

COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

ORGANIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS DEL CANAL DE ISABEL II

Juan Pablo de Francisco Díaz ¹

Eladio Vicente Muñoz Martínez ²

RESUMEN: El Canal de Isabel II (CYII) es la empresa encargada de gestionar el ciclo integral del agua en la Comunidad Autónoma de Madrid: captación, embalse, aducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración. El CYII cuenta con un total de 16 grandes presas, clasificadas como tipo A, más un conjunto de pequeños azudes de derivación.

En este artículo se analiza la organización del CYII para la gestión del conjunto de presas, describiendo las circunstancias particulares que las definen: distribución geográfica, variedad en sus edades y características, relaciones y afecciones entre ellas. La explotación de las presas del CYII se organiza en cuatro equipos multidisciplinares, encabezados por el director de Explotación, de forma que cada uno es el encargado de un grupo de actividades.

Todos los equipos están estructurados para atender a la explotación normal y en emergencias, garantizando así la respuesta ante posibles eventos.

Se destacan y analizan los criterios y especificaciones en los que está basada la gestión, así como la repercusión que ello tiene en cuanto a medios y recursos que se destinan.

¹ Jefe del Departamento de Presas. Canal de Isabel II.

² Responsable de Normas y Planes. Departamento de Presas. Canal de Isabel II.

1. INTRODUCCIÓN

El CYII es la empresa encargada de gestionar el ciclo integral del agua en la Comunidad Autónoma de Madrid: captación, embalse, aducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración.

La captación y embalse se realiza principalmente a través de 16 grandes presas y 6 azudes de menor entidad, cuya capacidad total es de 943,5 hm³.

En la presente comunicación se pretende describir la organización y gestión del CYII en la explotación de presas, para ello se destacan y analizan los criterios y especificaciones en los que está basada la gestión, así como la repercusión que tiene en cuanto a medios y recursos que se destinan.

2. CIRCUNSTANCIAS DE LAS PRESAS GESTIONADAS POR EL CYII

Para una mejor comprensión de la organización y gestión de las presas de la Comunidad de Madrid es necesario destacar las circunstancias puntuales de las mismas que hay que tener en cuenta para su gestión y explotación.

2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El CYII está vinculado geográficamente a la Comunidad Autónoma de Madrid. Para su abastecimiento capta agua superficial de las cuencas de los ríos Sorbe, Jarama y sus afluentes Lozoya y Guadalix, Manzanares y su afluente Samburriel, Guadarrama y sus afluentes Navalmedio, La Jarosa y Aulencia, y el río Cofio. Capta también agua del río Alberche, aunque en éste solamente gestiona la impulsión y conducción, no la captación. Se trata pues de cuencas relativamente pequeñas y lindantes unas con otras, lo que provoca una cierta concentración de las presas.

Dos de ellas están ubicadas en la provincia de Guadalajara, una en la provincia de Ávila y el resto están ubicadas en la provincia de Madrid. Si bien en distancia no es muy importante, esta circunstancia tiene cierta relevancia en cuanto a trámites administrativos, permisos, etc. debido a las administraciones afectadas en la gestión.

La gestión está dirigida desde Madrid, que está situado aproximadamente en el punto central de esta zona, siendo los tiempos de desplazamiento desde allí hasta la presa más alejada de una hora y media aproximadamente. Esta circunstancia favorece el mantenimiento de una relación ágil y cercana entre las personas y las presas y entre las personas entre sí.

2.2. VARIEDAD EDAD DE LAS PRESAS

El origen del CYII, a mediados del S. XIX, está vinculado directamente a la construcción de la presa del Pontón de la Oliva, que desde entonces se mantiene en explotación y constituye la presa más antigua de todas las gestionadas; si bien actualmente no se utiliza para la captación y almacenamiento de agua, y se mantiene permanentemente vacía, el CYII mantiene gran esmero en su cuidado y conservación y, por supuesto, mantiene en vigor toda su docu-

mentación: clasificación, Normas Explotación, Plan de Emergencia y su implantación, etc.

Inmediatamente posterior es la presa de El Villar (1869), que el CYII construyó y que supuso quizá la primera presa de gravedad con la concepción actual; en su momento fue la más alta de Europa. Esta presa permanece en servicio actualmente sin ninguna limitación en su explotación.

Desde entonces se han ido incorporando más presas a la gestión del CYII hasta completar las actuales. Entre ellas se recoge gran variedad de circunstancias que han condicionado su diseño, construcción y explotación, y, por tanto, sus características. Algunas de ellas sufrieron la paralización de su construcción por causa de la guerra civil, con reanudación posterior incluyendo cambios en su concepción y diseño y con restricciones importantes en medios materiales y recursos.

A lo largo de los años 50, 60 y principios de los 70 se construyeron gran parte de las presas actuales, ya con una mayor disposición de medios y técnica y, por tanto, consiguiendo calidades mejores.

Entre las presas gestionadas por el CYII se cuenta con prácticamente todas las tipologías existentes de presa. Cuenta con 8 de gravedad de planta recta, 4 de gravedad de planta curva, 2 bóvedas y 2 de materiales sueltos (escollera con pantalla asfáltica).

La presa más moderna con que cuenta el CYII es La Aceña, que fue construida en 1989 y se incorporó a su gestión en 2003.

El mantenimiento en explotación de presas con edades tan altas y su adecuación continua a las distintas normativas que van apareciendo supone un gran esfuerzo para el explotador, obligando a unas inversiones de adaptación muy importantes en relación al coste total de su explotación y mantenimiento.

3. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN

La gestión de las presas del CYII está integrada en el objetivo común del abastecimiento a la Comunidad de Madrid, por lo que existe gran cantidad de interdependencias que exigen que la explotación sea conjunta y coordinada entre todas las infraestructuras del sistema de abastecimiento.

El CYII a lo largo de su historia ha considerado a las presas como elementos sumamente importantes dentro del conjunto de sus infraestructuras destinadas al abastecimiento, siendo consciente de su gran repercusión, tanto desde el punto de vista de instalaciones encargadas de proporcionar agua en cantidad y calidad adecuadas para una población tan importante a partir de cuencas relativamente pequeñas, como desde el punto de vista de la seguridad, teniendo en cuenta que están aguas arriba de núcleos urbanos muy importantes y con cauces muy poblados. Esta actitud ha provocado a lo largo de los años que las presas del CYII se encuentren, en general, muy integradas en el entorno social en que se ubican y muy vinculadas con la población de la zona; a pesar de ser instalaciones de gran impacto, son percibidas como elementos que forman parte del paisaje, incluso lo mejoran en muchos casos, y

han conseguido una gran confianza en la población que minimiza la sensación de riesgo potencial.

La gestión actual de las presas en el CYII es consecuencia de un compromiso continuado por parte de la empresa y los objetivos fundamentales de la misma son:

- Garantía de abastecimiento, entendiéndose por tal el suministro a la población de la Comunidad de Madrid del recurso hídrico, en cantidad y calidad.
- Seguridad de las instalaciones
- Otros
 - Producción de energía hidroeléctrica
 - Usos recreativos

La garantía de abastecimiento es el objetivo fundamental en la gestión de todas y cada una de las partes del sistema de abastecimiento, que se realiza de forma conjunta y centralizada.

El gobierno y decisión sobre las maniobras a ejecutar en el sistema de abastecimiento, y en concreto en las presas se realiza conjuntamente en el Centro principal de Control desde donde se tiene acceso a toda la información crucial necesaria para tal cometido. Mensualmente se reúne la Comisión de Abastecimiento de la empresa, formada por los responsables de los servicios de producción de la empresa, donde se decide una estrategia general de gestión del ciclo integral del agua, y en donde entre otras cuestiones se planifica el régimen de desembalses, turbinaciones, caudales a derivar, etc. Esta misión está encomendada al equipo de Telecontrol de Maniobras.

Un factor fundamental en la garantía de abastecimiento es la gestión de la calidad del agua embalsada, para lo cual además de gestionar los volúmenes embalsados y desembalsar de las alturas de toma más convenientes, los Planes de Ordenación de embalses son una herramienta prioritaria.

Estos documentos aprobados por decretos, consisten en una serie de normas y medidas medioambientales para proteger el embalse y su entorno. A través de ellos, por ejemplo, se ha cometido el vallado de embalses que estaban en riesgo de eutrofización por el acceso de ganado, habilitando abrevaderos para alejar al ganado de la lámina de agua.

También es de destacar que gracias a estos documentos, se dispone de una normativa de protección medioambiental del embalse con la que poder combatir ciertos usos que pueden alterar la calidad del agua embalsada.

El otro objetivo prioritario en la gestión de presas es la seguridad de las mismas, basando su control y gestión en dos aspectos:

- Seguridad de las propias infraestructuras para conservarlas y no afectar a la garantía de abastecimiento del sistema
- Seguridad a terceros, gestionando las infraestructuras previniendo circunstancias anómalas y emergencia que pudieran poner en riesgo a la población situada aguas abajo por rotura o mal funcionamiento de las presas.

La seguridad de las presas se gestiona a partir de las Normas de Explotación y Planes de Emergencia. El CYII ha presentado todos los documentos normativos a la administración Hidráulica, la cual ha aprobado 15 de 16 Planes y 8 de 16 Normas.

Tanto en las Normas como en los Planes, están definidas una serie de acciones y tareas para cada uno de los equipos y para cada situación de explotación en la que se encuentren las presas.

Los otros objetivos de la gestión de presas están supeditados a los dos anteriores, y son la producción de energía eléctrica y los usos recreativos

La producción eléctrica se realiza a través de 7 minicentrales a pie de presa. Solo se turbinan el agua derivada a consumo (agua a canal) o, en caso de presas encadenadas como en el Lozoya, los volúmenes que se trasvasan de una presa a otra donde se disponen de 5 minicentrales consecutivas.

Los usos recreativos están regulados en los Planes de Ordenación de embalse. El CYII dispone de tres áreas recreativas en los embalses de Riosequillo, El Atazar y Valmayor, donde se pueden practicar deportes náuticos como vela, remo o windsurf.

4. CRITERIOS DE LA GESTIÓN

Para alcanzar los objetivos anteriormente detallados, la explotación de presas se rige con los siguientes criterios o premisas:

- Normativa vigente.
- Experiencia de la empresa en la gestión del abastecimiento (más de 150 años).
- La incorporación de las nuevas tecnologías a la explotación de presas y su adaptación a infraestructuras antiguas.
- Importancia de la explotación diaria.
- Criterios medioambientales

Uno de los principales criterios en la explotación es el cumplimiento de la normativa vigente en seguridad de presas. Las presas del CYII se rigen por la Instrucción del 1967, con alguna excepción como La Aceña que fue cedida por la Confederación Hidrográfica del Tago en el año 2003, por lo que se la normativa aplicable es el Reglamento de 1996.

El CYII hace un esfuerzo en la adaptación de las presas a la Normativa Vigente, con la dificultad añadida de la edad de algunas de las presas como El Pontón de la Oliva de 1852, El Villar de 1879 o Puentes Viejas de 1939.

Una vez realizadas las Primeras Revisiones y Análisis de Seguridad e aquellas presas que se rigen por el Reglamento, se están realizando las correspondientes al resto de presas, aunque se rigen por la Instrucción y no es obligatorio. En todos los casos se están obteniendo excelentes resultados.

En la explotación de cualquier infraestructura hidráulica el CYII cuenta con una amplísima experiencia. La gestión y conservación de presas comenzó con el Pontón de La Oliva en 1852, continuó con El Villar a finales del siglo XIX

(una de las primeras presas “modernas”) y así, hasta explotar 16 grandes presas con la incorporación de La Aceña en 2003.

Esta experiencia es vital en la definición de todos los modelos de gestión, y además disfruta de las sinergias de las prácticas aprendidas en el resto del sistema hidráulico (grandes depósitos, canales y tuberías).

Además del gran bagaje que supone todos los años de explotación, el CYII no se ha parado en la definición de los modelos de gestión, sino que ha sabido incorporar a la explotación diaria las nuevas tecnologías.

En la actualidad todos datos básicos de explotación de las presas están te- lecontrolados en tiempo real desde el Centro Principal de Control. Se controlan el nivel de embalse, caudal entrante, datos meteorológicos, finales de carrera y porcentajes de apertura de cada uno de los elementos de desagüe, etc.

Además se ha comenzado el telecontrol de las principales variables de aus- cultación, y se puede acceder a toda la información desde Internet.

La forma de poder combinar los anteriores criterios en el logro de los obje- tivos planteados es dotando de gran importancia y cuidado a la explotación diaria. Para nosotros, la definición de la explotación diaria, entendiéndola por ella la definición de lo que debe realizar cada miembro del equipo de explota- ción en su jornada laboral para el cumplimiento de los objetivos marcados en las Normas de Explotación y Planes de Emergencia es de vital importancia, tanto que ha pasado prácticamente a ser un objetivo, en vez de un criterio co- mo realmente es. Le atribuimos este grado de categoría porque que creemos que es la única forma eficaz de lograr las metas planteadas.

Para poder conjugar los principales criterios de explotación (normativa, ex- periencia, tecnologías...) se ha diseñado una Aplicación Informática GOMA (Gestión de la Operación, Mantenimiento y Auscultación) donde se integran todos los aspectos fundamentales en la explotación de presas.

Gracias a la aplicación Goma se han conseguido los siguientes logros:

- Definición del Flujo de Trabajo.
- Constancia escrita de lo realizado o, en su caso, de lo no realizado y sus causas.
- Acceso con anticipación, al conocimiento de las acciones a ejecutar en cada puesto de trabajo.
- Conocimiento por parte de todos los miembros de la organización de toda la información necesaria para la Gestión.

Todas las labores y tareas que realizan los oficiales del equipo de operación, vigilancia y mantenimiento se planifican a través de la aplicación GOMA, y en ella se recogen los datos que introducen para que puedan ser analizados y estu- diados por los responsables de la organización.

Además se tiene constancia de los rendimientos, consumos y eficacia de la planificación que se realizó en su día, y se ha ejecutado para que, de esta for- ma la explotación diaria retroalimente la posible planificación de la gestión a medio y largo plazo.

5. ORGANIZACIÓN DE PERSONAL

Para llevar a cabo todos los trabajos y actividades necesarios para alcanzar los objetivos detallados con los criterios mencionados, el CYII ha diseñado un equipo técnico de explotación de presas, formado por un Director de Explotación (según la Instrucción Ingeniero Responsable del equipo técnico de explotación) y por los 4 equipos de personal siguientes:

- Equipo de operación, vigilancia y mantenimiento.
- Equipo de análisis e interpretación de los datos de auscultación.
- Equipo responsable de telecontrol de las maniobras.
- Equipo de mantenimiento de comunicaciones.

Tal y como exige la normativa vigente la organización gira entorno a la figura del Ingeniero Responsable del Equipo Técnico de Explotación, que es la persona directamente responsable de la seguridad de las infraestructuras.

En el organigrama del CYII el Ingeniero Responsable es el Jefe de Departamento de presas.

Los dos primeros equipos dependen directamente del Director de Explotación y que todas sus funciones y atribuciones son específicas de la explotación de presas.

En cambio, los otros no dependen jerárquicamente del Jefe de Departamento de presas. Ambos son servicios generales para toda la empresa y cada uno desempeña labores específicas dentro de ella, entre las que la atención a las presas constituye una parcela singular. Existen unos protocolos de actuación y prioridades en caso de necesidad o emergencia, para que una parte importante de estos equipos estén a disposición del Director de Explotación en caso de necesidad.

5.1. EQUIPO DE OPERACIÓN, VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

El equipo de operación, vigilancia y mantenimiento tiene a su cargo las tareas de explotación realizadas en la propia presa y se divide en dos unidades: Operación y Mantenimiento.

La unidad de Operación tiene asignadas las siguientes labores:

- Captura de datos de auscultación.
- Limpieza y conservación de la obra civil.
- Operación de órganos de desagüe y toma.
- Inspecciones de los paramentos, galerías, contactos presa – cimienta.

Son el personal propio de la presa, los que se conocen cada rincón y advierten cualquier cambio o incidencia en sus galerías, paramentos, etc. Para este cometido el Canal de Isabel II destina, en turno de mañana, dos oficiales por cada dos presas, todos los días de la semana, con la singularidad de la presa de El Atazar que cuenta con personal organizado en tres turnos de trabajo, las 24 horas, 365 días al año.

El equipo de operación, vigilancia y mantenimiento tiene organizado un sistema de retenes de forma que en todo momento hay personal preparado para cualquier atención que pueda requerir cualquier presa.

La unidad de mantenimiento es un equipo especializado en la conservación y operación de los equipos mecánicos y eléctricos de las presas. Es un equipo itinerante que cada semana se dedica a una presa para comprobar el buen estado de todos los elementos de maniobra y de la instalación eléctrica, incluyendo grupos electrógenos, transformadores, etc. Este grupo de mantenimiento está formado por 10 oficiales y un titulado medio, para las 16 grandes presas del CYII.

Todas las labores y tareas de ambos equipos se planifican a través la aplicación GOMA, y en ella se recogen los datos que introducen los oficiales para que puedan ser analizados y estudiados por los responsables de la organización.

Además se tiene constancia de los rendimientos, consumos y eficacia de la planificación que se realizó en su día, y se ha ejecutado para que la explotación diaria retroalimente la posible planificación de la gestión a medio y largo plazo.

5.2. EQUIPO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE AUSCULTACIÓN

El equipo de análisis e interpretación de los datos de auscultación tiene a su cargo las siguientes tareas relacionadas con la auscultación de la presa:

- Procesado, tratamiento y archivo de los datos.
- Análisis e interpretación de resultados.
- Actualización de equipos e instalación de auscultación.

Realiza una actividad de soporte como es la del control de la seguridad estructural de cada una de las instalaciones analizando más de 250.000 datos anuales de movimientos, presiones, filtraciones, etc.

Además redacta los 16 informes anuales de comportamiento para cada una de las grandes presas que son remitidos a la Administración Hidráulica correspondiente, en los cuales se comprueba el correcto comportamiento de las presas del CYII.

5.3. EQUIPO RESPONSABLE DE TELECONTROL DE MANIOBRAS

El equipo responsable de telecontrol de las maniobras es el que, desde el Centro Principal de Control (CPC), tiene a su cargo el control y operación de toda la red de abastecimiento y saneamiento del CYII. En la actualidad control más de 12.000 señales.

En cada presa hay instalados una serie de sensores para valorar los parámetros que definen el estado de la presa. Los datos se transmiten en tiempo real al CPC y ello permite conocer en todo momento la situación de la presa y el embalse y la determinación, en consecuencia, de las maniobras de los órga-

nos de desagüe y toma. Este equipo cuenta con al menos 1 persona 24 horas al día todos los días del año.

La gestión de la operación de las maniobras en presas se realiza desde el CPC, coordinando al personal del equipo de Operación que es que las ejecuta materialmente.

El CPC es la sala principal de emergencias de todas las presas, por lo que en caso de emergencia o avenida (siempre afectará a varias presas por su cercanía), el puesto de mando del Ingeniero Responsable estará ubicado en el CPC, y el equipo de telecontrol servirá de apoyo logístico.

5.4. EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE COMUNICACIONES

El equipo de mantenimiento de comunicaciones es el encargado de velar por el buen funcionamiento del sistema de comunicaciones que permite que el CPC reciba de forma continua los datos de situación de presa y embalse y los datos de la instrumentación automática de la presa.

La explotación de presas ha evolucionado por los avances tecnológicos apoyándose en elementos de telecontrol. Hoy en día se controlan en remoto muchas de las variables de explotación como el nivel de embalse, estado de las compuertas, desplazamientos de péndulos, aforos... lo que obliga a disponer de un sistema de comunicaciones eficiente y fiable.

Este equipo está organizado con personal dispuesto las 24 horas del día, 365 días al año, mediante un sistema de retenes.

6. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que podemos recoger de la organización del CYII en la gestión de las presas son:

- Tener siempre presentes los objetivos fundamentales.
- Basar la gestión en la explotación diaria, definiendo claramente el trabajo y misiones de cada uno de las unidades que forman el equipo técnico de explotación.
- Conjuguar la experiencia y bagaje del personal y de la organización con el uso de las nuevas tecnologías y avances.
- La importancia de una intensa relación entre el personal y la estructura, para conseguir un conocimiento adecuado y rápido de las circunstancias de la explotación. Todo ello aún a pesar de contar con la tecnología más avanzada de telecontrol y gestión a distancia.
- Mantener una gran cohesión entre todos los equipos que intervienen en la gestión, entendiendo que todos ellos tienen un objetivo común aunque cada uno tenga labores diferenciadas.
- Se considera muy importante conseguir y mantener una buena relación entre la estructura y la sociedad cercana. Ello genera confianza en la estructura, en la gestión que se realiza y se mejora la aceptación social de la obra.