

COMITÉ TÉCNICO DE GESTIÓN DE SEDIMENTOS EN EMBALSES

El mundo ha cambiado de ritmo en 2020, el año en el que todo se paró, y ese cambio se sigue prolongando en 2021. Esto ha impedido, que una parte de los objetivos que teníamos en 2018 no se hayan podido cumplir, ni sea ya posible hacerlo.

Sin embargo, unos cuantos miembros de este CT hemos empezado una colaboración muy fructífera, que nos está llevando a un planteamiento radicalmente distinto del que existe en el mundo, hasta la fecha, sobre la gestión de sedimentos, y del que os iremos haciendo partícipes y, obviamente, solicitaremos vuestra colaboración.

Hemos redactado una larga introducción a estos Términos De Referencia, TDR, para exponer nuestra visión de cómo gestionar ese grandísimo problema que son los embalses, consideradas como trampas para los sólidos fluviales.

ÁMBITO DE ESTUDIO

Hasta ahora existía una visión muy local, que consideraba al sedimento como un elemento ajeno al embalse, que causa numerosos problemas, como la merma de la capacidad de almacenamiento de agua, de regulación, o de seguridad, que es costoso y, muchas veces, engorroso de extraer, y por lo tanto no se hace, salvo en casos extremos y puntuales.

Pero el sedimento no debe ser considerado como un desecho caro de extraer y de tratar medioambientalmente, sino como un elemento vital para el curso fluvial y para la zona costera de la desembocadura. Prácticamente la totalidad del material de los deltas y de otras formaciones litorales próximas a las desembocaduras, es de origen fluvial. Asimismo, una parte muy importante de los sedimentos transportados por la corriente sólida litoral procede de los ríos, por lo tanto, al quedarse los sedimentos atrapados en las presas, lleva a que las playas, y, sobre todo, los deltas, tiendan a desaparecer. El aumento del nivel del mar, consecuencia del cambio climático está agudizando este problema, de forma muy preocupante.

La primera, y obvia consecuencia, es que los problemas del atrapamiento de sedimentos en los embalses, que pueden suponer, según diversas fuentes, entre 80 y 100 hm³ anuales en España, no pueden ser considerados en el ámbito de cada presa, es necesario abrir el campo de observación, y dentro de esa visión holística, ni siquiera la totalidad de la Cuenca Hidrográfica es suficiente, es imprescindible añadir la Zona Costera y la Zona de Transición, constituyendo así, la Demarcación Hidrográfica.

La segunda, y obvia consecuencia es que, solo para evitar que nuestros embalses se sigan aterrando, va a ser necesario disponer de nuevas tecnologías y equipos, trabajando en continuo, 24/24, a costes muy inferiores a los actuales, con mínimo consumo energético, para que sea abordable.

Además de restituir el sedimento al curso natural fluvial, se deberán liberar los desahües de fondo, mejorando la operatividad de estos órganos, y, por lo tanto, incrementando la seguridad de la presa correspondiente, sobre todo ante las nuevas amenazas que introduce el cambio climático.

Por tanto, es necesaria una nueva visión que considere tanto los problemas generados sobre la capacidad, seguridad, operación y funcionalidad de nuestras presas y embalses, como los efectos, que la retención de sólidos en los embalses, produce sobre el medio fluvial y costero. Para ello deben buscarse fórmulas más ambiciosas para su gestión, que tengan como objetivos, recuperar, en lo posible, la continuidad del flujo de sedimentos interrumpida por los embalses, mitigando los riesgos y efectos no deseados, sobre la funcionalidad y seguridad de las presas, sobre el medio natural y otros posibles impactos socioeconómicos.

VALOR DEL SEDIMENTO

No hay que tratar de valorizar el sedimento, agricultura, rellenos, industria, construcción, etc., para compensar los costes de su extracción, como se ha venido defendiendo siempre. El sedimento tiene un inmenso valor en sí mismo, como es formar parte del régimen fluvial, alcanzando su cénit cuando llega al mar. Por lo tanto, es necesario abaratar los costes de extracción y devolver los sólidos al río aguas abajo de cada presa, atendiendo a los condicionantes medioambientales, a menudo y desgraciadamente, excesivos e inapropiados.

El valor y papel del sedimento hay que entenderlo dentro del contexto social y normativo actual. El sedimento es el resultado de un proceso natural de erosión, transporte y depósito que ha configurado la morfología de los cauces y determinado el hábitat característico de la biota propia del medio fluvial. La alteración artificial de este proceso, tiene consecuencias negativas sobre los indicadores hidro morfológicos y biológicos que definen el estado de las masas de agua superficiales y, por tanto, ponen a éstas en riesgo de deterioro, contrariamente a lo perseguido por la normativa comunitaria y española.

TRABAJOS PREVIOS

Para poder realizar una correcta planificación de los trabajos de extracción de sedimentos, y su posterior suelta al curso fluvial para que alcancen, de forma natural, el mar, se deben realizar una serie de trabajos previos, que vamos a exponer a continuación.

Queremos resaltar que los trabajos previos de batimetría y caracterización de sedimentos que se realizan en la actualidad en todo el mundo, y por lo tanto también en España, utilizan metodologías obsoletas, no aprovechan el potencial que ofrecen las nuevas tecnologías, ni estudian datos básicos absolutamente imprescindibles para

diseñar una correcta planificación de extracción. Y es en este punto donde queremos incidir inicialmente.

Por ello, resultaría recomendable la elaboración de una Guía SPANCOLD, y quizá en un futuro, ICOLD, para la realización de campañas batimétricas y de caracterización de sedimentos. Su objetivo sería, una adecuada normalización de estos trabajos, para garantizar la idoneidad y homogeneidad de los resultados. La finalidad de las propias campañas, sería adquirir un grado de conocimiento suficiente sobre la situación de nuestros embalses, los problemas sobre la seguridad y funcionalidad de las presas, los principales impactos sobre el medio fluvial. así como una adecuada comprensión funcional de los procesos erosivo sedimentarios, que afectan a cada embalse o grupo de embalses.

A continuación, vamos a enumerar y comentar someramente los puntos que deberá contener la guía, y en los que llevamos meses trabajando.

BATIMETRÍA

Aunque se calcula que, actualmente en España, puede haber atrapados 6.000 hm³ de sedimentos, no existen datos realmente fiables, porque las técnicas empleadas para su cálculo, las mismas que se vienen utilizando desde hace muchas décadas, no son suficientemente precisas ni seguras.

Las batimetrías se hacen, generalmente de las zonas sumergidas, pero obviamente, es imprescindible conocer el espesor total del sedimento, no desde la cota de la lámina de agua, en el momento de hacer el estudio, sino desde la cota máxima de embalse, por lo tanto, la batimetría ha de complementarse, con una topografía, para generar un modelo

3D.

Las enormes posibilidades que ofrece la tecnología LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) que se puede emplear en vuelo con DRON o bien mediante equipos montados en embarcación, realizando un barrido lateral, facilitan la labor topográfica de la zona emergida.

En lo relativo a la batimetría, hay que desterrar los sistemas antiguos, ya que, a un coste similar es posible disponer de ecosondas multihaz de alta precisión, montadas sobre embarcación, con una precisión de rango mejor que un centímetro.

La integración de los datos LIDAR y de la batimetría se podrá hacer con el software correspondiente, para conseguir un modelo digital del terreno, con resolución de malla de 25 cm.

SÍSMICA

Actualmente, para realizar la cubicación de los sedimentos de un embalse, se recurre a planos antiguos, cuando se dispone de ellos, y se comparan con las batimetrías actuales, que hemos visto, son mejorables en cuanto a su fiabilidad. La incorporación de las nuevas tecnologías de batimetría más topografía no son suficientes.

La sísmica de reflexión de alta resolución, permite obtener información detallada de las capas sedimentarias superficiales, y alcanzar la base rocosa o basamento acústico del embalse. Las nubes de puntos obtenidas, pueden ser modelizadas en 3D, obteniendo una vista de gran realismo del fondo.

Pero, además, se pueden obtener planos de isopacas o espesores de los diferentes niveles detectados por la interpretación de los datos. De esta forma se puede tener una idea bastante aproximada de los diferentes estratos que componen el sedimento, de su grado de compactación, y de la posición original del terreno natural.

La información obtenida posteriormente en el estudio sedimentológico, servirá para revisar la interpretación hecha, y ajustarla a la realidad con los materiales extraídos. Con ello se verificarán los horizontes de las capas definidas y su volumen.

En la proximidad al paramento de la presa, se pondrá especial cuidado en determinar, si existen residuos de origen natural o antrópicos hundidos, algo bastante habitual, ya que constituirán un problema a la hora de liberar los desagües de fondo.

ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO

La toma de muestras de sedimentos, y aunque parezca increíble en 2021, se realiza generalmente, solamente de la superficie, como si el resto no fuera esencial. Esto se debe a que la metodología y los medios utilizados no son los adecuados y, desgraciadamente, en vez de buscar tecnologías que logren extraer la totalidad de la columna estratigráfica para su análisis, se ha optado por reducir el nivel de exigencia.

La obtención de toda la columna estratigráfica es esencial, en primer lugar, para comparar el dato real del sedimento extraído con los datos de la sísmica, entre otras cosas para fijar con exactitud la posición del terreno natural, única forma de llevar a cabo una cubicación real del aterramiento de cada embalse estudiado.

En segundo lugar, permitirá el análisis metro a metro, del paquete de sedimentos, para su análisis físico y químico, esencial para la fase de extracción y retorno al cauce.

Se deberá disponer de un sistema de sonda capaz de extraer la totalidad de la columna estratigráfica, independientemente de la altura de la lámina de agua y de la potencia y naturaleza del sedimento.

La muestra obtenida deberá poder ser conservada, metro a metro, para su análisis posterior en laboratorio.

En la Guía se recogerán recomendaciones sobre muestreo, zonificación, número de sondeos, en función de las características del embalse.

ESTUDIO X, Y, Z, T

Como se ha comentado anteriormente, la batalla contra la acumulación anual de sedimentos es inmensa, y se deberá luchar en continuo. Pero es muy importante resaltar que cada embalse o cuenca, ha llegado la situación en que se encuentra, a lo largo de un proceso temporal. Conocer no solamente de dónde proceden las capas de sedimentos acumuladas, pero también cuándo se produjeron, va a ser imprescindible para adoptar medidas preventivas.

Aquí volvemos a insistir en la necesidad de conocer la totalidad de la columna estratigráfica, para determinar:

- Localización de los posibles orígenes litológicos de los materiales sedimentados. Áreas fuente y procesos de erosión y transporte en la cuenca.
- Caracterización y distribución de las distintas facies sedimentarias.
- Estimación de la antigüedad de los sedimentos depositados. Pautas de distribución sobre el vaso. Cronología del proceso sedimentario.
- Hidrología de los procesos fluviales. Fluctuaciones en el régimen de aportes. Caudales umbral de inicio del proceso. Pautas de sedimentación en régimen hidrológico normal y durante sucesos extremos. Influencia en la granulometría, litología y zona de sedimentación.
- Distribución longitudinal y transversal de sedimentos en el vaso. Tendencias evolutivas.
- Alteraciones morfológicas inducidas en el cauce, aguas abajo de la presa. Influencia observada en las maniobras de alivio y desagüe.

Hay que poner de manifiesto la importancia de los estudios a realizar, a partir de los trabajos indicados anteriormente.

ANÁLISIS DE RIESGO MEDIOAMBIENTAL

Finalmente queda, quizá lo más difícil, sacar conclusiones. Nos vamos a encontrar con muchos datos de las Demarcaciones Hidrográficas españolas, se va a comprobar el inmenso trabajo por hacer y que, los recursos son, obviamente, limitados. Es imprescindible, por lo tanto, establecer, de forma objetiva, el orden de prioridades. Establecer criterios científicos y objetivos para intervenir en las distintas Demarcaciones Hidrográficas, lógicamente con recursos limitados, va a requerir realizar un

estudio del riesgo medioambiental, para cada una de ellas. De esta forma se puede conseguir maximizar la disminución del riesgo, al tiempo que se optimizan los recursos disponibles.

TÉRMINOS DE REFERENCIA 2021-2014

1. CT SEDIMENTACIÓN DE ICOLD.

Seguiremos colaborando con nuestro homólogo de ICOLD, aunque no ha sido posible hacerlo muy activamente, no obstante, toda la información que nos han hecho llegar ha sido distribuida a los miembros de este CT de SPANCOLD.

2. GUÍA PARA EL ESTUDIO SEDIMENTARIO DE EMBALSES.

Teniendo como base lo expuesto anteriormente, estamos ya embarcados en la redacción de la guía que esperamos pueda servir de base para realizar los estudios previos, absolutamente imprescindibles para poder abordar la segunda parte, que sería la gestión de los sedimentos.

3. LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL PARA LA RESTITUCIÓN DE LOS SEDIMENTOS AL CAUCE NATURAL.

Vamos a preparar una guía de la legislación medioambiental existente, que en muchos casos puede suponer un serio impedimento para devolver el sedimento, de forma natural, al curso fluvial. Desde SPANCOLD, tendremos que trabajar con los grupos políticos los cambios en los puntos más lesivos.

4. COLABORACIÓN CON OTROS COMITÉS TÉCNICOS.

Iremos informando a aquellos CCTT con los que tengamos intereses comunes de los pasos que vayamos dando.