerio de Obras Públicas con anterioridad a la fecha de este Decreto, siempre que los mencionados peticionarios cedan la propiedad de sus respectivos proyectos y estudios al Instituto Nacional de Industria.

b) El importe de dicha indemnización se fijará por tasación pericial contradictoria, que, caso de desacuerdo entre ambas partes, será sometida a la resolución definitiva del Ministerio de Obras Públicas.

c) No procederá el abono de la referida indemnización cuando la tramitación del expediente hubiese quedado paralizada por causas imputables al peticionario con anterioridad al veinticuatro de junio último, fecha del Decreto

de creación de la Comisión Interministerial de Planes Hidráulicos, integrada por los Subsecretarios de Obras Públicas, Industria y Agricultura.

Artículo sexto. — a) El Instituto Nacional de Industria presentará a la aprobación del Ministerio de Obras Públicas, dentro del plazo de ocho meses, contados desde la fecha en que se publique esta disposición en el BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO, un plan razonado conjuntamente con el anteproyecto del aprovechamiento hidroeléctrico integral de la referida cuenca del río Ebro, uno y otro formulados en las condiciones en que, según los artículos segundo y tercero, se le otorga la reserva del mismo.

A tal efecto, los Ministerios de Obras Públicas y de Agricultura pondrán en conocimiento del referido Instituto, a través de la Comisión Interministerial de Planes Hidráulicos, dentro de los dos meses siguientes a dicha publicación, cuantos estudios hubieren realizado, conjunta o separadamente, sobre establecimientos de regadíos con aguas del río Ebro y sus afluentes, especificando las superficies regables por gravedad y por elevación, y la cantidad de agua precisa a dicho fin, así como los volúmenes de desembalse que requieran los riegos que hayan de efectuarse por debajo de dicho tramo.

Los citados proyectos y plan, y en su caso las observaciones formuladas por el Instituto Nacional de Industria a los planes de regadío a que se refiere el párrafo anterior se remitirán a la Comisión Interministerial de Planes Hidráulicos para su informe y servirán de base para tramitar la respectiva concesión específica con arreglo a las normas reglamentarias, y en cuyo otorgamiento se fijarán los plazos en que deberá presentarse el proyecto definitivo de construcción, así como el de comienzo y terminación de las obras, con todas las demás condiciones que prescriben las disposiciones vigentes en materia de concesiones.

b) El incumplimiento del plazo fijado en el apartado a) de este artículo podrá dar lugar a la anulación de la reserva concedida por este Decreto, salvo cuando el retraso sea debido a causa de fuerza mayor debidamente justificada.

Artículo séptimo. — a) El Instituto Nacional de Industria tendrá derecho a la expropiación forzosa por causa de utilidad pública de las concesiones que para producción de energía y otros usos industriales utilicen aguas derivadas de la cuenca y tramos de la misma a que se refiere el artículo primero, y que cualquiera que sea la potencia instalada o tengan autorización para instalar, según proyecto anteriormente aprobado, sean incompatibles, dificulten o puedan mermar el aprovechamiento hidroeléctrico integral que la referida entidad ha de llevar a cabo.

b) Con respecto a las concesiones que están en período de explotación normal, el derecho de expropiación a que se refiere el apartado a) de este artículo no podrá ser ejercido por el Instituto Nacional de Industria hasta después de haberle sido otorgada por el Ministerio de Obras Públicas la concesión específica definitiva del tramo o tramos del río ocupados por aquel aprovechamiento.

c) Los expedientes de expropiación a que se refiere este artículo serán tramitados en la forma que disponen las disposiciones vigentes sobre la materia.

Artículo octavo. — a) La reserva del aprovechamiento hidroeléctrico objeto de este Decreto, las concesiones específicas que en virtud de dichas reservas sean otorgadas, así como los derechos y obligaciones que de dichos beneficios se deduzcan, podrán ser transferidos por el Instituto Nacional de Industria en las condiciones previstas en el artículo ciento tres de la Ley General de Obras Públicas, de trece de abril de mil ochocientos setenta y siete, a Empresas por el mismo creadas en virtud de lo que dispone su Ley fundacional, siempre que en el capital de tales Empresas posea el Instituto participación mayoritaria.

b) En los demás casos de transferencias, o desde que cese la participación mayoritaria de dicho Instituto, el Ministerio de Obras Públicas podrá modificar las referidas condiciones en la forma que estime conveniente.

Artículo noveno. — a) En la concesión específica a que se refiere el apartado a) del artículo sexto se hará constar que el plazo por el cual se otorga es continuado

e indefinido mientras sea beneficiario el Instituto Nacional de Industria o Entidades en las que éste posea participación mayoritaria.

b) Cuando la posible transferencia esté comprendida en el caso a que hace referencia el apartado b) del artículo octavo de este Decreto, aquélla no podrá autorizarse más que por el período de tiempo que, contado desde la fecha de la concesión primitiva, pueda restar para cumplir el plazo de setenta y cinco o el de noventa y nueve años que en relación con las características del respectivo aprovechamiento hidroeléctrico, determina el artículo tercero del Decreto de catorce de junio de mil novecientos veintiuno, rectificado por el de diez de noviembre de mil novecientos veintidós.

Artículo décimo. — a) Las obras y servicios a cargo del Ministerio de Obras Públicas, así como los servicios públicos oficiales y, en especial, las estaciones elevadoras de agua que con destino a riegos hayan de instalarse, tendrán derecho primordial al disfrute, durante el período de la concesión, del veinticinco por ciento de la energía total producida.

b) Las tarifas para los suministros a que se refiere el apartado a) de este artículo serán fijadas sobre la base de

que para el veinticinco por ciento de derecho primordial, el precio unitario, en el lugar de toma de la corriente, no ha de exceder del necesario para cubrir todos los gastos, incluso los de interés y amortización del capital de primer establecimiento, más un beneficio del diez por ciento.

c) Estas tarifas serán revisables a petición del Ministerio de Obras Públicas o del Instituto Nacional de Industria, siempre que la coyuntura económica así lo aconseje, y en caso de desacuerdo serán sometidas a resolución del Consejo de Ministros.

Artículo undécimo. — Por el Ministerio de Obras Públicas se dictarán las disposiciones convenientes para el cumplimiento de este Decreto.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a veintuno de octubre de mil novecientos cincuenta y cinco.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Obras Públicas
FERNANDO SUAREZ DE TANGIL Y DE ANGULO
(B.O. N.º 325 del 21-11-1955)