



Por la cuenca del Ebro

1926 - 2026
CENTENARIO DE
LA CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

**Por la cuenca
del Ebro**

Por la cuenca del Ebro

1926 - 2026
CENTENARIO DE
LA CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO



Centenario de la Confederación Hidrográfica del Ebro

Presidente:

Carlos Arrazola Martínez

Comité de coordinación:

Mario Carreras Fernández
Miguel Ángel García Vera
Ramón Lúquez Llorente
Carolina Marín Hijano
Miriam Pardos Duque
Javier San Román Saldaña

Comisario del centenario:

Javier San Román Saldaña

Grupo del centenario:

Teresa Carceller Layel
Mario Carreras Fernández
Cristina Fortea Garcés
Pilar Fortuño Cebamanos
Pilar García Rotellar
José Ángel Losada García
Juan Carlos Macarrón Parras
Marisa Moreno Santaengracia
Alfonso Pérez Pascual
Laura Soriano Ferrer

Coordinación y diseño:

Virtual&Civán, s.l.u.

Libro del centenario *Por la cuenca del Ebro*

Coordinación, diseño y maqueta:

Virtual&Civán, s.l.u.

Coordinadores de capítulos:

Miguel Ángel García Vera
Rogelio Galván Plaza
Ramón Lúquez Llorente
Miriam Pardos Duque
Carolina Marín Hijano
Mario Carreras Fernández

Impresión:

Tipolína, s.a.

© de los textos e imágenes, los autores

© de la presente edición, Confederación Hidrográfica del Ebro

Depósito legal: Z.361-2026

ISBN: 978-84-18779-04-6

NIPO: 669260028

Páginas siguientes:

Fontibre, nacimiento del río Ebro.

Foto: Al Este Films.

Índice

- 10 | **Una visión integral, solidaria y unificada**
Carlos Arrazola Martínez
- 12 | **Un equipo ilusionado por la cuenca del Ebro**
Javier San Román Saldaña



La cuenca del Ebro

- 17 | **Una confluencia múltiple de ríos y paisajes**
Eduardo Martínez de Pisón Stampa
- 28 | **Cartografía en la Confederación Hidrográfica del Ebro**
Francisco Javier González Matesanz
- 30 | **Climatología**
Rafael M. Requena Briones
- 32 | **Hidrología**
Javier del Valle Melendo
- 34 | **La fauna del medio acuático y su entorno**
Juan Herrero
- 36 | **Las plantas y el agua: un apunte sobre la flora en la cuenca del Ebro**
Daniel Gómez García



El impulso de una idea y la adaptación a los tiempos: un siglo de CHE

- 41 | **Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro, de mediados del siglo XIX hasta la Guerra Civil**
Luis Germán Zubero
- 55 | **La gestión y los usos del agua en la cuenca del Ebro entre 1940 y 1985**
Vicente Pinilla Navarro
- 69 | **Evolución de la cuenca hidrográfica del Ebro (1985-2025)**
Julio Sánchez Chóliz
Miguel Ángel Almazán-Gómez



Obras y aprovechamientos del agua

- 83 | **Infraestructuras hidráulicas estratégicas en el tramo final del Ebro: los embalses de Mequinenza y Ribarroja. Impacto en el transporte sólido**
Josep Dolz Ripolles
- 87 | **La producción de energía hidroeléctrica**
Joan Carles Alayo Manubens
- 91 | **Usos del agua y transformación territorial**
Francisco José Hijós Bitrián
- 95 | **Confederación Hidrográfica del Ebro, la garantía necesaria para un bien común**
César Trillo Guardia
- 99 | **Abastecer a la población con agua de calidad**
Juan José Gil Barco
- 101 | **El Servicio de Aplicaciones Forestales de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro**
Pablo Munilla López
Jesús Pemán García



Estado de los ríos, embalses y acuíferos

- 107 | **Evolución de la calidad de las aguas**
Alejandra Puig Infante
- 110 | **Recuperación hidromorfológica. Caudales ecológicos**
Alfredo Ollero Ojeda
- 114 | **Estado de los embalses y lagos de la cuenca del Ebro**
Eduardo Vicente Pedrós
- 117 | **Las aguas subterráneas**
Luis Javier Lambán Jiménez
- 119 | **Huella hídrica: ojos que no ven...**
Víctor Viñuales Edo

- 121 | **Evolución del control del dominio público hidráulico. Surgimiento y consolidación de las Comisarías**
Adolfo Gutiérrez Nieto
- 123 | **El difícil equilibrio de la gestión del agua**
Miguel Zueco Ruiz
- 125 | **Protección Civil ante el riesgo de inundación. Los planes de gestión de riesgos**
Miguel Ángel Clavero Forcén
- 131 | **Control de los caudales en la cuenca del Ebro antes y con el SAIH**
José Adolfo Álvarez González
Mario Andreu Mir



El patrimonio histórico y cultural de la CHE

- 137 | **Edificios e infraestructuras históricas**
Javier Borobio Sanchiz
- 141 | **El patrimonio histórico y cultural de la CHE. Obras de arte**
Meritxell Cano Ció
- 145 | **La Confederación Hidrográfica del Ebro y el Museo de Zaragoza**
María Luisa Arguis Rey
- 148 | **El paisaje de las infraestructuras hidráulicas y de la industria: patrimonio cultural de la cuenca del Ebro**
María Pilar Biel Ibáñez
- 152 | **Documentación y difusión de la ingeniería: obra y legado de Manuel Lorenzo Pardo en el archivo, biblioteca y fondo de maquetas de la Confederación Hidrográfica del Ebro**
Alfonso Luján Díaz
- 156 | **Memorias del Ebro: vuelo por la documentación histórica y las emociones de la caja oscura**
Francisco Pellicer Corellano
- 160 | **Una segunda vida para la ruina. El paisaje cultural de los pueblos recuperados**
Sergio Sebastián Franco



Gentes y pueblos en torno a los ríos de la cuenca del Ebro

- 167 | **Habitar el Ebro: hacia una visión del río como paisaje cultural e infraestructura verde territorial**
Javier Monclús Fraga
- 171 | **Invariantes urbanas en las ciudades del Ebro**
Pablo de la Cal Nicolás
- 175 | **Conectando culturas: puentes y molinos de la cuenca del Ebro**
José Antonio Perales Díaz
- 179 | **Cuenca del Ebro y costumbres: memoria colectiva**
José Luis Acín Fanlo
- 184 | **Cuenca del Ebro y arte (literatura, artes plásticas)**
Antón Castro
- 188 | **Mitos, tradiciones y leyendas del Ebro**
José Ramón Marcuello Calvin

Dirigiendo la CHE

- 192 | Eugenio Nadal Reimat
- 192 | Tomás A. Sancho Marco
- 193 | José Vicente Lacasa Azlor
- 194 | José Luis Alonso Gajón
- 195 | Xavier de Pedro Bonet
- 196 | Raimundo Lafuente Dios
- 197 | María Dolores Pascual Vallés

Mirada al futuro

- 200 | **De la memoria a la perspectiva estratégica**
Carlos Arrazola Martínez





Una visión integral, solidaria y unificada

Carlos Arrazola Martínez

Presidente

Sintetizar cien años de historia y transmitir las sensaciones que la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) ha generado en su territorio es una tarea tan ambiciosa como necesaria. Este libro propone un recorrido multidisciplinar y poliédrico de más de un siglo, trazando la evolución de una institución que ha sabido adaptarse a los cambios sociales y ambientales para resultar viva, actual y respetada.

Esta obra integra geografía, técnica y factor humano, y presenta la cuenca a través de siete capítulos no solo como un sistema hidrológico, sino también como una unidad geográfica y de gestión fundamental para la península ibérica, basada en los idearios de Joaquín Costa y de Manuel Lorenzo Pardo.

En el primer capítulo, la cuenca del Ebro se revela como un espacio geográfico dinámico en el que la red natural de aguas ha condicionado históricamente los asentamientos humanos y la cultura. Hasta siete climas distintos modelan el relieve y su flujo fluvial, y configuran una cuenca que actúa como un corredor biológico estratégico que conecta los ambientes atlántico y mediterráneo.

Con sus más de 100 000 kilómetros de ríos que discurren por nueve comunidades autónomas, configura un territorio muy diverso, cuya riqueza se manifiesta en una notable variedad de paisajes, con cañones, antiguos meandros, lagunas de origen glaciar y un delta. En definitiva, un patrimonio natural soberbio.

En este escenario, la gestión técnica debe equilibrar constantemente el desarrollo socioeconómico con la conservación, afrontando los retos contemporáneos, como son el cam-

bio climático y los fenómenos meteorológicos cada vez más adversos.

El segundo capítulo nos ofrece una crónica detallada de la transformación de la cuenca de la mano de la Confederación a lo largo de más de un siglo, desde las primeras leyes liberales del siglo XIX hasta los desafíos contemporáneos. Se estructura en tres etapas históricas: el regeneracionismo, una gran época de expansión hidráulica y una última etapa, marcada por los cambios habidos en la gestión hacia la sostenibilidad. Los autores documentan brillantemente cómo el Ebro pasó de ser un recurso infrautilizado a convertirse en el eje de un modelo de gestión hidrológica pionero en el mundo.

El tercer capítulo se adentra en el nacimiento, en 1926, de la primera organización de cuenca a escala mundial, creada para la gestión integral, solidaria y unificada de un río. Su propósito era promover un bien superior, el bien común, y al mismo tiempo, compatibilizar los principales usos de la época: el abastecimiento, la agricultura y la industria. Todo ello bajo un modelo de gobernanza participativa que integrara a la Administración y a los usuarios, y contribuyera a la equidad territorial.

A continuación se muestra el viaje recorrido hacia la madurez institucional y ambiental de la cuenca del Ebro, documentando la transición desde una visión del agua como mero recurso económico hacia un modelo de protección integral de los ecosistemas. Un homenaje a un siglo de aprendizaje colectivo y en el que la Confederación ha evolucionado hasta convertirse, también, en garante de la salud de sus ríos, lagos y acuíferos.

El reconocimiento del valor intrínseco de nuestros ríos como arterias de vida ha impulsado el trabajo en restauración fluvial y en el buen estado ecológico de las masas de agua, y cómo no, en la gestión de las inundaciones. Frente a estrategias puramente defensivas, trabajamos para minorar el riesgo que comportan, previniendo con soluciones basadas en la naturaleza (Ebro Resilience) y herramientas que recaban datos en tiempo real y ayudan a tomar mejores decisiones (SAIH – Sistema Automático de Información Hidrológica).

Dedicamos otro capítulo a la dimensión cultural y patrimonial de este organismo, revelando un legado que trasciende a la ingeniería para convertirse en un testimonio vivo de la modernización de España. La arquitectura del pabellón de la Exposición de Barcelona de 1929 o de la sede central en Zaragoza, de los hermanos Borobio, con su estética modernista y vanguardista, se entiende como una declaración de intenciones hacia el futuro. La institución los utilizó para comunicar y transmitir su misión de progreso social y económico.

Este patrimonio no está exento de tesoros artísticos y documentales, entre los que destacan los retratos de Fernando VII y del duque de San Carlos, dos obras maestras de Goya vinculadas históricamente a la gestión del Canal Imperial, junto a obras de Madrazo, grabados de Xaudaró y esculturas emblemáticas como el *Padre Ebro* de Ángel Orensanz, en la entrada de nuestra sede institucional.

No debemos olvidar que la construcción de embalses en el siglo xx provocó el éxodo y el abandono de

pueblos, como los del Alto Aragón, cuyas estructuras quedaron a merced del paso del tiempo, y acabaron formando parte del patrimonio de la CHE. Ante este abandono, se cedieron núcleos como Ligüerre de Cinca o Morillo de Tou para su rehabilitación con fines sociales y turísticos. Recientemente, se han llevado a cabo proyectos como el de Ruesta, que reivindica la «ruina útil» como herramienta de tutela del patrimonio y la reactivación económica.

El capítulo sexto constituye una inmersión profunda en la identidad social, cultural y humana de la cuenca del Ebro, presentada como una «majestuosa arteria fluvial» que ha moldeado civilizaciones y paisajes. Reivindica al río como un espacio de cohesión social, memoria y creación artística, donde el agua deja de ser solo un recurso para convertirse en un escenario vivo para la ciudadanía. Es un homenaje a los paisajes del Ebro, abordado desde la antropología hasta el urbanismo.

Un río como escenario de vida y disfrute cotidiano, recuperado como un espacio público, de ocio, saludable, de cohesión social e identidad, y también como un conector de núcleos rurales y urbanos, que respeta dinámicas fluviales y actividades agrícolas. En definitiva, un río para disfrutar de las fachadas fluviales, los puentes, los reflejos de torres y edificios en el agua, y de las siluetas icónicas de las poblaciones sobre el río, un río de relatos, de mitos clásicos, de Cervantes y de Goya.

El relato de este siglo de historia culmina con el testimonio humano y profesional de quienes han liderado la institución en las etapas más recientes. A través de las vivencias de sus presidentes, se ofrece una

perspectiva única sobre la complejidad de la gestión del agua, abordando desde los desafíos políticos y la transferencia de competencias a las comunidades autónomas hasta la gestión de tragedias naturales y pandemias.

Estas experiencias subrayan la vigencia del «espíritu confederado» infundido por Lorenzo Pardo: una visión social a largo plazo que apuesta por la solvencia e independencia técnica en la defensa de los intereses globales. La solidaridad entre los usuarios y la responsabilidad compartida son frutos directos del principio de unidad de cuenca.

Gran parte de la fortaleza de este organismo reside en el valor del trabajo en equipo y en el compromiso de todo el personal por mantener el equilibrio y el interés general, asegurando que el futuro de este territorio dependa de nuestra capacidad para convivir armónicamente con la dinámica natural del agua.

Finalmente, mi más sincero agradecimiento y admiración a los autores por la calidad de sus artículos.

Un equipo ilusionado por la cuenca del Ebro

Javier San Román Saldaña

Comisario del centenario

La celebración del Centenario de la Confederación Hidrográfica del Ebro es una oportunidad para analizar, recordar y agradecer todo lo vivido y realizado durante este último siglo. Analizar objetivamente, poniéndonos en la situación social en la que surgieron las ideas y los proyectos para aprovechar el agua. Recordar, volver a pasar por el corazón, hacer nuestros aquellos sueños e ilusiones que querían cimentar un país más próspero. Y agradecer a todos los que nos precedieron, los cuales, al igual que en una carrera de relevos, han ido pasando el testigo de una cuenca generosa y cuidada a las siguientes generaciones.

Empezamos siendo la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, un proyecto técnico y administrativo moderno y ambicioso. En la Segunda República cambiamos tres veces de nombre: Mancomunidad Hidrográfica del Ebro, Delegación de Servicios Hidráulicos del Ebro, y Confederación Hidrográfica del Ebro, ya en 1934. Con la democracia llegó una nueva ley de aguas, que estableció que los Organismos de Cuenca mantendrían su nombre «tradicional». Tampoco cambiamos de nombre en el año 2000, cuando la Directiva Europea sobre el Agua estableció que había que monitorizar y gestionar el agua por demarcaciones hidrográficas, algo que en España llevábamos ya setenta y cinco años realizando.

Mantener el nombre, pero ir adaptándonos a lo que la sociedad iba pidiendo es, seguramente, la clave para que hayamos llegado a nuestro centenario. Pasamos por una primera época de diseño y construcción de grandes obras hidráulicas: había que almacenar agua para dar de beber a la población, así como para producir alimentos y electricidad. En esos pri-

meros años se implantaron las primeras redes de medición de lluvia y de caudales, se luchó intensamente contra la erosión, ya que el país estaba completamente deforestado, y se extendieron los regadíos.

Después hubo que especializarse en gestión, en optimizar las infraestructuras, en prepararse para las recurrentes sequías, en modernizar los regadíos. Una buena gestión no puede hacerse sin la participación de los usuarios, a los cuales se les fue dando entrada, progresivamente, en la toma de decisiones. En 1985 asumimos el agua subterránea y la planificación hidrológica, y con la entrada en la Unión Europea, los aspectos relacionados con la calidad del agua. Ya en el siglo XXI, con la Directiva Marco del Agua vigente, queremos ir recuperando medioambientalmente algunos ríos, especialmente perjudicados por vertidos y contaminación difusa. Además, la sociedad actual nos reclama una visión más holística, en la que incluyamos los usos recreativos y escénicos de los ríos.

Cuando nos pusimos a preparar la celebración del centenario surgieron muchas líneas de trabajo, pero tres se fueron haciendo progresivamente más fuertes. En primer lugar, contar lo realizado durante estos cien años, poniendo especial cuidado en recuperar documentos y materiales antiguos. En segundo lugar, aprovechar para renovar el mensaje que la Confederación transmite a la sociedad, abrir más nuestras puertas a la ciudadanía. Y por último, intentar no ser nosotros los que habláramos de nosotros mismos, sino que sean otros los que cuenten, al público en general, cómo nos ven.

El libro del Centenario se ha diseñado con estas premisas. Personas

relevantes en su ámbito científico, técnico o cultural, han sido invitadas para aportar su visión. Por supuesto, agradecemos su desinteresada colaboración, y les pedimos disculpas por acotar la extensión de sus textos. Algunas de ellas pasaron por la CHE —como se nos conoce coloquialmente—, y ahora están en otras administraciones o jubiladas. Otras han representado a usuarios del agua en órganos de gobierno, y un buen número son del ámbito universitario.

Junto con el libro se edita un documental que recorre la geografía de la cuenca, la historia de la CHE y nuestra actividad como gestores del agua. Una versión reducida se muestra en la Exposición itinerante que recorre la cuenca del Ebro desde diciembre de 2025 a enero de 2027. Comienza por Reinosa, y se continúa por Miranda de Ebro, Logroño, Vitoria-Gasteiz, Pamplona, Huesca, Lleida y Tortosa. En la Exposición se sigue un esquema similar al del libro, incluyendo una mirada propia sobre la relación de cada ciudad anfitriona con el agua.

Además, hay una Exposición central, en el palacio de Sástago de Zaragoza, más completa. Durante cuatro meses (octubre 2026 – enero 2027), se exponen documentos históricos, cartografías, fotografías, películas, maquetas y obras de arte. Su inauguración constituye el acto central del Centenario, con una segunda parte en el Casino Mercantil, institución y edificio vinculado a los primeros años de la Confederación.

El Consejo del Agua de la cuenca se reúne en septiembre en el Aula Magna del Paraninfo de la Universidad de Zaragoza, tal como hizo la Asamblea de usuarios de la Confederación Sin-

dical Hidrográfica del Ebro, en los primeros años de andadura.


Relacionado con las exposiciones, se organizan los denominados «Encuentros del Centenario», un ciclo de conferencias sobre el agua, su gestión y su cultura. Su objetivo es bien claro: ahondar en el vínculo entre la CHE y la sociedad. También se edita un libro sobre la gestión forestal en la cuenca del Ebro —una actividad vital en nuestras primeras décadas de existencia—, una propuesta de cien itinerarios variados para descubrirla, y otros libros relacionados con nuestro patrimonio natural y cultural: guías de aves y plantas vinculadas al medio acuático, ilustraciones artísticas creadas en los años veinte por Ángel Díaz Domínguez para la revista y las exposiciones, y un recorrido por los elementos más emblemáticos del Canal Imperial de Aragón.

Todo este trabajo hubiera sido imposible sin la generosidad y el esfuerzo de un equipo entusiasta, formado por personas de las cuatro unidades de la Confederación. Cuando hace casi dos años nos enfrentamos a la agenda y la pantalla en blanco, cuando hubo que empezar a pensar qué queríamos transmitir, si la gente nos haría caso, cómo no perdernos en discusiones estériles, cuando hubo que tomar decisiones sobre el logotipo, sobre invitados, regalos, presupuestos... muchas veces nos «temblaban las piernas». Transitábamos por un territorio totalmente desconocido: no existe ningún manual en el que se explique cómo se celebran este tipo de centenarios.

Coordinados por la Secretaría General y la Presidencia (M.^a Pilar García Rotellar, M.^a Pilar Fortuño, Cristina Fortea y Laura Soriano), ilu-

minados por la Oficina de Planificación Hidrológica (José A. Losada y Teresa Carceller), con el apoyo de la Dirección Técnica (Mario Carreras y Alfonso Pérez), y el buen hacer de la Comisaría de Aguas (Marisa Moreno y Juan Carlos Macarrón), ha sido muy fácil dirigir esta orquesta. También hay que destacar el apoyo que hemos tenido, en todo momento, de la empresa Virtual&Civán, en la figura de su director Carlos Muñoz.

Ahora, al revisar el libro y todo lo que estamos preparando con ocasión del Centenario, la sensación es de satisfacción, de que ha merecido la pena el esfuerzo realizado. Quiero pensar que Lorenzo Pardo estaría orgulloso. Él era una persona abierta, moderna y emprendedora, y esos valores, que impulsaron los primeros años de andadura de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, cuando todo estaba por hacer, son los que nos han inspirado en la preparación de este aniversario. Muchas gracias a todos los que han confiado en nosotros, a las instituciones que nos acogen en las exposiciones, a las que han compartido materiales, a los autores de este libro, y especialmente al presidente y al equipo directivo de la CHE.



La cuenca del Ebro



Cien años han pasado desde aquella publicación en la Gaceta de Madrid en la que se dio cabida a la creación de las confederaciones sindicales hidrográficas en España y, como pionera, se creó la del Ebro. La cuenca del Ebro iba a ser el escenario en el que aquellos hombres de gran capacidad y emprendimiento, con Manuel Lorenzo Pardo a la cabeza, iban a poner en marcha esa iniciativa tremendamente original de la gestión participativa del agua, basada en la aplicación del principio de unidad de cuenca.

Y para comprender bien los logros a los que llevó esa gran iniciativa, es obligado hacer referencia al medio físico sobre el que se desarrolló la actividad de la Confederación. Las primeras descripciones conocidas de la cuenca del Ebro hay que buscarlas en los siglos I antes y después de Cristo. Los trabajos de Estrabón, Plinio el Viejo y Pomponio Mela nos regalan unas primeras visiones de la cuenca del Ebro y de sus gentes. Desde entonces, mucho se ha escrito sobre la cuenca y, en la celebración del centenario de la Confederación Hidrográfica del Ebro, es obligado volver a traer una referencia a su medio físico.

La cuenca del Ebro comprende el 17 % de la superficie de España, con el río más largo y caudaloso. Su geología es muy completa, abarcando desde el Cámbrico hasta los sedimentos actuales del Cuaternario. Con el Pirineo en el norte, la Ibérica en el sur y, en medio, la depresión del Ebro desde la que transcurre nuestro querido río Ebro desde sus comienzos en las sierras cántabras, hasta su espectacular desembocadura en el mar Mediterráneo. Además, presenta una gran diversidad de climas, de masas de agua y de biodiversidad en su fauna y flora que es a lo que invitamos a aproximarse a los lectores en este apasionante capítulo que ahora comienza.

Miguel Ángel García Vera

Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE

Una confluencia múltiple de ríos y paisajes

Eduardo Martínez de Pisón Stampa

Catedrático emérito de Geografía Física
Universidad Autónoma de Madrid

Las cuencas naturales y la historia

Las cuencas hidrográficas tuvieron antaño un gran prestigio entre los geógrafos e incluso un carácter clave en la delimitación de las regiones. Aún en el siglo XIX, en la *Novísima geografía universal* del conocido profesor Malte-Brun, se definía escuetamente una cuenca como «el país regado por el mismo río y por todos sus afluentes», añadiendo que «la división de la superficie de las tierras en cuencas y vertientes es de las más fecundas en aplicaciones». Tal fecundidad, por supuesto, existe de forma variada y tangible, alcanzando caracteres más allá de lo hidrográfico, pero tuvo históricamente un contenido teórico especial de modo particular en Francia, al que conviene dedicar unas líneas.

La búsqueda de las divisorias de aguas se convirtió en un empeño que trascendió a la ciencia, pues se asimiló al trazado de los límites de las regiones naturales y con estas al de las humanas, con implicaciones, por tanto, territoriales, sociales y políticas. La idea no era nueva cuando en 1752 el geógrafo real Philippe Buache la aplicó a toda la armazón de la Tierra, dividiéndola en cuencas cuyas divisorias eran unas supuestas montañas. Su estudio general se publicó en el ambiente restringido de la Académie royale des sciences, pero el éxito de tal ordenación o sistema del Globo fue inmediato, pues proponía un método de regionalización universal, con control cartográfico y posibilidad de gestión en células precisas, basado en hechos naturales y superando así las antiguas delimitaciones políticas, administrativas o, en suma, históricas y, por tanto, cambiantes y sin apoyo en los hechos y marcos fisiográficos.

Se difundió el sistema de Buache en la *Enciclopedia francesa* en 1765, en los manuales, en los mapas, y se aplicó

en 1790, ya fallecido el geógrafo, al trazado de los departamentos de Francia. Aunque se propagó por numerosas escuelas regionalistas, los geógrafos posteriores criticaron no solo las inexactitudes concretas de las divisorias de Buache, dadas sus lógicas carencias de observaciones, sino la teoría general que proponía utilizar siempre los *divortia aquarum* como base de definición de las regiones naturales. No obstante, pese a tal cambio de precepto desde mediados del siglo XIX, las líneas de divisoria siguen vigentes en algunos criterios jurídicos —por tanto, no solo históricos— que rigen los límites fronterizos.

Además, a principios del siglo XIX se mantenía ya la importancia de la influencia de los hechos físicos en la geografía del poblamiento terrestre, entre ellos el llamativo condicionamiento ejercido por las aguas continentales. Como expresión de un pensamiento extendido, en estas ideas no cabían dudas sobre la existencia de lugares naturales favorables y desfavorables a la subsistencia, a la civilización y al progreso, entre los primeros los relacionados con las aguas fluviales, con sus vecinos fondos de valle aterrizados y con sus suelos aptos para los cultivos, en contraste con sus entornos e interfluvios habitualmente menos productivos. Las cuencas serían así redes de unión interna y focos de separación entre unas y otras, ramificando los pueblos según sus pautas de avenamiento y creando conjuntos o unidades tradicionales; de este modo, los ríos actuarían como conductores y cada uno de sus sistemas, internamente, como unificadores.

Sin duda, la historia marca otras pautas que pueden diferenciar de forma interna una cuenca o puede unificar en una región antrópica sobreimpuesta tramos de cuencas colindantes. Y, como es sabido, los cambios técnicos posteriores rebajarán o modificarán las dependencias al medio existentes hace dos siglos. Pero, en el mundo natural



Vista satélite de la cuenca del Ebro.
Fuente: Google Earth.
© Google, Maxar Technologies. Consulta: noviembre de 2026.

y en el tradicional, las redes naturales que forman los sistemas hidrográficos constituyen básicas organizaciones geográficas dinámicas y no solo por su hidrografía, sino también por su fisiografía, con incidencia en asentamientos, pasos, comunicaciones, aprovechamientos complementarios, reglamentos, propiedades, técnicas, abastecimientos, interdependencias, sequías y riadas, incluso en aspectos relacionales, alegóricos, míticos y con connotaciones religiosas, en referencias y estructuras históricas comunes, en fondos culturales compartidos. De este modo, los habitantes de las orillas de esas aguas poseen una vinculación especial con estas y en particular con sus fuentes, confluencias y desembocaduras, de modo que la red fluvial, diáfana, fue y es también entendida como una red humana instalada en terrenos bien conocidos y entre divisorias que un día tal vez fueron borrosas, despobladas e incluso hostiles.

De todo esto queda claro hoy que la unidad de la red hidrográfica requiere una especial atención como sistema geográfico, aunque sin sentido determinante en otros aspectos, por lo que es imprescindible cruzarla con otros

conocidos criterios, maneras y factores de comarcalización y regionalización. De cualquier modo, nos atenemos, por un lado, al significado hidrográfico de una cuenca física y, por otro, a las connotaciones que la enmarcan y definen geográficamente. En la geografía de la naturaleza, la cuenca es entendida, por tanto, como un sistema natural, más o menos intervenido, con definidos caracteres geométricos, morfológicos, dinámicos y funcionales. No obstante, aquí solo abordaremos sus rasgos descriptivos.

El concepto de *cuenca* como unidad geográfica y de actuación fue, finalmente, clave en el pensamiento y las acciones de Lorenzo Pardo, pues lo entendió como sistema conjunto, en su carácter natural, en el socioeconómico y en el técnico y, a partir de ello, lo concibió como unidad de gestión. De este planteamiento se derivó la creación de las confederaciones hidrográficas, cuyo fin era centralizar el manejo funcional de los recursos hídricos de cada cuenca de modo eficaz. Y así fue como nació en 1926 la Confederación Hidrográfica del Ebro, convirtiéndose esta, según se ha escrito en alguna ocasión, en «modelo de confederaciones».

El territorio del Ebro en la península ibérica

Si comparamos nuestros ríos peninsulares con las grandes arterias fluviales europeas o con las asiáticas, las africanas o las americanas, deberemos aceptar las escalas propias. Nuestra red fluvial en el territorio continental no participa de la principal europea, se circunscribe salvo casos puntuales a la Península, adaptándose directamente a la particular compartimentación interna de su relieve. Los marcados ejes que siguen estrictamente las regiones hidrográficas dan así un dibujo muy definido en bandas diagonales y paralelas, o bien restringido a las estrechas franjas externas de las montañas costeras. Este dispositivo del relieve encuadra la distribución geográfica de nuestro principal sistema fluvial por medio de pasillos intermontañosos con cuencas muy netas y con divisorias orográficas bien señaladas. El estilo en barreras y en corredores repetidos del relieve peninsular es, pues, quien define con rotundidad y sencillez nuestro dibujo del mapa fluvial.

Las cuencas principales quedan definidas primero por ambas mesetas, en su interior de modo paralelo y, en sus márgenes, yuxtapuestas a ellas en sendas depresiones periféricas del Ebro y del Guadalquivir, con claro dibujo angular y con disposición contrapuesta. De este modo, los valles mayores tienen sus cabeceras más próximas a las costas que no riegan que a aquellas en que desembocan, lo que determina su mayor longitud y, con ella, contribuyen a su sobresaliente presencia en la definición de nuestras principales unidades geográficas. La asociación territorial y cultural a los ríos posee, pues, un fundamento bastante claro que se revela con un solo vistazo a un mapa. Pero, si todas las barreras van dando, uno tras otro, sus corredores asociados de norte a sur, hay una que merece una atención particular, la diagonal Ibérica, cuyo papel como divisoria atlántico-mediterránea en dos costados disimétricos de la Península es capital.

Debido a esta articulación, las dos vertientes hidrográficas tienen en conjunto un claro desequilibrio a favor de la atlántica; pese a ello, la amplitud y el caudal, relativamente notables, de la cuenca del Ebro permiten una evidente compensación mediterránea. Aparte de la entidad natural de esta cuenca, el mismo nombre del río, al que los especialistas emparentan con las raíces étnicas de Iberia, puede evocar su peso inmaterial en el conjunto físico y humano de la Península. Hasta el nombre de su cogollo regional, antes reino, Aragón, tomado de uno de

sus afluentes de origen pirenaico (compuesto por el prefijo -ara, con significado ancestral de valle y río), parece marcar con más fuerza la condición fluvial de su territorio y de su historia. De hecho, al Aragón actual corresponde casi la mitad de la superficie de la demarcación hidrográfica del Ebro y a la ciudad de Zaragoza la mayor población concentrada de dicho territorio.

Mientras la longitud notable del eje fluvial, desde la fuente del Híjar, donde nace algo por debajo de los 1900 metros de altitud, a cerca de Tortosa, donde muere, alarga su curso durante más de 900 kilómetros, la tupida red de los ríos afluentes con sus valles (como el Gállego o el Segre, desde el norte, o el Jalón, desde el suroeste, entre muchos otros) configura la amplia cuenca del Ebro con definidas subcuencas que forman un fuerte entramado o enrejado hidrogeográfico, que se ha comparado con el típico dibujo de una raspa de pez.

De este modo, en esta cuenca se encuentran franjas de roquedo que van, en un corte de noreste a suroeste, desde el Paleozoico del eje pirenaico y las estructuras plegadas alpinas de sus sierras hasta el Terciario y el Cuaternario de la depresión central del Ebro. Y nuevamente, hacia la cordillera Ibérica, siguen hasta encontrar en la cumbre las viejas rocas desnudas del Moncayo. La cordillera Ibérica suelda y a la vez separa, por tanto, la cuenca de las dos mesetas peninsulares. Granitos, pizarras, calizas, conglomerados, cuarcitas, entre otros materiales, arman así las montañas a ambos lados, mientras arcillas, yesos y gravas rellenan el gran valle. Las formas estructurales también van variando a lo largo del valle central y su contorno: a occidente con plegamientos, conglomerados y piedemontes, en el centro con mesas, muelas y sasos, y en oriente con cuevas hasta el encuentro con los montes litorales catalanes, y finalmente la formación deltaica.

Efecto de tan contrastado relieve es la diferencia climática entre montaña y el núcleo seco de la depresión, ambos amplios, más el litoral, local pero significativo, con sus múltiples transiciones. Los estudios de paisaje de la cuenca diferencian así la alta montaña, la montaña media, los valles y fondos aluviales, los sectores endorreicos y distintas morfologías según los soportes rocosos, por ejemplo granitos, áreas metamórficas, calizas, *flysch*, areniscas, yesos, arcillas, conglomerados, etc. Del mismo modo, la variedad biogeográfica es contrastada y así, sin salirnos del medio fluvial, son evidentes las disparidades entre la montaña, la estepa y el delta. Tales ríos varían lógicamente según sus posiciones, regímenes, caudales, pendientes y

Morfología glaciar
de Urbión.
Dibujo: Eduardo
Martínez de Pisón.



trazados, siendo los cursos sinuosos los habituales en la depresión, dando lugar allí, entre otras formas, a los célebres galachos en los meandros abandonados.

En este marco se desarrolló, además, un escenario histórico de fuerte personalidad, fijando con el tiempo la constelación de un poblamiento de primera importancia y de un paisaje cultural adaptado al escenario. Cierra aquí la Península por el límite de la alta cordillera fronteriza y la cuenca queda largamente definida entre ella y los amplios relieves ibéricos, escasamente poblados; su canal ha hecho así de eje natural clave, extendiendo como corredor sus extremos socioeconómicos de mar a mar, pues llegan hoy desde Bilbao a Tarragona y Barcelona. En la superficie propia de la cuenca, como es lógico, son los usos agrarios los que presentan mayor extensión, aparte de un amplio terreno improductivo. La cuenca del Ebro es, así, un territorio fuertemente articulado por su red hidrográfica en todos sus aspectos.

El mosaico de paisajes de la cuenca

El cuadro general. Como decimos, la cuenca del Ebro tiene sobre el mapa un dibujo aproximadamente triangular, con su vértice en ángulo agudo al noroeste, cercano ya al mar Cantábrico, y su base al sureste, próxima al Me-

diterráneo, en cuya costa desemboca. Tal cuenca está netamente marcada por su extensión, su continuidad y su profundidad respecto a las montañas que la orlan, al norte la cordillera Cantábrica oriental y el largo trazado del Pirineo, y al suroeste, la gran diagonal montañosa que divide la Península y sus escorrentías, la cordillera Ibérica; además, cierran la fosa a oriente en posición marginal pero con marcado relieve, las sierras costeras catalanas.

De este modo, los desniveles entre su área central y tales montañas, sobre todo hacia el Pirineo, son fuertes y sus perfiles frecuentemente escarpados. El río Ebro corre por la banda axial de la depresión, casi alegóricamente como una mediana de la fosa triangular, alimentado por múltiples afluentes que le van aportando aguas a lo largo de su recorrido desde los relieves que enmarcan la cuenca. Su longitud ocasiona una notable variedad de tramos de su cauce y su desembocadura forma finalmente un delta con marcada personalidad geográfica en la costa mediterránea de la Península.

El sistema fluvial drena una unidad geológica de grandes contrastes internos, desde las cordilleras a la amplia depresión rellena de sedimentos. Esos valles montañosos y los cauces entre las mesetas y llanuras centrales fueron abiertos por los trazados y las canalizaciones naturales de los ríos que se instalaron en ellos en época geológi-

camente reciente, tras sus respectivos y relativos levantamientos y hundimientos. Arriba, en los altos valles del Pirineo central, quedan las huellas de los glaciares que en el Pleistoceno se extendieron en algunos casos varias decenas de kilómetros y, abajo, las huellas de los ríos que corrieron según sus propias reglas dando lugar, en la evolución de sus pulsaciones climáticas, a los barrancos, galachos, galachos y aterrazamientos que definen sus entornos.

Como ejemplo espectacular de esa evolución geomorfológica en el ámbito fluvial podemos citar, en Riglos, al lado del actual río Gállego, los antiguos y potentes abanicos aluviales que allí depositaron los arrastres torrenciales de rocas de un Pirineo recién levantado por la orogénesis terciaria. Se acumularon bloques, arenas y arcillas en espesores extraordinarios, abandonados al pie de la sierra, en el mismo cambio de pendiente del contacto con la depresión que ahora llamamos del Ebro. Una modificación posterior de la erosión abrió y tajó aquella masa ya inerte de conglomerados estratificados y dio lugar allí a incisiones verticales de canales y barrancos que aíslan los imponentes «mallos», una reunión de torres y agujas rocosas que hace ahora de puerta noble, desde el llano, a los paisajes pirenaicos. La voz *mallo*, por analogía de su forma, procede del latín *malleus*, 'mazo'; ciertos mazos, algunos articulados, fueron tradicionales en las labores agrarias, las de mallar o majar el cereal o la fruta, y aún se usan en determinados lugares.

El conjunto de los ríos es, por tanto, complejo y, desde un punto de vista teórico, bastante completo, compuesto por una variada expresión de paisajes fluviales, desde los torrentes de alta montaña a los meandros del llano. O desde las hoces y los cañones silvestres a los regadíos. Aparece, visto así, como un organismo geográfico cuyos miembros y latidos piden ser entendidos coordinadamente. Pero, además, ese conjunto se imprime como relieve fluvial en unos cuadros naturales actuales ricos, diversos y expresivos, derivados en principio del múltiple escenario orográfico y de la variedad climática, sobre todo entre la montaña nival y el núcleo árido de la depresión. Por ello, los paisajes contrastan entre los relieves serranos y los de fondo de valle, y la vegetación lo muestra especialmente desde los hayedos pirenaicos y del Moncayo a las estepas centrales de los Monegros y a los refugios biogeográficos de los sotos ribereños.

Y sobre este lienzo paisajístico se emplaza un viejo y firme asentamiento humano, con poblaciones de todo tipo en una red ligada al medio y a la historia, con sus propios



Bosque de Ordesa desde Las Cutas.
Dibujo: Eduardo Martínez de Pisón.

paisajes rurales y urbanos, también sus áreas despobladas, sus mecanismos territoriales y sus usos constantes del agua, agrícolas, industriales, urbanos, con presas, puentes, intervenciones, canales y trasvases. Las obras hidráulicas van desde los ibones represados en altitudes superiores a los 2000 metros a los embalses del Ebro, por ejemplo, a poco más de 100 metros en el de Mequinzenza, que modifican dinámicas y paisajes haciendo de arroyos y ríos un sistema económico, técnico, concatenado, poderoso, dinámico y múltiple. Como muestra de emplazamiento elegido, aparte de numerosos casos de poblaciones de distinto rango adaptadas a la red, es habitual señalar que dos ciudades con rango de capitalidad, Zaragoza y Logroño, se asientan en las márgenes del río principal.

Y, claro está, en el espacio de la cuenca y de sus terrenos vecinos también la historia ha tejido sus territorios administrativos y políticos, abocando en la actualidad a que en ella participen hasta nueve comunidades autónomas (desde la de Cantabria en la cabecera del río a la de Cataluña en su llegada al mar), a su vez divididas en catorce provincias y centenares de municipios. No hay calco geográfico, pues, entre la región hidrográfica y la admi-

nistrativa, salvo en lo que concierne a las aguas, donde la Confederación Hidrográfica del Ebro se encarga de su control y del tratamiento de la cuenca desde el punto de vista técnico, lo que abarca, entre otras cosas, atención al conocimiento, más la gestión, el observatorio, la planificación, los recursos y los suministros, el patrimonio, la calidad de las aguas y el mantenimiento de los cauces. La cuenca, por tanto, pese a las fragmentaciones históricas de distintos órdenes, también existe activamente como tal en su percepción formalizada, en su objetivo técnico y en su organización reglamentada, lógicamente para las actividades que son pertinentes en sus aspectos naturales y funcionales. Es decir, a la unidad de la red de drenaje se responde con una gestión integrada.

El río y el llano. El rosario de paisajes centrales de la cuenca, siguiendo su eje principal, muestra así una notable variedad. Por ejemplo, contrastan pronto en su curso el nacedero tradicional del río en la montaña entre árboles de ribera (más su dedicación religiosa y el mismo nombre de Fontibre que evoca su surgencia), con el embalse del Ebro, de muy amplia extensión, que manifiesta su ya histórica intervención técnica. Sus aguas proceden de la montaña cantábrica que en este sector supera los 2000 metros en las sierras del Cordel, de Peña Labra y de Híjar. Mientras el Cañón del Ebro se encaja en las rocas calizas o el río se abre paso en el desfiladero de Trespaderne, formando paisajes espectaculares. Miranda de Ebro, con nombre tan fluvial, significa la persistencia de un poblamiento antiguo que se emplaza hasta hoy a ambas orillas del río. Los Montes Obarenes, de bajas altitudes, aún muestran en su vegetación los ámbitos cantábricos. Los meandros se establecen ya con entidad en Cubillo de Ebro y entre Haro y Logroño. Esta ciudad, hoy capital, fue viejo lugar caminero, viejo vado y viejo puente. En la Rioja Alavesa el Ebro sirve de límite a la comarca agrícola. Siguiendo de cerca el curso del agua, aunque de emplazamiento no inmediato, Calahorra muestra también la continuidad de la implantación antigua de núcleos urbanos próximos al eje fluvial.

En cota ya baja, Tudela hace de centro urbano —como ciudad del Ebro— de la comarca navarra de La Ribera. Desde Gallur, donde prosigue el peso histórico de los asentamientos pegados al río, el trazado de este se incurva de nuevo en grandes y numerosos meandros, continuando tal marcado dibujo del cauce hacia Alagón, Zaragoza y hasta Mequinenza, donde las aguas fluviales se van a retener en su ambicioso pantano. Al norte de este sector aragonés, interno en la cuenca, se extiende con

originalidad el paisaje estepario de los Monegros. Luego el río gira su rumbo en Flix y se abre paso con encajamiento en el conocido congosto del Pas de l'Ase, bordeando inmediatamente el sistema montañoso costero catalán, y en su orilla se emplazarán ciudades acastilladas y activas como Mora de Ebro y Tortosa, para desembocar al fin en el Mediterráneo en un famoso delta, felizmente convertido en parque natural. Es el delta, de figura en flecha alada, lugar ventoso y cultivado, formado por los abundantes sedimentos fluviales en un conjunto dinámico de playas, dunas, lagunas y vegetación ribereña que otorga al punto último del curso del río un paisaje de sorprendente naturaleza. También aquí el mar en el que penetra el delta es linde de la cuenca, lo que crea un ambiente complementario. Esto da lugar a un dinamismo constante, de modo que el delta actual es solo un capítulo de una historia viva en la secular evolución de una forma que implica tanto a toda la cuenca como aportadora de agua y sedimentos como al Mediterráneo costero donde se asienta y cambia.

Las tres señaladas montañas que orlan la cuenca no son, igualmente, solo límites, sino refugios naturales de gran entidad. Y los sotos intermitentes que aún acompañan al río completan un cuadro donde se suman intensidades notables de calidad natural con destacadas y dilatadas implantaciones humanas de peso histórico y fuerte actividad. El río mismo, eje de todo ello, pulsador, casi vivo, foco de toda la red de afluentes, es de este modo la clave geográfica de una compleja región natural.

Los llanos internos de la depresión abarcan una amplitud notable, con diversidades y matices numerosos, abriéndose en cotas bajas desde Logroño hasta Ascó y formando unidades territoriales como la riojana, la ribereña navarra, las Bardenas, Cinco Villas, Hoya de Huesca, Somontano, Monegros, ribera aragonesa, Campo de Belchite, Lérida, Urgel, Bajo Aragón, etc. (no es posible mencionar todas) que contienen tanto modalidades naturales (geológicas, biológicas, morfológicas) como comarcales históricas, poblacionales y económicas. La función económica de estos espacios tapiza los territorios sobre todo extensamente, como es lógico, con paisajes agrarios en los que abunda el secano, es más restringido pero activo el regadío y de modo local o comarcalmente dedica su terrazgo a los frutales y al viñedo; a ellos se añaden, sobre todo en montaña por su mejor adaptación al medio, terrenos ganaderos y forestales.



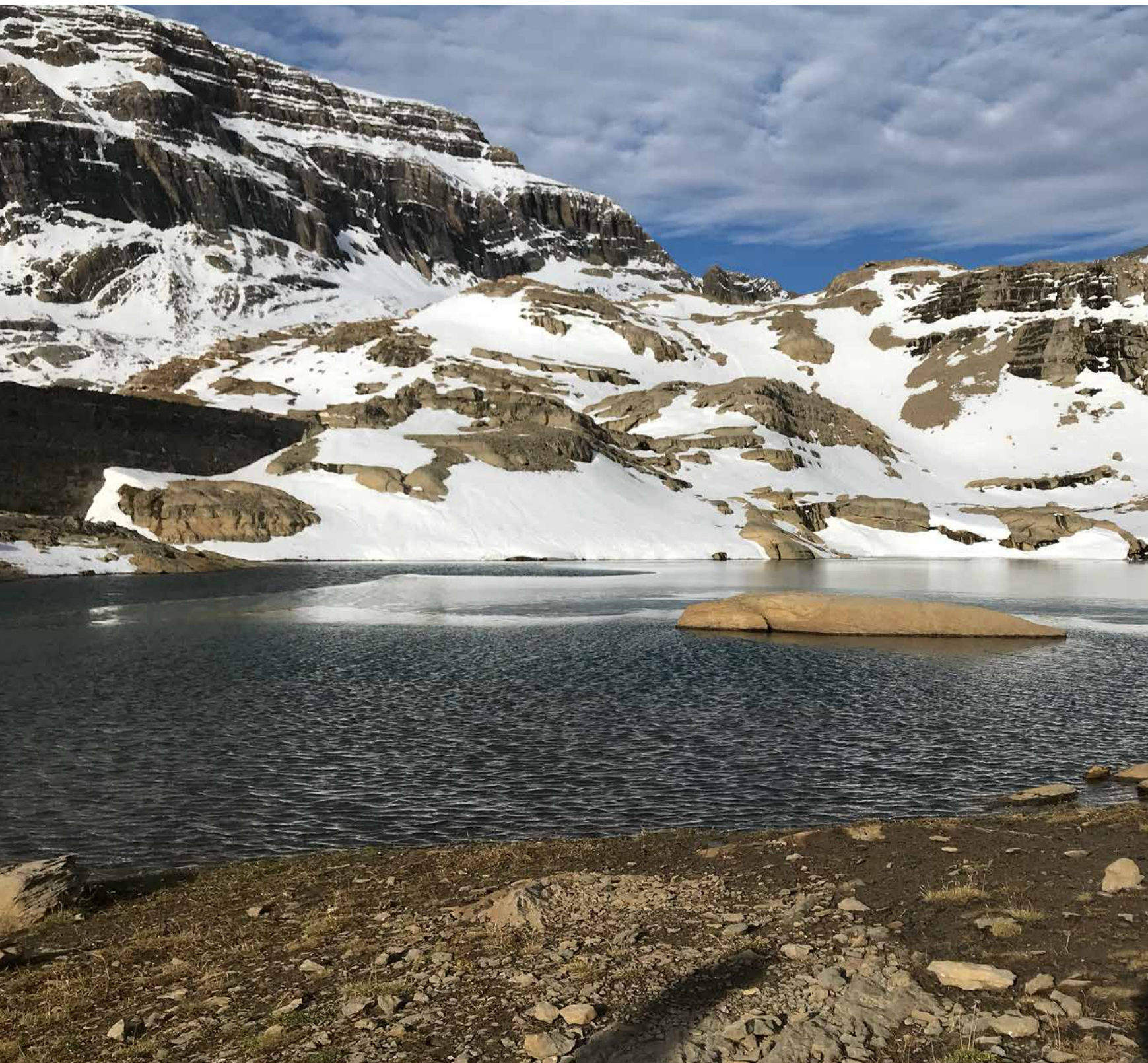
El Ebro a su paso por Zaragoza.
Foto: Carlos Muñoz.

El carácter de corredor de la depresión favorece sus funciones urbanas con las consiguientes actividades de servicios, comerciales e industriales. No es solo una condición actual, pues desde la antigüedad el río Ebro —el *Flumen Hiberus*— y su valle han sido vía favorable de penetración y comunicación desde el Mediterráneo al interior peninsular, así como lugar de asentamiento y control territorial. Como ejemplo, Zaragoza, ciudad central de la cuenca, emplazada sobre las terrazas fluviales inmediatas al Ebro, en las confluencias de los ríos Gállego y Huerva, es de vieja historia (y se dice que inmortal), reuniendo hoy una alta densidad de población, en contraste con la generalizadamente baja de la región; ostenta, así, la capitalidad de Aragón, agrupa servicios y comunicaciones, es núcleo cultural y posee una dinámica actividad política y económica. Con este mismo sentido y a partir de esta polarización básica, si ampliamos la superficie a todo el mapa de la cuenca, su tejido geográfico aparecerá compuesto escalaramente por múltiples y trabados nudos. Solo en su eje fluvial hay doce núcleos destacados desde Miranda a Amposta y otros numerosos se reparten en toda la superficie de la cuenca. Incluso también podemos contemplar aquí las atracciones e impulsos de las capitales autonómicas con territorio en el espacio hi-

drogeográfico conjunto. Esos nudos, por sí mismos y en su común escenario fisiográfico, tienden a funcionar, por proximidad, confluencia material y organización territorial, como un sistema espacial urbano, si bien el carácter centripeto de las distintas autonomías da lugar a conocidas discontinuidades.

En consecuencia, la cuenca del Ebro ordena, según el eje del río principal y sus demás elementos relacionables, un intenso dinamismo humano y, a la vez, contiene especiales lugares dignos de conservación de la naturaleza en medios muy variados: sotos, riberas, tramos fluviales, hoces, zonas húmedas, espacios protegidos de ZEPA, Red Natura, Reservas de la Biosfera, más monumentos, paisajes, reservas, parques naturales y nacionales, etc., cuya gestión general es compleja, como en otras cuencas, por su misma diversidad administrativa y por depender en gran medida de las distintas autonomías, de una historia no sistemática y de procesos productivos territoriales hoy acelerados.

La montaña. En toda cuenca la geografía suma a la red hidrográfica sus interfluvios, con frecuencia en relieve (aunque no necesariamente), con lo que la fisiografía del





entorno complementa el sistema espacial de la unidad de drenaje. Más que límites de la cuenca son espacios con entidad propia y donde, además, nacen las escorrentías que se reúnen luego en el eje del sistema. Tienen que ver, claro está, con el carácter hidrográfico general, pero también inicialmente con el relieve y después con los demás rasgos geográficos. Desde 1852 el geógrafo Carl Ritter insistió en el valor territorial de estas formas terrestres y, por ello, como ejemplo, el Pirineo no sería solo una línea de partición de aguas, sino, como es evidente, una cadena bien voluminosa cuya orografía tiene valor por sí misma. Más tarde, en 1886, Philippson, en una obra clásica, se concentró en las distintas morfologías de las divisorias, y poco después, en 1896, Lapparent recalcó en otro libro trascendente ese papel del relieve con mayor énfasis y desarrollo. Sobre esta base, se debe extender ese carácter propio de los interfluvios a los demás aspectos de la geografía regional.

En este sentido, se adscriben a la cuenca las montañas que la delimitan, es decir, los sectores ya mencionados del Pirineo y de las cordilleras Cantábrica e Ibérica, aparte de la Costero-Catalana que tiene la originalidad de ser superada por el río ya cerca de su desembocadura. Obviamente, son las montañas pirenaicas e ibéricas las que arman con mayor entidad y continuidad los flancos de la cuenca, así como sus aportes hídricos. Sin contar el significativo nacimiento del mismo Ebro, de ellas proceden con continuidad a lo largo del valle axial sus afluentes más destacables. En tal red de múltiples confluencias son bien conocidos, sin ser prolijos en la selección, entre otros, los valles de los ríos Irati, Aragón, Gállego, Cinca y Segre, desde el norte. O los del Iregua, Cidacos, Queiles, Jalón, Aguas Vivas, Guadalope y Matarraña, etc., desde el oeste y suroeste. Naturalmente, con sus propios interfluvios.

Las calidades paisajísticas de las montañas que bordean la depresión merecen un comentario, aunque ya no pueda ser sino breve. El sector montañoso cantábrico cede pronto paso por occidente a las sierras ibéricas desde la de Moncalvillo, de altitud aún moderada, pero donde el hayedo sigue presente. Pasan luego las sierras a mayores cotas en el conjunto de La Demanda, Cameros, Cebollera y Urbión, con cumbres superiores a los 2000 metros, viejas montañas pastoriles, de laderas boscosas y larga historia, con marcadas formas de antigua erosión glaciaria en sus altos. La sierra de Urbión es tal vez la mejor conocida, destacable por su altitud, sus bosques, pueblos, riscos, lagunas y modelados glaciares, con muy

*Ibón de Marboré.
Foto: Alejandra Vicente
de Vera.*

neto perfil de divisoria entre el Ebro y el Duero. Aunque desciende la montaña en Peñalosa, resurge en el formidable Moncayo, bastión rocoso de cumbre panda, máxima altitud de la cadena, también con labrado glaciar muy marcado, bosques de altitud y abundantes referencias literarias. Después, en dirección hacia el Mediterráneo, las cotas decrecen de nuevo por las sierras de la Virgen, con monte bajo y repoblaciones forestales, de Algairén, de Cucalón (ambas con aspectos naturalísticos apreciables) y de San Just. Pero la montaña al oeste del Ebro tiene aún un nuevo espléndido paisaje en la sierra de Gúdar, renovando la cota de 2000 metros, con un valor geográfico indiscutible que se extiende por todo el Maestrazgo, comarca en general de grandes significados naturales e históricos.

El muro de las sierras catalanas se emplaza igualmente, aislando hacia el noreste la depresión y su cuenca, pudiéndose apreciar cercano al valle inmediato al río Ebro cuando este las cruza. Tras torcer el río su curso en Flix, el relieve de su entorno va a estar dibujado por los próximos Puertos de Beceite al oeste y por varias sierras, entre ellas las del Tormo y luego de Cardó al este, ya con la directriz principal suroeste-noreste. Mientras los Puertos se encuentran en el mismo contacto entre el sistema Ibérico y la cordillera Costera, constituyendo un terreno abrupto y agreste con clara influencia mediterránea, las sierras del Tormo y de Cardó, también peñascosas, se integran, pasado el río, en el rumbo general, extenso y compuesto de dicha cordillera, que corre su camino de cierre de la cuenca hacia el pie del Pirineo.

En cuanto a las montañas septentrionales, tras rebasar desde el oeste los frentes de las sierras de Urbasa y Andía, domina ya el valle del Ebro la continuidad del Pirineo. Vamos a destacar solo algunos hitos orientativos de su desarrollo, pues su detalle sería imposible en estas líneas. El término *cordillera* significa en su origen un conjunto de cuerdas, en este caso lógicamente montañosas, una agrupación de cordales, aristas, crestas y picos en alineación preferente. Geológicamente el concepto es más exigente, pero tiene mejor aplicación en el Pirineo que en los sistemas Ibérico y Costero, pese a su denominación común.

Empecemos nuestro itinerario en el famoso paso de Roncesvalles, cargado de historia, y sigamos por el pico de Orhi, que ya supera los 2000 metros de altitud, y por la sierra de Abodi para pasar al Roncal, con los bellos pueblos que continúan en Aragón por Ansó y Hecho.

Lugares como el lapiaz de Larra son muestra del carácter muy agreste de la montaña. La alineación de los Alanos o el sinclinal colgado del castillo de Acher muestran la estructura plegada de la cobertera pirenaica, mientras aparecen ya las rocas del zócalo (o zona axial) desde la proximidad de la Mesa de los Tres Reyes. Los bosques pirenaicos alcanzan bellas muestras desde Irati, Belagua, Zuriza y Oza, siguiendo hacia oriente sus arboledas de pinos, hayas, abetos, al tiempo que la fauna se refugia y especializa en la altitud y el terreno abrupto.

Ya en Aragón, los pliegues cabalgantes de Bernera y las cumbres del macizo del Aspe conforman un poderoso relieve estructural, resaltado por su antiguo modelado glaciar. Viejas intrusiones volcánicas arman el pico del Anayet y junto a él se abren armoniosos valles como la Canal Roya. Sobre el amplio y compuesto valle de Tena se alza ya la montaña por encima de los 3000 metros, cobrando el sector axial una marcada presencia, con pizarras, calizas y masas graníticas, mientras las sierras Telera y Tendeñera prolongan en su borde meridional la alineación de la cobertera. Al este, la cabecera del río Ara y sus cumbres fronterizas dan enérgicos relieves axiales, pero también esa cobertera calcárea se apila de modo excepcional en el macizo de Monte Perdido, cobrando este un volumen destacado y dando lugar a la apertura en su mole de profundos cañones, como el de Ordesa. Tras los valles muy marcados de Pineta y Chistau, el de Benasque presenta de nuevo una amplia planta ramificada, con bellas cumbres graníticas que dan la mayor altitud del Pirineo en el pico del Aneto. Tales calidades no cesan y en el Pirineo catalán lo muestran con abundancia, por ejemplo, entre otros lugares en el Parque Nacional de Aigües Tortes, en el valle de Cardós, en el entorno de Puigcerdá y hasta la sierra del Cadí, manteniendo la altitud superior a los 3000 metros en el pico d'Estats.

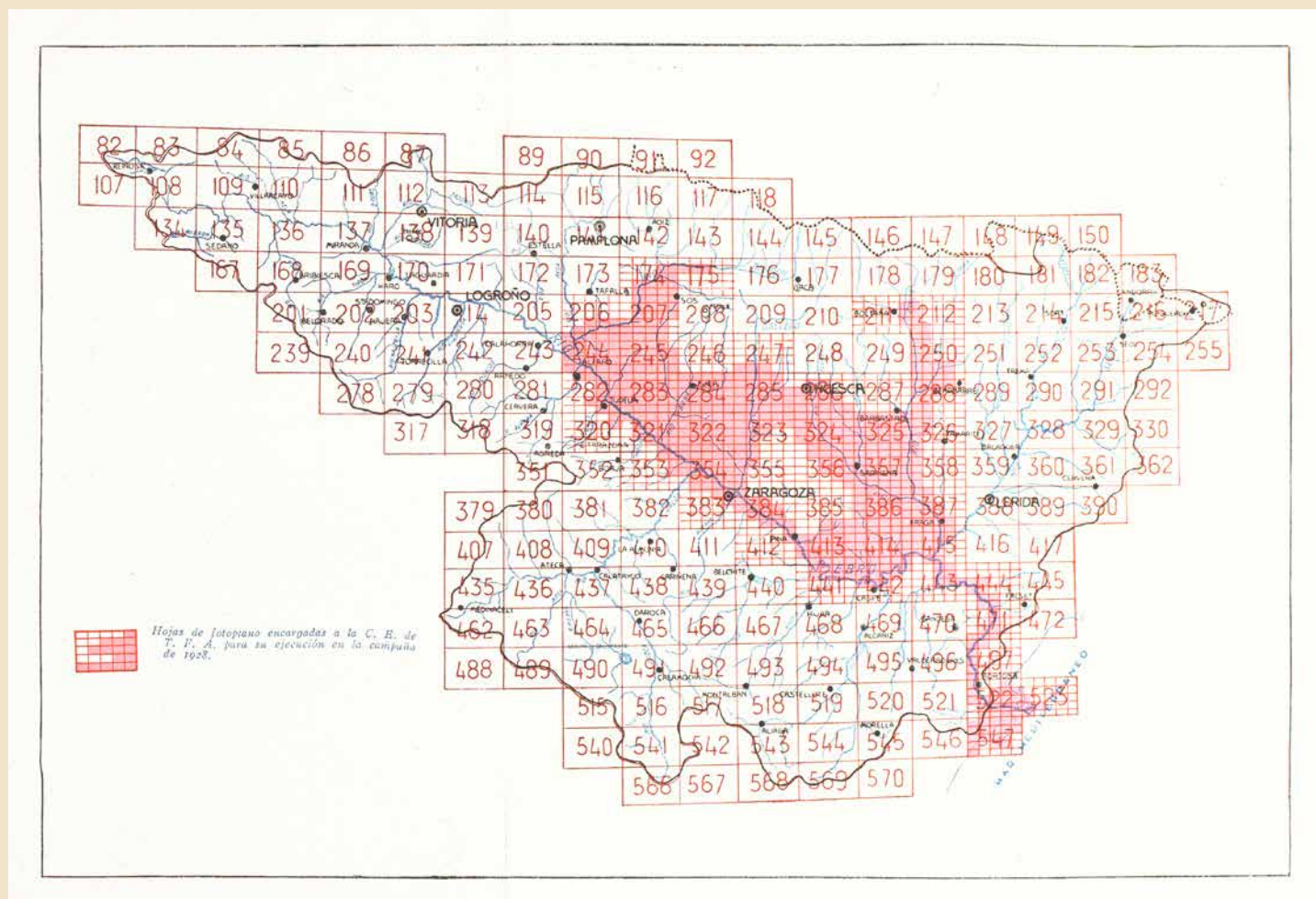
De esta manera, se reúnen en esta cuenca los paisajes fluviales a los de los llanos interiores y a los de las montañas de sus márgenes para dar un conjunto geográfico de clara diversidad natural y humana, y al mismo tiempo de gran coherencia dinámica. La cuenca, basada en principio en sus aguas continentales, también incluye de modo puntual las marinas, pero sobre todo es un escenario geográfico completo, cuyo mosaico de valiosas piezas interdependientes forma un amplio territorio unificado, dando lugar, finalmente, a una reunión de soberbios paisajes. Como escribía Olivia Laing, cuando un río atraviesa una región parece que capturara el mundo.

*Página derecha:
Foz de Arbañun, uno de
los grandes desfiladeros
de la cuenca del
Ebro, modelado por
el río Salazar entre
paredones calizos y
bosque mediterráneo.
Foto: Al Este Films.*



Cartografía en la Confederación Hidrográfica del Ebro

Francisco Javier González-Matesanz Subdirector general de Cartografía y Observación del Territorio. Instituto Geográfico Nacional



Hojas de fotoplano de la cuenca del Ebro (campaña de 1928 de la CETFA). Fuente: Archivo CHE.

Desde mediados del siglo XIX, la cartografía comenzó a experimentar una transición significativa desde los tradicionales levantamientos topográficos de campo hacia métodos basados en la fotografía terrestre y aérea. En torno a 1851, Aimé Laussedat ya vislumbraba el potencial de las fotografías para la elaboración de mapas, aunque su aplicación efectiva se consolidó unas décadas después. Ya en el siglo XX, la figura de José María Torroja y Miret resultó decisiva. Al frente del Servicio de Fotogrametría del Instituto Geográfico y Catastral entre 1913 y 1930, impulsó la introducción

de técnicas fotogramétricas en la elaboración del *Mapa topográfico nacional*, integrando procedimientos terrestres y aéreos.

El denominado *vuelo histórico de 1927*, encargado por la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE) a la recién creada Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CETFA), constituye un hito en la historia de la cartografía española. Este proyecto respondió a la necesidad urgente de contar con una cartografía detallada que permitiera planificar las grandes obras hidráulicas y

los regadíos previstos en la cuenca del Ebro, en el marco de la política hidráulica de la época. El vuelo cubrió inicialmente 291 000 hectáreas, incluyendo la cabecera del Ebro, los regadíos del río Aragón —desde el embalse de Yesa hasta su confluencia con el Ebro— y los tramos medios e inferiores del propio río hasta su desembocadura. Las fotografías, tomadas con una cámara Zeiss de 50 centímetros de distancia focal y negativos de 24 × 30 centímetros, fueron procesadas para elaborar fotoplanos a escala 1 : 10 000 con curvas de nivel cada 10 metros. Estos productos cartográficos, de gran novedad técnica para la época, se confeccionaban mediante mosaicos de fotografías aéreas verticales, corregidas óptico-mecánicamente y restituidas sobre el *Mapa topográfico 1 : 25 000* del entonces Instituto Geográfico y Catastral.

Este vuelo marcó la transición en España desde la topografía clásica hacia la fotogrametría aérea como método eficaz para producir cartografía a gran escala. No solo supuso la primera gran aplicación civil de la fotografía aérea en España, sino que también consolidó la colaboración entre organismos públicos y empresa privada en la generación de cartografía moderna, abriendo camino a posteriores proyectos de cobertura nacional.

Un año después, entre 1928 y 1929, CETFA realizó el vuelo estereofotogramétrico del río Cinca, entre Castejón del Puente y Ainsa. Este levantamiento cubrió aproximadamente 8000 hectáreas, generando cartografía a escala 1 : 10 000 con curvas de nivel cada 10 metros. La restitución se llevó a cabo con el aerocartógrafo Hurgershoff, instrumentación avanzada para la época, representando un salto cualitativo respecto al sistema monocular utilizado en 1927. Durante la Guerra Civil (1936-1939), el Servicio de Cartografía de la CHE continuó empleando técnicas mixtas como montajes cartográficos en soporte papel combinados con las hojas del *Mapa topográfico nacional* (MTN 1 : 50 000) y los fotoplanos del vuelo de 1927.

La cartografía temática de los planes hidrológicos de cuenca supuso una herramienta esencial para la gestión integrada de los recursos hídricos, al ofrecer representaciones espaciales detalladas que sintetizan información ambiental, social y económica vinculada al agua. Desde los primeros planes aprobados en la década de 1990 hasta los ciclos más recientes (2010-2015 y 2022-2027), la cartografía ha evolucionado desde enfoques descriptivos hacia modelos complejos basados en sistemas de información geográfica (SIG), incorporando capas de uso del suelo, regadíos, masas de agua, zonas protegidas, riesgos de inundación y proyecciones de demanda hídrica. En el caso del Plan Hidrológico del Ebro, la cartografía temática ha permitido articular diagnósticos sobre el estado ecológico de las masas de agua, evaluar presiones antrópicas y delimitar áreas prioritarias de actuación. Asimismo, ha favorecido la coordinación interinstitucional al estandarizar datos espaciales conforme a directivas europeas, asegurando interoperabilidad y



Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro 1998, riesgos de inundación. Fuente: Archivo CHE.

transparencia. La representación cartográfica no solo cumple una función técnica de apoyo a la planificación, sino también pedagógica y de divulgación, al facilitar la comprensión de problemáticas complejas por parte de decisores, gestores y ciudadanía.

Continuando con esta vasta tradición, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) confeccionaron el mapa en relieve de la cuenca del Ebro a escala 1 : 600 000, producto heredero de anteriores versiones (1986, 1991, 1995 y 2001). Integra capas temáticas relevantes para la gestión del agua, como embalses, regadíos, juntas de explotación, límites hidrográficos y acequias principales, e introduce la escala espectral modificada en sus tintas hipsométricas, ofreciendo una imagen cartográfica moderna, fiel y representativa del valle del Ebro.

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1998).** «Las primeras aplicaciones civiles de la fotografía aérea en España. El Catastro y las confederaciones hidrográficas», *Eria. Revista Cuatrimestral de Geografía*, 46, pp. 117-130.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (2015).** «Fotografía aérea histórica e historia de la fotografía aérea en España», *Eria. Revista Cuatrimestral de Geografía*, 98, pp. 217-240. Instituto Geográfico Nacional, *Boletín de Actualidad IGN-CNIG*, diciembre de 2019 (<https://www.ign.es/web/resources/acercaDe/Boletines/Boletin_IGN_dic_2019.pdf>).
- MONTANER, C., F. NADAL y L. URTEAGA (2010).** «El Servicio de Cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro durante la guerra civil española», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 52, pp. 273-294.
- PÉREZ, J. (1927).** *Los trabajos de la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CETFA)*. Madrid: Revista de Obras Públicas.
- VALENTÍ, C. (1929).** «Formación de planos por procedimientos rápidos. La fotogrametría en la cuenca del Ebro», *Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*. Zaragoza: CSHE, pp. 1-26.

Climatología

Rafael M. Requena Briones Meteorólogo del Estado jubilado. Exdelegado territorial de la AEMET en Aragón



Cielo sobre el río Ebro a su paso por Miravet. Foto: Vanesa Monte.

La península ibérica ocupa un lugar muy singular desde el punto de vista climático. Se sitúa en latitudes templadas, justo en la zona de encuentro del aire tropical y el polar, a caballo entre dos masas de agua (Atlántico y Mediterráneo) y dos continentes (Europa y África) muy diferentes. Dentro de ella, la cuenca del Ebro es un territorio muy variado tanto en su relieve como en sus características climáticas. Esta variabilidad queda reflejada en la clasificación de Köppen-Geiger, que a pesar de haber sido formulada hace más de un siglo, sigue siendo la clasificación climática más utilizada en los estudios climatológicos en todo el mundo. Basada en la relación existente entre el clima y la distribución de la vegetación, define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales y anuales de temperatura y precipitación, estableciendo unos umbrales para la delimitación de los distintos tipos de clima.

En la clasificación actualizada con datos de la serie 1991-2020 (fig. 1) la cuenca del Ebro es la que presenta una mayor variedad climática, pudiendo encontrarse hasta siete climas distintos que abarcan desde el BSk (estepa fría) en el valle medio hasta el Dfc (frío sin estación seca con verano fresco) presente en zonas de alta montaña de los Pirineos y algunas zonas puntuales de la cordillera Cantábrica y sistema Ibérico.

Clasificación climática de Köppen-Geiger (1991-2020)

Es evidente que tal clasificación climática está en correlación principalmente con la distribución de la precipitación media anual (fig. 2). Al estar la península ibérica en la franja de las latitudes medias, está situada en la circulación general atmosférica en la zona de predominio de los vientos de poniente, que aportan la humedad del océano Atlántico, y es toda la franja norte desde Galicia a los Pirineos donde se registran las mayores precipitaciones.

Por el contrario, la vertiente mediterránea está marcada por un clima más seco, donde los vientos de poniente tienen aquí un carácter «terral» y los periodos de sequía suelen ser más prolongados. Las precipitaciones más importantes suelen ir asociadas a la actividad convectiva de las tormentas y las a veces peligrosas danas, que pueden dejar lluvias torrenciales con inundaciones, siendo en este caso los vientos de levante los que aportan la humedad, procedentes además de un mar Mediterráneo mucho más caliente.

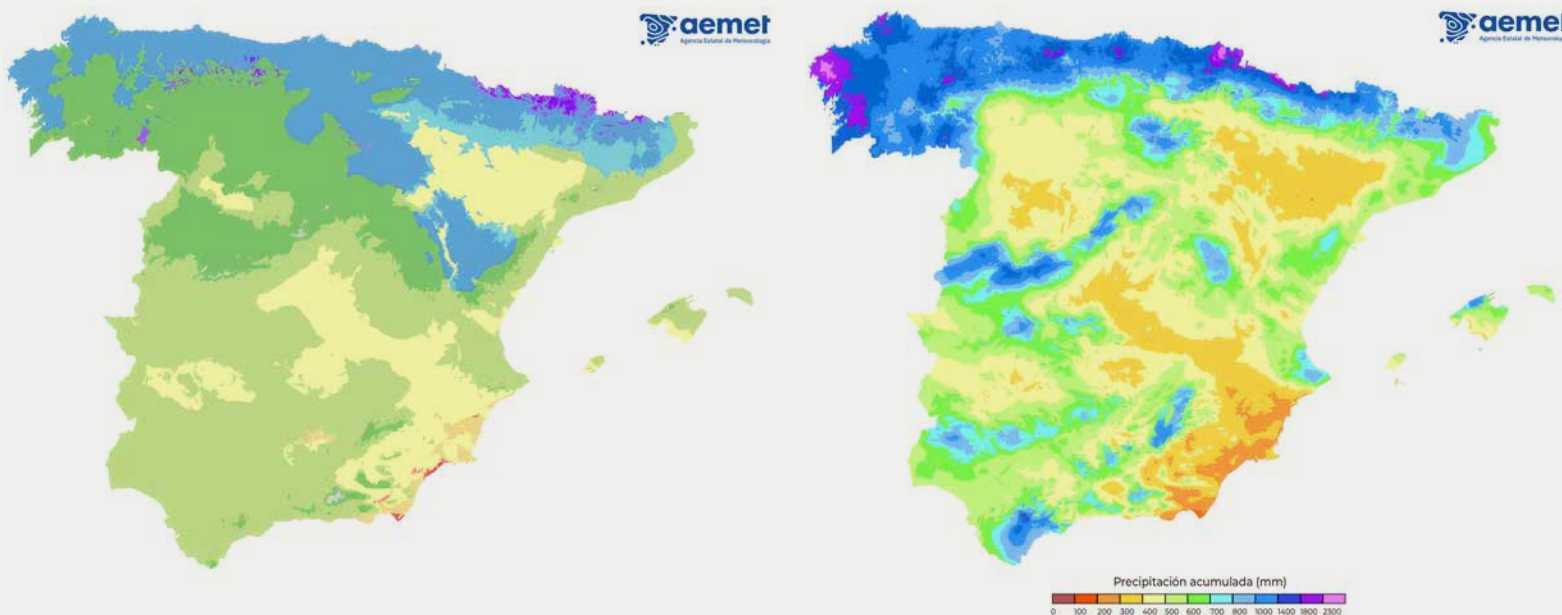


Figura 1. Mapa de distribución de los climas de Köppen en España (periodo 1991-2020). Fuente: Andrés Chazarra et al., «Evolución de los climas de Köppen-Geiger en España (1951-2020)», en Alberto Martí Ezpeleta et al. (2022), *Retos del cambio climático: impacto, mitigación y adaptación. Actas del XII Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología* (Santiago de Compostela, 2022), Madrid, Asociación Española de Climatología; Agencia Estatal de Meteorología, pp. 191-200.
 Figura 2. Precipitación media anual en España peninsular y Baleares conforme a la serie 1991-2020. Fuente: AEMET.

El valle del Ebro no es ajeno a esta circunstancia y los episodios de mayor precipitación, en sus tramos medio y bajo, normalmente van asociados a situaciones donde también predominan vientos del este en superficie, con convergencia de humedad y en un entorno de inestabilidad en niveles medios y altos, ya sea por vaguadas cortas abiertas o bien cerradas en danas.

Pero el motivo de que el Ebro esté a la cabeza de los ríos más caudalosos no está en esas precipitaciones intensas o repentinas sino en las más permanentes de su cuenca alta, ya que los máximos de precipitación media anual se encuentran en toda la franja norte peninsular desde Galicia a los Pirineos, pasando por Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra. Estas zonas no tienen el periodo de estiaje propio del Mediterráneo y las lluvias son más frecuentes, y aunque en general no tengan la intensidad puntual que se alcanza en los episodios convectivos, la precipitación total anual termina siendo mayor.

Este es, además, el motivo de las crecidas extraordinarias en su tramo medio. La climatología es, por tanto, determinante del caudal de los ríos y el cambio climático puede estar alterando significativamente el comportamiento del ciclo hidrológico, como revelan estudios recientes, tanto a nivel continental como global, con consecuencias directas sobre las crecidas fluviales, las inundaciones y las sequías.

Se convierte en un objetivo, de cara a determinar el futuro régimen fluvial de los ríos, y del Ebro en particular, tener predicciones del tiempo más avanzadas, aunque sabemos que incluso los mejores modelos numéricos presentan limitaciones.

En este centenario de la Confederación Hidrográfica del Ebro debemos hacer hincapié en la importancia que tiene la climatología, tanto la actual como las proyecciones futuras, en la planificación y la gestión eficiente de los recursos hídricos.

La gestión del agua va a ser probablemente el reto más importante al que nos enfrentemos como consecuencia del cambio climático. Tenemos que estar preparados para los periodos de escasez de precipitación que traen como resultado las sequías y hacen más probables los incendios, así como para episodios de lluvias abundantes, bien repentinas provocadas por tormentas o danas, con crecidas e inundaciones, como las extraordinarias del tramo medio del cauce principal, en este caso debidas a precipitaciones prolongadas en la cuenca alta durante días y semanas previos a las mismas. Ambos fenómenos extremos, abundancia y escasez, van a ser cada vez más frecuentes en el entorno del cambio climático en el que nos encontramos, además de alternarse en las mismas zonas en diferentes escalas temporales.

Hidrología

Javier del Valle Melendo Doctor en Geografía. Centro Universitario de la Defensa. Universidad de Zaragoza

La red fluvial del Ebro. Del pico Tres Mares al delta

El Ebro tiene 910,5 kilómetros, desde su nacimiento oficial en Fontibre, aunque sus aguas descienden desde la base del pico Tres Mares y se infiltran unos kilómetros antes de dicho manantial. Presenta una fluencia bastante mantenida en sentido noroeste-sureste y en su discurrir se pueden identificar tres tramos bien definidos:

- **Alto Ebro:** desde el pico Tres Mares hasta las Conchas de Haro (194 kilómetros). El río desciende desde las montañas cantábricas para tranquilizar sus aguas a partir de Reinosa. Después de esta localidad se remansan sus aguas en el embalse del Ebro. A partir de este embalse, el río se encaja en las sierras cantábricas y tras atravesar las Conchas de Haro, pone fin a este tramo.
- **Ebro Medio:** desde las Conchas de Haro hasta la desembocadura del sistema Cinca – Segre. El río presenta, en buena parte de estos 500 kilómetros, un curso típico de llanura con meandros libres desde La Rioja hasta Sástago y encajados después. El valle muestra amplias terrazas y glaciares ocupados por vid en La Rioja y regadíos en Navarra y Aragón, abastecidos por obras hidráulicas como los canales de Lodosa o Imperial de Aragón. Ciudades importantes se acercan a su curso, como Logroño, Tudela o Zaragoza. Sigue la evolución natural del río, muy activa, con frecuentes cambios en su trazado, limitados por las obras de protección realizadas. En este tramo recibe afluentes importantes como el Aragón y el Gállego por la margen izquierda o el Jalón por la derecha. En Mequinzenza es represado en un gran embalse hidroeléctrico. Tras dicho embalse es vuelto a represar en Ribarroja, donde recibe sus afluentes más caudalosos: el sistema Cinca – Segre.
- **Bajo Ebro:** desde la desembocadura del Cinca – Segre hasta el delta. Aumenta algo la pendiente del río y vuelve a abrir conchos para atravesar la cordillera Costero-Catalana, tras la cual forma una llanura fangosa de casi 300 km² de gran valor ecológico: el delta. El caudal medio asciende a 1821,6 hm³ al año, con un periodo de aguas altas de diciembre a junio, y un mínimo en agosto. Su régimen es complejo y va cambiando a lo largo de su recorrido según la diferente influencia de la lluvia y la nieve caídas en su cuenca, consecuencia de su enorme variedad climática.

Cañón en las Hoces del Alto Ebro y Rudrón (Burgos). Foto: Javier del Valle.



Los afluentes

La red fluvial de la cuenca tiene unos 12 000 kilómetros, de los que 910,5 pertenecen al río principal y el resto a los afluentes, de los que los más importantes son:

- En el curso alto: el Nela, el Bayas y el Zadorra por la margen izquierda, y el Rudrón y el Oca por la derecha.
- En el curso medio: por la margen izquierda, el Ega, el Aragón (aportación media de 4520 hm³) que recibe al Irati, el Aragón Subordán, el Veral y el Arga, entre otros. El Arba y el Gállego (aportación de casi 1100 hm³), el Cinca, con una aportación de casi 3000 hm³ y que junto con el Gállego alimenta una amplia super-



Ibón de Cregüeña, cuenca del Ésera, Parque Natural de Posets – Maladeta (Huesca). Foto: Javier del Valle.



Cabecera escénica del río Arazas, Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca). Foto: Javier del Valle.

ficie de regadío. En las proximidades del Ebro se une al Segre (aportación de 3300 hm³). Por la margen derecha, el Oja, el Najerilla (aportación de 400 hm³), el Iregua, el Leza, el Cidacos, el Queiles, el Huecha, el Jalón (aportación de 551 hm³), el Huerva, el Aguas Vivas, el Martín y el Guadalupe, con una aportación de 331 hm³.

- En el curso bajo: los afluentes más importantes son el Matarraña y el Ciurana, por la margen derecha e izquierda, respectivamente.

En conjunto se trata de una red fluvial de tipo «espina de pez» en la que el río principal recibe afluentes por ambas márgenes, aunque con diferentes características, siendo en general mucho más caudalosos los de la margen izquierda por razones climáticas, pues proceden de la cordillera Cantábrica o de los Pirineos.

Elementos naturales de interés

En esta amplia red fluvial existen numerosos elementos de gran interés natural y paisajístico como:

- Foces y cañones. Tanto el río como sus afluentes abren impresionantes cañones en su discurrir hacia el Mediterráneo. En el Ebro destacan los del tramo alto (Tudanca, Zamanzas, etc.) y aguas abajo de Ribarroja, especialmente en las proximidades de Miravet. Muchos de los afluentes generan también espectaculares cañones como la foz de Arbaiun en el Salazar y la de Lumbier en el Irati (Navarra), Añisclo (río Bellós), Ventamillo (Ésera), Devotas (Cinca) o el impresionante conjunto labrado por los ríos de la sierra de Guara, todos en Huesca, o el de Orgañá en el Segre (Lérida). También en

la margen derecha aparecen destacados ejemplos como los del Mesa (Zaragoza), el Martín o el Parrisal en el Matarraña (Teruel).

- Cabeceras escénicas, especialmente en ríos de montaña como el Arazas, el Cinca o el Ésera (Huesca), en las que los rápidos y las cascadas junto con el entorno forman espacios de gran belleza.
- La cuenca es rica en pequeños humedales. Quizá el conjunto de masas de agua de origen glaciar en los Pirineos (llamados *ibones* en Aragón y *estanys* en Cataluña) sea el más destacado, pero también existen otros ejemplos, como las saladas de Chirprana, Alcañiz o Monegros en Aragón, Pitillas en Navarra o Laguardia en Álava. En las proximidades del cauce del Ebro existen varios meandros abandonados llamados *galachos*, testigos del dinamismo del gran río.

Mención especial por su valor natural merece la laguna de Gallocanta, que por su carácter endorreico no forma parte de la cuenca, pero sí de la circunscripción del Ebro.

Otros elementos que debemos destacar son los glaciares en las más elevadas cumbres pirenaicas, los únicos existentes en España, las numerosas fuentes termales y balnearios repartidos, sobre todo, en zonas de montaña, que aportan salud y bienestar a los ciudadanos que los disfrutan, así como las salinas que en el pasado tuvieron enorme importancia en las zonas de interior. Las de Añana (Álava) o Poza de la Sal (Burgos) son magníficos ejemplos.

La red fluvial del Ebro es un conjunto de elementos que aporta bienestar y riqueza a la sociedad, pero también presenta una enorme variedad de valor incalculable, patrimonio de todos.

La fauna del medio acuático y su entorno

Juan Herrero¹ Universidad de Zaragoza

El cauce fluvial y su entorno inmediato constituyen un ambiente de extraordinaria riqueza en especies, comunidades y ecosistemas, cuyo valor ha merecido la consideración de diversas iniciativas que garantizaran su preservación. Hoy Reservas Naturales, Parques Naturales, Parques Nacionales y otras figuras de protección del territorio jalonan el río, dándole valor y atractivo. Además, existen numerosas iniciativas de conservación, seguimiento y estudio de esta fauna fluvial, a veces seriamente amenazada. Mostramos aquí algunos ejemplos (fig. 1).

Las almejas de agua dulce o náyades son el grupo de invertebrados más amenazado globalmente, entre los que destaca la margaritona. En la península ibérica está presente solo en la cuenca del río Ebro y está catalogada como críticamente amenazada en España. Proporcionan servicios ecosistémicos entre los que destacan la purificación del agua (biofiltración), la estabilización del sustrato, el reciclaje y el almacenamiento de nutrientes. Junto con el resto de náyades, son claves en la salud del río. Desde que fue aprobado su plan de recuperación en Aragón en 2005 se intenta salvarla de la extinción (fig. 2).

La ictiofauna autóctona es rica en endemismos ibéricos. Su diversidad de hábitats sustenta esta riqueza: desde los tramos altos de montaña habitados por la trucha común, el curso medio dominado por los ciprínidos, hasta su desembocadura en el Mediterráneo que acoge en sus aguas salobres a especies en grave peligro de extinción, como el samaruc y el fartet. Su preocupante estado de conservación, con varias especies en serio peligro de desaparición, responde a múltiples amenazas, que comparten los peces, las náyades y otros animales del río. Estas son la destrucción y la fragmentación del hábitat, la contaminación o la intervención hidrológica con inversión estacional de los caudales y una reducción de estos, todo ello agravado por el cambio climático. Estas alteraciones han favorecido el establecimiento y la invasión de peces exóticos introducidos deliberadamente, como el siluro, la lucioperca o el alburno, que compiten directa e indirectamente con los autóctonos. Al igual que la llegada de moluscos exóticos como la almeja asiática que ha afectado seriamente a las náyades.



Figura 1. El tramo medio del río Ebro, con sus sotos y escarpes. Foto: Joaquín Guerrero.



Figura 2. Ejemplar adulto de margaritona en el tramo aragonés del río Ebro. La etiqueta, con un código alfanumérico único, se adhiere a la valva para su posterior monitorización en estudios de seguimiento poblacional realizados anualmente en Aragón. Foto: Keiko Nakamura.

1 Autores: Ester Ginés (Gobierno de Aragón), Joaquín Guerrero (Gobierno de Aragón), Juan Herrero (Universidad de Zaragoza), Rocío López-Flores (Universidad de Zaragoza), Javier Lucientes (Universidad de Zaragoza) y Keiko Nakamura (Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental).



Figura 3. La rana pirenaica es una especie endémica del Pirineo que vive fundamentalmente en la cuenca del río Ebro. Foto: Joaquín Guerrero.

Los anfibios y los reptiles autóctonos también se ven afectados por la competencia, la depredación o la transmisión de enfermedades por parte de especies exóticas. Es el caso de los dos galápagos autóctonos: el europeo y el leproso, escasos y afectados por los peces depredadores y por el galápagos de Florida, comercializado históricamente como mascota. Los anfibios también se han visto muy afectados por la llegada de peces y cangrejos exóticos, además de sufrir enfermedades emergentes como la ranaviriosis y la quitridiomycosis cuya dispersión se agrava también por la sobrefrecuentación humana de los ecosistemas acuáticos. Así, los tritones jaspeado y palmeado se han vuelto muy raros en el valle medio del Ebro. Las cabeceras de los ríos, menos intervenidas, se han visto menos afectadas por esta pérdida faunística y conservan especies endémicas y escasas como la rana pirenaica, si bien incluso algunos lagos de montaña donde se introdujeron truchas, peces exóticos, han perdido a sus anfibios y parte de su vegetación característica (fig. 3).

La variedad y abundancia de ambientes ligados al río favorecen la riqueza y diversidad de la avifauna. Desde los años setenta del siglo xx se ha desarrollado una importante labor de anillamiento científico de aves ligadas, sobre todo, a los ecosistemas fluviales. Esta labor ha demostrado que el río Ebro es un destacado corredor biológico que conecta el ambiente atlántico con el mediterráneo. Es una importante vía de migración para las aves del norte de Europa, que, evitando las montañas de los Pirineos, y siguiendo el curso del río, llegan a la costa del Mediterráneo uniéndose a las aves procedentes de Europa central para alcanzar sus cuarteles de invernada en África. Muchos enclaves son fundamentales como puntos de reposo y alimentación en sus viajes, convirtiéndolos en zonas esenciales para su migración (fig. 4).



Figura 4. El anillamiento científico de aves, como el llevado a cabo en la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, tiene también una importante dimensión de educación ambiental. Foto: Javier Lucientes.

Los sotos relictos y sus afluentes constituyen un refugio para los mamíferos de mediano y gran tamaño. En las últimas décadas esta comunidad ha experimentado una fuerte recuperación debido a múltiples factores, como la recuperación general de los ungulados forestales, la disminución de la persecución directa y una menor presión ganadera, lo que ha redundado en una mayor cobertura vegetal y, por tanto, de refugio. Destaca por su cambio de estatuto, pasando de la casi extinción a la presencia generalizada, la nutria paleártica. Hoy ocupa desde el tramo bajo del Ebro, el cauce principal, todos sus afluentes, balsas de riego, acequias, canales y llega hasta los ibones pirenaicos por encima de los 2000 metros de altitud. No han corrido la misma suerte pequeños mamíferos ligados al agua, como el desmán o el visón europeo, ambos en peligro crítico de extinción, pero todavía presentes en la cuenca del Ebro.

PARA SABER MÁS

Cuadernos de campo de la CHE: <<http://gofile.me/64pTf/OF8AzR21p>>

Ictiofauna: <<https://www.aragon.es/documents/20127/3006352/Distribuci%C3%B3n+y+estado+de+conservaci%C3%B3n+de+la+ictiofauna+aragonesa.pdf/48f316c3-3f74-2bc6-cd06-168026984927?t=1615198142931>>

<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/2011_doadrio_et_al_seguimiento_ictiofauna_iberica_opt_tcm30-544759.pdf>

Margaritona: <<https://www.youtube.com/watch?v=0zdBi-0UwAg>>

<<https://www.aragon.es/-/proyecto-life-conservacion-de-margaritifera-auricularia-en-aragon>>

Vertebrados: <<https://www.vertebradosibericos.org/>>

Aves: <<https://www.aranzadi.eus/oficina-anillamiento>>

Las plantas y el agua: un apunte sobre la flora en la cuenca del Ebro

Daniel Gómez García Botánico, Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)



Utricularia australis con detalles de la flor. Foto: J. Ramón Retamero.

Las plantas, aún más que el resto de seres vivos, guardan un estrecho vínculo con el agua que constituye las cuatro quintas partes de su estructura y cuya absorción, por su carácter sésil, se limita a la del alcance de sus raíces. Centrémonos primero en las que llamamos *hidrófitas* o *higrófitas* por mostrar una mayor querencia por el medio acuático. Estas plantas son las que flotan o radican en el agua que las envuelve y completan ahí su ciclo vital gracias a mecanismos especializados en la captación de nutrientes, la respiración de los órganos sumergidos y la dispersión de polen y semillas. En la flora vascular autóctona del río Ebro se reducen a unas pocas decenas de especies, apenas un 2 % del total, con algunos géneros muy especializados en la vida acuática (*Potamogeton*, *Ruppia*, *Zanichellia*, *Utricularia*, *Myriophyllum*) y otros más generalistas en su hábitat que se encuadran en las familias Alismatáceas y Liliáceas.

En los ambientes que denominamos *humedales*, también hay que incluir las orillas de los cursos de agua y las *paules* o depresiones del terreno con inundación temporal que puede alternarse con periodos de estricta sequía. Estos medios albergan una notable diversidad florística con destacada representación de las familias Juncaceae (juncos), Typhaceae (espadañas), Poaceae (cañas y carrizos) y Cyperaceae (*Carex*, *Scirpus*, *Cyperus*). Cabe destacar por su rareza los cañaverales de *Arundo mediterranea* que crecen en los ríos Gállego y Ebro cerca de Zaragoza.

La flora acuática no destaca por su singularidad territorial, ya que la dispersión de semillas se realiza con gran eficacia bien sea por el arrastre del agua, el viento o los animales propios del medio, en particular las aves. Por ello, muchas de estas plantas son cosmopolitas o casi, es decir que viven en gran parte del planeta o, al

menos, del hemisferio norte como sucede con el carrizo (*Phragmites australis*) o la caña común (*Arundo donax*). Las aguas tranquilas procuran unas condiciones de vida muy cómodas para la flora especializada y ese confort ambiental propicia extensas poblaciones que pueden convertirse en plaga para el resto de la flora y la fauna por la alteración de los ciclos de luz y el intercambio de gases. Entre estas especies invasoras podemos citar el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), la lenteja de agua (*Lemna* spp.) o el helecho flotante (*Azolla filiculoides*). En los herbazales próximos al lecho fluvial abundan, no por casualidad, las plantas con vigorosa reproducción vegetativa; tienen una estrategia de crecimiento que definimos *en falange* por la expansión multilateral de sus rizomas o estolones con los que ocupan todo el suelo excluyendo al resto de especies.

Para finalizar este breve escrito, mencionamos un par de plantas con estructuras peculiares y poblaciones muy escasas en nuestro entorno fluvial.

El género *Utricularia* comprende unas doscientas especies pero solo cinco viven en España y solo una, *Utricularia australis*, se encuentra en la cuenca del Ebro donde, además, es rarísima. Junto con sus llamativas flores bilabiadas amarillas, destaca una peculiaridad que le da el nombre. Sus tallos estoloníferos y muy finamente ramificados tienen unas vesículas minúsculas, aunque muy llamativas cuando se observa la planta; a través de un poro que se abre en breves intervalos de tiempo o bien tras contacto con los cilios sensibles que lo bordean, se fuerza la entrada de agua a esas vejigas por gradiente de presión y se arrastran al interior algas, pequeñas larvas y otros restos orgánicos. Así, la planta logra un complemento nutritivo esencial para su crecimiento. En el valle del Ebro esta planta se cría en la balsa La Consejera, en el barrio zaragozano de Casetas. De la misma familia, Lentibulariaceae, es la atrapamoscas del género *Pinguicula* que también habita entornos húmedos y ya es netamente cazadora de insectos.

La familia Ruppiceae tiene un solo género, *Ruppia*, con tres especies acuáticas en nuestro país. Una de ellas, *Ruppia maritima*, es una hierba anual que enraíza en el sustrato húmedo y vive en unas pocas lagunas saladas de la cuenca del Ebro (en Zuera y Chi-prana). Uno de los retos de las plantas sumergidas que florecen bajo el agua es la polinización y, en particular, el viaje del polen desde los estambres al ovario. Hay que señalar que el polen ha evolucionado para realizar un viaje aéreo ya sea transportado por el viento o por insectos. Nuestra planta forma en el momento preciso una burbuja de aire que rodea la flor y, de este modo, facilita la fecundación. Una «burbuja de amor» definió poéticamente a este fenómeno el naturalista de El Temple Manuel Bernal, autor de las fotografías de la planta que acompañan a este escrito.



Arriba: *Utricularia australis* con los utrículos en la base de las hojas. Foto: J. Ramón Retamero.

Centro: *Ruppia maritima*. Foto: J. Ramón Retamero.

Abajo: *Ruppia maritima* mostrando las burbujas producidas en la flor para facilitar la polinización. Foto: Manuel Bernal.

El impulso de una idea y
la adaptación a los tiempos:
un siglo de CHE



«La conquista del Ebro» fue el título de una conferencia y de un libro de Lorenzo Pardo, artífice y primer director de la Confederación Hidrográfica del Ebro, creada el 5 de marzo de 1926. Palabras hoy quizá extrañas pero que se entendían como sinónimo de esa tarea «titánica y patriótica», que mediante el aprovechamiento integral de las aguas del Ebro contribuiría a construir la «España rica y que coma» que deseaban alcanzar Joaquín Costa y tantos regeneracionistas de finales del siglo XIX. La Confederación se concebía como organismo participativo en el marco de la cuenca hidrográfica y fuerza impulsora de su desarrollo.

Por su parte, el proyecto «Ebro Resilience» es una de las actuaciones emblemáticas de la Confederación del siglo XXI; una estrategia participativa que promueve actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones y contribuya a mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats fluviales con soluciones basadas en la naturaleza. Un proyecto concreto, pero que también puede interpretarse como símbolo del objetivo de resiliencia, equilibrio y sostenibilidad de la Confederación del presente.

Con los textos de los tres autores que siguen podremos recorrer el itinerario histórico que enlaza aquel pasado con este presente, hasta llegar a una Confederación actual, heredera en espíritu y realizaciones de aquella primera, pero fruto de la adaptación necesaria a los retos de cada tiempo.

Rogelio Galván Plaza

Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE

Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro, de mediados del siglo XIX hasta la Guerra Civil*

Luis Germán Zubero

Catedrático jubilado de Historia Económica
Universidad de Zaragoza

Es sabido que las obras hidráulicas solo pudieron desarrollarse en España a partir del siglo XX con la creciente intervención directa del Estado en su ejecución. En contraste con un siglo XIX con una intervención pública meramente institucional, unida al fracaso generalizado de sucesivas iniciativas privadas promovidas en dicho siglo.

En este capítulo vamos a repasar, en primer lugar, las principales líneas de gestión del agua que impulsó el Estado desde la segunda mitad del siglo XIX en la cuenca del Ebro hasta la Guerra Civil. A continuación analizamos el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en dicha cuenca, así como tanto los usos agrarios del agua como los aprovechamientos hidroeléctricos y de abastecimientos urbanos promovidos en ella.

La gestión del agua en la cuenca del Ebro

Durante el siglo XIX, la construcción del Estado liberal en España, en el ámbito de los recursos naturales, supuso respecto de la tierra los complejos procesos reguladores de desamortización y propietarización de este recurso; respecto del agua, el Estado propició la despatrimonialización y liberalización de su uso. Las sucesivas Leyes de Aguas de 1866 y 1879 tendieron a declarar todas las aguas corrientes como bienes de dominio público, estableciendo un sistema de aprovechamientos privados mediante concesiones administrativas. La Ley de Canales y Pantanos (1870) llegó a ofrecer concesiones a perpetuidad y subvenciones indirectas para su construcción;

y, sobre todo, la Ley de Canales y Pantanos, de Gamazo (1883), confirmó la política de subvenciones. Sin embargo, frente a numerosos fracasos en la ejecución de proyectos promovidos por la iniciativa privada, las realizaciones exitosas fueron muy escasas. Solo tres obras destacaron en el país, en este escenario de tan escasas realizaciones: el canal de Isabel II en Madrid (1851); en Cataluña, la Real Compañía de Canalización del Ebro (1852), en el delta, y el canal de Riego de Urgel (1853).

En el contexto del espíritu de regeneración nacional con que se intentó superar la grave crisis de 1898, la urgente demanda de intervención directa del Estado y la reclamación de una nueva política hidráulica fue promovida en España por figuras públicas como el altoaragonés Joaquín Costa —que ya la había impulsado desde los años ochenta, como un instrumento clave para la superación de la depresión agraria finisecular—, así como desde el ámbito de la ingeniería, y cristalizó al año siguiente en la propuesta, hecha por el centenario Cuerpo de Ingenieros de Caminos, en pro de la realización de un *Avance de un Plan de Pantanos y Canales de Riego*. La *Revista de Obras Públicas (ROP)* publicó en 1899 un análisis por provincias con las obras de riego a desarrollar en la mayor parte de estas. Análisis que fue acogido, asimismo, en las páginas del periódico madrileño *El Imparcial*, dirigido por Rafael Gasset. En 1900, de acuerdo con las conclusiones de política hidráulica aprobadas en la Asamblea de la efímera Unión Nacional, uno de sus impulsores, Joaquín Costa, presentó una petición al Congreso, firmada por varios diputados, entre ellos Gasset, solicitando la asunción de protagonismo por el Estado en la construcción de cana-

* La elaboración de este texto se ha apoyado fundamentalmente en la obra colectiva V. Pinilla (ed.) (2008), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX*, Zaragoza, PUZ.

Manuel Lorenzo Pardo y el equipo de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro en 1926 en las fuentes de Fontibre, donde posteriormente se colocaría una imagen de la Virgen del Pilar. Película de 16 mm. Año 1926. Fuente: Archivo CHE.



les y pantanos, así como el compromiso gubernamental de presentar en un año una ley con un Plan General de actuación en este sentido. Un plan de regeneración nacional basado en obras hidráulicas públicas que posibilitase la expansión y mejora del regadío, mediante embalses reguladores de los ríos que asegurasen el suministro de agua, sobre todo en los periodos de estiaje, y permitiese mediante la construcción de canales y acequias la ampliación de las superficies regadas.

El ascenso de Rafael Gasset al Ministerio en 1900 llevó a una reorganización en la administración especializada en las aguas que avanzaba en la citada planificación. Así, las tradicionales Divisiones Hidrológicas (creadas en 1865), fueron transformadas en Divisiones de Trabajos Hidráulicos, siete Divisiones correspondientes a las respectivas cuencas hidrográficas. La División del Ebro pasó a denominarse *División de Trabajos Hidráulicos del Ebro y vertiente de los Pirineos Orientales*. A partir de ese momento las Divisiones se pusieron a trabajar en la realiza-

ción de un completo inventario de obras hidráulicas para la confección de un primer *Plan General de Canales de Riegos y Pantanos*, aprobado mediante decreto en 1902. Sin embargo, a pesar del impulso al Plan que supuso la aprobación de la Ley de Obras Hidráulicas de 1911, que posibilitaba que el Estado financiase íntegramente los proyectos, la política hidráulica siguió aquejada, al menos durante el primer cuarto de siglo, de falta de priorización y coordinación en sus objetivos, así como de parquedad presupuestaria: así, para la cuenca del Ebro, el ingeniero Lorenzo Pardo estimó en 162 millones de pesetas los gastos invertidos en obras de riego en esta cuenca entre 1902 y 1926, lo que situaría en 6,75 millones de gasto medio anual.

En el contexto de la dictadura de Primo de Rivera (1923-1929), la constitución de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas en 1926 supuso un giro frente a las limitaciones del anterior e ineficiente planteamiento, uniformista y falto de prioridades. La nueva propuesta

de gestión se adaptó a las características de las distintas cuencas hidrográficas constituyendo sendas confederaciones, organismos de cuenca que debían gestionar sus planes de infraestructuras hidráulicas, que incluían no solo las obras de riego, también los aprovechamientos hidroeléctricos y los de transporte de navegación, así como los abastecimientos urbanos. Además, estos nuevos organismos públicos propiciaban la participación ciudadana y de intereses particulares en su gestión. Se trataba de una experiencia original en la promoción de los recursos de una cuenca hidrográfica, inspirada en ideas ya expuestas en el I Congreso de Riegos (Zaragoza, 1913), congreso presidido por el ministro Gasset, en apoyo de una política hidráulica estatal y donde ya se defendió la propuesta de creación de una Mancomunidad Económica del Ebro. Nuevo modelo de gestión de cuenca hidráulica, que iba a tener posteriormente imitadores en otras zonas del mundo. La cuenca del Ebro representa el 17 % del territorio español, es la más amplia de las distintas cuencas hidrográficas del país.

La Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE) constituida en Zaragoza en marzo de 1926, como un organismo autónomo del Estado, vanguardia del nuevo modelo de gestión, promovió una clara aceleración en la construcción de obras hidráulicas en toda la cuenca del Ebro. Integraba en su seno distintos organismos y cuerpos técnicos (obras hidráulicas, agronómicas, forestales, servicios meteorológicos, foronómico, sanitario, estadístico, geográfico y catastral, geológico...) y mantuvo un funcionamiento democrático al estar representados los usuarios en su órgano decisorio máximo, la Asamblea General, integrada por representantes/síndicos de todos sus intereses (representantes de zonas, de grandes obras de riego, industriales, entidades oficiales...). La CSHE estuvo dirigida por el ingeniero Manuel Lorenzo Pardo. Su objetivo global era llevar a cabo un plan de aprovechamiento integral de los recursos de la cuenca del Ebro, que se centraba en tres ejes:

a) La regulación de los regadíos, permitiendo asegurar e intensificar los regadíos existentes, así como la ampliación de la zona regable. El objetivo era pasar de 430 000 hectáreas de la cuenca (230 000 de riego más o menos seguro y 200 000 de riego eventual) a una cifra en torno a 1 200 000 hectáreas (se mejorarían unas 200 000 y se crearían unas 550 000 nuevas). El plan hidráulico y agronómico se completaría con un plan de repoblación forestal aplicable a una superficie de 1 470 000 hectáreas;

- b) el aprovechamiento hidroeléctrico, con «la posibilidad económica de instalación de 1 000 000 CV, aproximadamente el doble de la que hoy existe en toda la cuenca»;
- c) el doble aprovechamiento del tramo final del río (entre Caspe y el mar) para la navegación y para la producción de fuerza.

«En pocas palabras —resumía su director, Lorenzo Pardo, en 1931— podríamos decir que el plan desarrollado por la Confederación consiste en asegurar lo existente y triplicarlo; triplicar los regadíos, la fuerza motriz, la masa forestal, los productos de la agricultura, la importancia de la ganadería, la industria, la productividad general del país...».

La financiación del nuevo organismo autónomo se basó, por un lado, en la habitual subvención del Estado para obras hidráulicas en todas las provincias de la cuenca (15,2 millones de pesetas anuales), complementada ahora con empréstitos suscritos por la CSHE con el aval del Estado (unos 80 millones entre julio de 1926 y finales de 1929). En cinco años (de mediados de 1926 a mediados de 1931) la CSHE, con datos ofrecidos por Lorenzo Pardo, hizo gastar al Estado en torno a 166 millones de pesetas, una cantidad similar a la consumida en este ámbito durante el periodo anterior (1902-1925), ofreciendo sin duda —como detallamos más adelante— un mejor balance en los resultados conseguidos.

Con la caída de la dictadura y la llegada de la Segunda República se produjo un cambio de rumbo en la política hidráulica: se suprimieron las confederaciones. El nuevo Ministerio de Obras Públicas —dirigido por el ministro socialista Indalecio Prieto— promovió frente al anterior modelo de planes de cuenca el diseño de un plan general, el Plan Nacional de Obras Hidráulicas (1933) elaborado por el nuevo Centro de Estudios Hidrográficos creado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, centro dirigido por Lorenzo Pardo. Un Plan elaborado a partir de los informes remitidos por los organismos de cuenca del Ministerio que habían perdido su anterior autonomía y habían sido reconvertidos en Delegaciones de Servicios Hidráulicos de Cuenca. Esta nueva vocación de visión unitaria y coordinada de la política hidráulica condujo a sus redactores a considerar como prioridad de dicha política nacional, la necesidad de reequilibrar la peor dotación de agua de la zona mediterránea a pesar de sus mejores posibilidades productivas agrarias, frente al interior peninsular, en la vertiente atlántica. Ello les llevaba a concluir

en la necesidad de trasvasar hacia el este aguas de las cuencas del Tajo y del Guadiana. Origen de un enconado debate que se abrió entre partidarios y detractores de esa propuesta, defendida por el director del Plan, Lorenzo Pardo, frente a la oposición entre otros, del ingeniero José Nicolau (asesor del ministro Gasset y uno de los principales promotores del Plan Gasset de 1902).

Tras el triunfo del centro-derecha (noviembre de 1933), durante el Bienio Rectificador (1934-1935), en febrero de 1934 se reorganizó la Confederación Hidrográfica del Ebro y en los meses posteriores las demás. Sin embargo, se redujo la anterior autonomía de gestión reforzando el peso gubernamental y de coordinación del plan de cuenca con el Plan Nacional.

La Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, con la instauración del nuevo régimen republicano, en junio de 1931, se reconvirtió por decreto en Mancomunidad Hidrográfica del Ebro (MHE), limitando su autonomía y suprimiendo la representación de los usuarios. Manuel Lorenzo Pardo fue sustituido en la Dirección Técnica de la institución por su compañero Félix de los Ríos. En agosto de 1932, la Mancomunidad del Ebro pasó a depender directamente del Ministerio de Obras Públicas, refundiéndose la MHE con la División Hidráulica en la Delegación de Servicios Hidráulicos del Ebro. Con el ascenso del Partido Radical al poder, tras las elecciones de noviembre de 1933, se produjo el restablecimiento de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en febrero de 1934 —tarea política en la que, sin duda, participó tanto el entonces ministro radical, el zaragozano Manuel Marraco, amigo personal de Lorenzo Pardo, y este desde su notable posicionamiento en el Ministerio— dotándola de nuevo de cierta, aunque menor, autonomía y una posterior (1935) representación de los usuarios en su Asamblea. En este año cesó en la Dirección Técnica de la CHE el ingeniero Félix de los Ríos. Tras las elecciones de febrero de 1936, con el pretexto de la desaparición temporal de personalidad jurídica de la Confederación, en junio, las obras y los servicios de la CHE en Cataluña pasaron por decreto a depender de la Generalitat, con lo que se rompió el principio de unidad de gestión de la cuenca, lo que produjo una dura polémica y la presentación por parte de la CHE de un recurso de inconstitucionalidad si no se derogaba el decreto. Sin embargo, su revisión fue interrumpida por el inicio de la Guerra Civil.

El análisis de las inversiones totales realizadas en obras de riego durante este periodo nos muestra cómo —junto

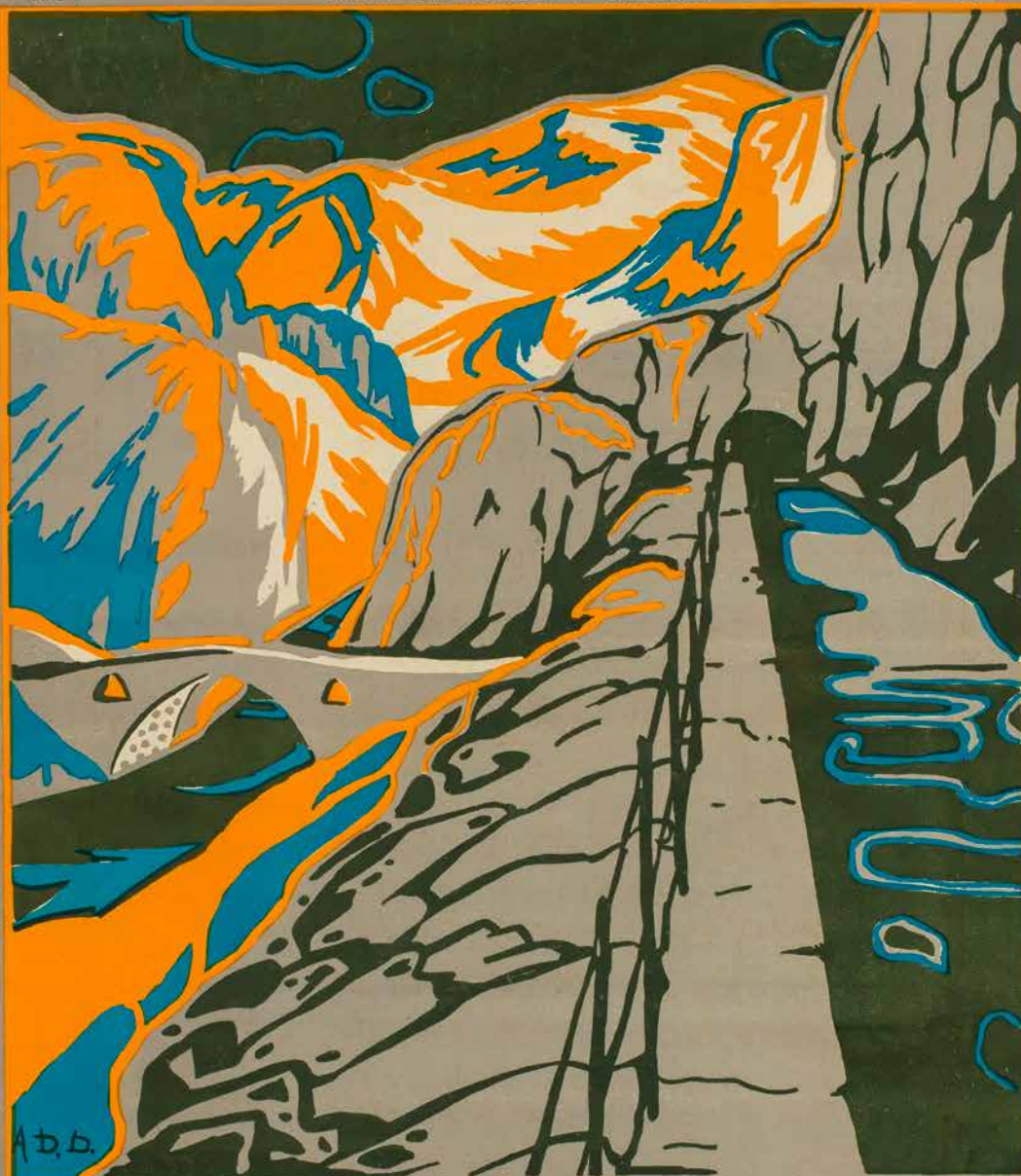
con la crisis institucional y de inversiones de 1931— estas fueron en esta década (1926-1935) muy superiores a las existentes en el periodo anterior (1902-1925), situándose en niveles no muy diferenciados durante las dos etapas de la década —25,72 millones de media anual (1926-1931) y 22,25 millones (1931-1934)— a pesar de no contar ya la institución desde 1930 con aportaciones extraordinarias del presupuesto ordinario del Estado.

El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en la cuenca del Ebro

Ya hemos señalado en la introducción de este artículo que las infraestructuras hidráulicas en España solo pudieron desarrollarse a partir del siglo xx con la creciente intervención directa del Estado en su ejecución. Frente a un siglo xix con una intervención pública meramente institucional, unida al fracaso generalizado de sucesivas iniciativas privadas promovidas en aquel siglo.

Pero, en la cuenca del Ebro, en contraste con esta tendencia generalizada en el país, las pioneras actuaciones hidráulicas se desarrollaron en Cataluña muy tempranamente, durante la segunda mitad del Ochocientos y estuvieron protagonizadas por sociedades mercantiles locales y constituyen, como ya hemos apuntado, ejemplos excepcionales de iniciativas privadas exitosas en la construcción de canales de riego, al amparo de la nueva legislación liberal sobre la gestión del agua. Así, a finales de 1852 se constituyó la Real Compañía de Canalización del Ebro, encargada de iniciar la construcción del canal de la margen derecha en el delta del Ebro, cuyas obras quedaron casi finalizadas en 1858. En 1912 regaba unas 7000 hectáreas. En 1870, esta sociedad proyectó la construcción de otro canal en la margen izquierda, si bien no pudo culminar el proyecto, por quiebra de la empresa. El proyecto se ralentizó y solo pudo ser retomado a principios del siglo xx cuando la Comunidad de Regantes de la zona (Sindicato Agrícola del Ebro), asumió la tarea y entre 1907 y 1912 finalizó el proyecto, lo que permitió la puesta en riego de otras 12 500 hectáreas.

La Sociedad Anónima Canal de Urgel se constituyó a mediados de 1853 (las obras se prolongaron hasta 1862), con un proyecto de canal en el río Segre que preveía la puesta en riego de 60 000 hectáreas. Si inicialmente solo alcanzó el riego a unas 6500 hectáreas, en 1912 ya regaba unas 56 000. Estas tres actuaciones suponían, para ese año, un aumento de la superficie regada en la cuen-



A.D.D.

CONFEDERACION
SINDICAL HIDROGRAFICA DEL
EBRO

Ilustración del canal de Aragón y Cataluña para el n.º 4 de la Revista de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, realizada por el artista plástico y empleado de la CHE Ángel Díaz Domínguez. Fuente: Archivo CHE.

Visita del ministro de Obras Públicas, Rafael Guerra del Río, y el director general de Obras Hidráulicas, Manuel Lorenzo Pardo, a las obras del canal de Lodosa. 27 de septiembre de 1933. Fuente: Archivo CHE.



ca catalana del Ebro de unas 75 000 hectáreas. Los regadíos de Urgel se iban a ver reforzados posteriormente por la CSHE con la realización (de 1929 a 1932) de un canal auxiliar que tomando el agua en la confluencia del Segre con el Noguera Pallaresa consolidaron los riegos de la zona con 20 000 nuevas hectáreas.

Estas infraestructuras de riego en la cuenca catalana del Ebro (en el delta del Ebro y en Urgel) se completaron a principios del siglo con la finalización del canal de Aragón y Cataluña. Un proyecto de riego que se había promovido con sucesivas e infructuosas concesiones privadas, desde 1834, para la construcción del inicialmente denominado *canal de Tamarite de Litera*; posteriormente, desde las fallidas concesiones de 1876 y 1888 ya denominado canal de Aragón y Cataluña. Obra irredenta, demandada insistentemente por la Cámara Agrícola del Alto Aragón y su presidente, Joaquín Costa, que finalmente fue asumida por el Estado en 1896 y que quedó finalizada en 1909. El canal debía posibilitar en el futuro la puesta en riego de 105 000 hectáreas (80 000 en la

provincia de Huesca y el resto, 25 000, en la de Lérida), pero en 1912 todavía regaba solo 47 300 aumentadas en 1926 a 71 400. El canal de Aragón y Cataluña partía del río Ésera y se unía más abajo con el Cinca. El sistema estaba formado por: a) una presa de derivación de 5 metros de altura en el río Ésera; b) el canal propiamente dicho (125 kilómetros) que desaguaba en el Segre; c) el canal de Zaidín, derivado del anterior (48 kilómetros); d) de ambos canales surgían 13 acequias principales (118 kilómetros). Pero se trataba de un regadío de tipo eventual, con muy escasa dotación de agua por hectárea, y la finalidad fundamental del canal de Aragón y Cataluña era ampliar la base cerealista de esta zona, es decir, que el regadío se promovía principalmente para producir trigo. En este caso, por medio del regadío se lograba que las cosechas de trigo fuesen más homogéneas a lo largo de todos los años, que no hubiese esas bruscas oscilaciones productivas vinculadas a cambios climáticos que hacían que un año hubiese buenas cosechas y en otros años próximos hubiera cosechas casi nulas debido a la sequía. Adelantemos que, hasta la tar-

día construcción del embalse de Barasona (1932), el funcionamiento del sistema de Aragón y Cataluña fue realmente muy limitado en dotaciones de riego.

Estos datos nos muestran cómo desde la segunda mitad del siglo *xix* hasta la primera década del siglo *xx* Cataluña consiguió ya transformar en regadío más de la mitad de la superficie irrigada existente en Cataluña a principios del actual siglo.

Este excepcional éxito de las iniciativas hidráulicas privadas y del desarrollo del regadío en Cataluña durante la segunda mitad del siglo *xix*, contrastó con el fracaso de otras muchas iniciativas privadas desarrolladas en otros territorios de la cuenca. Así, en Aragón, durante el último tercio del siglo *xix*, fueron muestras de estos fracasos las concesiones hechas a particulares para el impulso de sendos proyectos de canales: el del Sobrarbe y el citado de Tamarite en el Alto Aragón y del canal de Cinco Villas en la provincia de Zaragoza. Así, en el Alto Aragón ya se aprobó en 1855 la concesión de agua para el propuesto canal de la Princesa de Asturias, que derivaría caudales del río Ara al Vero, destinados al riego de unas 30 000 hectáreas de Barbastro y su comarca; sin embargo, no llegó a realizarse. A ese proyecto le sucedió en 1865 un nuevo «Proyecto de Canal de Riego y Fuerza Motriz del Sobrarbe», desde el Ara al Vero, de 54 kilómetros y tres canales de derivación, que debía posibilitar el riego de 102 000 hectáreas y que tampoco llegó a ejecutarse. Este proyecto —junto con el del canal de Tamarite, futuro canal de Aragón y Cataluña— fueron, desde los años noventa, defendidos por Joaquín Costa como presidente de la Cámara Agrícola del Alto Aragón y aunque aquel sería finalmente incluido en el Plan General de Canales de Riego y Pantanos de 1902 como obra preferente, tampoco llegó a realizarse; corriendo, finalmente, mejor suerte, como hemos visto, el canal de Aragón y Cataluña. En la provincia de Zaragoza, el proyecto de construcción del canal de Cinco Villas, con inicio en el río Aragón (cerca de su confluencia con el Escá), fue aprobado en 1865 y proponía el riego de 50 000 hectáreas en esa zona; sin embargo, tampoco se ejecutó.

También fracasó en el Alto Ebro el intento de construcción del canal de Lodosa —canal paralelo al Ebro (en su margen derecha) y al Canal Imperial de Aragón— cuyos primeros fallidos proyectos se dieron ya a mediados del siglo *xix*. Incluido en el Plan General de 1902 se inició con patrocinio privado su ejecución en 1915, bajo el nombre

de canal de Victoria-Alfonso, si bien tuvo que ser finalmente rescatado en los años veinte por la CSHE.

En definitiva, a principios del siglo *xx*, en el ámbito de las infraestructuras hidráulicas, tanto en la cuenca del Ebro (salvo en Cataluña) como en el resto de España estaba casi todo por hacer...

Una rápida aproximación a la evolución del desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en el conjunto del Estado español durante el primer tercio del siglo *xx* —medido mediante la capacidad de agua embalsada— nos muestra que este proceso se consolidó especialmente a partir de la segunda década del siglo. Frente al inicial y generalizado desarrollo de canales de riego, las obras hidráulicas se centraron ya en la construcción de mayores embalses de regulación de ríos y canales, infraestructura favorecida en su ejecución por la utilización de un nuevo material constructivo, el hormigón. Si en 1900 la débil capacidad de embalse total en España apenas alcanzaba los 107 hm³ y todavía algo menos de 200 en 1910, en 1940 ya sumaba los 4030. Avance constructivo especialmente concentrado en los años de la dictadura y, sobre todo, de la Segunda República. Hasta la Guerra Civil, dos cuencas septentrionales del país destacaron del conjunto por la importancia global de sus actuaciones: la capacidad de embalse de la cuenca del Ebro —pionera en la creación de la ordenación de las cuencas hidrográficas en confederaciones— representaba el 20,9 % del total español de agua embalsada; la cuenca del Duero —en cuyo seno, en la zona fronteriza con Portugal, se pusieron en funcionamiento en vísperas de la guerra importantes obras hidráulicas para aprovechamiento eléctrico— sumaba ya el 34,6 %. Entre ambas cuencas suponían más del 55 % del total; a ellas se podía añadir la cuenca del Guadalquivir con otro importante 18,8 %. En 1940, ese 20,9 % de la cuenca del Ebro, se repartía entre el 11,7 % localizado en Cataluña, el 6,6 % en Aragón y el 2,6 % en el resto de la cuenca, en el Alto Ebro.

Desde la Ley de Obras Hidráulicas de 1911 hasta la creación de las confederaciones hidrográficas en 1926 todavía fueron muy pocas las actuaciones en la promoción de nuevos embalses. En la cuenca del Ebro destacó, de nuevo, el impulso promotor de Cataluña, con la construcción de dos nuevos grandes embalses en la leridana cuenca del Noguera Pallaresa: Talarn (1916, 205 hm³) y Camarasa (1920, 163 hm³). Se trata de obras privadas destinadas prioritariamente a la producción de energía hidroeléctrica compatible con usos de irrigación y abas-

P. de la Sotonera

P. de Barasona

P. de Pena

P. del Ebro

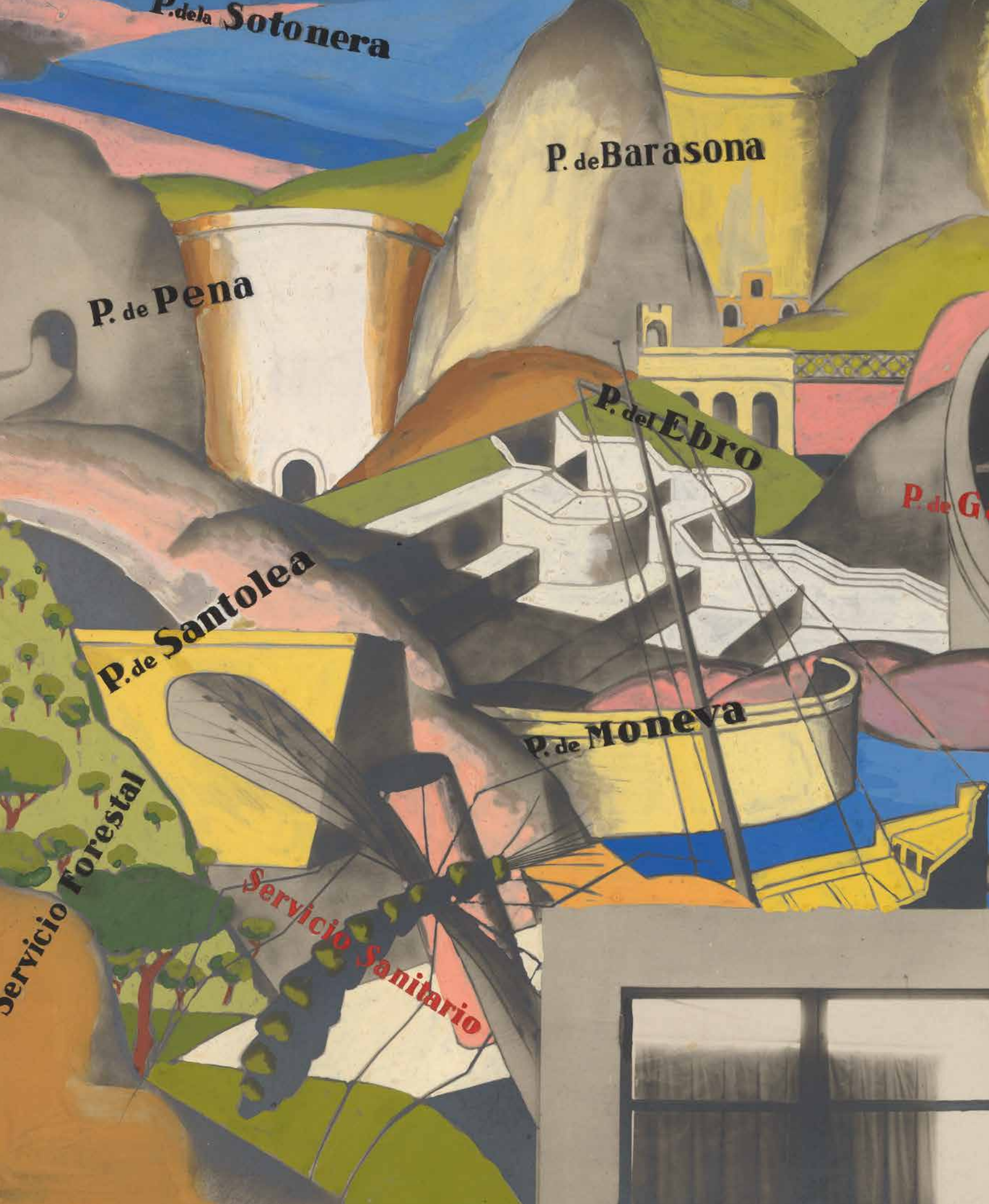
P. de G

P. de Santolea

P. de Moneva

Servicio Forestal

Servicio Sanitario





Mesa revuelta. Mural realizado por Ángel Díaz Domínguez para el pabellón de la Confederación Hidrográfica del Ebro en la Exposición Internacional de Barcelona. La obra ofrece una síntesis visual del sistema hidráulico de la cuenca del Ebro, integrando presas, embalses, canales, centrales, navegación y servicios técnicos en un paisaje continuo que combina naturaleza, ingeniería y territorio habitado. Reproducción gráfica que aparece en la revista de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, n.º 31. Fuente: Archivo CHE.

tecimiento. Este protagonismo privado eléctrico, con escasa presencia directa del Estado en el sector, se siguió manteniendo en Cataluña en años posteriores. De hecho, más del 75 % de las obras hidráulicas —de pequeño tamaño— realizadas durante el primer tercio del siglo xx en la cuenca catalana del Ebro se destinaron exclusivamente a aprovechamientos energéticos.

En Aragón, a partir de la segunda década del siglo xx, se dieron algunos pasos importantes para el desarrollo de obras hidráulicas: el embalse de la Peña y la elaboración de varios importantes proyectos de riego. En 1913 se concluyeron las obras del embalse de la Peña (25 hm³) en el río Gállego, impulsadas por regantes de la huerta zaragozana, que con sus acequias aseguraban el riego en las zonas de cultivo de la margen izquierda de este municipio. Ello permitió la intensificación del regadío en la huerta zaragozana en unas 16 000 hectáreas, al haberse regularizado los estiajes, necesaria para la implantación y la expansión del cultivo remolachero.

Asimismo, en esta segunda década del siglo se redactaron tres importantes proyectos de notable repercusión futura para Aragón y para el conjunto de la cuenca: el de Riegos del Alto Aragón (1911), el del Plan Bardenas (1912) y el del gran pantano regulador del Ebro (1916), previsto en la cabecera del río.

El importante proyecto de Riegos del Alto Aragón (RAA) se acogió a la Ley de 1911 y fue aprobado por la Dirección General de Obras Hidráulicas. Este proyecto —promovido por el empresario catalán barón de Romañá— fue redactado por los ingenieros José Nicolau y Félix de los Ríos, y proponía la puesta en riego de 300 000 hectáreas entre los ríos Cinca y Gállego. El sistema de RAA se configuraba a partir de: 1) la creación de un gran pantano, en el Cinca, aguas arriba de Mediano; 2) la construcción de otro gran embalse (La Sotonera) en la cuenca del Gállego, en las cercanías del cauce y unido a este por el canal del Gállego; 3) a este embalse de La Sotonera se dirigirían las aguas embalsadas en Mediano, mediante el canal de riego del Cinca (que regaría 80 000 hectáreas); 4) el pantano de La Sotonera alimentaría el canal de Monegros (220 000 hectáreas), proyectando este de modo que —salvando en Tardienta la divisoria entre las cuencas del Gállego y del Cinca— pudiese regar parte de la cuenca del Cinca y que, atravesando luego —mediante un túnel— la sierra de Alcubierre pudiese dominar la comarca de Monegros. El proyecto definitivo se completaba con la construcción de la presa de Ardisa en el Gállego, así

como la creación de una red de 337 kilómetros de acequias principales. Se trataba, en definitiva, del mayor proyecto de puesta en riego existente en Europa, que suponía incrementar en torno a una cuarta parte los regadíos existentes en ese momento en España. En 1915, el Estado asumió, mediante Ley de 7 de enero, la responsabilidad de la ejecución del Plan de Riegos del Alto Aragón en un plazo de veinticinco años. Sin embargo, en los años siguientes, el ritmo de las obras fue mucho más lento de lo previsto en su inauguración. Desde ese año hasta 1926, más de una década, solo se contó, por un lado, con una parte de la realización de la presa de Ardisa y el canal del Gállego; en La Sotonera solo se iniciaron las obras; respecto del canal de Monegros únicamente se llevó a cabo el tramo primero, hasta Tardienta, así como la acequia de la Violada y el tramo primero de la del Flumen. El proyecto del pantano de Mediano solo fue aprobado por el Ministerio en 1925, mientras que todo estaba todavía por hacer del proyectado canal del Cinca. El debate constante sobre RAA se situó siempre respecto de la necesaria garantía de suficiente agua en cuencas todavía necesitadas de regulación.

El segundo gran proyecto se vinculó al Plan Bardenas, localizado en la comarca zaragozana de las Cinco Villas, colindante con Navarra. El canal de Bardenas ya estaba incluido en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1902. Salvo el pionero estudio del pantano de Yesa realizado por el ingeniero navarro Cornelio Arellano en 1910-1911 y el posterior Proyecto de 1912 redactado por Manuel Abascal, poco más se realizó. Este proyecto proponía el objetivo de riego de 30 000 hectáreas en la cuenca interfluvial Aragón – Gállego y aunque se aprobó en 1917 no llegó a ejecutarse. En abril de 1917 se ordenó la realización del Proyecto del Canal de las Bardenas. En 1923, la celebración de una asamblea prorriegos en Ejea propició la terminación de los proyectos inacabados y la ejecución de nuevos estudios y actuaciones. Así, al año siguiente, en 1924, los ingenieros Félix de los Ríos, Mariano Vicente y Antonio Colom redactaron un nuevo y más ambicioso Proyecto de Pantano de Yesa (de 470 hm³ de capacidad) que posibilitaba, mediante el simultáneo y complementario Proyecto del Canal de las Bardenas de 139 kilómetros el riego en torno a 133 000 hectáreas (86 000 hectáreas en la cuenca del Arba, casi 22 000 en la red del río Aragón y otras 25 000 en la del Gállego; unas 116 000 localizadas en la provincia de Zaragoza) y que trasvasaría al río Gállego 400 hm³ anuales produciéndose la comunicación entre los ríos Aragón, Gállego y Cinca. El proyecto inicial del pantano de Yesa fue aprobado en 1926.



Aliviadero de la presa de Alloz (Navarra), fotografía tomada en diciembre de 1930. Obra hidráulica de regulación en la cuenca del río Salado, destinada a aportar recursos a las áreas regables dominadas por el canal de Alloz y a la producción hidroeléctrica a pie de presa. Fuente: Archivo CHE.

El tercer gran proyecto desarrollado en 1916 por el ingeniero Lorenzo Pardo fue el de un gran pantano regulador en la cabecera del Ebro (540 hm³), en Reinosa (Santander), y de aprovechamientos múltiples. Aprobado en 1921, la finalización de su construcción llegó casi un cuarto de siglo más tarde, en 1945.

Se pensaba configurar así un magno sistema de obras hidráulicas con el objetivo de regar 433 000 hectáreas en Navarra, Zaragoza y Huesca. En 1923, un buen conocedor de la economía agraria aragonesa, el ingeniero jefe del Servicio Agronómico de Zaragoza, José Cruz Lapazarán, resumía con enorme optimismo cuáles eran «las tres aspiraciones fundamentales de la región...: el pantano del Ebro, los riegos del Alto Aragón y el canal de las Bardenas», proyectos y obras que posibilitarían «en plazo breve» la normalización y la ampliación de regadíos existentes, así como la creación de otros nuevos: así, la provincia de Zaragoza, con el canal de las Bardenas y otras obras menores, podría alcanzar en el futuro una superficie de riego de 310 000 hectáreas, la de Huesca con los Riegos del Alto Aragón y del canal de Aragón y Cataluña 336 800 hectáreas y la provincia de Teruel 45 000 hec-

táreas, lo que daba un total de 691 800 hectáreas. Una optimista cifra, que multiplicaba por tres la extensión del regadío existente en Aragón en esos años (en torno a 220 000 hectáreas).

En definitiva, en Aragón el periodo anterior a 1926, aunque muy rico en importantes proyectos de irrigación, fue muy parco en inversiones y realizaciones.

Así pues, a partir de la constitución en 1926 de la CSHE, que localizó su sede en Zaragoza, se produjo en la década siguiente (1926-1936) una importante aceleración en la construcción de infraestructuras hidráulicas en Aragón, paralela al importante aumento de la dotación presupuestaria, especialmente durante el periodo de la dictadura, y algo menor durante los años republicanos. Actuaciones del Estado, casi todas ellas vinculadas a la creación de infraestructuras destinadas a la ampliación y la mejora de los riegos, compartida en un caso excepcional (Barasona) con aprovechamientos hidroeléctricos:

- a) Por un lado, en relación con los Planes de Riegos del Alto Aragón y de Bardenas, en estos años se produjo

un necesario debate técnico (protagonizado por los ingenieros Manuel Lorenzo Pardo y Félix de los Ríos respecto de la garantía de agua suficiente en las cuencas del Aragón y del Cinca, y sobre la necesidad del canal del Cinca en RAA). Este debate, respecto del Plan Bardenas, estuvo protagonizado por la oposición manifiesta del nuevo director de la recién constituida CSHE, Lorenzo Pardo, que estimaba que las aportaciones hidráulicas de la cuenca del Aragón no eran suficientes, lo que podría suponer la supresión de los previstos trasvases (estimados en 400 hm³) al embalse de La Sotenera y la reducción en 25 000 hectáreas (de la cuenca del Gállego) de la zona regable del canal de Bardenas. Frente a este diagnóstico, en 1933, la revista oficial *Mancomunidad Hidrográfica del Ebro* (entidad dirigida entonces por De los Ríos) mostraba con datos de aforo tomados en Yesa entre 1928 y 1932, que las aportaciones de agua del río Aragón eran suficientes para las necesidades planteadas en el proyecto de 1924. Sin embargo, como es sabido, la programada conexión del canal de Bardenas con el sistema de Riegos del Alto Aragón no llegó jamás a ejecutarse: ni la parte final de dicho canal, ni la prevista acequia del Gállego.

Frente al Proyecto de RAA, Lorenzo Pardo proponía la modificación del previsto trazado del canal del Cinca y la supresión de su conexión con el canal de Monegros. De los Ríos, por el contrario, afirmaba que el estudio de los aforos hechos en el Gállego y el Cinca mostraban que para llegar al pleno desarrollo de los riegos de Monegros siempre sería esencial la aportación de agua del Cinca a través del canal del Cinca (conexión culminada tardíamente, en 1982, en el abrazo de Tardienta). Las obras desarrolladas en RAA en esta década supusieron la finalización de obras de la presa de Ardisa, una fase del embalse de La Sotenera (en 1933, 40 hm³) y el desarrollo de dos tramos del canal de Monegros y de la acequia del Flumen, así como la puesta en servicio de la acequia de la Violada; mientras que el canal del Cinca, todavía no iniciado, era la obra más retrasada.

- b) Respecto del canal de Aragón y Cataluña, se mejoraron las disponibilidades de riego (unas 80 000 hectáreas) con la construcción del pantano de Barasona (en 1932, con una capacidad de 71 hm³) y se proyectaba reforzar este sistema con la futura construcción de un nuevo pantano (Santa Ana) situado sobre el Noguera Ribagorzana y una acequia de conexión.

- c) A partir de 1930, tuvo una importante repercusión para la mejora del conjunto de los riegos del Canal Imperial de Aragón, en su mayor parte localizados en la provincia de Zaragoza, la construcción ese año del pantano de Alloz (84,3 hm³) en Navarra, a 40 kilómetros de Pamplona. Un embalse fruto de un consorcio entre la CSHE y la empresa eléctrica navarra FENSA, que promovió allí una importante central hidroeléctrica.
- d) Asimismo, se realizaron diversas obras de menor dimensión, especialmente localizadas en los afluentes de la margen derecha del Ebro, sobre todo en el Bajo Aragón turolense: las más relevantes, el pantano de Santolea en el Guadalope (1932, 54 hm³), Cueva Foradada en el Martín (1931, 29 hm³) y Pena en el Matarraña (1930, 18,5 hm³).

Como en Cataluña y en el Alto Ebro, las obras hidráulicas vinculadas a aprovechamientos hidroeléctricos —localizadas en Navarra, Aragón y en Cataluña principalmente en el Pirineo— tuvieron en general (salvo las excepciones señaladas) en esos años una magnitud muy inferior.

El desarrollo de los regadíos en la cuenca del Ebro

El desarrollo de los regadíos en la cuenca del Ebro se consolidó con la nueva política hidráulica impulsada por el Estado durante el primer tercio del siglo xx. Hemos visto cómo en la reivindicación de esta nueva política regeneracionista estuvieron en primera línea voces locales como Joaquín Costa. Cataluña ya había liderado en la segunda mitad del siglo xix la promoción privada de canales de riego que se completó con la ejecución por el Estado del canal de Aragón y Cataluña a principios de siglo. Desde entonces, se produjo el aumento de los embalses reguladores en la cuenca, ya protagonizados por la intervención directa del Estado y que se consolidó con la vanguardista creación de la CSHE en 1926.

Estas obras posibilitaron tanto la extensión de la superficie regada como la intensificación de los regadíos en la cuenca, pudiendo pasar de cultivos tradicionales a aquellos —propiamente de riego permanente— que precisaban una mayor dotación de agua. La cuenca del Ebro fue, con diferencia, la que más aprovechó esta política hidráulica. En 1933, el redactor del Plan General de ese año, Lorenzo Pardo, afirmaba que el avance en superficie de regadío en España desde 1902 había sido muy limitado: lo estimaba en 271 000 hectáreas, pero estuvo muy con-

centrado en la cuenca del Ebro (1 87 000 que suponían el 69 % del total). En 1916 la *Estadística del Regadío* en España de la Junta Consultiva Agronómica estimaba la superficie de la cuenca en torno a 440 000 hectáreas, algo menos de la tercera parte (32,3 %) del total del regadío español. A principios de los años cincuenta, la superficie de riego de la cuenca se situaba en 538 000 (todavía suponía un 32,5 % de la española).

Esta mejora de la capacidad productiva de la superficie de cultivo gracias al riego, se complementó con la utilización de nuevas tecnologías, sobre todo, el creciente uso de abonos químicos y también de maquinaria mecánica, lo que redundó en un crecimiento de los rendimientos de la tierra y de la productividad agraria.

Este cambio técnico agrario y la cercanía de los principales centros urbanos del país, también facilitaron crecientes procesos de especialización productiva regional en el suministro de algunos productos agrícolas y agroindustriales. La introducción de la remolacha azucarera en el valle medio del Ebro a finales del siglo XIX y la mejora del regadío en la cuenca posibilitaron su especialización en la producción de azúcar y alcoholes industriales derivados: en 1926-1930 más de la mitad del azúcar español se producía en la cuenca del Ebro (la provincia de Zaragoza concentraba el 31 %). La especialización hortícola de la ribera alta la convirtió en la segunda zona conservera del país (la Rioja concentraba en los años treinta casi el 20 % de los establecimientos de la industria conservera española, junto con el 9 % de Navarra). En la cuenca catalana del Ebro, predominaron los forrajes en el regadío leridano y en el caso de Tarragona los frutales y el arroz en el delta.

El desarrollo de la producción hidroeléctrica en la cuenca del Ebro

Desde finales del siglo XIX el desarrollo de la electricidad fue un importante proceso de modernización para un territorio como España poco dotado de recursos carboníferos y que en estas décadas gracias a su desarrollo logró diversificar su oferta energética y reducir su gran atraso productivo y de consumo de energía respecto de los países industrializados. El crecimiento del sector eléctrico en España se vinculó especialmente a dos hechos. Por un lado, la progresiva resolución desde principio de siglo del problema técnico del transporte de la energía a grandes distancias, gracias a la innovación de la corriente alterna y la posibilidad de variación de la ten-

sión de la corriente mediante el transformador. Por otro lado, una motivación económica. Especialmente, desde la Primera Guerra Mundial, el precio del carbón experimentó un fuerte incremento, en contraste con una mayor estabilización de los precios de la electricidad (e incluso una tendencia a la baja en términos reales en el medio plazo, ante sus menores costes productivos al aumentar el tamaño de las centrales) que facilitó una reconversión hacia esta fuente de energía más flexible y adecuada a los procesos productivos industriales. Así, en el periodo de entreguerras (1914-1936), el desarrollo del sector eléctrico iba a ser muy notable. Si en 1913 la capacidad de producción hidroeléctrica de la cuenca del Ebro se estimaba en 35 MW, en 1935 se había multiplicado casi por quince, alcanzando los 518 MW. Este potente desarrollo se vinculó especialmente a las crecientes necesidades energéticas de los principales núcleos industriales del país. La concentrada localización de estos en el cuadrante noreste de la Península (Barcelona, Bilbao, Guipúzcoa...) fue determinante en el aprovechamiento eléctrico de los potenciales recursos hidráulicos de la vecina cuenca del Ebro. Este aprovechamiento se relacionó, sobre todo, a aquellos caudales regulares que discurrían por pendientes pronunciadas. Las cabeceras de los afluentes pirenaicos cumplían con estas características dado que, al tiempo que su alimentación nival les otorgaba una cierta regularidad de caudal, estaban asociados a fuertes pendientes orográficas. Recursos especialmente localizados en los afluentes pirenaicos situados en las dos provincias centrales de la cordillera (Huesca y Lérida). En 1935, la capacidad productiva de la cuenca del Ebro representaba el 41,5 % del total español y se concentraba en las provincias de Lérida (19,9 %) y Huesca (15,3 %).

Salvo algunas excepciones que ya hemos reseñado previamente, las obras hidráulicas vinculadas a aprovechamientos hidroeléctricos tuvieron en la cuenca del Ebro en esos años una magnitud muy inferior. El importante desarrollo hidroeléctrico en la cuenca del Ebro, durante el periodo de entreguerras, estuvo protagonizado por grandes empresas catalanas y vascas. En Lérida, por la más importante empresa del sector, Riegos y Fuerzas del Ebro (nombre con el que operó en España la empresa domiciliada en Toronto Barcelona Traction, Light and Power Co. Limited), Energía Eléctrica de Cataluña y Productora de Fuerzas Motrices (estas dos últimas acabarán en la órbita de la primera), con aprovechamientos hidroeléctricos en los ríos Segre, Noguera Pallaresa y Flamicell. En el Alto Aragón destacaron tres empresas

foráneas: la principal, la sociedad vasca Hidroeléctrica Ibérica, con importantes instalaciones en el Cinca y el Cinqueta (dos grandes centrales en Lafortunada); Catalana de Gas y Electricidad (empresa que traspasó sus derechos en 1927 a la Cooperativa de Fluido Eléctrico), en el Ésera; así como Energías e Industrias Aragonesa, en el Alto Gállego.

Recordemos, por último, que esta especialización eléctrica aragonesa, protagonizada hasta mediado el siglo xx casi exclusivamente por los aprovechamientos hidroeléctricos, supuso algunas importantes oportunidades para la economía de este territorio. Consolidó una notable empresa local Eléctricas Reunidas de Zaragoza. En 1935 Aragón exportaba el 60 % de su producción eléctrica fundamentalmente hacia el País Vasco y Cataluña. Pero, también, la existencia de abundante y más barata energía —hasta principios de 1953 en que se aplicó la unificación de tarifas eléctricas en España— le facilitó su proceso de electrificación fabril y posibilitó el surgimiento de algunos nuevos núcleos industriales que localizaban industrias intensivas en consumo energético (electroquímicas, electrometalúrgicas) en las proximidades de los núcleos productores eléctricos. Fueron, especialmente, los casos altoaragoneses de Sabiñánigo en el periodo de entreguerras y el de Monzón en la inmediata posguerra.

En el Alto Ebro, el mercado eléctrico se fue articulando en torno a la principal empresa vasca, Hidroeléctrica Ibérica. Las empresas de tamaño medio se fueron transformando en distribuidoras de la Ibérica. Capital eléctrico vasco hasta ese momento estuvo centrado en la explotación hidroeléctrica de la cuenca del Ebro, pero que ya en los años treinta, con Saltos del Duero, S. A., irrumpió con gran fuerza hidroeléctrica en la zona fronteriza hispano-portuguesa de la cuenca del Duero.

Abastecimientos urbanos en la cuenca del Ebro

Durante el siglo xix el abastecimiento de aguas a las poblaciones continuó siendo una competencia de índole municipal. En el primer tercio del siglo xx, el Estado fue asumiendo la necesidad de ayudar a municipios con deficientes servicios de abastecimiento. La legislación estatal contó ya con un real decreto ley en 1925, que recogió todas las anteriores disposiciones en esta materia (subvenciones, créditos oficiales, anticipos...). La gestión del abasteci-

miento de aguas en las principales ciudades del Alto Ebro (Pamplona, Vitoria...) estuvo protagonizada por empresas privadas concesionarias, mientras que en el resto de la cuenca fueron gestionadas directamente en su mayor parte por los propios ayuntamientos, en contraste con el modelo muy mayoritario de concesiones privadas en las ciudades del vecino eje mediterráneo. Con todo, el apoyo al abastecimiento de aguas a las poblaciones de la cuenca no fue un tema prioritario para la programación de la CSHE, centrada en el impulso de los regadíos. Solo al final del periodo, desde 1933 se observó un creciente interés público en las obras de abastecimiento, que quedó cortado por el inicio de la Guerra Civil.

Concluyendo

Los cambios que se produjeron en la gestión y en los usos del agua en las áridas economías agrarias de la cuenca del Ebro desde la segunda mitad del siglo xix hasta la Guerra Civil posibilitaron un importante aumento del regadío, tanto extensivo (en superficie) como intensivo (en mayor dotación de agua por hectárea). Esto, unido a la introducción de nuevos *inputs* (abonos químicos, maquinaria...), mejoró los rendimientos y la productividad del sector. Este cambio técnico agrario vinculado al crecimiento de la producción, propició, asimismo, nuevos procesos de especialización productiva y la creación de complejos agroindustriales, que posibilitaron una cierta diversificación productiva y facilitaron ya un proceso de cambio estructural. Este crecimiento agrario todavía frenó en muchas comarcas el éxodo rural a las grandes ciudades próximas.

También el fuerte aumento de las infraestructuras hidroeléctricas en la cuenca dotó al territorio de una abundante y más barata energía y otorgó a la cuenca una clara especialización energética, que apoyó el avance hacia la industrialización de sus núcleos urbanos más diversificados (caso de Zaragoza...) y posibilitó incluso el desarrollo de algún núcleo industrial electrointensivo en el territorio (casos de Sabiñánigo y de Flix y Monzón en la inmediata posguerra).

Sin embargo, recordemos que este crecimiento económico propició crecientes desequilibrios entre el crecimiento intensivo del eje central del valle y la creciente desarticulación productiva y demográfica de las zonas de montaña. Tendencias que se agudizarán, tras la posguerra, desde la segunda mitad del siglo xx...

La gestión y los usos del agua en la cuenca del Ebro entre 1940 y 1985

Vicente Pinilla Navarro

Catedrático de Historia Económica
Universidad de Zaragoza



Riegos del Alto Aragón, septiembre de 1964. Obra hidráulica en el marco del desarrollo de los sistemas de riego en la cuenca del Ebro. Fuente: Archivo CHE.

Introducción

En este capítulo se estudia la evolución de la gestión y de los usos del agua en la cuenca del Ebro entre 1940 y 1985. El punto de partida coincide con el final de la Guerra Civil, que no solo implicó una ruptura política con el régimen democrático republicano reemplazado por la dictadura de Franco, sino también que desde el punto de vista económico supuso una profunda crisis durante los

años de la autarquía. Posteriormente vinieron unos años de transición de ese modelo a otro más abierto, durante la década de los cincuenta, un crecimiento económico acelerado desde 1960 hasta mediados de los años setenta, cuando la denominada *crisis del petróleo* afectó al conjunto de la economía mundial y también a España. El año 1985 coincide, además, con la existencia ya de un régimen democrático tras las elecciones de 1977. La fecha final coincide también con la entrada en vigor de la nueva

Ley de Aguas que tuvo un impacto notable para la gestión de las cuencas hidrográficas y los usos del agua en ellas.

Tres temas principales se van a abordar en el capítulo. En primer lugar, es importante destacar los cambios que tuvieron lugar en la gobernanza del agua a lo largo del periodo. Al respecto destaca la burocratización y pérdida de autonomía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE en adelante) una vez terminada la guerra. Aunque años más tarde la participación de los usuarios se incrementó, es necesario esperar a la instauración de un sistema democrático en España para que aquella recuperase su autonomía de gestión y tuviera lugar también su democratización.

El segundo tema que se aborda es la construcción de las infraestructuras hidráulicas que se realizaron en ese casi medio siglo. Aunque los años cuarenta estuvieron marcados por una notable atonía constructora, desde principios de los años cincuenta y hasta mediados de los setenta, tuvo lugar una intensísima actividad de este tipo.

Finalmente, la parte más extensa del capítulo se dedica a los usos del agua en la cuenca. Organizaremos su análisis en tres subsecciones: una dedicada a la hidroelectricidad, una segunda al regadío para la agricultura y la última al abastecimiento y saneamiento urbano.

La gobernanza del agua en la cuenca del Ebro

La instauración de la dictadura franquista implicó un casi inmediato cambio en las confederaciones hidrográficas en general, y en particular en la CHE. Aunque el modelo original le había otorgado una amplia autonomía funcional, durante los años finales de la Dictablanda de Berenguer y en el periodo republicano había sufrido numerosas alteraciones normativas, incluso tuvo lugar su supresión y posterior reorganización en 1934. Cabe destacar la exclusión de la representación de los usuarios y su conversión en un mero organismo burocrático de ejecución y explotación de obras (Fanlo, 2008; Fernández Clemente, 2008).

Solo tras la recuperación de la democracia, a partir de 1977, se inició un proceso de democratización de las confederaciones. En 1979 se restableció la Asamblea como órgano supremo, incluyendo la participación en ella de los usuarios. Aunque en estos primeros años no

tuvo lugar inmediatamente un cambio en las funciones de las confederaciones, manteniéndose la dualidad orgánica en la gestión del agua entre confederaciones y comisarías de aguas, se apunta ya su futura participación en la planificación hidrológica. Solo con la aprobación de la Ley de Aguas de 1985 se convirtió la CHE en el único organismo de gestión del agua en la cuenca al integrarse en ella la Comisaría de Aguas (Fanlo, 2008).

El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas

La lentitud en el desarrollo de las obras hidráulicas durante los primeros años del franquismo, coincidiendo especialmente con el periodo autárquico, puede apreciarse con claridad si se tienen en cuenta las mermadas consignaciones presupuestarias que recibió la CHE hasta 1958. La apertura económica iniciada con el Plan de Estabilización de 1959 y el fortísimo crecimiento posterior de la economía española facilitaron una enorme expansión del presupuesto de la CHE, con el que hacer posible un muy elevado ritmo de construcción de obras hidráulicas. En este, la parte destinada a obras y regadíos se llevó la parte del león, no siendo hasta 1975 nunca inferior a un 80 % del total de dicho presupuesto. Este fuerte incremento vino además acompañado con la consignación de créditos adicionales y modificaciones presupuestarias (Clar, 2008).

En los primeros años del periodo democrático se estabilizó e incluso se redujo en términos reales el presupuesto de la CHE, y además los gastos destinados a obras para expandir el regadío sufrieron una clara merma. Ello no solo se explica por decisiones políticas en torno al gasto presupuestario, sino también porque todo el esfuerzo constructivo realizado hasta entonces implicaba que muchas de las posibles obras adicionales suponían costes marginales, es decir, gasto por unidad adicional de agua embalsada, crecientes. De alguna forma se puede señalar que la gran hidráulica desarrollada anteriormente, dejaba ya un margen menor de actuación.

Al analizar las obras hidráulicas realizadas en la cuenca en este periodo nos centraremos en las destinadas a tres finalidades diferentes, aunque en ocasiones podían tener usos compartidos: las orientadas al regadío agrícola, a la producción de hidroelectricidad o al abastecimiento urbano. El peso del Estado fue importante en las tres, aunque mientras en el regadío y el abastecimiento urbano



aquel representaba una parte casi total de las infraestructuras construidas, y en la hidroelectricidad también la iniciativa privada tuvo un papel muy destacado.

En conjunto, los años que van de 1940 a 1980 son los más destacados por el ritmo de construcciones hidráulicas y particularmente de embalses. La capacidad de agua embalsada pasó de 854 hm³ en 1940 a 6313 en 1980 (Garrués, 2008a). Este fuerte incremento tuvo lugar principalmente por las posibilidades técnicas que desde los años cuarenta permitieron la construcción de grandes pantanos. Algunos de los más destacados fueron el pantano del Ebro (1945: 540 hm³), el de Yesa (1960: 447 hm³), el de Canelles (1960: 567 hm³) o el de Mequinenza (1966: 1534 hm³). El periodo 1950-1970 fue sin duda el más importante, ya que la capacidad de embalse se multiplicó por más de siete (Germán, 2008a). A pesar del fuerte ritmo constructivo, la cuenca del Ebro que por el carácter pionero de la intervención pública en ella había llegado a suponer en 1920 un 47 % de la capacidad de embalse de España, descendió en 1980 a algo más del 15 % (Garrués 2008a).

En lo relativo a las infraestructuras orientadas al regadío, después de 1940 se continuaron, o bien las obras hidráu-

licas iniciadas décadas antes o bien se desarrollaron las previstas en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, el llamado *Plan Prieto*, en cuyo diseño había tenido un papel relevante el ingeniero Manuel Lorenzo Pardo como director técnico.

La construcción de las infraestructuras de regadío fue orientada principalmente al desarrollo de las obras previstas en dicho plan. Las más importantes fueron la continuación de las del canal de Aragón y Cataluña, en estos dos territorios, el Plan de Riegos del Alto Aragón y el Plan Bardenas (en Aragón y Navarra). En el caso de la cuenca catalana del Ebro los embalses construidos no tuvieron como principal objetivo una mayor expansión del regadío, sino sobre todo asegurar al sistema de canales construido, principalmente, entre mediados del siglo XIX y 1910 un suministro más regular de agua (Ramon, 2008).

Destaca el fuerte incremento de la capacidad de embalse que supusieron los pantanos construidos entre 1940 y 1980, y que tenían como principal objetivo la expansión del regadío o también la regulación o producción hidroeléctrica. Esta pauta fue común al conjunto de España, ya que entre 1965 y 1985, la construcción de la infraestructura

*Guerra civil española.
Puente sobre el río Ebro
en Caspe, 1938.
Fuente: Archivo CHE.*



Construcción del embalse del Ebro. Las obras del embalse comenzaron a finales de la década de 1920 y la presa se finalizó en 1946.
Fuente: Archivo CHE.

básica de riego representó más del 20 % de la inversión pública total en el país, con algunos periodos en los que alcanzó o incluso superó el 25 % (Cazcarro *et al.*, 2015). Ni en el periodo anterior ni el posterior tuvo lugar, ni de lejos, un esfuerzo constructivo similar. Anteriormente ni la tecnología ni los recursos lo hacían posible, y con posterioridad, una vez que se habían construido los embalses principales, la expansión posterior era más complicada por los costes más elevados por hectómetro cúbico de agua embalsada y la creciente contestación social a algunas de las obras planeadas.

También las infraestructuras hidráulicas para producir electricidad experimentaron una fuerte expansión en este periodo. En el caso de Aragón se impulsó, por un lado, el aprovechamiento de los ríos Gállego y Aragón, principalmente a través de una serie de pequeñas centrales construidas por las empresas Eléctricas Reunidas de Zaragoza y Energía e Industrias del Alto Aragón. Fue relevante

también la entrada de la empresa pública ENHER que construyó sus presas principalmente en la parte este de Huesca en los ríos Noguera Ribagorzana y Cinca. En los ríos procedentes del Pirineo catalán, también hubo un desarrollo importante de embalses. Además, en el propio curso del Ebro se construyeron los embalses de Mequinzenza, el quinto más grande de España en aquel momento, y Riba-roja.

Los usos del agua

El apogeo hidroeléctrico opacado por la termoelectricidad

Garrués (2008b) ha señalado que en el desarrollo del sector eléctrico en la cuenca del Ebro pueden distinguirse varias etapas. Los años que van de 1936 a 1973 serían una continuación de la anterior (de 1914 a 1935), tras el

parón constructivo que tuvo lugar durante la Guerra Civil y la Segunda Guerra Mundial. Ambas estuvieron marcadas por el despegue y desarrollo de la hidroelectricidad. La principal diferencia entre ambas sería el progresivo paso de la hulla blanca a la verde, es decir, de la producción de energía eléctrica obtenida de embalses construidos en las grandes cordilleras montañosas, en nuestro caso los Pirineos, principalmente, a la conseguida con la lograda en los cursos medios de los grandes ríos. En esta etapa también fue destacable la fuerte expansión de la producción termoeléctrica, que creció a un ritmo mucho mayor que la producción hidroeléctrica. Así, por ejemplo, los datos de Aragón muestran con claridad este hecho. En 1949 la producción hidroeléctrica suponía el 95 % de la producción total, mientras que en 1975 ya era solo el 62 %. En los años posteriores siguió esta pérdida de posición relativa, de tal forma que a finales de siglo ya solo era una cuarta parte del total producido (Germán, 2008b).

En el valle del Ebro se intensificó la producción de electricidad en los Pirineos aragoneses y catalanes por un pequeño número de compañías. Entre estas destacan ENHER, FECSA, Productora de Fuerzas Motrices, Compañía del Fluido Eléctrico, ERZ, Iberduero, EIASA e Hidronitro. Sobresalen como exponentes claros de la transición señalada los aprovechamientos por ENHER procedentes de los pantanos de Mequinenza y Riba-roja.

La expansión de la capacidad hidroeléctrica instalada fue notable. En el Alto Ebro entre 1935 y 1959 se cuadruplicó, y hasta 1996 creció en un 67 % adicional. La obra más importante en esta zona fue, sin duda, el salto de Barázar en Álava puesto en funcionamiento en 1957. También en Aragón la expansión fue notable, siendo las presas construidas en estos años con una mayor potencia instalada, las de Barasona, Sesué y Eriste en el Ésera, las de Escalles y Santa Ana en el Noguera Ribagorzana, El Grado y Mediano en el Cinca, y Biescas II en el Gállego. Pero, sin duda, el más importante fue el pantano de Mequinenza. En el caso catalán entre 1950 y 1960 entraron en funcionamiento veintitrés nuevas centrales hidroeléctricas (Boneta, 2008).

A partir de 1974 tuvo lugar una clara ralentización en la expansión de la producción de energía hidroeléctrica, dado el agotamiento de las posibilidades de explotación por esta vía y el recurso a la producción de electricidad procedente de otras fuentes, principalmente a partir de combustibles líquidos. Desde el punto de vista de



Embalse del Ebro, detalle de la presa y su coronación, 1946. Fuente: Archivo CHE.

la hidroelectricidad fue importante la expansión de la producción por la utilización de nuevas tecnologías: primero el bombeo mixto y, posteriormente, el bombeo puro. En este caso se aprovechaba la capacidad de las centrales termoeléctricas para alimentar el bombeo en momentos de baja demanda.

Extensión e intensificación del regadío

Los embalses antes citados para tratar de desarrollar el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 supusieron, en primer lugar, una fuerte expansión de la superficie regada. Esta fue una de las prioridades de la política agraria durante la dictadura. Es por ello por lo que la práctica totalidad de las presas fueron construidas por el Estado, ocupando la construcción de infraestructuras hidráulicas una parte importante de sus presupuestos (Cazcarro *et al.*, 2015). Pero se dio un paso más al completar la realización de las grandes obras hidráulicas con la denominada *política de colonización integral* que implicaba el asentamiento de colonos y la creación de nuevos núcleos de población. Hasta mediados de los años sesenta se prolongó esta política, que fue en la cuenca del Ebro junto

*Construcción del
acueducto de Tardienta
para el canal de
Monegros, en 1935.
Fuente: Archivo CHE.*





Granja Agrícola de Almodévar (Huesca), 1930. Proyecto de los hermanos Borobio destinado a la experimentación agraria, integrado en la etapa de modernización del regadío y la agricultura intensiva en la cuenca del Ebro.
Fuente: Archivo CHE.



con Extremadura donde tuvieron una mayor importancia, con la construcción de cuarenta nuevos pueblos en los que vivían en 1981 18 180 personas, que recibieron 56 790 hectáreas de tierra regada, casi el 30 % del total adjudicado en España (Bretón, 2008; Sabio, 2008).

Como es lógico, el gran esfuerzo inversor y constructor determinó una notable expansión del regadío, que en 1980 era más de un 30 % superior al de la preguerra. Pero la construcción de un número tan elevado de embalses no solo facilitó esta expansión, sino lo que quizás todavía fue más importante, una mejora de su propia calidad, es decir, el alto volumen de regulación y de capacidad de embalse que se amplió durante el periodo permitió proporcionar una mayor regularidad al suministro de agua a los agricultores. Esto fue muy importante en los casos en los que previamente se habían construido canales, sobre todo en Cataluña, sin contar con pantanos con capacidad de regulación interanual, lo que hacía el suministro de agua muy dependiente de las precipitaciones de cada año. Por ello, los cambios de los usos del suelo hacia cultivos más intensivos en agua, no solo se produjeron en los nuevos regadíos, sino también en aquellos que pasaron de la condición de eventuales a la de permanentes.

Desde la perspectiva cuantitativa, la superficie regada en la cuenca pasó de 538 000 hectáreas en los años 1951-1955 a 688 000 en 1981-1985. La mayor parte del regadío se concentraba en Aragón, seguido de Cataluña y el

Alto Ebro. En el conjunto de la cuenca, la superficie regada pasó de ser un 18,1 % de la cultivada en 1951-1955 al 21,1 % en 1981-1985 (Pinilla, 2008). Puede parecer un progreso modesto en términos de extensión, pero hay que tener en cuenta que ya en 1916 había 441 000 hectáreas regadas en esta cuenca. Sin embargo, si comparamos la transformación del regadío eventual en permanente el cambio es mucho más dramático. Así, por ejemplo, en Aragón, en los años ochenta más del 80 % del regadío era ya de carácter permanente.

Podemos apreciar mejor la trascendencia que para la agricultura tuvieron las realizaciones hidráulicas si analizamos los cambios en el uso del suelo. El regadío pasó de permitir obtener cosechas más altas de los mismos cultivos que se desarrollaban en secano, gracias al suministro de agua, y de proporcionar mayor regularidad a las cosechas por ello, a orientarse hacia la producción de cultivos que en el clima mediterráneo solo son viables con aportes de agua adicionales por el ser humano a los proporcionados por la lluvia. De esta forma, la gran potencialidad del cambio radicó en las posibilidades que tenía el clima de gran parte de la Península, gracias a su alta insolación, para desarrollar ciertos cultivos que sin regadío no eran factibles. Así se pasó de un predominio de cultivar en regadío cereales de invierno, viñedo y olivar, los mismos que en secano, a frutales, hortalizas, cereales de primavera, como maíz o arroz, forrajes y algunas raíces y tubérculos. Si esta transformación se había iniciado ya en el primer tercio del siglo xx en algunas zonas de la



Cultivo de remolacha azucarera en la cuenca del Ebro, 1944.
Fuente: Archivo CHE.

Rioja con cultivos hortícolas, en Zaragoza con la remolacha azucarera, en Lleida con forrajes y en Tarragona con frutales, después de 1950 este cambio en los usos del suelo cobró velocidad. Excepto Tarragona, que ya antes de la guerra dedicaba casi el 60 % de su superficie regada a cultivos exclusivos del regadío, todas las demás provincias se movían en una horquilla del 25 % al 50 %. En 1980 todas las provincias se situaban entre el 45 % y el 99 %. Teniendo en cuenta que la intensificación fue paralela a la extensión del regadío, no cabe duda de que la función del regadío en el sistema agrícola de la cuenca implicó un cambio trascendental.

Los caminos hacia la intensificación no fueron, sin embargo, similares en todas las provincias, sino que hubo especializaciones variadas. Estas estuvieron condicionadas por el momento en el que se inició la reorientación de cultivos, teniendo en cuenta obviamente la finalización de las obras necesarias para ello, ya que hubo una notable dependencia de la trayectoria. Es decir, una vez que se iniciaba una vía de especialización, esta condicio-

naba el desarrollo futuro. Es cierto que también los cambios en la demanda condicionaron esas trayectorias, así como la variación de los precios relativos de los diversos productos agrícolas. Por supuesto que la disponibilidad de agua influyó también de forma importante. Finalmente, la interrelación entre agricultura y el resto de la economía también ha sido relevante, especialmente por el grado de integración con la agroindustria o la disponibilidad de mano de obra y su precio.

Hubo algunas zonas de la cuenca, que antes de la guerra habían especializado de forma importante su regadío en la producción de remolacha azucarera, sobre todo Zaragoza y también algunas comarcas de Huesca, Navarra y Teruel. El ciclo remolachero fue especialmente dinámico hasta mediados de los años veinte, y aunque perdió fuerza a partir de entonces, no iniciaría su ocaso hasta finales de los años sesenta, momento a partir del cual, el que había sido en muchas zonas regadas del Ebro el cultivo protagonista indiscutible, desapareció casi completamente. La opción remolachera que tan buenos frutos dio, y aun



La Naval, Reinosa. Complejo industrial junto al río Ebro, hacia 1960, vinculado al desarrollo metalúrgico y al uso del agua para abastecimiento y procesos industriales en la posguerra. Fuente: Fondo Sinforiano. Archivo Fotográfico de la Biblioteca Pública Sánchez Díaz.

excepcionales en el caso zaragozano, implicó que en el momento de ese ocaso las tierras especializadas en ella, partieran con desventaja relativa para optar por cultivos muy intensivos que necesitaban experiencia para su desarrollo y una agroindustria que potenciara su expansión. Por ello, las opciones se inclinaron hacia el reforzamiento de especializaciones apuntadas ya desde principios de los sesenta, sobre todo maíz, o incluso también desde principios de siglo, con forrajeras como la alfalfa. Su principal ventaja era la posibilidad de una elevadísima mecanización, en zonas con escasez relativa de mano de obra, por la fuerte atracción ejercida sobre la población por el desarrollo urbano e industrial de lugares como Barcelona, Bilbao, Valencia, Zaragoza o Pamplona, y la demanda de alimentos para la ganadería intensiva en un contexto en el que España era un país fuertemente deficitario en aquellos (Clar, 2005). En el caso aragonés, la instalación de una importante industria transformadora de maíz reforzó la viabilidad de esta especialización. En estas zonas este tipo de especialidad vino matizada por la importancia que en algunas comarcas tenían cultivos, sobre todo los frutales, que en los años cincuenta tenían una muy baja difusión.

Una tendencia diferente fue la de buena parte del Alto Ebro. En aquella zona hubo una opción inicial muy clara por los cultivos hortícolas, a la que no fue ajena la importancia que allí cobró la industria conservera, que de esta forma reforzó también esta tendencia a la especialización. La patata fue también una alternativa relevante, debiendo tenerse en cuenta que en los secanos más húmedos tuvo una importancia temprana, lo que favoreció

su permanencia cuando fueron transformados en regadío. La especialización hortícola fue de esta forma muy importante en la Rioja, Álava y también en Navarra. Si en Álava y la Rioja esta especialización estaba ya muy marcada antes de la guerra, en Navarra fue la proximidad de esas zonas y la crisis remolachera la que acabaría convirtiéndola también en una zona especializada en dichos cultivos.

En la cuenca catalana del Ebro la peculiaridad compartida por Lleida y Tarragona ha sido una fuerte especialización en frutales que han llegado a ocupar en torno a un tercio de la superficie agrícola regada. Sin embargo, la cronología de este proceso de especialización ha sido notablemente diferente. En el caso de Tarragona la apuesta por los frutales es mucho más temprana, de tal forma que antes de la Guerra Civil ya ocupaban estos una parte significativa del regadío de la provincia, aunque el cultivo líder en este era el arroz, que tenía una larga tradición en el delta del Ebro, y que seguiría hasta más tarde compartiendo el liderazgo con los frutales. Los tipos de frutales en los que se especializó Tarragona eran los avellanos y los naranjos, sin que haya habido demasiados cambios en esta orientación a lo largo del siglo. Las hortalizas han acompañado a estos dos productos como la tercera pata en la que se ha apoyado la especialización superintensiva del regadío de Tarragona, que para ello ha contado con buenas dotaciones de agua, fuerza de trabajo abundante y capital. En el caso leridano la especialización frutera fue muy tardía, ya que hasta finales de los años sesenta su importancia en el regadío era puramente marginal. La creciente relevancia de los frutales, que vinieron acom-

pañados del maíz, solo fue posible cuando las grandes obras de regulación de los cincuenta y los sesenta hicieron posible la ruptura con los cultivos tradicionales y aseguraron el riego para los árboles. Además de este requerimiento, hay que destacar los cambios en la demanda y la instalación de una industria conservera en torno a la capital, que impulsó dicha especialización, que giró en torno a las manzanas, las peras y los melocotones (Ramon, 2008b). En este caso la orientación fue, por lo tanto, hacia una combinación de cultivos similares a los aragoneses en algunas zonas, muy mecanizados y con escaso uso de mano de obra, junto con los frutales que exigían, además de cambio técnico, buena distribución comercial y el impulso de las conserveras fruteras, así como necesidades elevadas de mano de obra solo en algunos momentos puntuales.

El abastecimiento urbano

Aunque en los primeros años cuarenta de desarrollaron múltiples proyectos de abastecimiento urbano en la cuenca del Ebro, las realizaciones fueron muy escasas, ya que las prioridades gubernamentales se centraban preferentemente en las obras hidráulicas para regadío. La situación no cambió de forma radical entre 1945 y mediados de los años sesenta. Como han señalado Matés y Clar (2008), las obras se limitaron a paliar mínimamente la precaria situación en la que se encontraban muchos abastecimientos de agua. La situación fue especialmente mala si tenemos en cuenta los pequeños municipios, especialmente en lo relativo al tratamiento de aguas, concentrándose los limitados esfuerzos en el abastecimiento urbano.

La situación cambió, sin embargo, de forma sustancial desde esos años. Especialmente entre 1964 y 1967 y 1970 y 1973 hubo consignaciones presupuestarias importantes para este fin en los presupuestos de la CHE. Es en este periodo cuando se intensificaron los esfuerzos, especialmente con el desarrollo del Plan Nacional de Abastecimiento y Saneamiento de 1964. En estos años fueron destacables las actuaciones para asegurar el abastecimiento de las grandes ciudades de la cuenca, siendo destacables las actuaciones en Vitoria aprovechando aguas del río Zadorra (1964) y el posterior trasvase en los setenta de los ríos Alegría y Zubialde a los embalses del Zadorra y de Santa Engracia en los años setenta; las de Pamplona con la presa de Eugui en 1970; o Lleida, con el abastecimiento por tubería desde el canal de Piñana situado a 30 kilómetros de la ciudad, ya en los años cuarenta. También en Zaragoza, el crecimiento urbano tan acelerado exigió actuaciones relevantes,



*Presa de Eugui en fase de construcción, 1969.
Fuente: Archivo CHE.*

siendo de destacar la planta de tratamiento de aguas de Casablanca finalizada en 1965, que tuvo que ampliarse muy pocos años después. La ampliación de la red de distribución tuvo que acompañar la notable expansión de la ciudad. Las redes de saneamiento de las grandes ciudades también mejoraron notablemente en los sesenta y setenta como consecuencia del desafío planteado por la rapidísima expansión urbana. Estas dos décadas fueron claves además por la expansión y la mejora del abastecimiento de las ciudades medias.

Matés y Clar (2008) consideran que el esfuerzo realizado en el decenio posterior al Plan Nacional de Abastecimiento y Saneamiento en la cuenca del Ebro permitió desarrollar infraestructuras imprescindibles tanto en abastecimiento como en redes de distribución y saneamiento, y en la instalación de estaciones depuradoras de aguas residuales, cuya completa generalización aún tendría que esperar varias décadas en muchos pequeños núcleos.

Desde el punto de vista del tratamiento del agua para el abastecimiento urbano fue esencial el impulso que tuvo lugar como consecuencia de la epidemia de cólera del verano de 1971. Se desarrolló la Operación Cloración Colectiva que tenía como objetivo dotar a todos los núcleos poblacionales de entre 200 y 1000 habitantes de medios suficientes para conseguir tratar y potabilizar el agua destinada al consumo doméstico (Matés y Clar, 2008). La CHE tuvo un papel destacado con la realización de obras en 285 núcleos de población diferentes. Fueron variadas las que se desarrollaron, ya que consistieron en la construcción de infraestructuras comple-

tamente nuevas para el abastecimiento en los casos de mayor envergadura o solo la construcción de depósitos reguladores y las arquetas de cloración en otros casos. Sus efectos fueron muy importantes en el muy corto plazo con la desaparición completa de la epidemia y una reducción importante de las infecciones producidas por la ingesta de agua.

Fue importante también la puesta en marcha por parte de la CHE de la Red de Control de Calidad desde 1972, para vigilar la calidad de las aguas superficiales y el control de los vertidos directos, que en 1988 contaba ya con 80 estaciones de control. Ello es importante, ya que todavía en 1970 la contaminación era muy elevada en gran parte de los ríos de la cuenca, en gran medida por la escasa atención prestada hasta entonces a la depuración de aguas residuales procedentes de vertidos.

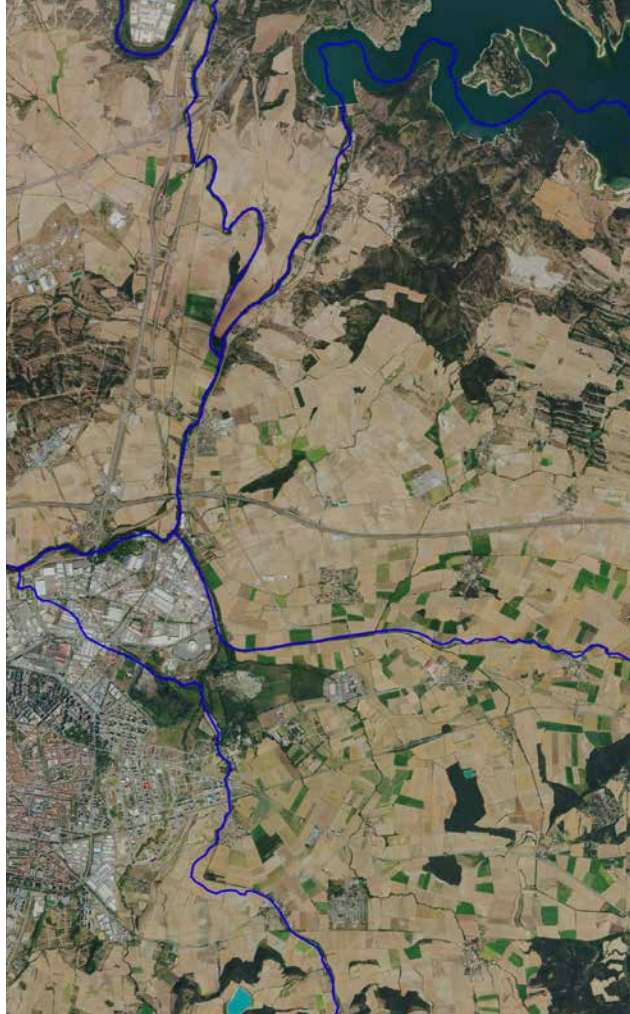
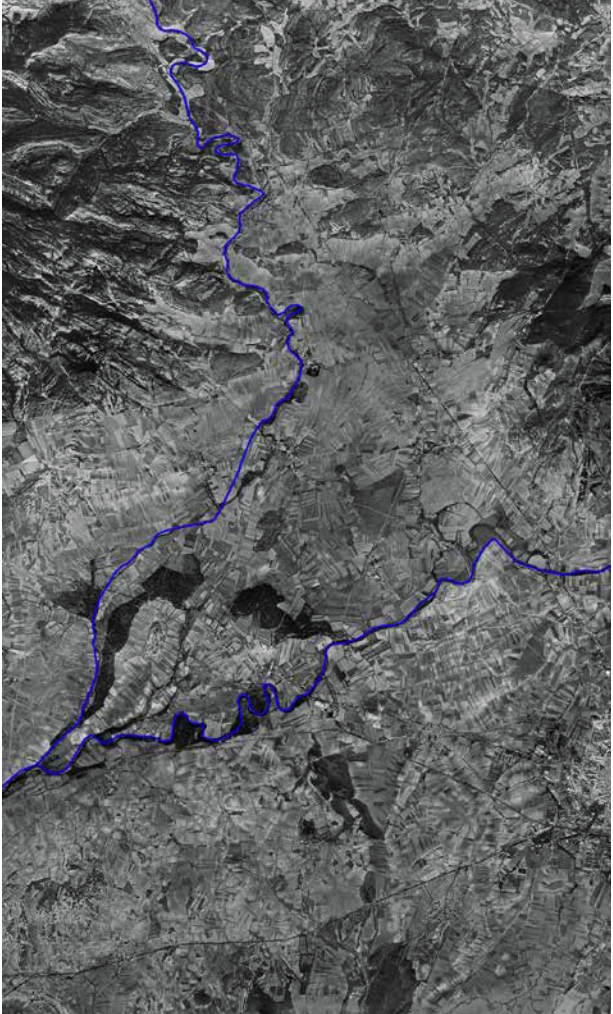
Conclusiones

La planificación hidrológica tuvo en la cuenca del Ebro un carácter pionero con la creación de la CHE en 1926. Si antes de la Guerra Civil aquella ya contaba con un plan de obras de infraestructuras que estaba acompañado por una estrategia integral que suponía el acondicionamiento de las tierras para el riego, la repoblación forestal, la investigación agraria o un plan sanitario (Frutos, 1996), las décadas que siguieron a 1939 fueron claves para su desarrollo.

Desde el punto de vista ambiental, la intensificación de las obras hidráulicas de regulación o de transporte de agua se hicieron en gran medida con una muy escasa atención a sus impactos ambientales, como fue la falta de consideración del ciclo del agua, al no tenerse en cuenta las aguas subterráneas hasta la Ley de Aguas de 1985, lo que produjo una tendencia a la extracción descontrolada de agua de los acuíferos. El aprovechamiento integral conjunto de las aguas de la cuenca, que respondió al fortísimo incremento de la demanda que tuvo lugar, predominó con claridad en este periodo. Solo la aprobación de la mencionada ley implicaría una inicial reorientación hacia un desarrollo más equilibrado y sostenible. Algunos de los problemas más destacados fueron una eutrofización creciente en los embalses, concentraciones de nitratos, plaguicidas, metales pesados, cloruros y sodio en las aguas subterráneas, la contaminación difusa, que afectó a grandes superficies por la fertilización intensiva de la agricultura y la salinidad creciente en el regadío (Ibarra *et al.*, 2008; Alberto, 1989).

El periodo examinado es el momento clave de lo que se ha denominado *el modelo de gestión de la oferta*, lo que implicó una vez que los estrangulamientos de la economía española se fueron superando tras la década de los cuarenta, una política de intensas construcciones hidráulicas, especialmente para facilitar la expansión y regularidad del regadío. Este experimentó en la cuenca una extensión apreciable, pero quizás fue todavía más importante la regulación de los ríos con embalses en sus cabeceras, lo que permitió asegurar el riego que pasó de esta forma de ser en muchos casos eventual a permanente. Ello permitió que la superficie regada se dedicara preferentemente a cultivos intensivos, que sin un suministro adicional de agua no se pueden desarrollar en gran parte de la península ibérica, y particularmente en la cuenca del Ebro. Sin duda la agricultura de la cuenca experimentó en este periodo un formidable impulso gracias a la política hidráulica desarrollada. Fue por ello, con claridad, una de las actividades más claramente beneficiadas por esa política. La producción y productividad agraria experimentaron de esta forma un notable incremento (Pinilla, 2006). Allí donde además surgieron actividades industriales de transformación agraria, el impacto económico fue todavía mucho mayor. La diversificación estructural a escala comarcal fue importante en algunas zonas, como el este de la provincia de Huesca, Lleida o algunas comarcas de La Rioja, Navarra o Zaragoza (Herranz, 2008).

La hidroelectricidad también experimentó un auge apreciable, con un aprovechamiento exhaustivo de las posibilidades de las zonas con fuertes pendientes, y particularmente del Pirineo. Sin embargo, en este periodo fue también notable la contribución de grandes embalses construidos en el curso medio del Ebro. A pesar de esta notable expansión de la producción hidroeléctrica, esta perdió el papel tan crucial que había tenido hasta entonces. Frente a una producción casi exclusivamente procedente de la hidráulica, la producción termoeléctrica, basada en combustibles fósiles, ganó la partida y a principios de los años ochenta era claramente predominante. Sin embargo, los efectos de la expansión de la producción hidroeléctrica no fueron exclusiva ni principalmente aprovechados en las tierras del Ebro. Hasta los años sesenta fueron fundamentales para el desarrollo de los núcleos industriales más importantes de España, los litorales catalán y vasco. En el interior de la cuenca, si la proximidad a las fuentes productoras había sido fundamental para el desarrollo de algún nuevo núcleo industrial, de industrias electrointensivas, como Sabiñánigo en Huesca, Flix en Tarragona, y



Izquierda: Imagen del área de Vitoria-Gasteiz del vuelo americano 1956-57 serie b. Vitoria no tenía aún los grandes ensanches urbanos y polígonos industriales que comienzan a expandir la ciudad en las décadas de los sesenta y setenta del siglo pasado, y tampoco el embalse de Ullibarri, piedra angular en el sistema de abastecimiento urbano actual.
Derecha: Imagen actual del área adyacente. Embalse de Ullibarri, en la parte superior derecha.
Fuente: Centro de Descargas IGN-CNIG.

todavía de Monzón en Huesca en los años cuarenta, la unificación de tarifas eléctricas que tuvo lugar en 1951 eliminó estas ventajas.

Por último, no fueron menos importantes los avances logrados en abastecimiento y saneamiento urbano. En este caso, las actuaciones principales se retrasaron hasta finales de los años sesenta. Previamente destacan algunas obras imprescindibles para el abastecimiento de las grandes ciudades que experimentaban un claro proceso de expansión. Siguió luego las obras para ciudades medias y municipios pequeños. En el caso del saneamiento, la depuración de aguas avanzó notablemente, especialmente después de la epidemia de cólera de 1971, así como el control de la calidad del agua en los ríos de la cuenca. Sin embargo, en este terreno, todavía quedaron pendientes muchas obras de saneamiento en núcleos pequeños.

El avance en la regulación no solo benefició las realizaciones en las áreas examinadas en los párrafos anteriores, también permitió retener caudales y laminar las crecidas, para de esa forma limitar los efectos negativos de estas. En el mismo sentido habría que señalar el

importante número de kilómetros en el que se fueron haciendo obras de defensa en las márgenes del Ebro y sus afluentes. Los importantes avances en la regulación, especialmente la construcción de los grandes embalses, y otras infraestructuras supusieron, sin embargo, una alteración de los regímenes fluviales y del tránsito sedimentario.

Desde las propuestas regeneracionistas de Costa, la fijación de la población fue uno de los objetivos con las obras hidráulicas, especialmente con la expansión del regadío. Sin embargo, las transformaciones económicas que tuvieron lugar, especialmente durante el periodo desarrollista, limitaron esta capacidad. Si hasta 1960 el regadío pudo tener este efecto demográfico, a partir de esta fecha el auge de la industria y el sector servicios implicó que estos tuvieran un efecto mucho mayor en la atracción de población (Clar y Silvestre, 2008). Además, la crisis de la agricultura tradicional y la mecanización implicaron que esta actividad demandara una fuerza de trabajo decreciente. El comportamiento demográfico del conjunto de la cuenca fue, por lo tanto, muy variado y también de las comarcas agrícolas que se beneficiaron del regadío (Silvestre y Clar, 2010). Si bien las ciudades,

especialmente las más grandes, tuvieron un crecimiento espectacular, el éxodo rural fue especialmente intenso en este periodo en provincias como Huesca, Lleida y Teruel. Por ello, la puesta en regadío, tan importante en este periodo, generó efectos muy variados si adoptamos una óptica comarcal. Los mejores resultados han tenido lugar en aquellas comarcas donde la intensificación del regadío generó efectos de impulso de actividades agroindustriales y, por lo tanto, una mayor diversificación económica. La otra cara de la moneda fue

el impacto negativo que sufrieron los lugares donde se realizaron las grandes obras de regulación, particularmente los embalses, donde la inundación de núcleos de población y las mejores tierras de cultivo contribuyeron localmente a los procesos de despoblación rural (Herranz, 1995 y 2008), con 13 000 personas desplazadas durante todo el siglo xx por causa de los embalses (Coch, 2003), aunque actualmente esos mismos embalses se hayan convertido en polos de atracción turística y recreativa para su entorno.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTO, F. (1989).** «La desertización por salinización en el valle del Ebro», *Azara*, 1, pp. 45-53.
- BONETA, M. (2008).** «Los aprovechamientos hidroeléctricos en Cataluña», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 553-562.
- BRETÓN, V. (2008).** «Regadío y colonización agraria en el occidente catalán: las tierras de Lleida y la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña bajo el franquismo», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 481-508.
- CAZCARRO, I., R. DUARTE, M. MARTÍN-RETORTILLO, V. PINILLA y A. SERRANO (2015).** «How Sustainable is the Increase in the Water Footprint of the Spanish Agricultural Sector? A Provincial Analysis between 1955 and 2005-2010», *Sustainability*, 7 (5), pp. 5094-5119.
- CLAR, E. (2005).** «Del cereal alimento al cereal pienso. Historia y balance de un intento de autosuficiencia ganadera: 1967-1972», *Historia Agraria*, 37, pp. 513-544.
- CLAR, E. (2008).** «La Confederación Hidrográfica del Ebro: historia presupuestaria de la institución», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 175-204.
- CLAR, E., y J. SILVESTRE (2008).** «Impactos demográficos», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 657-674.
- COCH, A., R. GALVÁN, M. BARRERA y F. J. HIJÓS (2003).** «Evolución del tratamiento de afecciones socioeconómicas de los embalses. Cuenca del Ebro», *Ingeniería Civil*, 131, pp. 73-78.
- FANLO, A. (2008).** «El marco jurídico de la creación y actuación posterior de las Confederaciones Hidrográficas en España», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 97-132.
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (2008).** «La Confederación Hidrográfica del Ebro: la institución y su capital humano», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 133-174.
- FRUTOS, M.ª L. (1996).** «Problemas regionales en el uso y gestión del agua. Especial referencia al caso de Aragón y significado del Pacto del Agua», en A. J. Campesino y C. Velasco (coords.), *Ordenación territorial del suroeste comunitario*. Cáceres: Universidad de Extremadura, pp. 283-299.
- GARRUÉS, J. (2008a).** «El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas del Alto Ebro en el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 217-242.
- GARRUÉS, J. (2008b).** «De la hulla blanca a la verde: la expansión hidroeléctrica del valle del Ebro en el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 509-538.
- GERMÁN, L. (2008a).** «Infraestructuras hidráulicas en Aragón durante el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 243-264.
- GERMÁN, L. (2008b).** «Agua y electricidad. Aprovechamientos hidroeléctricos en Aragón durante el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 539-552.
- HERRANZ, A. (1995).** «La construcción de pantanos y su impacto sobre la economía y población del Pirineo aragonés», en J. L. Acín y V. Pinilla (coords.), *Pueblos abandonados. ¿Un mundo perdido?* Zaragoza: Rolde de Estudios Aragoneses, pp. 79-101.
- HERRANZ, A. (2008).** «Agua y desarrollo económico en la cuenca del Ebro (1926-2000)», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 675-704.
- IBARRA, P., J. DE LA RIVA, I. IRIARTE, V. RODRIGO e I. RABANAQUE (2008).** «Gestión del agua y medio natural», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 607-656.
- MATÉS, J. M., y E. CLAR (2008).** «Los abastecimientos urbanos y los usos industriales del agua», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 563-606.
- PINILLA, V. (2006).** «The development of irrigated agriculture in twentieth-century Spain: a case study of the Ebro basin», *Agricultural History Review*, 54, pp. 122-141.
- PINILLA, V. (2008).** «Una visión general del desarrollo de la agricultura de regadío en la cuenca del Ebro en el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 307-334.
- RAMON, J. M. (2008a).** «Regadío y abastecimiento urbano», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 275-300.
- RAMON, J. M. (2008b).** «Los usos del agua en la cuenca del Ebro: la agricultura de regadío en Lleida y Tarragona durante el siglo xxx», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 449-480.
- SABIO, A. (2008).** «La colonización agraria en Aragón, 1940-1985», en V. Pinilla (ed.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 419-448.
- SILVESTRE, J., y E. CLAR (2010).** «The demographic impact of irrigation projects: a comparison of two case studies of the Ebro basin, Spain, 1900-2001», *Journal of Historical Geography*, 36, 3, pp. 315-326.

Evolución de la cuenca hidrográfica del Ebro (1985–2025)

Julio Sánchez Chóliz

Catedrático y profesor emérito
Departamento de Análisis Económico
Universidad de Zaragoza

Miguel Ángel Almazán-Gómez

Departamento de Análisis Económico
Universidad de Zaragoza

Este capítulo aborda la evolución reciente de la cuenca del Ebro. A lo largo de las últimas cuatro décadas, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) ha regido y regulado sus usos de agua bajo el marco de la unidad de cuenca, logrando una colaboración beneficiosa y muy aceptada por las comunidades de regantes y demás usuarios.

La CHE ha desarrollado cuatro Planes Hidrológicos de Cuenca: los de 1998, 2010-2015, 2016-2021 y 2022-2027. Estos planes, disponibles en <<https://www.chebro.es>>, han logrado una participación cada vez mayor de los usuarios y de las instituciones implicadas. Esto es notable, ya que la cuenca del Ebro abarca territorios de nueve comunidades autónomas: Aragón, Cataluña, Navarra, Castilla y León, La Rioja, el País Vasco, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Cantabria. Actualmente, el plan para el periodo 2028-2033 está en fase de elaboración.

El capítulo se organiza en tres secciones para analizar la evolución: «Planificación hidrológica», «Infraestructuras hidráulicas» y «Usos del agua». Se cierra con un apartado de consideraciones finales.

La planificación hidrológica

El primer plan hidrológico en España fue el Plan General de Canales de Riego y Pantanos de 1902, conocido como *Plan Gasset*. Este plan fue muy ambicioso y se concibió con el objetivo de construir un gran número de embalses y canales en las distintas cuencas para crear nuevos regadíos. La construcción del embalse del Ebro en Reinosa, proyectado en 1916, y el Plan de Regadíos del Alto Aragón son resultados, a medio plazo, de esta iniciativa.

Un giro decisivo en la gestión del agua en España fue la Ley de Aguas de 1985 (Ley 29/1985, de 2 de agosto), que reemplazó a la de 1879. Esta normativa añadió las aguas subterráneas al dominio público, poniendo fin a la propiedad privada del agua. Este cambio exigió concesiones administrativas para cualquier uso particular y sentó las bases para una planificación hidrológica integral por cuencas, a cargo de las confederaciones hidrográficas. Además, la ley fortaleció la protección de la calidad del agua y el entorno acuático, al establecer un régimen de control de vertidos y cánones para financiar la gestión y depuración.

La Ley de Aguas de 1985 tuvo un impacto directo en la cuenca del Ebro al fortalecer el rol de la CHE como organismo gestor y dotarla de autoridad para planificar y controlar los usos del agua en toda la cuenca. Este nuevo marco normativo permitió la elaboración del primer Plan Hidrológico de Cuenca del Ebro, aprobado en 1998, que sirvió para ordenar de forma sistemática los diversos usos del agua, desde el abastecimiento urbano y rural hasta el regadío intensivo, así como los usos industriales y energéticos. Este plan incluyó también la protección del ecosistema fluvial, reconociendo la necesidad de mantener la calidad del agua y la salud de los ecosistemas asociados, e implementando medidas para controlar vertidos y mejorar el río.

Las bases de este primer plan se vieron reforzadas con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea en el año 2000. Esta directiva supuso un nuevo paradigma en la gestión del agua al dar prioridad al buen estado ecológico y químico de las masas de agua y exigir una planificación en ciclos de seis años. Con este nuevo marco se elaboró el Plan Hidrológico de 2010-2015 (Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero).

A diferencia del primer plan, que se centró en la ordenación de usos, el plan de 2010-2015 incorporó por completo los objetivos ambientales de la DMA. Esto supuso un mayor énfasis en la recuperación y protección de los ecosistemas acuáticos, la lucha contra la contaminación difusa y puntual, y la necesidad de alcanzar el «buen estado» en todas las masas de agua. Además, se introdujeron y revisaron los caudales ecológicos en numerosos tramos fluviales, reconociendo su papel para mantener la biodiversidad y el funcionamiento natural de los ríos. El análisis del estado ecológico de las masas fluviales en 2010 reveló que el 74 % de los ríos se encontraban en buen estado, por encima de la media europea. Sin embargo, todavía existían presiones significativas por vertidos urbanos e industriales, contaminación agrícola y ganadera, sobreexplotación de acuíferos y alteraciones morfológicas del cauce.

Este plan se tradujo en programas de medidas más detallados y ambiciosos. La restauración fluvial ganó un protagonismo sin precedentes, con un presupuesto de 178 millones de euros para actuaciones que buscaban recuperar la morfología natural de los ríos, restaurando así las riberas y mejorando la biodiversidad y resiliencia de los ecosistemas.

Para el Plan Hidrológico de 2010-2015, la eficiencia en el regadío se convirtió en una prioridad, ya que el regadío era el principal consumidor de recursos de la cuenca. Con una inversión de más de 150 millones de euros, se buscó lograr una eficiencia del 80 % en la distribución del agua,

«eficiencia en alta» o del transporte. No obstante, un factor fundamental para mejorar la eficiencia total han sido las inversiones privadas de los regantes en modernización, lo que ha elevado la eficiencia en la parcela o «eficiencia en baja» y, por tanto, la eficiencia total. A continuación la tabla muestra la evolución de los niveles de eficiencia en cinco comunidades de Riegos del Alto Aragón.

Una de las transformaciones más significativas de este segundo Plan del Ebro fue el incremento de la participación pública en sus procesos de elaboración. Esto implicó que los borradores de los documentos clave, desde el esquema de temas importantes hasta el propio proyecto de plan, se sometieran a periodos de consulta pública. Ciudadanos, regantes, industrias, organizaciones ecologistas y administraciones públicas tuvieron la oportunidad de presentar alegaciones, sugerencias y aportaciones, lo que enriqueció el debate y ayudó a dar forma al plan final. La CHE habilitó plataformas, celebró reuniones informativas y facilitó el acceso a la documentación, buscando no solo cumplir con un requisito legal, sino incorporar una visión más plural y representativa de los intereses de la cuenca.

Finalmente, el plan de 2010-2015 prestó una atención especial a la gestión de riesgos, consciente de la creciente vulnerabilidad de la cuenca a los fenómenos extremos. Se incorporaron herramientas y protocolos avanzados para la gestión de inundaciones que complementaron el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH),

Evolución de los niveles de eficiencia en cinco comunidades de Riegos del Alto Aragón

	Tipo de eficiencia	2001	Promedio 2001-2010	Incremento de eficiencia
Almudévar	Total	39 %	55 %	16 %
	En baja	46 %	63 %	17 %
Lalieza	Total	60 %	76 %	16 %
	En baja	72 %	86 %	14 %
Almuniente	Total	56 %	71 %	15 %
	En baja	67 %	81 %	14 %
Sector XI Flumen	Total	46 %	58 %	12 %
	En baja	55 %	68 %	13 %
La Campaña	Total	46 %	57 %	11 %
	En baja	55 %	67 %	12 %

Evolución de los niveles de eficiencia en cinco comunidades de Riegos del Alto Aragón.
Fuente: Sánchez Chóliz y Sarasa (2013).¹

1 J. Sánchez Chóliz y C. Sarasa (2013). «Análisis de los recursos hídricos de Riegos del Alto Aragón (Huesca) en la primera década del siglo XXI». *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 13 (1), pp. 97-124.



Canal Imperial de Aragón, El Bocal. Punto de inicio del canal, incorporado a la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1985 como parte del sistema histórico de gestión del agua en la cuenca. Fuente: Archivo CHE.

incluyendo mapas de riesgo y medidas no estructurales como la ordenación del territorio en zonas inundables. Del mismo modo, se fortalecieron las estrategias para la gestión de sequías.

El Plan Hidrológico de 2016-2021 entró en vigor el 20 de enero de 2016 y estaba soportado por un diagnóstico técnico y ambiental mucho más detallado que el anterior. El sector agrario continuó siendo el principal consumidor, con una demanda anual de agua para regadío de unos 7500 hm³, lo que representaba más del 80 % de la demanda total de consumo. El abastecimiento urbano rondó los 500 hm³ anuales, mientras que la demanda industrial y energética se situó en torno a los 1000 hm³. El plan identificó presiones significativas sobre el estado de las aguas, destacando la contaminación difusa de origen agrícola (especialmente por nitratos y productos fitosanitarios) y la extracción excesiva en 11 masas de agua subterránea, entre ellas la del Campo de Cariñena.

Para abordar estas presiones, el programa de medidas contempló la modernización de 100 000 hectáreas de regadío, la construcción y ampliación de más de 80 estaciones depuradoras (EDAR) en municipios de más de

2000 habitantes equivalentes, y la restauración de más de 300 kilómetros de ríos. Estas actuaciones no solo quedaron a cargo de la Confederación sino de otras administraciones, pues el plan hidrológico se convertía en el marco de actuación de todas las autoridades competentes en el ámbito de las aguas.

En el ámbito ambiental, el plan estableció como objetivo alcanzar el buen estado ecológico y químico de al menos el 93 % de las masas de agua superficial y el 97 % de las masas de agua subterránea para el año 2027. Sin embargo, en 133 de las masas de agua se aplicaron exenciones temporales por limitaciones técnicas o económicas, incluyendo tramos del río Jalón o del Canal Imperial de Aragón. Se establecieron caudales ecológicos en 69 puntos de los ríos de toda la cuenca. El plan también identificó e incorporó a su Registro de Zonas Protegidas, 49 zonas vulnerables a nitratos, 22 zonas sensibles a la eutrofización, más de 60 espacios de la Red Natura 2000 ligados al agua y 22 reservas naturales fluviales.

En paralelo, en cuanto a la gestión de riesgos, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación incluyó mapas de peligrosidad y riesgo de inundación para 66 tramos de ríos

principales, incluyendo áreas urbanas como Tudela, Zaragoza y Tortosa. También se han elaborado planes de gestión de sequías que contemplan umbrales y escenarios específicos para cada sistema de explotación, como el Plan Especial de Sequía del Ebro, que define cuatro niveles de alerta y medidas de restricción progresivas.

La recuperación de costes de los servicios del agua se articula a través de cánones de regulación y tarifas de depuración, que en 2015 supusieron una recaudación de más de 140 millones de euros en la cuenca. Por ejemplo, el canon de regulación para riego se sitúa en torno a 0,03 €/m³, mientras que la tarifa de depuración urbana varía entre 0,18 y 0,40 €/m³ según el municipio y el grado de tratamiento. El objetivo era que, para 2021, al menos el 80 % de los costes de operación y mantenimiento estuvieran cubiertos por los usuarios, en línea con el principio de «quien contamina paga».

Finalmente, el plan reforzó la participación pública y la transparencia a través de procesos de consulta, como la exposición pública del Esquema de Temas Importantes y del Borrador del plan que recibieron más de 2000 alegaciones de ciudadanos, organizaciones y administraciones.

El tercer ciclo del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que rige el periodo 2022-2027, profundiza en los objetivos de sus predecesores, pero con un enfoque más agudo en los desafíos contemporáneos, sobre todo el cambio climático, partiendo de diagnósticos que alertan de una reducción potencial de entre el 5 % y el 15 % en los recursos hídricos disponibles para mediados de siglo, así como de una disminución de las precipitaciones medias anuales y de un aumento de la temperatura que ya se están dejando sentir en la cuenca, especialmente en las zonas de cabecera pirenaica y en las áreas más áridas del valle medio y bajo del Ebro.

En este contexto, el ajuste de los caudales ecológicos se convierte en una de las piezas clave del plan. La revisión de los caudales mínimos en tramos sensibles, como los afluentes pirenaicos del Cinca, el Gállego o el Ara, se ha realizado a partir de estudios de hábitat y modelización ecológica, lo que ha permitido identificar las necesidades reales de especies como la trucha común o el barbo, así como la importancia de garantizar la conectividad fluvial y la preservación de hábitats ribereños en periodos de menor deshielo. Este plan establece caudales ecológicos en todas las masas de agua de la cuenca, frente a los 69 puntos del precedente.

La adaptación al cambio climático se tradujo también, frente al modelo tradicional de grandes obras, en la modernización y digitalización permitiendo una gestión más flexible y anticipada ante episodios extremos de sequías o avenidas o en la restauración de llanuras de inundación y recuperar la naturalidad en tramos medios del Ebro y de sus afluentes, en particular a través del proyecto Ebro Resilience para mitigar los efectos de las inundaciones con soluciones basadas en la naturaleza.

Respecto a la calidad del agua, el plan identifica 54 zonas vulnerables a nitratos, que afectan a más de 120 masas de agua, y establece programas de reducción del uso de fertilizantes, promoción de buenas prácticas agrícolas y restauración de cubiertas vegetales en las áreas más sensibles. En el ámbito urbano, se han planificado inversiones para la mejora y ampliación de 60 estaciones depuradoras, priorizando aquellas aglomeraciones que aún no cumplen con la normativa europea.

La eficiencia en el uso del agua se ha intensificado en el último ciclo, sobre todo en el sector agrícola, que aún consume cerca del 85 % de la demanda de la cuenca. El plan contempla la modernización de 65 000 hectáreas de regadío, la incorporación de sistemas de riego inteligente y telecontrol, y la realización de auditorías de consumo en industrias y grandes usuarios urbanos. La reducción de fugas en las redes de abastecimiento se ha convertido en un objetivo prioritario, buscando bajar las pérdidas a menos del 15 % en las principales ciudades para mejorar la sostenibilidad del sistema.

Después de consolidar la gestión del agua bajo los principios de la DMA con los planes hidrológicos anteriores, la cuenca del Ebro y la CHE ya están preparando su próximo ciclo de planificación para 2028-2033. Este proceso, que continúa siendo adaptativo y participativo, tiene fases bien definidas: una consulta pública de los Documentos Iniciales (diciembre 2024 – junio 2025), la elaboración y consulta del Esquema de Temas Importantes (noviembre 2025 – mayo 2026), la redacción y consulta del Proyecto de Plan Hidrológico (octubre 2026 – abril 2027), y, por último, la aprobación antes de marzo de 2028.

Finalmente, el papel de la CHE en la planificación hidrológica de las últimas décadas no habría sido posible sin el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), que es uno de sus instrumentos más importantes. Este sistema permite conocer los caudales de los ríos, la plu-



viometría, el estado de las reservas de los embalses, los flujos de uso, y también implementar medidas para laminar las avenidas. El SAIH comenzó a funcionar en enero de 1997, cuando empezó a alimentar su base de datos en tiempo real. Más tarde, en 2003, se puso en marcha el Sistema de Ayuda a la Decisión (SADEbro) y se empezó a implementar la red de comunicaciones Tetra. Hoy en día, el SAIH sigue incorporando nuevas estaciones, variables y herramientas para optimizar la gestión de los recursos hídricos y el control de los caudales ambientales, habiendo recibido un gran impulso en los ciclos de planificación de 2016-2021 y 2022-2027.

Infraestructuras hidráulicas en la cuenca del Ebro

A lo largo del siglo xx, hasta la aprobación de la Ley de Aguas de 1985, las intervenciones en materia hidráulica se rigieron por una política de oferta. Esta estrategia buscaba llevar agua a zonas áridas para aumentar la produc-

tividad mediante la conversión a regadío y para impulsar la producción hidroeléctrica. Por este motivo, las acciones se centraron en la construcción de presas y grandes canales, prestando poca atención a los impactos sociales y medioambientales. Además, hasta 1985 no hubo avances significativos en las técnicas de riego usadas, siendo el riego a manta la técnica de referencia.

Actualmente, y ante las previsiones de mayores reducciones de aportaciones hídricas (del orden del 12 % al 21 % por efecto del cambio climático según los últimos estudios), la planificación hidrológica plantea actuaciones basadas en la modernización de regadíos y, solo muy justificadamente, en la ampliación de las superficies regadas, asumiendo que el crecimiento ilimitado de usos ya no es viable. La cuenca del Ebro se encuentra muy cerca de los límites máximos de uso del agua. En consecuencia, para evitar impactos ambientales graves, cualquier aumento en el uso debería basarse en ahorros de agua logrados con tecnologías más eficientes y en su reutilización. Todo esto ha provocado un cambio gradual de enfoque en la planificación desde la aprobación de la Ley

Izquierda: Toma de muestras de algas diatomeas en trabajos de seguimiento de los ríos Gállego y Huerva (Zaragoza).

Fuente: Archivo CHE. Derecha: Laboratorio de aguas de la CHE, Zaragoza. Análisis de calidad del agua en el marco de las políticas de protección y gestión definidas por la Directiva Marco del Agua.

Foto: Al Este Films.



Humedales de Salburua, en Vitoria-Gasteiz. Espacio de alto valor ecológico vinculado a la gestión del agua y a la conservación de la biodiversidad. Foto: Al Este Films.

de Aguas, pasando de una política de oferta a una basada en la participación pública y en la búsqueda de amplios consensos entre los usuarios del agua.

Embalses

Después de 1985, el impulso por construir grandes presas en la cuenca del Ebro disminuyó notablemente, dando paso a unos pocos proyectos, la mayoría polémicos. El embalse de Itoiz, en Navarra, se completó en 2004 con una capacidad de 418 hm³ y se construyó para regular el río Irati, generar energía hidroeléctrica y, principalmente, abastecer el canal de Navarra y para nutrir regadíos que alcancen hasta la Ribera Navarra.

En el Prepirineo aragonés, la ampliación del embalse de Yesa, iniciada en 2001, aumentará su capacidad de 447 hm³ a 1079 hm³. Este proyecto, todavía en construcción, tiene como objetivo principal los regadíos

de Bardenas y asegurar su suministro. Más al este, en Huesca, el embalse de San Salvador se finalizó en 2001 con una capacidad de 168 hm³. Ha servido para mejorar la seguridad del riego en los regadíos del canal de Aragón y Cataluña.

En la zona catalana de la cuenca, el embalse de Rialb, terminado en el año 2000, sobre el río Segre, en Lleida, tiene una capacidad de 402,8 hm³ y su función principal es asegurar el agua para la agricultura de la Plana de Lleida y el canal Segarra – Garrigues.

Recientemente, se han terminado, aunque todavía no están operativos, dos embalses más pequeños: el de Al-mudévar (169 hm³) y el de Mularroya (103 hm³). Estos están destinados a apoyar los Riegos del Alto Aragón y del Bajo Jalón, respectivamente.

En 1985, la capacidad total de las presas y pantanos en la cuenca era de unos 7500 hm³, lo que representaba

menos del 14 % de la capacidad de regulación de España. En ese momento, el embalse de Mequinenza era el más grande de la cuenca con 1373 hm³, conforme la reciente batimetría de 2023, pero estaba por debajo de otros embalses españoles como La Serena (3219 hm³), Alcántara (3160 hm³), Almendra (2648 hm³) y Buendía (1639 hm³).

Durante estos años la creciente conciencia ambiental y la movilización social han frenado o retardado los nuevos proyectos de regulación, por ejemplo, el embalse de Mularroya ha tenido un largo proceso judicial de más de una década y el de Biscarrués se paralizó en 2020 por su impacto ambiental. Si en el primer Plan Hidrológico de 1998 se recogían 68 actuaciones bajo el epígrafe de «embalses», de los cuales se llegaron a ejecutar 12 y otros dos están a día de hoy en construcción, el presente solo recoge la terminación de los cinco actualmente en construcción, incluidos los dos anteriores.

Canales

La cuenca del Ebro tiene una larga historia de obras de ingeniería hidráulica. Entre las más importantes están el Canal Imperial de Aragón (finales del siglo XVIII), cuya red de acequias transformó la huerta de Zaragoza y sentó un precedente. Otros canales históricos son el canal d'Urgell, inaugurado en 1862, y el canal de Aragón y Cataluña, que fue inaugurado en 1906 y conduce aguas de los ríos Cinca y Ésera a más de 100 000 hectáreas de tierras en Huesca y Lleida. También está el canal de Lodosa, inaugurado en 1935. En la zona del Bajo Ebro, los canales de Xerta, proyectados en el siglo XIX, permitieron el riego del delta y la franja de Tortosa.

Más recientes, aunque terminados antes de 1985, están los canales de Bardenas, Cinca y Monegros. El canal de Bardenas, que nace en el pantano de Yesa, se construyó entre 1930 y 1950 para llevar agua a las tierras de Bardenas y Cinco Villas. Los canales de Cinca y Monegros son la base del sistema de Riegos del Alto Aragón. Iniciados en 1915, se construyeron gradualmente, terminándose el del Cinca en 1969 y el de Monegros en 1986. En 1982 se produce el llamado *Abrazo de Tardienta*, que es la conexión de las aguas de estos dos canales, dando lugar al mayor sistema de riegos de España.

Por otra parte, en las últimas décadas ha habido cuatro grandes proyectos. El primero de ellos, el proyecto de

modernización del canal de Bardenas, fue planificado durante los años noventa. Esta iniciativa estuvo ligada a la ampliación del embalse de Yesa, cuyo recrecimiento se encuentra en ejecución. Su fin principal era asegurar el suministro de agua para ampliar la zona de regadío de Bardenas y garantizar el desarrollo de 55 000 hectáreas de tierras agrícolas en Navarra y Aragón. El segundo fue el canal de Navarra (2006-actualidad), que aprovechó las aguas del embalse de Itoiz. Este canal, con 177 kilómetros de longitud, se ideó para convertir 70 000 hectáreas de secano en regadío de precisión (goteo, aspersión, sensores) desde la Ribera Navarra hasta las Bardenas. El tercero fue el canal Segarra – Garrigues en Lleida. Esta obra, con una extensa red de 90 kilómetros de canal principal y 500 kilómetros de redes secundarias, se concibió para llevar aguas de los embalses de Rialb y Santa Anna a 70 000 hectáreas de la plana occidental catalana, transformando una vasta extensión de secano en tierras productivas y de alto rendimiento. Por último, en la Comunidad de Riegos del Alto Aragón se está llevando a cabo un desarrollo gradual de sus canales y redes de distribución, que ha permitido que el área de regadío pase de 92 000 hectáreas en los años noventa a las 135 000 actuales. Este avance se encuentra todavía lejos de las 174 000 hectáreas previstas o de las 220 000 del proyecto original. Sin embargo, a este incremento ha contribuido en gran medida la modernización del regadío y el aumento de la eficiencia, tanto en alta como en baja, ya que la esperada regulación del pantano de Biscarrués y el esperado incremento de regulación no se ha producido.

Como reflexión final no podemos negar, que a pesar de las mejoras en infraestructuras, muchos proyectos no alcanzaron los objetivos de regadío inicialmente previstos. El desfase entre las promesas y la realidad de proyectos como Segarra – Garrigues, las expectativas no cumplidas sobre los riegos de Bardenas y de Riegos del Alto Aragón, los problemas de costes (el canal de Navarra triplicó los costes en la fase de construcción), sumado a la presión ecológica y financiera, desaconsejan hoy nuevas iniciativas de similar magnitud. En otras palabras, el futuro pasa ahora y a medio plazo por optimizar lo construido: convertir regadíos antiguos en regadíos modernizados, rehabilitar canales históricos para reducir pérdidas y repensar cultivos en función del agua realmente disponible. Es un enfoque más consciente, que entiende que en la cuenca del Ebro la batalla ya no es por conseguir más agua, sino por gestionar mejor la que hay.

Depuración de aguas

Hasta 1985, la situación de la depuración de aguas residuales en la cuenca del Ebro era muy deficiente, un problema compartido con el resto de España. La mayoría de los municipios vertían sus aguas residuales directamente a ríos y barrancos sin ningún tratamiento.

Este panorama sufrió un cambio con la entrada en funcionamiento de la depuradora de La Cartuja en 1993, que redujo la contaminación de Zaragoza, la ciudad más poblada de la cuenca. Otras plantas también se pusieron en marcha, como la de Logroño – Bajo Iregua en 2002, y la de Arazuri en Pamplona, que, aunque inaugurada en 1990, mejoró sus procesos de tratamiento a partir de 1999. El gran impulso de la depuración vino de la mano de la Directiva 91/271/CEE de depuración de aguas residuales, apoyada también por la DMA en el año 2000 y sus objetivos ambiciosos. Para ese año, aunque ya existían EDAR en algunos municipios grandes y medianos, la mayoría de las poblaciones pequeñas seguían sin estas infraestructuras. Además, muchas de las plantas existentes necesitaban mejoras para cumplir con los requerimientos de las directivas.

Actualmente, la situación ha mejorado de forma significativa. La cuenca del Ebro cuenta con una extensa red de más de 1000 depuradoras, una inversión sin precedentes que ha sido supervisada por la CHE, realizada por el Estado y las comunidades autónomas y cofinanciada, en gran parte, con fondos europeos. Además de ser más numerosas, estas depuradoras han mejorado notablemente sus tratamientos, incorporando en muchas de ellas procesos terciarios para eliminar el nitrógeno y el fósforo, y en algunos casos, tratamientos específicos para otros contaminantes.

Potabilización

Antes de la Ley de Aguas de 1985, el panorama del abastecimiento de agua a las poblaciones en la cuenca del Ebro era muy diverso y, en algunos casos, de baja calidad. Si bien las grandes ciudades contaban con Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) y redes de distribución, el grado de potabilización era básico, centrado principalmente en la cloración. Además, existían numerosas poblaciones, especialmente rurales, donde la calidad del agua utilizada, tomada directamente del río, pozos o manantiales no tenía el tratamiento adecuado y presentaba riesgos sanitarios significativos.

El panorama había mejorado considerablemente a finales de la primera década del siglo XXI debido a los impulsos de la Ley de Aguas de 1985 y de las directivas europeas (DMA del 2000 y Directiva de Calidad de Agua de Consumo Humano de 1998). La mayoría de los grandes núcleos urbanos, incluso los de tamaño medio, disponían de ETAP modernas, que realizaban tratamientos completos (coagulación-floculación, decantación, filtración y desinfección). El acceso a agua corriente era ya prácticamente universal en el ámbito urbano y en la mayor parte de las zonas rurales. Las redes de distribución se habían ampliado y renovado, aunque aún persistían problemas de fugas y pérdidas de agua. La mejora en la calidad del agua en el grifo era palpable, aunque el cumplimiento de los parámetros de calidad aún presentaba desafíos en algunas áreas.

Hoy en día la situación del abastecimiento de agua corriente y la potabilización en la cuenca del Ebro es de alta calidad y cobertura universal. Las ETAP existentes han sido modernizadas y ampliadas, incorporando tecnologías avanzadas como la ultrafiltración, la ósmosis inversa en casos específicos, o los tratamientos avanzados de oxidación para eliminar microcontaminantes. Un ejemplo claro es la ETAP de La Almozara en Zaragoza, que ha experimentado constantes mejoras para asegurar la calidad del agua que abastece a la capital aragonesa.

También se ha realizado una inversión sustancial en la renovación de las redes de distribución municipal, reduciendo las fugas (rendimiento de red), instalando sistemas de telecontrol y telemida, y sectorizando las redes para una gestión más eficiente y para la detección temprana de anomalías. La calidad del agua de grifo está sujeta hoy a controles analíticos rigurosos y continuos, que cumplen y a menudo superan los exigentes requisitos de la normativa europea y nacional.

Usos del agua

El agua en la cuenca del Ebro es mucho más que un caudal que discurre; es la arteria que impulsa la vida, la economía y la biodiversidad de un vasto territorio. Su gestión ha sido, y sigue siendo, un equilibrio complejo entre la oferta natural del río y sus afluentes, y la demanda de sus múltiples usuarios. Históricamente, los usos han evolucionado, pero el regadío se mantiene como el principal consumidor de agua.



Regadío

La cuenca del Ebro siempre ha sido un territorio profundamente marcado por el agua y su uso agrícola. Desde tiempos remotos, con acequias de origen romano y árabe, la agricultura de regadío ha sido un medio fundamental de subsistencia y de generación de riqueza. En el último cuarto del siglo XVIII, por el impulso de Ramón de Pignatelli, se completa el Canal Imperial de Aragón, que amplía el regadío de la margen derecha desde Tudela a Zaragoza. Sin embargo, fue el siglo XX, especialmente desde la década de 1930 hasta los años ochenta, la etapa de mayor expansión de la superficie regable. La política hidráulica de esos años priorizó la construcción masiva de grandes embalses y sus correspondientes canales. Este modelo, si bien impulsó un enorme desarrollo agrario, se basaba principalmente en el riego por gravedad, un sistema de riego extensivo que implicaba importantes pérdidas de agua por filtración y evaporación.

De acuerdo con el primer Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, en 1988 había en la cuenca del Ebro 580 000 hectáreas de regadío y 1 800 000 hectáreas de secano. Los principales cultivos en regadío eran los cereales (con un 28,2 % de la superficie regada), el maíz (18,6 %), los frutales (17,3 %), los forrajeros (12,9 %), hortalizas (8,2 %), y arroz (3,1 %). El secano era principalmente cereales y barbechos (83 %), seguido de frutales (6,6 %), viñedos (5,3 %) y olivar (4,8 %).

Según los planes hidrológicos posteriores, en la cuenca del Ebro en 1995 había un total de 785 600 hectáreas en regadío, en el año 2005 se llegó a las 836 000 hectáreas y la superficie regada se estabilizó en 965 000 hectáreas hacia 2013. Con esta cifra cercana al millón de hectáreas, se hizo necesario poner fin al crecimiento extensivo, principalmente porque las proyecciones indicaban una reducción de la disponibilidad de agua de entre un 8 % y un 12 % en el lapso de veinte años.

Vista aérea de un paisaje agrícola irrigado en el bajo Huerva, que refleja la modernización del regadío y la gestión ordenada del uso del agua, en coherencia con los objetivos de la Directiva Marco del Agua en materia de eficiencia y sostenibilidad.

Fuente: Archivo CHE.

Renaturalización de la ribera del Ebro en El Estajao (Alfaro, La Rioja). Un siglo después de las primeras políticas de reforestación impulsadas por la Confederación en 1929 —orientadas a reducir la erosión y la sedimentación en los embalses—, estas actuaciones responden a un nuevo marco europeo de gestión del agua, centrado en la recuperación del espacio fluvial y la biodiversidad, en línea con la Directiva Marco del Agua y estrategias como Ebro Resilience. Fuente: Archivo CHE.



A finales del siglo xx, ante la oferta de agua existente, relativamente alta, hay una adaptación de los cultivos a los requerimientos de los mercados, y así se observa en los noventa una sustitución de los cereales de invierno por alfalfas principalmente, un incremento del maíz y también un destacable desarrollo del cultivo del arroz en los regadíos del interior. En el plan hidrológico de primer ciclo (2010-2015), Anexo III sobre usos y demandas de agua, vemos que en 2005 predominaban los cultivos forrajeros y el cereal, con casi un 40 % de la superficie regable, seguidos por el maíz (15 %) y los frutales de fruto carnoso no cítricos como el melocotonero, el peral, el manzano o el cerezo (10 %). Otros porcentajes significativos son hortalizas, arroz y viñedo para vino (5 %, 4 % y 3 %, respectivamente). Además, entre los cultivos minoritarios comenzó a destacar el olivar que ocupaba entonces un 2 % de la superficie regada.

Tras los periodos de sequía y los problemas de demanda que aparecen cada vez con mayor intensidad a lo largo del actual siglo, muchas comunidades de regantes van estableciendo cupos anuales de disponibilidad de agua, lo que permite a los agricultores planificar sus cultivos

a principio de campaña. La consecuencia es un lento cambio de la anterior composición de cultivos. Según el censo agrario de 2009, los cereales mantuvieron una posición destacada con el 30,6 % de la superficie regada. Los cultivos forrajeros redujeron su peso relativo, cediendo terreno ante cultivos de mayor rentabilidad y de menor exigencia hídrica, como el olivo o el almendro. De hecho, destaca el avance de los frutales, que alcanzaron el 15,6 % de la superficie. El cambio más significativo lo protagonizó el olivar, que cuadruplicó su presencia hasta el 11,3 %, expandiéndose en el Guadaloque y el Matarraña. Por el contrario, el maíz registró un retroceso hasta el 5,3 %, desplazado por su alta demanda hídrica y bajo precio. Los productos hortícolas (6,7 %), el arroz (3,0 %) y el viñedo (4,0 %) mantuvieron porcentajes estables, aunque concentrados en enclaves específicos, como el delta para el arroz.

Las claras previsiones de una menor disponibilidad de agua por hectárea de regadío están acelerando en los últimos años la sustitución de cultivos muy demandantes de agua por otros que no lo son, como el almendro, consolidando así una transición hacia sistemas productivos

intensivos en valor, pero austeros en agua. Esta reconfiguración ha respondido tanto a factores económicos como ambientales. La rentabilidad de cultivos como el olivar y los frutales de hueso, favorecida por las políticas de la PAC y los mercados de exportación, incentivó su expansión. Paralelamente, la modernización del riego, con sistemas localizados hasta más del 60 % de la superficie de regadío en 2015, permitió introducir estos cultivos leñosos en áreas antes marginales, reduciendo las dotaciones brutas medias de agua a 5500 m³/ha.

Detrás de este cambio en los productos cultivados hay una revolución tecnológica silenciosa. Actualmente, el 71 % de la superficie regada utiliza sistemas de precisión (goteo y aspersión), lo que ha reducido la dotación media a 4800 m³/ha. Este avance no es casual, y responde también a los objetivos e incentivos del Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (DSEAR) de 2021 y de la PAC, que priorizan los cultivos de alto valor y bajo consumo de agua.

En resumen, el paisaje agrícola se está reordenando bajo nuevas reglas. Los cultivos dominantes, como los cereales y los forrajeros, pierden terreno frente a los frutales de hueso y el olivar, que han pasado de ser marginales a estratégicos. Este último ha cuadruplicado su presencia desde los años 2000, colonizando áreas semiáridas del Guadalupe y Matarraña gracias al riego. Pero el símbolo de la transición es el almendro, un cultivo de secano adaptado al regadío con demandas hídricas un 50 % menores que el maíz.

Otros usos de agua

El abastecimiento de agua potable a las poblaciones es un uso prioritario que garantiza la salud, el bienestar y la actividad económica de los millones de habitantes que residen en la cuenca, desde las grandes capitales como Zaragoza, Pamplona o Logroño hasta los pequeños municipios rurales. Aunque el volumen de agua utilizado para este fin es significativamente menor que el agrícola (en torno al 10-15 % del consumo total), su importancia es de la máxima prioridad y condiciona el resto de los usos.

El agua es un componente esencial para el funcionamiento de numerosas industrias instaladas en la cuenca del Ebro, desde la industria agroalimentaria (cárnicas, conserveras, bebidas), hasta la industria papelera, la química, o la producción de energía. . . En estas industrias el agua se utiliza para procesos de refrigeración, limpieza

o materia prima. Las industrias están sujetas a estrictas normativas de vertido y muchas han implementado sistemas de recirculación y reutilización del agua para minimizar su consumo y reducir su impacto ambiental. La gestión de este uso implica un equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del recurso. Por lo general, el uso industrial no tiene un carácter consuntivo, pero requiere volúmenes importantes y, a menudo, exige calidades específicas del agua de entrada.

Dentro del uso industrial, destaca la generación hidroeléctrica. La orografía de la cuenca, especialmente en sus cabeceras pirenaicas y prepirenaicas, ha permitido el desarrollo de un importante parque de centrales hidroeléctricas, tanto de gran tamaño (ligadas a grandes embalses como El Grado, Mequinenza o Ribarroja) como de menor escala. Este uso es mayoritariamente no consuntivo, pero frecuentemente es competitivo con otros usuarios del agua embalsada, ya que la liberación de caudales para generar energía no siempre coincide con las necesidades de riego, abastecimiento y demandas medioambientales (caudales ecológicos). Ello obliga a establecer criterios de reparto, que supervisa la CHE.

Por otra parte, la variación temporal de los precios de la energía, así como la necesidad reciente de acumular energía renovable para venderla en el mejor momento, están poniendo de actualidad las centrales hidroeléctricas de rebombear. Hay cuatro en la cuenca, dos de ellas están en el Pirineo aragonés, las de Ip (Canfranc) y Moralets (Montanuy), con 50 y 210 MW, respectivamente, y otras dos en Lérida, las de Montamara (92 MW) y Estany-Gento, que con sus 440 MW es la más potente de todas las que están en servicio en España. No obstante, en el marco del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima existen varios proyectos en diverso estado de tramitación.

Finalmente, existen otros usos que, si bien no consumen agua, tienen un gran valor social y cultural. Los usos recreativos, como el baño, la pesca, los deportes náuticos y el turismo de naturaleza en embalses, ríos y zonas húmedas, dependen directamente de la calidad y de la disponibilidad del agua.

Consideraciones finales

Si bien el periodo posterior a la Ley de Aguas de 1985 marcó un declive en la construcción de grandes presas, no fue por falta de proyectos, sino por un cambio pro-

fundo en el paradigma social y político. La época de las grandes obras hidráulicas, concebidas desde despachos ministeriales, dio paso a una era de intenso debate público y judicial sobre ellas. Proyectos como el recrecimiento de Yesa o el embalse de Itoiz no solo fueron obras de ingeniería, sino también focos de una enorme controversia que enfrentó una visión tradicional de desarrollo agrícola con una creciente conciencia ecológica y con la defensa del territorio. La considerable movilización ciudadana y las batallas legales que ralentizaron la construcción del embalse de Mularroya o el descarte definitivo de Biscarrués, demuestran que la sociedad civil se convirtió en un actor ineludible en la planificación hidrológica.

Este clima de conflictividad también existió en el debate sobre los trasvases, una discusión recurrente en la agenda hidrológica española. El primer Plan Hidrológico de Cuenca ya sentó las bases para esta discusión al consolidar al Ebro y a su cuenca como una unidad de gestión. Este hecho, sumado al desfase entre las promesas de grandes proyectos de regadío como el canal Segarra – Garrigues y su realidad material (con solo un 35 % de superficie regada en 2024), erosionó la confianza en las políticas de grandes infraestructuras y reforzó el argumento de que el futuro no pasa fundamentalmente por buscar más agua, sino por gestionar mejor la existente. En pocas palabras, en la práctica, se pasó de una política de oferta a una de demanda.

La entrada en vigor de la DMA en el año 2000 no fue una simple actualización normativa, sino la imposición de un «nuevo paradigma» en la gestión de los recursos hídricos en toda Europa, con un impacto especialmente profundo en la cuenca del Ebro. Su principal revolución fue incluir en la planificación hidrológica un nuevo objetivo central: el «buen estado ecológico y químico» de todas las masas de agua. Esto obligó a la CHE a ir más allá de la simple ordenación de usos que había caracterizado al primer plan y sus actuaciones anteriores.

Además, la DMA introdujo dos principios que transformaron la planificación. En primer lugar, el artículo 5 exigió por primera vez un análisis económico del uso del agua, lo que obligó a que se evaluara la eficiencia y la sostenibilidad de actividades como el regadío. En segundo lugar, el artículo 9 estableció el principio de recuperación de costes, reforzando las exigencias ya contenidas en la Ley de Aguas de 1985 y sentando las bases para que los

usuarios del agua, incluidos los regantes, asumieran los costes asociados a su uso, lo que incentivó la eficiencia.

Por otra parte, el tercer Plan Hidrológico (2022-2027) incorpora el cambio climático como un eje central de la gestión de la cuenca, reconociendo que sus efectos ya no son una proyección a futuro, sino una realidad palpable. Este plan asume un escenario de reducción de los recursos disponibles y un aumento en la frecuencia de fenómenos extremos, lo que obliga a pasar de la teoría a medidas de resiliencia concretas. Ejemplo de ello es, por ejemplo, la modernización de los sistemas de control.

Además, este tercer ciclo de planificación apuesta de forma decidida por soluciones basadas en la naturaleza como herramienta de adaptación. La restauración de llanuras de inundación para laminar avenidas o la reforestación de cabeceras para mejorar la retención del agua, son ahora consideradas infraestructuras verdes estratégicas. Esta visión se complementa con una fuerte inversión en la digitalización del ciclo del agua, utilizando sensores en tiempo real y modelos predictivos basados en inteligencia artificial para anticipar sequías e inundaciones, como los que ya implementa el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).

La modernización del regadío ha sido también la transformación más significativa en el uso del agua en la cuenca del Ebro en las últimas décadas. La sustitución masiva del riego por gravedad por sistemas presurizados de goteo o aspersión, junto con la automatización, el telecontrol y las tecnologías de precisión, ha supuesto un salto cualitativo hacia una eficiencia hídrica sin precedentes. Sin embargo, esta modernización presenta un escenario con importantes desafíos. Uno de los más acuciantes es el elevado coste energético asociado al riego presurizado, que impacta directamente en la rentabilidad de las explotaciones agrícolas. Otro que, a mayores niveles de eficiencia en los sistemas de regadío, menores retornos al cauce. La intensificación productiva derivada de la modernización, como por ejemplo las dobles cosechas, hace que el agua ahorrada no se transforme en un descenso del estrés hídrico. De hecho, se ha mantenido la presión sobre la calidad del agua; siendo todavía la contaminación difusa por nitratos y fitosanitarios un problema ambiental en resolución para lograr el buen estado químico de las aguas y asegurar no solamente la cantidad, sino también la calidad de los caudales ecológicos.



Obras y aprovechamientos del agua



Con ocasión del centenario de la creación de las confederaciones hidrográficas, en general, y la del Ebro, en particular, presentamos este trabajo a modo de retrospectiva sobre lo que han significado para la transformación económica y social de la cuenca. Intentar resumir aspectos tan importantes como la creación de las zonas regables del Estado y la evolución de los abastecimientos, el papel de las obras de regulación y transporte, así como las actuaciones es prácticamente inabarcable.

Los cometidos de la Dirección Técnica, como heredera de la primera Confederación Sindical, han ido variando ligeramente a lo largo de los años, pero siguen siendo imprescindibles para la gestión de la cuenca, aportando conocimiento técnico, gestión integral del recurso y participación de los usuarios.

En un contexto de riesgo por la evolución climática, la operación de las infraestructuras de regulación y el mantenimiento continuo de los servicios a amplias zonas regables y abastecimientos es más importante que nunca. La evolución normativa y la exigencia de la sociedad hacen que debemos mantener los más altos estándares de seguridad y garantía del servicio, a menudo con inversiones y medios humanos y materiales insuficientes.

El futuro debe estar basado en adaptarse a los nuevos retos y seguir siendo útiles a la sociedad, estando en la vanguardia de la técnica y el conocimiento mediante el estudio de nuevas soluciones a los problemas que afrontamos y sobre la base de los principios fundacionales que tan bien han funcionado durante este último siglo.

Ramón Lúquez Llorente
Director técnico de la CHE

Infraestructuras hidráulicas estratégicas en el tramo final del Ebro: los embalses de Mequinenza y Ribarroja. Impacto en el transporte sólido

Josep Dolz Ripolles

Instituto Flumen UPC-CIMNE
Profesor emérito de la Universitat Politècnica de Catalunya



Presa y embalse de Mequinenza, gran lámina de agua en el tramo medio del río Ebro, en la confluencia con los ríos Segre y Cinca. Foto: Al Este Films.

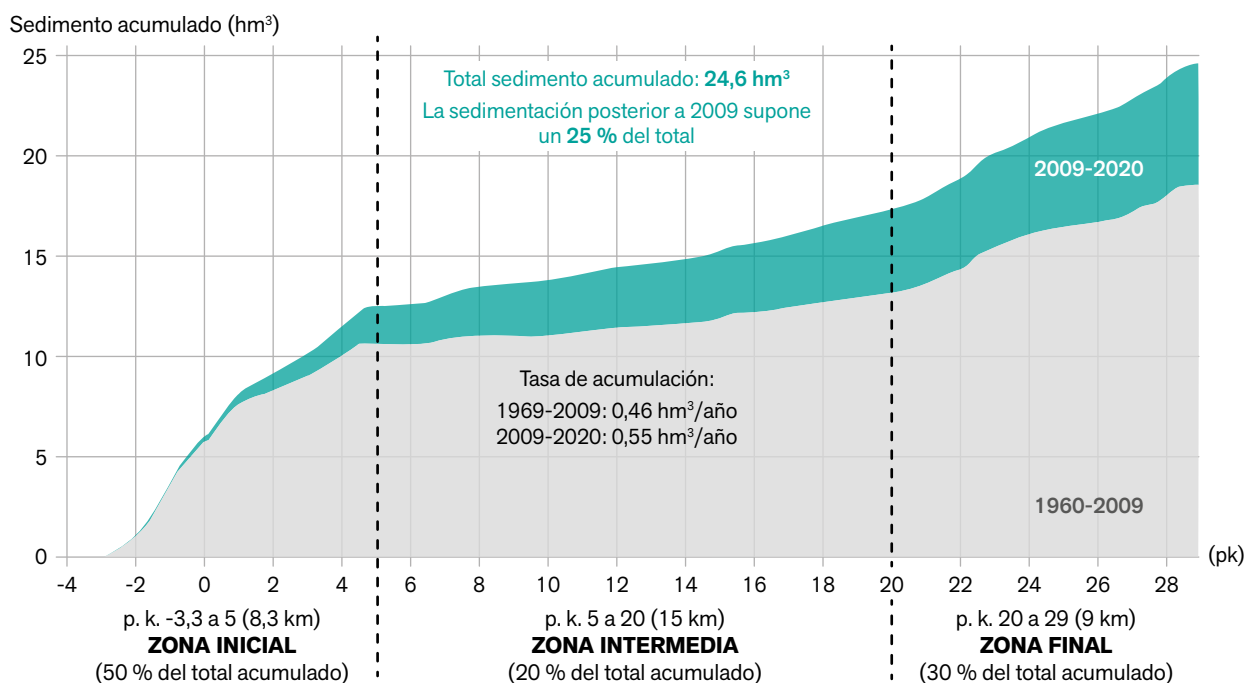
Los embalses: infraestructuras estratégicas. Impacto en el río

En países de características hidrológicas semejantes a las de España, los embalses en ríos son infraestructuras esenciales para garantizar el bienestar social y hacer viable la actividad económica. En este sentido, cabe citar el importante papel que tienen en el abastecimiento urbano

e industrial de agua, la agricultura de regadío, la seguridad frente a las inundaciones, la producción de energía eléctrica. . .

Un río es un sistema hídrico con una dinámica natural muy compleja que es alterada por la presencia de un embalse. Además de la modificación del régimen de caudales (normalmente el principal objetivo del embalse), pueden

Figura 1. Sedimentación en el embalse de Ribarroja. Se muestra el volumen de sedimentos depositados entre la cola del embalse y una determinada sección (punto kilométrico). Dos periodos: en gris desde su puesta en servicio (1969) hasta 2009 y en verde 2009-2020. El punto kilométrico 0 corresponde al puente sobre el río Segre en Mequinenza. Los puntos kilométricos negativos se refieren a la cola del embalse situada sobre el cauce del Segre aguas arriba de dicho puente.



citarse las incidencias en el transporte sólido, en la movilidad de la fauna piscícola, en la temperatura y en la calidad del agua. Estos impactos pueden y deben de limitarse tomando las medidas adecuadas en el proyecto y en la explotación. Así, los criterios de gestión de los embalses, además de referirse a la regulación del volumen almacenado, deben de contemplar aspectos como la sedimentación, los caudales de mantenimiento, la calidad del agua (comportamiento térmico)... Para ello es del todo necesario conocer las alteraciones provocadas más allá de su mera descripción cualitativa, lo que requiere cuantificar el impacto y los factores que lo condicionan.

Los embalses de Mequinenza y Ribarroja en el tramo final del Ebro son un claro ejemplo de lo anteriormente expuesto, siendo unas infraestructuras estratégicas para el territorio situado aguas abajo. La regulación de caudales que aportan hace posible: el abastecimiento urbano, turístico e industrial (especialmente de todo el litoral de la provincia de Tarragona); la agricultura de regadío en amplias zonas (en particular el delta del Ebro), que es la base de una importante industria agropecuaria; reducir el riesgo por inundación (cabe citar a Tortosa); la producción de energía eléctrica (refrigeración de la central nuclear de Ascó y las centrales hidroeléctricas de Mequinenza, Ribarroja y Flix). Todo ello tiene una gran y positiva incidencia en la actividad económica del territorio.

Los numerosos embalses situados en la cuenca del Ebro han reducido notablemente el transporte sólido en el río, lo que claramente repercute de forma negativa en la conservación del delta. Los embalses de Mequinenza y Ribarroja juegan un importante papel en ello debido a sus grandes dimensiones y ubicación justo aguas arriba del tramo final del Ebro. Por encargo de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el Instituto Flumen UPC-CIMNE ha realizado diferentes estudios de la dinámica sedimentaria en los embalses de Ribarroja y Mequinenza. Seguidamente se presenta un resumen de los resultados obtenidos en relación con los sedimentos en ellos depositados.

Sedimentación en el embalse de Ribarroja

El embalse de Ribarroja (de unos 200 hm³ de capacidad) tiene su cola situada en los ríos Ebro y Segre, en las proximidades aguas arriba de su confluencia. Tomando como referencia el puente sobre el Segre en la localidad de Mequinenza, el embalse se prolonga unos 29 kilómetros aguas abajo hasta la presa de Ribarroja.

La presencia del embalse de Ribarroja ha reducido notablemente la capacidad de transporte de sedimentos del tramo fluvial donde se ubica. Desde que existe el embalse,

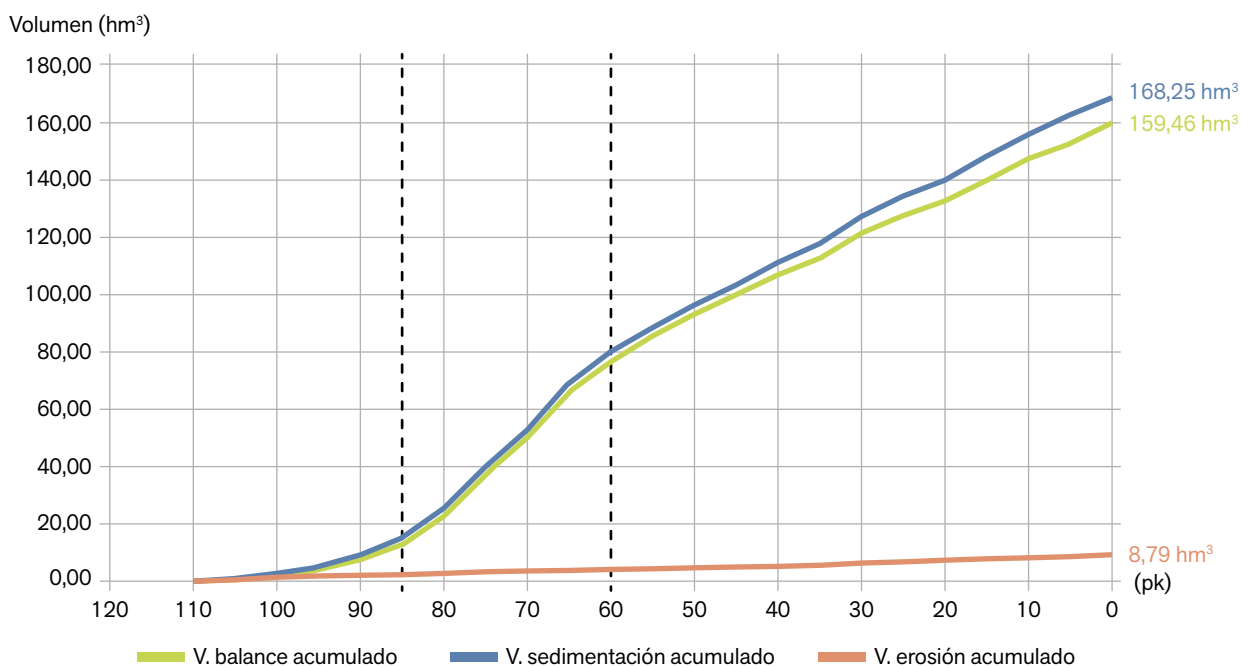


Figura 2. Sedimentación en el embalse de Mequinzenza, periodo 1966-2022. Se muestra el volumen sedimentado, erosionado y balance (diferencia de los dos anteriores) entre la cola del embalse y una determinada sección (punto kilométrico). El punto kilométrico 0 corresponde a la presa y el 112 al extremo aguas arriba del embalse. Se indican los límites de las tres zonas descritas en el texto con características diferentes en cuanto a sedimentación.

los sedimentos aportados por el río Segre se depositan en gran medida en la cola del embalse. Cabe indicar que la aportación sólida del Ebro es muy reducida, dado que la práctica totalidad de los sedimentos quedan retenidos aguas arriba, en el embalse de Mequinzenza.

Para estimar la sedimentación en el embalse con posterioridad a su puesta en servicio (1969), se comparó la batimetría (cota del fondo del embalse) más reciente (2020) con la información topográfica contenida en el proyecto constructivo de la presa. Sobre el volumen y la distribución espacial del sedimento se destacan que (véase la fig. 1):

- El volumen total de sedimento acumulado es de 24,6 hm³.
- Existe una notable acumulación en los tramos superiores: 5,9 hm³ en el tramo final del Segre (punto kilométrico -3,3 a 0) y 6,6 hm³ en la zona de cola del embalse dentro del Ebro (tramo del punto kilométrico 0 a 5), sumando un total de 12,5 hm³ que suponen el 50 % del volumen de sedimento almacenado en todo el embalse.
- Se detecta una zona intermedia con menor cantidad de sedimento (punto kilométrico 5 a 20), y una nueva acumulación a partir de la desembocadura del río Matarranya (punto kilométrico 22) hasta la presa.

La comparación entre la batimetría de 2020 y otra de 2009 ha permitido contrastar la dinámica sedimentaria reciente del embalse (periodo 2009-2020) con la acaecida a lo largo de la vida del embalse (periodo 1969-2020). Se destacan las siguientes conclusiones:

- El volumen de los sedimentos depositados entre 2009 y 2020 (un 22 % del tiempo de vida del embalse) supone un 25 % del sedimento acumulado desde la puesta en servicio.
- La tasa temporal de acumulación de sedimentos se ha acelerado recientemente, siendo de 0,46 hm³/año en el periodo 1969-2009 y de 0,55 hm³/año en el periodo 2009-2020.

Sedimentación en el embalse de Mequinzenza

La existencia del embalse de Mequinzenza (de unos 1375 hm³ de capacidad) ha reducido notablemente la capacidad de transporte de sedimentos en el tramo del río Ebro (112 kilómetros) donde se ubica. Desde su puesta en servicio en 1966, prácticamente la totalidad de los sedimentos aportados por el río Ebro se depositan en él. Ello se pone en evidencia por la muy baja presencia de material sólido inmediatamente aguas abajo de la presa.

Presa de Ribarroja, situada aguas abajo de la presa de Mequinenza, formando junto a ella uno de los grandes sistemas de regulación del tramo bajo del río Ebro. Fuente: Archivo CHE.



El estudio de la sedimentación depositada en el embalse de Mequinenza se basó en la comparación de dos batimetrías: la obtenida a partir de la restitución fotogramétrica del «vuelo americano» de 1956-1957 y la realizada por la CHE en 2022. En algunas zonas del embalse se detectó una sedimentación negativa (o sea, una erosión), lo que puede ser debido a diferentes causas. No obstante, como seguidamente se verá, el volumen total de los sedimentos presuntamente erosionados es notablemente inferior al de los sedimentados y no afecta significativamente a los resultados y a las conclusiones del estudio.

La figura 2 presenta los resultados obtenidos al comparar las dos batimetrías. Cabe enfatizar los siguientes valores:

- 168,25 hm³ de volumen total de sedimentos depositados.
- 8,79 hm³ de volumen total de sedimentos erosionados.
- 159,46 hm³ de volumen total de balance (diferencia entre los dos valores anteriores).

El embalse puede dividirse en tres zonas con características diferentes en cuanto a la acumulación de sedimentos:

- 25 kilómetros en la zona de cola, aguas arriba del punto kilométrico 85. Sedimentación reducida y creciente aguas abajo. En esta zona están depositados unos 15 hm³, algo menos del 10 % del total.
- 25 kilómetros en la zona de Caspe – Chiprana, entre los puntos kilométricos 60 y 85. Elevada sedimentación. Este tramo de embalse incluye los entornos de Caspe (punto kilométrico 65-70) y Chiprana (punto kilométrico 80-85). En esta zona están depositados unos 65 hm³, casi el 40 % del total.
- 60 kilómetros desde la presa hasta el punto kilométrico 60. Sedimentación media y bastante uniforme. En esta zona están depositados unos 90 hm³, algo más del 50 % del total.

De lo anteriormente expuesto cabe destacar la elevada acumulación de sedimentos entre los puntos kilométricos 60 y 85.

La producción de energía hidroeléctrica

Joan Carles Alayo Manubens

Doctor ingeniero industrial por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
Miembro de la Cátedra UNESCO de Técnica y Cultura de la UPC

Aunque en España la electricidad se inició con el auxilio de las máquinas de vapor pronto la energía hidráulica tomó el relevo en aquellos lugares en los que el agua permitía su uso. El agua que ya había sido utilizada desde tiempo lejano para hacer funcionar molinos, batanes, serradoras, y otros dispositivos, sirvió para que se les acoplasen las primeras dinamos y así obtener electricidad. Su evolución fue al unísono con la industrialización y la economía del país por la necesidad de obtener más energía.

La energía hidráulica proporcionó hasta los años sesenta la mayor parte de la energía eléctrica que necesitaba la Península, momento en el que la energía térmica empezó a superarla.

La cuenca del Ebro con su larga tradición hidráulica, estimulada principalmente por la realización de obras de regadío, se ha convertido en la segunda cuenca española en producción hidroeléctrica, solo superada por la cuenca norte (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco), mientras que las mayores centrales hidroeléctricas se encuentran en la cuenca del Duero.

Evidentemente la topografía de la cuenca, con sus factores físicos, ha influido y determinado lo suficiente para

poder efectuar, con economía de medios y materiales, la construcción de los aprovechamientos, constatando que las primeras centrales eléctricas se ubicaron en lugares que aprovechaban saltos naturales.

La capacidad hidroeléctrica de la cuenca se concentra en la cuenca pirenaica del Cinca – Segre, que cuenta, además, con cuatro centrales reversibles, y también en el conjunto de los embalses del bajo Ebro: Mequinenza, Riba-roja y Flix.

En 2025 la cuenca del Ebro soporta un parque de 360 centrales hidroeléctricas con una potencia instalada de 3757,7 MW, cuya producción anual supera, en los mejores años, los 9000 GWh.

El río Ebro y sus afluentes posibilitaron las primeras utilidades de la electricidad de la Península. En 1895 ya constaba la existencia de centrales hidráulicas en poblaciones como Miranda de Ebro, Lleida, La Seu d'Urgell, Huesca, Barbastro, Jaca, Pamplona o Zaragoza, pero cuya potencia no pasaba de los 150 CV.

En 1901 el molino harinero y batanero de San Carlos, ubicado en el Canal Imperial de Aragón, inauguraría la etapa de electrificación de Zaragoza.

El potencial hidroeléctrico del río Ebro (kW)

	Alto Ebro	Ebro medio	Aragón – Gállego	Afluentes de la derecha	Cinca	Segre	Bajo Ebro
Centrales con embalse	121 311	4800	219 665	11 373	348 123	690 690	629 300
Centrales de agua fluyente	35 347	105 637	226 199	24 937	98 190	328 910	60 518
Centrales reversibles	0	0	88 500	0	7200	757 000	0
Total	156 658	110 437	534 364	36 310	453 513	1 776 600	689 818

En 1904 la central de Carcavilla de la Compañía Aragonesa de Electricidad (4000 CV) y la de Marracos de Tele-dinámica del Gállego (6800 CV), ambas en el río Gállego inauguraron la producción hidroeléctrica y el transporte eléctrico a distancia, junto con las de la cuenca Miranda – Barázar: Quintana de Hidroeléctrica Ibérica también en 1904 (4000 CV) y Puentelearrá de Cooperativa Eléctrica de Vitoria en 1905 (8000 CV).

Un cambio de escala llegaría en 1913 con la central de Cabdella (31 600 CV), en 1914 con Serós (56 000 CV) y en 1916 con Talarn (42 500 CV), que marcaron un claro desarrollo de la hidroelectricidad en la cuenca, que continuó en 1918 con la central de Seira (36 000 CV) y en 1920 con la de Camarasa (44 000 CV). Potencias superadas con la puesta en marcha de la central de Lafortunada – Cinca (61 000 CV) en 1923. La finalización de los cuatro grupos de Camarasa situó el límite en 88 000 CV en 1930 y la terminación del aprovechamiento del Cinqueta situó a la central de Lafortunada – Cinqueta en 121 000 CV, potencia que no fue superada hasta los años sesenta.

En 1935, la cuenca del Ebro, contando solo las 31 centrales mayores de 3000 CV, producía una potencia total de casi 700 000 CV, y casi todas ellas estaban situadas en las cuencas pirenaicas del Ebro, del Cinca y del Segre. De todas ellas merecen destacarse por sus características: Cabdella, citada anteriormente, porque utiliza un total de 29 lagos, algunos recrecidos y otros no, con los que podía acumular unos 20 hm³, agua que luego se conducía a un salto de 836 metros; Talarn, por su gran presa de gravedad de 86 metros, la más importante de Europa durante unos años y un embalse de 205 hm³; Serós con un canal a cielo abierto de 27,5 kilómetros de longitud, capaz de conducir 60 m³/s; Camarasa, con su presa de 103 metros, que superaba a Talarn en altura pero no en capacidad; Lafortunada, que utilizó igual que Cabdella varios ibones de la cabecera de los ríos Cinca y Cinqueta, y además quedó instalada la primera central de bombeo de la Península en Urdiceto, con 9000 kVA.

En los años cuarenta, con la necesidad de construir nueva generación eléctrica marcada por la escasez de energía eléctrica, se iniciaron nuevos proyectos, el más importante en el Ebro fue el del aprovechamiento integral del río Noguera Ribagorzana (INI). La intervención directa del Estado a través del Instituto Nacional de Industria (INI) entre 1940 y 1960 en este río no fue casualidad; este río, con muchas concesiones en estudio, pero

sin empezar, sirvió para demostrar la capacidad industrial del Régimen. La Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana (ENHER) creada exprofeso para tal finalidad emprendió el proyecto de aprovechamiento integral de la cuenca construyendo entre 1951 y 1962 un total de 12 centrales con una potencia de 318 000 kW, de las que la más importante fue la de Canelles (108 000 kW).

En este mismo periodo Iberduero construyó en la cuenca Miranda – Barázar, la central subterránea de Barázar (84 320 kW), vinculada con el embalse de Urrunaga, con un canal de 12 kilómetros y un salto de 330 metros, que fue inaugurada en 1957.

En la cuenca del Cinca destaca el conjunto de embalses de Mediano (66 400 kW) y de El Grado, este con sus dos centrales I y II (45 280 kW), inaugurados en 1969 y 1968, respectivamente.

Cuando en la década de los cincuenta se presentó el proyecto de aprovechamiento de Fayón en el Bajo Ebro por Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A. (FECSA), por su importancia, el Estado se guardó para sí su aprovechamiento, y el buen saber hacer del tándem INI-ENHER consiguió que les fuese adjudicado en exclusiva, con lo que se reconsideró su aprovechamiento mediante dos saltos: Mequinenza y Riba-roja. Hacía pocos años que Saltos del Ebro, S. A. había puesto en marcha la nueva central de Flix (42 500 kW), que ocupaba el tramo inferior del Ebro.

La central de Mequinenza está vinculada a una presa de gravedad de 451 metros de largo y 79 metros de altura desde los cimientos; el embalse destaca porque ocupa más de 100 kilómetros del cauce inicial y su superficie supera las 7540 hectáreas, con una capacidad de 1530 hm³. Tardó casi tres años en llenarse. Esta gran capacidad permite contrarrestar las grandes riadas (las «ebradas») que se producen en el Ebro.

La central de Riba-roja también está relacionada con una presa de gravedad de 562 metros de largo y 60 metros de altura.

Mientras el embalse de Riba-roja provocó que se inundaran las poblaciones de Fayón y una parte de Mequinenza, el embalse de Mequinenza, a pesar de su mayor tamaño, no inundó ninguna población, ya que se situaba en el gran semidesierto de los Monegros, sin pueblos, pero con presencia humana en caseríos, que no conta-



Central hidroeléctrica de Tremp (Lleida).
Témpera sobre cartón, de Ángel Díaz Domínguez (artista plástico de la Confederación), hacia 1929.
Fuente: Archivo CHE.

ban como pueblos, aunque bastantes familias que vivían en la zona inundada tuvieron que desplazarse.

No nos podemos olvidar de las centrales construidas por Energía e Industrias Aragonesas (EIASA), las más importantes en el Alto Gállego (Biescas, 62 000 kW, de 1969, y Lanuza, 52 000 kW, de 1977) y en el Ésera la central de Eriste (80 000 kW) de 1969.

No hay que ignorar que el Ebro tiene en su cuenca cinco centrales reversibles (de bombeo), todas en sus afluentes. Estas permiten almacenar el agua en embalses de altura utilizando la energía sobrante en horas valle para subir el agua y turbinarla de nuevo hacia el embalse bajo cuando se necesita energía.

La más antigua es la de Urdiceto, situada en el río Urdiceto, afluente del Cinca, tiene un salto de 426 metros (7100 kW) y consta de dos turbinas y dos bombas que funcionan por separado. Fue construida por Hidroeléctrica Ibérica en 1930.

La central de Ip, de Eléctricas Reunidas de Zaragoza, fue la primera importante de la cuenca. Fue inaugurada en 1969, dentro del sistema hidráulico del río Aragón y vinculada con el ibón del mismo nombre, con un salto de 943 metros, tiene una potencia de 88 900 kW.

La central de Montamara, de Fuerzas Eléctricas de Cataluña (90 000 kW), se inauguró en 1974. Se ideó con una forma novedosa, intercalada con los aprovechamientos de Tavascan Superior (119 600 kW) y Tavascan Inferior (31 100 kW). Tiene un salto de 636 metros y las tres se encuentran en la cuenca del río Noguera de Cardós.

En 1985 se inauguraban dos nuevas centrales de bombeo: Moralets en la cuenca del Noguera Ribagorzana (219 000 kW) y Estany Gento-Sallente (468 000 kW) en la cabecera de los lagos del río Flamisell. Ambas son centrales de tipo caverna para concentrar mejor todo el sistema hidráulico, y por este motivo en su construcción se utilizaron tecnologías innovadoras, no solo para el vaciado de la caverna, sino también para la perforación forzada de las galerías de las tuberías con unas longitudes de 1050 metros y 636 metros, respectivamente.

Dentro del contexto relacionado con la energía eléctrica, hay que señalar que el valle del Ebro, con sus aprovechamientos hidráulicos, ha sido lugar de inicio de grandes líneas de transporte eléctrico. Las primeras para cada tipo de tensión son las siguientes:

- En 1913 una línea de 88 kV desde Cabdella a Barcelona, de 175 kilómetros.

Interior de la central hidroeléctrica de Canelles, construida entre 1953 y 1959. Excavada en la montaña a pie de presa, solo se accede por un túnel tallado en la roca. Construida por la empresa pública ENHER como una central de caverna, la zona de producción posee tres turbinas independientes entre sí, genera electricidad para unos 34 000 hogares de 4 personas cada uno. Fuente: Archivo CHE.



- En 1914 una línea de 110 kV desde Serós a Barcelona, de 189 kilómetros, pasando por Camarasa.
- En 1918 una línea de 132-110 kV desde Seira a Barcelona, de 195 kilómetros.
- En 1923 una línea de 132 kV desde Lafortunada a Bilbao, de 280 kilómetros.
- En 1962 una línea de 220 kV desde Argoné hasta Barcelona, pasando por Pobla de Segur, con 206 kilómetros.
- En 1964 una línea de 400 kV desde Mequinzenza hasta la frontera con Francia, de 261 kilómetros.

Y para terminar este breve panorama hidroeléctrico, un aspecto que a veces no se considera, la cuenca del Ebro tiene mayor potencia instalada en centrales térmicas que en hidroeléctricas. Es así porque la cuenca es la que más contribuye a la producción termoeléctrica de la Península por participar en la refrigeración de las dos nucleares de Ascó (Tarragona, 2060 MW), y de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra, 1238 MW), Arrúbal (La Rioja, 800 MW), Castelnou (Teruel, 790 MW) y dos en Escatrón (Zaragoza, 804 y 285 MW). Todas en mayor o menor medida dependen de sus aguas para la refrigeración de sus máquinas.

Los embalses superiores a 200 hm³ de volumen útil hidroeléctrico de la cuenca del Ebro

Embalse	Río	Año de finalización de la presa	Volumen útil (hm ³)	Superficie (ha)	Potencia eléctrica de la central de pie de presa (kW)
Mequinzenza	Ebro	1964	1339	7540	324 000
Canelles	Noguera Ribagorzana	1960	560	1569	108 000
Ebro	Ebro	1945	540	6253	5500
Mediano	Cinca	1959	426	1722	66 400
Rialp	Segre	2000	401	1505	31 800
El Grado	Cinca	1969	246	1270	27 200
Talarn	Noguera Pallaresa	1916	205	927	35 200

Usos del agua y transformación territorial

Francisco José Hijós Bitrián

Ex director técnico de la CHE
Subdirector general de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

El agua es uno de los elementos naturales determinante en la transformación territorial de la cuenca del Ebro. Sus territorios han evolucionado por una combinación de factores geográficos e históricos, heredados y actuales. Los desequilibrios económicos y sociales que padece tuvieron su origen en la Revolución Industrial del siglo XIX y la desigual industrialización. Estos desequilibrios se intensificaron en el siglo XX y en los años sesenta.

Durante los primeros años de su existencia, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) contribuía al desarrollo de la política hidráulica orientado al aumento de la producción agraria y la hidroelectricidad.

El aumento de la producción de la cuenca se centró en un desarrollo del regadío que movilizó grandes inversiones en infraestructuras hidráulicas y de regadío que se prolongó durante todo el siglo XX y continúa en nuestros días. Todo ello ha influido en la transformación territorial del medio rural impidiendo su total decadencia.

La antítesis entre vida rural y vida urbana se ha resuelto con un grave declive de los sectores vinculados a la tierra. España ya no es un país eminentemente agrícola y bastantes territorios tradicionalmente agrarios han experimentado un crecimiento demográfico negativo y envejecimiento de la población muy relacionada con el campo.

Por otro lado, la concentración de las fuerzas productivas en el sector industrial derivada de los planes de desarrollo precisó de un aprovisionamiento de materias primas, entre ellas agua y energía. Este desarrollo creó empleo que implicó unos flujos migratorios hacia determinadas zonas.

En estos casos el agua devino un factor económico, higiénico y social insustituible y hubo de garantizar la pro-

ducción energética autóctona, el abastecimiento de los principales núcleos urbanos de la cuenca y los polígonos o industrias con necesidad de uso intensivo de agua.

La CHE participó también en la construcción de las infraestructuras que posibilitaban los usos del ciclo urbano del agua, y en su regulación.

Los usos industriales en la cuenca

Un precedente digno de recuerdo anterior a la creación de la Confederación fue el desarrollo de la industria azucarera durante el primer tercio del siglo XX siempre junto a un suministro de agua garantizado. El triángulo del azúcar conformado entre la Rioja, la Ribera Navarra y Aragón suponía más de la mitad de la producción nacional hacia 1930. Estas instalaciones a orillas del Ebro son la muestra del desarrollo agroindustrial alcanzado hasta mediados de la década de los ochenta del siglo pasado en que gran parte de ellas sucumbieron a los nuevos tiempos.

Los usos de papel y las artes gráficas

Dentro de los usos industriales, el del papel y las artes gráficas tuvo una gran entidad en los sistemas de explotación de la Confederación. La necesidad de contar con agua abundante y garantías en su suministro motivó la instalación de las factorías en ríos caudalosos y a ser posible regulados.

Así, en Miranda de Ebro desde 1952 funcionó el complejo industrial conocido como FEFASA (Fabricación Española de Fibras Artificiales) dedicado a la fabricación de fibras semisintéticas textiles a partir de celulosa de paja.



Azucarera del Gállego,
fotografía de 1935.
Fuente: Archivo CHE.

Llegó a producir el 50 % de la producción nacional de ese producto en 1957. En su cúspide producía 33 000 t anuales de celulosa y 18 000 de fibra de celulosa. El empleo creado alcanzaba los 2400 trabajadores. Su impacto sobre el territorio fue incuestionable, así como su decadencia y cierre en 2008.

En el otro extremo de la cuenca INPACSA (Industrias del Papel y la Celulosa) desarrolló su actividad entre 1955 y 1984, dando empleo directo a 400 trabajadores en 1981. Situada en la población de Balaguer, en Lleida, entre las orillas del Segre y el canal homónimo, tenía el suministro de agua asegurado con las aportaciones combinadas y reguladas por los embalses de los ríos Noguera Pallaresa y el propio Segre, alcanzando en sus mejores años una producción de 100 000 t. Acabó sus días en 1993.

Pero hay ejemplos de empresas del sector que han perdurado en nuestros días como es el caso de la papelera de Sangüesa, en Navarra, fundada en 1962. La regulación del caudaloso río Aragón mediante la presa de Yesa fue determinante para su instalación. Entre los años sesenta y

ochenta del pasado siglo la fábrica empleaba a unas 350 personas produciendo en la actualidad 85 000 toneladas de papel en diferentes gramajes y calidades.

En el propio río Ebro a la altura de El Burgo de Ebro y su afluente el Gállego, de donde se provisionan de agua, hay dos factorías de papel, celulosa y cartón de gran importancia para el desarrollo de la capital del Ebro, como son la Montañanesa y Saica. La primera tiene 470 trabajadores, generando 3000 empleos indirectos para una producción de 500 000 toneladas de celulosa y papel estucado, mientras que la segunda produce 1,3 millones de toneladas al año de papel 100 % reciclado y reciclable para embalaje y cuenta con 350 trabajadores.

La industria química

Un segundo uso industrial del agua en este territorio es el de la industria química con varios focos destacados. Uno de ellos fue Flix donde de forma ininterrumpida la com-



pañía electroquímica homónima produjo desde 1897 a 1973 distintos derivados inorgánicos del cloro, llegando a alcanzar más de 1500 empleados; problemas de rentabilidad y ambientales supusieron su cierre completo en 2023.

La población de Sabiñánigo, en Huesca, es otro ejemplo ilustrativo de un territorio marcado por esta industria. La localidad pasó de los 264 habitantes en 1900 a los 9600 en la actualidad. Situada a orillas del río Gállego, la empresa Energía e Industrias Aragonesas construyó entre 1918 y 2004 varias centrales hidroeléctricas (El Pueyo, Sallent y La Sarra, entre otras) que le proporcionan la energía suficiente para la fabricación de derivados del cloro, potasa, amoniaco, carburos ácidos nítrico y sulfúrico, y una larga lista de compuestos.

En 1956 las instalaciones se pusieron al servicio del incipiente programa nuclear español en virtud de un convenio con la Junta de Energía Nuclear para la fabricación de agua pesada. En 1959 la fábrica logró la producción de 500 t de deuterio.

Otra factoría en Sabiñánigo, Inquinosa (Industrias Químicas del Norte), se haría tristemente famosa entre 1975 y 1989 por la fabricación de un insecticida a base de lindano extraordinariamente tóxico y carcinogénico. La descontaminación y el seguimiento de suelos y las aguas del río Gállego sigue en nuestros días.

Otras poblaciones como Monzón a orillas del río Cinca vieron la instalación de las empresas Monsanto, Ercros o Carburos del Cinca a partir de los años sesenta y fueron un foco de inmigración interior y de actividad. También es el caso de Zaragoza desde 1958 con Industrias Químicas del Ebro.

Por último, destaquemos especialmente el polígono industrial de Tarragona que si bien está fuera del ámbito de la cuenca concentra el 25 % de la producción nacional de productos químicos con 21 millones de t gracias al aporte de agua que es transferido desde el Ebro mediante el llamado *minitransvase* de Tarragona desde 1989. El uso industrial consume aproximadamente un tercio del total del agua trasvasada que ascendió en 2024 a 24,6 hm³ y es el responsable de 10 000 empleos.

Fábrica de Flix, principios del siglo xx. Vista del complejo industrial y ferroviario junto al río Ebro, entonces conocido como Electroquímica de Flix (Electroquímica Abans), uno de los principales focos de industrialización química en la cuenca baja del Ebro. Fuente: colección privada.

Planta química FEFASA en Miranda de Ebro, que mantuvo su actividad hasta 2008.



El uso de refrigeración

Otro uso industrial es el de la refrigeración de instalaciones de producción eléctrica. Se pueden recordar varios casos: la central térmica de Escucha, en Teruel, construida en 1969, y la de Escatrón, en Zaragoza, cerrada definitivamente en 2011 y reconvertida en una central con dos grupos de ciclo combinado a gas.

Sin embargo, la central térmica más importante de la cuenca fue la de Andorra, en Teruel, situada en la cuenca del río Guadalope y con dos embalses construidos por el Estado aguas arriba, Santolea y Calanda. Contaba con 1100 MW de potencia y una concesión de 18 hm³ para su refrigeración desde el embalse de Calanda hasta junio de 2020 en que fue clausurada.

Tras la renuncia a la concesión y el desmantelamiento de la central en el marco de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, de 2021, se asumió la obligación de aprobar una Estrategia de Transición Justa para desa-

rollar líneas de actuación que den respuesta a las zonas afectadas por el cese de actividad de las centrales térmicas y el cierre de explotaciones mineras de carbón, siendo la Junta Central del Guadalope uno de los colectivos afectados.

Mención aparte merece la refrigeración de las dos instalaciones de energía nuclear en la cuenca, la de Santa María de Garoña, en el valle de Tobalina (Burgos), con 460 MW de potencia, y la de Ascó, en Tarragona, de 2060 MW de potencia. La primera, actualmente en desmantelamiento, operó desde 1971 a 2013. Su concesión para refrigeración era de 25 m³/s o 67 hm³/mes.

Por su parte, la central nuclear de Ascó es la titular de la concesión individual más importante de toda la cuenca con un caudal máximo de 77,23 m³/s y un volumen anual otorgado de 2438 hm³. A pesar de este gran volumen concedido sufrió extraordinariamente los efectos de la sequía de 2023 estando muy cerca de tener que desconectarse por primera vez en su historia.

Últimos usos tecnológicos

Durante los próximos años es previsible que se incorporen dentro de los usos industriales de la cuenca nuevas necesidades de refrigeración para grandes instalaciones de centros de datos para el desarrollo de la tecnología digital a gran escala.

Un nuevo uso industrial en el futuro es la demanda de agua para los proyectos destinados a producir hidrógeno verde.

Epílogo

La actividad industrial propiciada por el uso del agua ha moldeado y organizado el espacio geográfico y social de amplias zonas del territorio de la cuenca del Ebro durante el último siglo. La industria no solo ha sido producción, sino que también ha propiciado la creación de infraestructuras, la apertura de rutas comerciales nacionales e internacionales y progreso que el futuro verá consolidar y ampliar.

El agua como factor de producción insustituible en todos estos casos y su uso racional y respetuoso contribuirá en este siglo a consolidar tan noble objetivo.

Confederación Hidrográfica del Ebro, la garantía necesaria para un bien común

César Trillo Guardia

Expresidente de Riegos del Alto Aragón
Expresidente de Ferebro

Hace cien años, en 1926, la cuenca del Ebro dio un paso decisivo que cambió para siempre la gestión del agua en España. La creación de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, por Real Decreto de 5 de marzo, la convirtió en el primer organismo de cuenca del mundo, capaz de planificar y gestionar de manera unitaria las aguas de un gran río, desde sus fuentes hasta el delta mediterráneo. No fue solo una innovación administrativa: supuso una nueva forma de entender el territorio, el desarrollo rural y la equidad en el reparto de un recurso escaso. En este enfoque, la Confederación comparte origen y destino con Riegos del Alto Aragón, con una relación histórica difícil de entender por separado.

Como presidente de la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón durante casi tres décadas (1995-2022) y de la Federación de Comunidades de Regantes de la Cuenca del Ebro desde 2006, además de vicepresidente segundo de la Confederación en representación de los usuarios, he tenido el privilegio de vivir desde dentro una parte relevante de esta historia centenaria. He visto cómo aquella Confederación, nacida para impulsar grandes obras de riego, abastecimiento y energía, se ha transformado en una administración más compleja, obligada a conciliar seguridad hídrica, protección ambiental y participación social. Y he comprobado que, sin la confianza mutua con los usuarios y el respeto a la unidad de cuenca, esta tarea sería imposible.

Nuestros orígenes comunes se remontan al inicio del siglo xx. En 1913, Zaragoza acogió el I Congreso Nacional de Riegos, donde se defendió una organización suprarregional que coordinara los usos del agua del Ebro, superando el marco provincial vigente. Ese mismo año se aprobó el Plan de Riegos del Alto Aragón, que diseñaba un gran sistema de embalses y canales —con La



Sotonera y el canal de Monegros como piezas iniciales— para transformar en regadío las comarcas entre el Gállego y el Cinca y colonizar llanuras marcadas por la aridez y la emigración. Su ejecución, retomada en la posguerra por el Instituto Nacional de Colonización, no solo creó infraestructuras: impulsó nuevos pueblos, reordenó explotaciones y abrió oportunidades para miles de familias.

La creación en 1926 de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, impulsada por el ingeniero de caminos Manuel Lorenzo Pardo —discípulo de Joaquín Costa y «padre» del modelo de confederaciones hidrográficas—, dio a este proyecto su armazón institucional definitivo. La exposición de motivos del real decreto insistía en que las

Obras del canal de Monegros dentro del sistema de regadíos impulsado por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Fuente: Archivo CHE.



Trabajos de infraestructura hidráulica vinculados al desarrollo de los Riegos del Alto Aragón.
Fuente: Archivo CHE.

obras hidráulicas debían integrarse en un plan general de aprovechamiento de la cuenca y ejecutarse mediante la cooperación entre el Estado y los usuarios, organizados en comunidades y sindicatos de riego. No es casual que la Junta Social de Riegos del Alto Aragón quedara pronto integrada en la nueva Confederación, participando con voz propia y compartiendo planificación y responsabilidades. Por ello, puede afirmarse que Confederación y Riegos del Alto Aragón nacieron de las mismas ideas regeneracionistas y de una voluntad común de modernizar el país desde el agua.

Sobre este sustrato se asienta el principio de unidad de cuenca, identificado por la doctrina y la práctica como una de las aportaciones más originales del Derecho de Aguas español. La Ley de Aguas de 1985 consolidó los organismos de cuenca, redefinió el dominio público hidráulico como un recurso unitario subordinado al interés general y reforzó la gestión a escala de cuenca frente a las fronteras administrativas. La posterior transposición de la Directiva Marco del Agua incorporó la noción de *demarcación hidrográfica* y fijó como objetivo central de la planificación el buen estado ecológico y químico de las masas de agua, reforzando la participación pública. Todo ello ha generado una amplia bibliografía que coincide en señalar la unidad de cuenca como condición imprescindible para un uso racional y solidario del agua.

Para quienes representamos a los regantes, la unidad de cuenca no es una consigna retórica, sino una condición de supervivencia. En la cuenca del Ebro conviven territorios de montaña húmeda y secano árido, grandes regadíos históricos y pequeñas comunidades, áreas metropolitanas, polígonos industriales y espacios naturales de alto valor ecológico, desde los Pirineos hasta el delta. Sin una planificación que considere el conjunto y las reglas comunes sobre concesiones, caudales ecológicos, reservas y prioridades de uso, los conflictos terminarían comprometiendo la seguridad de los abastecimientos urbanos, la viabilidad de los regadíos, la producción de alimentos y la salud de los ríos. La unidad de cuenca permite armonizar estos intereses legítimos desde una mirada física, social y ambiental.

En este marco, las obras de regulación han seguido su propia evolución histórica. Nacieron ligadas al ideal modernizador del primer tercio del siglo XX, como instrumentos para asegurar agua en verano, controlar las avenidas y promover el desarrollo agrario y energético. Durante décadas, embalses y canales fueron sinónimo de progreso técnico, como reflejan informes del antiguo Ministerio de Obras Públicas y del de Agricultura. Más tarde, con una mayor sensibilidad ambiental y la consolidación democrática, se abrió una etapa de revisión crítica de muchos proyectos, con debates intensos sobre su impacto territorial y ecológico. Esta evolución ha obligado a replantear la concepción y justificación de las grandes infraestructuras bajo el escrutinio social.

Hoy, en pleno siglo XXI marcado por el cambio climático, las obras de regulación vuelven al centro del debate con una mirada distinta. Las series hidrológicas muestran más sequías, mayor irregularidad de las precipitaciones y episodios extremos más intensos. En este contexto, la capacidad de regulación no es un lujo, sino una necesidad estructural para garantizar el abastecimiento urbano, la estabilidad de los regadíos, la conservación de caudales ecológicos y la seguridad frente a las riadas. El reto es diseñar, evaluar y explotar estas obras con criterios de sostenibilidad, transparencia y participación, sometidas a debate público sin olvidar que el regadío no puede ni debe prescindir de ellas.

En los últimos decenios hemos aprendido que las grandes decisiones sobre nuevas regulaciones, recrecimientos o modernizaciones solo son socialmente viables si van acompañadas de negociación y consenso. Las evaluaciones de impacto ambiental, la información

pública, la mediación y los acuerdos en los órganos de cuenca se han vuelto imprescindibles. La experiencia demuestra que, cuando se explican las necesidades, se aplican las mejores soluciones técnicas y se atienden las preocupaciones ambientales y territoriales, pueden alcanzarse compromisos razonables. También muestra que renunciar a la regulación, en un contexto de cambio climático, aumentaría la exposición a sequías, las pérdidas de cosechas, los conflictos entre usos y el riesgo para la seguridad alimentaria y la pervivencia de muchos pueblos.

Porque estos cien años no pueden narrarse solo como una sucesión de leyes, infraestructuras y órganos de gobierno. Son, ante todo, la historia de las personas que han encontrado en el agua regulada y en el regadío una vía para construir un futuro digno en sus pueblos. El regadío se ha mostrado como un sistema vertebrador del territorio: genera más empleo que el secano, sostiene una agroindustria con valor añadido, mejora la renta y contribuye decisivamente a fijar población. En Riegos del Alto Aragón, más de 10 000 familias y más de 130 000 hectáreas dependen de un uso eficiente y estable del agua para mantener explotaciones, cooperativas y servicios en comarcas especialmente vulnerables. Una política de aguas que ignore esta realidad sería injusta y socialmente insostenible.

Esa función social es inseparable, en el siglo XXI, de una exigencia ambiental que debemos asumir con responsabilidad y equilibrio. La Directiva Marco del Agua y los ciclos de planificación del Ebro han situado la protección de los ecosistemas acuáticos y la adaptación al cambio climático en el centro de la política de aguas, extendiendo los caudales ecológicos y reforzando la prevención del deterioro. Es un enfoque compartido: nadie discute la necesidad de ríos sanos y de legar un patrimonio hídrico en buenas condiciones. Pero estos objetivos no pueden desligarse de garantizar el suministro de alimentos, la estabilidad agraria y la continuidad de la vida rural. De poco serviría un río excelente si a su alrededor desaparecieran las actividades agrarias y se vaciaran los pueblos.

Riegos del Alto Aragón y la Confederación han avanzado juntos en este nuevo paradigma de equilibrio. En las dos últimas décadas se han modernizado amplias zonas de riego, generalizado el telecontrol, construido redes presurizadas e incorporado tecnologías digitales para el seguimiento en tiempo real de los consumos, con el fin de reducir el uso del agua y los costes energéticos. Nume-



rosas publicaciones técnicas y jornadas han descrito este proceso como ejemplo de adaptación al cambio climático. El discurso de los regantes ha incorporado conceptos como *resiliencia climática*, *eficiencia hídrica*, *seguridad alimentaria* y *transición ecológica* entendida como oportunidad.

La Confederación ha ido adaptando sus planes hidrológicos a estos retos, evaluando presiones, fijando objetivos ambientales y diseñando programas de medidas para compatibilizar el buen estado de las aguas con un regadío competitivo y sostenible. La experiencia demuestra que la gestión integrada está hoy más consolidada que nunca. Desde la perspectiva de los regantes, este enfoque solo será estable si preserva un principio irrenunciable: garantizar agua suficiente, de calidad y en el momento adecuado para producir alimentos y contribuir al equilibrio territorial.

La gobernanza del agua ha cambiado de forma profunda. De una administración centrada en la ingeniería de presas y canales se ha pasado a un modelo donde la planificación hidrológica, la participación pública, la evaluación ambiental estratégica y la transparencia son centrales. Los Consejos del Agua de Demarcación y los procesos de consulta de los planes hidrológicos han abierto espacios de deliberación antes impensables, en los que parti-

El Temple (Zaragoza),
1964. Poblado de
colonización.
Fuente: Archivo CHE.



Vista aérea del azud de Xerta, obra hidráulica de origen andalusí (siglos X-XI), reformada en época moderna para la derivación de caudales del río Ebro. Foto: Al Este Films.

cipan administraciones, regantes, municipios rurales, organizaciones ecologistas, la comunidad científica y otros sectores económicos. El reto pendiente es que esta participación se traduzca en acuerdos estables a largo plazo sobre regulación, caudales ecológicos y prioridades de uso, evitando que cada ciclo de planificación reinicie el debate.

Esta convicción ha guiado mi trayectoria pública. Como presidente de Riegos del Alto Aragón, de la Federación de Comunidades de Regantes del Ebro y como miembro del Consejo del Agua y del Consejo Nacional del Agua, he defendido siempre que la unidad de cuenca y la cooperación leal entre administraciones y usuarios son la mejor herramienta para la gestión integrada de los regadíos y del conjunto de los usos del agua, por encima de fronteras políticas y coyunturas ideológicas. Esa defensa, reconocida con el Premio Aragón 2024, es una apuesta de futuro: solo un organismo de cuenca fuerte, respetado y participativo puede garantizar decisiones técnicas y equitativas sobre el agua del Ebro.

Cien años después de la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, este libro ofrece al lector la oportu-

unidad de recorrer una trayectoria tan compleja como apasionante. Desde la perspectiva de los usuarios, estas páginas quieren leerse también como un compromiso de futuro. El principio de unidad de cuenca, que inspiró a los fundadores de la Confederación y a los promotores del Plan de Riegos del Alto Aragón, sigue siendo plenamente vigente en un siglo marcado por el cambio climático y el reto demográfico. Nuestra responsabilidad es demostrar que esa unidad de cuenca es compatible con garantizar el suministro de alimentos y con un desarrollo rural vivo e innovador.

Ese es, en definitiva, el horizonte que deseo para los próximos cien años: una cuenca del Ebro gestionada como un bien común, donde Confederación, regantes, administraciones, comunidad científica y sociedad civil trabajen juntos para conciliar agua y vida, producción y conservación. Que la unidad de cuenca siga siendo el marco de un debate leal que permita soluciones compartidas para garantizar el derecho al agua de las generaciones presentes sin hipotecar las futuras ni la continuidad de los pueblos ligados al regadío. Si este libro ayuda a comprender nuestro origen y a imaginar el futuro, el Centenario habrá cumplido su objetivo.

Abastecer a la población con agua de calidad

Juan José Gil Barco Director técnico de ACUAES



Zona de abastecimiento de agua potable de Zaragoza y su entorno metropolitano. Fuente: Archivo CHE.

Sin agua no podría existir ningún asentamiento humano, por eso asegurarla en cantidad y calidad ha sido, es y será preocupación y ocupación principal de sus dirigentes. Además, el continuo crecimiento demográfico, con el desarrollo industrial y de servicios que ello conlleva, y las crecientes exigencias de calidad, han hecho cada vez más complejo poder garantizar las necesidades de abastecimiento.

Los primeros emplazamientos humanos se ubicaron cerca de ríos para poder satisfacer sus necesidades de agua, tanto para consumo como para la evacuación de sus excretas (sumerios entre los

ríos Tigris y Éufrates o egipcios a orillas del Nilo). En la península ibérica, los romanos y los musulmanes dejaron importantes obras de ingeniería urbana en torno al agua, muestra de su preocupación tanto por el suministro como por la higiene y el saneamiento de sus poblados.

En el valle del Ebro quedan restos arqueológicos romanos que atestiguan esta preocupación: las presas de Almonacid de la Cuba o Muel (Zaragoza), el acueducto de Alcanadre (La Rioja / Navarra), la cisterna de San Paterno (Calatayud, Zaragoza) o las cloacas de Zaragoza o Calahorra (La Rioja).



*Estación de filtrado del bitrasvase del Besaya, en Reinosa, integrada en las infraestructuras de regulación y control del abastecimiento de agua.
Fuente: ACUAES (Aguas de las Cuencas de España, SME).*

Además, a una primera preocupación por asegurar el agua en cantidad ha seguido la búsqueda de la calidad, aunque supusiera alejar la captación del punto de consumo. En época romana tenemos en el valle del Ebro el caso de Calagurris (Calahorra).

No fue hasta cercano el siglo XIX cuando de nuevo aparecen en la cuenca, de forma pareja al crecimiento de las ciudades, singulares infraestructuras que supondrían una mejora en los abastecimientos de los núcleos principales.

Por su importancia para el suministro a Zaragoza destaca la construcción del Canal Imperial de Aragón que a finales del XVIII permitió abastecer la ciudad con agua del río Ebro. Esa nueva toma desde el Canal Imperial facilitó, ya en el siglo XIX, el desarrollo de una red de fuentes públicas más accesibles para los ciudadanos. Y entrado el siglo XX, permitió abordar la distribución directa a las viviendas.

Este sistema de suministro constituido por depósitos reguladores, arterias de transporte y redes de distribución es el que —con la posterior adición de las potabilizadoras a comienzos de la segunda mitad del siglo XX— ha llegado hasta nuestros días.

Resulta interesante comentar en este punto la singularidad de la cuenca del Ebro en la que viven unos 3 200 000 habitantes, si bien se abastece de agua a casi cinco millones de personas mediante trasvases para las áreas de Tarragona y Bilbao.

En el caso de Bilbao se aprovechó un sistema hidráulico que estaba en servicio desde 1957 para producir energía eléctrica. Se tomaba agua desde el río Zadorra, en la cuenca del Ebro, y se volcaba en la cuenca del Nervión, en la vertiente cantábrica. Para utilizar estas aguas para abastecimiento era necesario construir un pequeño embalse, una importante red de tuberías y una potabilizadora (ETAP). Desde 1971 este trasvase está operativo suministrando agua a más de un millón de habitantes.

En 1989 se puso en funcionamiento el trasvase desde el Ebro hacia el Campo de Tarragona que, captando agua de los canales de la margen derecha e izquierda del Ebro, y tras su potabilización, abastece a 70 municipios y más de 25 industrias.

No puede acabarse este repaso a las grandes obras de abastecimiento en la cuenca sin citar las llevadas a cabo en los últimos años, ya en el siglo XXI. Y entre ellas recordaré tres a las que he estado ligado en mi vida profesional.

En primer lugar, el canal de Navarra, obra hidráulica que permite conducir las aguas desde el embalse de Itoiz, en el norte de Navarra, a las zonas del centro y sur de la región y que garantiza el abastecimiento de agua de calidad a más de 350 000 habitantes, el 60 % de la población de la Comunidad Foral de Navarra.

Destaca también el abastecimiento a Zaragoza y su entorno con aguas del río Aragón reguladas en el embalse de Yesa. Esta actuación ha permitido a Zaragoza y otros 30 municipios de su entorno suministrarse desde 2009 con aguas procedentes del Pirineo.

Una reseña por último al Plan Director de abastecimiento a poblaciones de la Comunidad Autónoma de La Rioja que, para garantizar las necesidades actuales y futuras de abastecimiento de agua a todos los núcleos de población de la región, ha permitido desarrollar diversos sistemas supramunicipales que hoy proporcionan agua a más de 60 municipios y añadirán 20 más en un futuro próximo.

En los párrafos anteriores se ha hecho un repaso de las grandes infraestructuras de abastecimiento de la cuenca del Ebro desde épocas pretéritas. En todas ellas podemos encontrar un objetivo común que ha impulsado su desarrollo: garantizar el agua en cantidad y en calidad para sus respectivos territorios. Y este objetivo seguirá impulsando este tipo de actuaciones en el futuro, máxime cuando las exigencias de calidad, tanto del agua potable como del servicio que prestamos, van a continuar en aumento.

El Servicio de Aplicaciones Forestales de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro

Pablo Munilla López

Ingeniero de Montes
Ex consejero técnico de la CHE

Jesús Pemán García

Doctor Ingeniero de Montes
Universitat de Lleida



Figura 1. Vista del estribo izquierdo del pantano de la Tranquera y estado de la cuenca (1928).
Fuente: Archivo CHE Forestales y Geología.

En las primeras décadas del siglo xx, como continuación de las políticas que se iniciaron en el siglo anterior, la sociedad de aquella época, en la que tuvo mucho que ver Joaquín Costa, empezó a preocuparse por el estado de los montes españoles y la importancia que estos, desde muchas perspectivas, tenían para el correcto funcionamiento de la Nación. Esta preocupación y esas muchas funciones de los montes las reflejaba con las siguientes palabras del, en aquel momento, presidente de la Sección segunda del Consejo Forestal Miguel del Campo Bartolomé:

El monte adquiere un valor económico directo enorme en el presente y en el porvenir; y este hecho bastaría para prestarle una gran atención. Pero su estimación en el orden indirecto crece más y más: se le reclama en nombre de la higiene y de la estética; se le pide sanee los climas, encadene los vientos, fije el suelo de nuestras montañas y dome los torrentes; se le invoca por y contra el agua; él hace nacer las fuentes y asegura a las industrias las riquezas de los

saltos de agua. La hulla verde, crea la hulla blanca, pero contribuye también a encauzar esa fuerza ciega y tumultuosa de las aguas; es aun la que ofrece el más seguro obstáculo a los daños de la inundación.

En línea con esa corriente social, Manuel Lorenzo Pardo, ideólogo principal y fundador de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE), tuvo claro desde el primer momento la importancia que para «la utilización integral de la cuenca se requería una movilización de sus posibilidades económicas latentes y entre ellas estaba el cultivo forestal y que la restauración forestal de la cuenca no se imponía solamente, ni siquiera principalmente, por su misión hidrológica, sino porque para los aprovechamientos hidráulicos, para obtener de ellos todas las eficacias posibles y para que sus obras tengan la eficacia permanente era exigible esta restauración» (fig. 1). En la transcripción de la conferencia impartida por Lorenzo Pardo sobre «Trabajos de regularización y repoblación forestal en las cabeceras de los ríos pirenaicos», se recoge



Figura 2. Portada ilustrada por Ángel Díaz Domínguez del número 14 de la revista de la CSHE dedicado a la política forestal. Fuente: Archivo CHE.

muy resumida la esencia de estos organismos que no es otra que la armonía y la integración de los intereses industriales, agrícolas o forestales en el ámbito natural de una cuenca hidrográfica (Lorenzo Pardo, 1928a):

No es el riego, ni el canal industrial, ni la instalación de la gran turbina, ni el río navegable, como no lo son tampoco el campo, la mina, la industria o el bosque por sí mismos, sino el conjunto armónico de todo ello en la precisa proporción que ha de conducirnos a la máxima producción integral de la cuenca, a su prosperidad mayor y más duradera (pp. 11-12).

En este contexto era evidente y justificada la creación de una sección de aplicaciones forestales en el organismo encargado del desarrollo de la política hidráulica del país, avallada por el fruto de una intensa labor de propaganda que, puede decirse y se comentaba al principio, fue iniciada por el propio Joaquín Costa (Costa Martínez, 1912) y continuada por los ingenieros de Montes de la época, entre los que sobresale de forma especial Ricardo García Cañada (García Cañada, 1920). La revista de la Confederación Sindical

Hidrográfica del Ebro dedicó, en 1928, su número 14 a poner en evidencia el papel que juega la restauración forestal en la regulación del régimen de los ríos (fig. 2). En este número escribieron ilustres forestales de la época como Miguel del Campo, Octavio Elorrieta, Joaquín Ximénez de Embún, Arturo Ballester, Florentino Azpeitia y José Carrera.

La plasmación de esta necesidad se recoge en el Reglamento de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro de 1926 que indicaba, en su artículo 80, la estructura de su servicio técnico que se dividía en una serie de negociados. Entre estos, se creaba uno de aplicaciones que se subdividía, a su vez, en uno de ámbito agroforestal y otro de carácter industrial. Posteriormente, el negociado de carácter agroforestal se subdividió en una sección agronómica y en otra forestal, creándose así la Sección de Aplicaciones Forestales.

Joaquín Ximénez de Embún, primer ingeniero de Montes adscrito a la CSHE, fue un verdadero entusiasta del papel de las confederaciones en el desarrollo de la restauración forestal de España. Vio, en estas instituciones, la solución para la ordenación agrohidrológica de las cuencas, lo que llevaba implícito el desarrollo de un importante programa de repoblación forestal. En un sentido artículo, describió el papel del Servicio Forestal de las confederaciones (Ximénez de Embún y Oseñalde, 1928):

El Servicio forestal de las Confederaciones no es, por lo tanto, un Servicio forestal más, adaptado a las normas de funcionamiento hasta hoy seguidas; el servicio de las Confederaciones representa la implantación de una nueva política, nueva no solo en España, sino en todas partes, nueva no por su orientación fundamental pero sí por los medios que pone en práctica para su implantación, y por ser nueva puede abrigar la esperanza de remover aquellos obstáculos tradicionales que todavía permanecen en pie en todas partes, como prueba de la ineficacia de los medios aplicados hasta el día y de la necesidad de acudir a procedimientos distintos de los aplicados hasta ahora. El momento presente es el resurgimiento de la restauración forestal de España [...] el momento es de intensa emoción para todos los forestales que esperan ver realizado su ideal de tantos años (pp. 21-22).

El ritmo de los trabajos de restauración fue muy intenso durante los primeros años aunque los resultados en cuanto a superficie restaurada, como indica Lorenzo

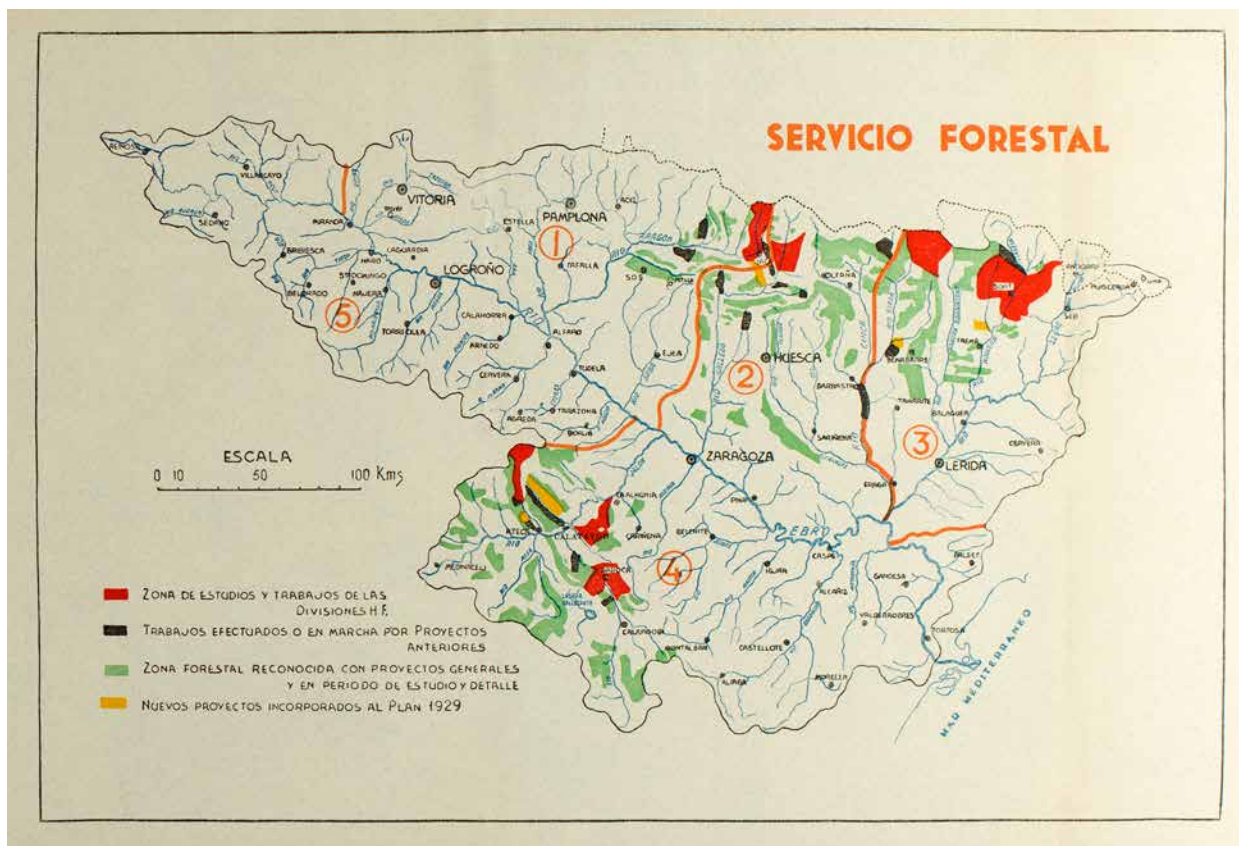


Figura 3. Trabajos ejecutados y previstos del Servicio Forestal de la CSHE en 1929. Fuente: Lorenzo Pardo, 1929.

Pardo (1930a), se «vieron frenados por indecisiones de carácter legal-administrativo». La labor realizada por el servicio, en cuanto a la redacción de proyectos, fue muy intensa durante el periodo de 1926 a 1939, abarcando las cuencas de los ríos Aragón, Gállego, Cinca, Segre y Jalón (figs. 3 y 4). Los trabajos de repoblación que se hicieron fundamentalmente durante los primeros veinticinco años ascendieron a 7093 hectáreas.

Esta intensa actividad fue consecuencia de la dotación técnica con la que contó el servicio, que en los primeros años llegó a estar compuesto por seis ingenieros de Montes, además del jefe de Servicio. Merece destacarse el nivel de experiencia en la restauración hidrológico-forestal de muchos de ellos, al haber pasado por la 6.^a División Hidrológico Forestal. Este grupo de técnicos estuvo dirigido por Joaquín Ximénez de Embún e integrado por Florentino Azpeitia, Miguel Ganuza, José Ángel Carrera y Vicente Carranza que marcaron el camino a seguir durante los primeros años de la Confederación. Es más, cuatro de ellos marcaron la política forestal española, y concretamente la política de repoblación forestal en los años siguientes.

A partir de los años cincuenta, con la aprobación de la ley de pantanos por la que la restauración hidrológico-forestal recaía en el Patrimonio Forestal del Estado, los trabajos del Servicio de Aplicaciones Forestales se centraron en el mantenimiento de las masas creadas y en los trabajos de restauración de los excedentes de las expropiaciones como eran las vertientes y los terrenos de elevada pendiente en las cuencas alimentadoras de los embalses o en las vertientes de los diferentes canales de riego.

A lo largo de todos estos años la Confederación ha conformado un patrimonio forestal compuesto por 84 montes que abarcan una superficie de 28 805 hectáreas. En estos montes, la evolución de su cubierta vegetal ha sido notable desde los años cincuenta del siglo pasado, pasando de poco más de 7000 hectáreas arboladas a cerca de 24 000 hectáreas en la actualidad. Esta mejora de la cubierta vegetal se evidencia en toda la cuenca del Ebro, donde ha aumentado la superficie arbolada desde 1933, año de aprobación del Plan Nacional de Obras Hidráulicas, hasta la actualidad, en cerca de 2,5 millones de hectáreas (tabla 1).

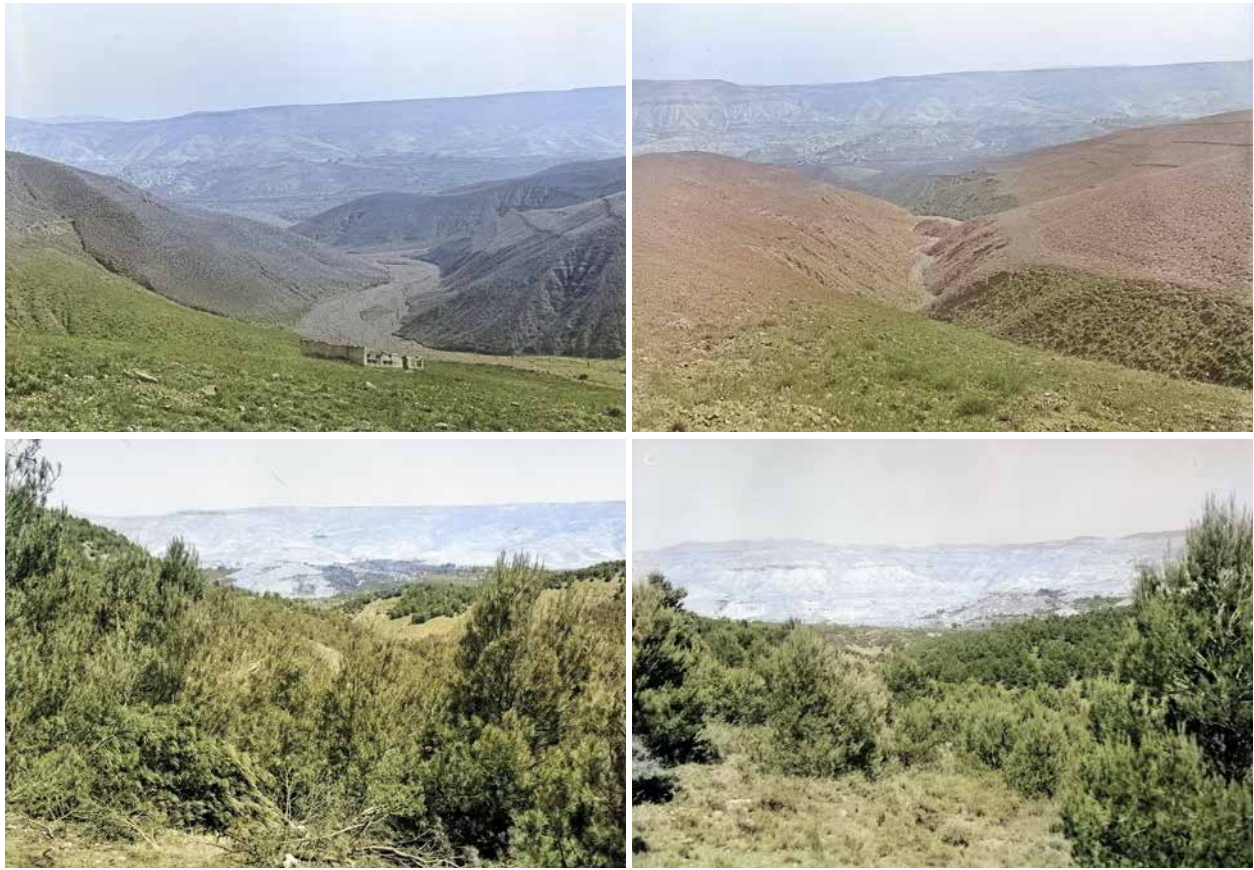


Figura 4. Superior izquierda, trabajos de repoblación realizados en la Val de Sancho en Fuentes de Jiloca y, superior derecha, en la Val de Ramiro. Fotos coloreadas artificialmente. Obsérvese el contraste entre la zona repoblada y la que no. Fuente: Lorenzo Pardo, 1930a. En la parte inferior las mismas fotografías en los años cincuenta. Fuente: PFE, 1953.

A la vista de estos datos, es evidente que el paisaje forestal en la cuenca del Ebro ha cambiado desde 1926 hasta la actualidad. En ese cambio hay que reconocer el papel que han tenido los distintos organismos responsables de la política forestal en España y también, cómo no, el gran trabajo desempeñado por el Servicio de Aplicaciones Forestales de la CHE.

Hace cien años la situación social y económica marcó un rumbo de hacia dónde debían derivarse los esfuerzos en materia forestal: la restauración forestal de nuestros montes. Esta estrategia se ha comprobado que ha funcionado significativamente. Pero cien años después, las circunstancias sociales, económicas, climáticas y medioambientales hacen necesario cambiar de rumbo y, sin duda, el Servicio de Aplicaciones Forestales debe ser, como lo fue, una referencia de hacia donde debería marcarse la nueva dirección. Estamos en un Organismo de Cuenca, donde el agua es su razón de ser, y una ordenación y gestión forestal de nuestros montes que redunde en una optimización de la obtención del recurso «Agua azul» sería ese nuevo objetivo para los próximos años.

Tabla 1. Evolución de la superficie arbolada en la cuenca del Ebro desde 1933 hasta la actualidad (MFE, 25: Mapa Forestal de España 1 : 25 000).

Evolución de la superficie arbolada en la cuenca del Ebro			
Provincia	Plan Nacional de Obras Hidráulicas (PNOH) (1933) (ha)	MFE 25 (2011-) (ha)	Variación MFE 25 - PNOH_1933 (ha)
Álava	42 000	113 039	71 039
Barcelona		4008	4008
Burgos	51 600	238 201	186 601
Cantabria (Santander)	10 000	31 321	21 321
Castellón	400		
Gerona	4960	10 101	5141
Guipúzcoa		3069,30	48 933
Guadalajara	4400	53 333	3069
Huesca	102 940	650 033	547 093
La Rioja (Logroño)	47 600	175 089,19	127 489
Lérida	50 380	457 960	407 580
Navarra	132 700	364 257	231 557
Palencia		2394	2394
Soria	33 600	115 098	81 498
Tarragona	12 000	145 323	133 323
Teruel	52 000	321 040	269 040
Vizcaya		3636	3636
Zaragoza	53 440	395 601	342 161
CUENCA	598 020	3 083 511	2 485 491

Estado
de los ríos,
embalses
y acuíferos





Muchos de los temas que se tratan en este capítulo son propios de la Comisaría de Aguas.

La Comisaría de Aguas se une y celebra con alegría el centenario de la CHE, si bien no formó parte del organismo hasta 1985. Anteriormente, sus andanzas estuvieron separadas.

A lo largo de estos aproximadamente cuarenta años, su trabajo ha evolucionado mucho, sobre todo con la aprobación de la Directiva Marco del Agua en el año 2000, que supuso el mayor cambio. Se pasó de una concepción de los ríos en la que solo se valoraba la calidad físico-química del agua que transportaban, en función de los usos a los que iba destinada, a entender que son ecosistemas y que su buen estado va más allá. Se incluyeron indicadores biológicos e hidromorfológicos, siempre sin olvidar la importancia de las aguas subterráneas y su conservación como grandes reservorios de agua difíciles de recuperar cuando se contaminan. El control del uso del agua y la contaminación difusa son dos de los grandes caballos de batalla.

También el año 2008 fue muy importante, ya que a partir de ese momento se deben supervisar las autorizaciones en zonas donde se producen inundaciones peligrosas. Se empieza a trabajar intensamente en el riesgo de inundación, tan presente actualmente.

A lo largo de estos años se ha trabajado sin descanso, con un equipo humano comprometido. Siempre con nuevos retos a los que la legislación y la sociedad obligan. Con un objetivo claro: que las generaciones futuras hereden una cuenca con unos ríos y acuíferos en el mejor estado posible. Una tarea a la que en realidad contribuimos toda la ciudadanía.

Miriam Pardos Duque

Comisaria de Aguas de la CHE

Evolución de la calidad de las aguas

Alejandra Puig Infante

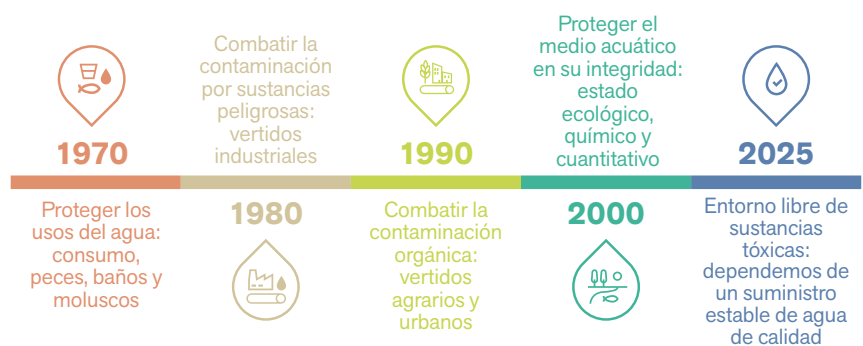
Subdirectora general de Planificación Hidrológica. MITERD

Analizar la evolución de la normativa de calidad de aguas impulsada desde la Unión Europea (UE) y reflejado en la normativa española a través de la Ley de Aguas y sus reglamentos permite trazar una línea de progreso de cinco décadas de transformación. Este proceso muestra el compromiso creciente con la protección del medio ambiente, y en particular con los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados.

En los años setenta la normativa de aguas vinculaba su calidad con los distintos usos de modo que se aprobaron las directivas de calidad de aguas superficiales para la producción de agua potable, para el baño y para proteger a los peces. En los años ochenta se impulsó la protección de las aguas frente a la contaminación por sustancias peligrosas, especialmente de origen industrial, mediante directivas de protección de dichos vertidos a las aguas superficiales y subterráneas. En los años noventa la atención se dirigió a las fuentes difusas y urbanas con la promulgación de las directivas de protección de las aguas contra la contaminación por nitratos utilizados en la agricultura, y sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Con el inicio del siglo XXI, la conciencia ambiental adoptó una visión más integrada, y el agua dejó de considerarse un recurso ilimitado para reconocerse como un bien común que debía protegerse y restaurarse. Estos principios quedaron recogidos en la Directiva 2000/60/CE (DMA), publicada en el año 2000 como marco de actuación para la política europea de aguas. Actualmente, el Plan de Acción «Contaminación cero» y la Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica refuerzan y amplían ese compromiso.

La Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) ha desempeñado un papel pionero, anticipándose a las exigen-



cias normativas y liderando la aplicación de las obligaciones europeas. Ya en los años setenta la CHE contaba con una unidad especializada en la lucha contra la contaminación, cuyo instrumento fundamental era el Laboratorio de Calidad de Aguas.

El diagrama resume los principales hitos abordados en esta exposición.

*Evolución de la calidad de las aguas.
Fuente: chebro.es.*

La calidad de las aguas en los años setenta: proteger los usos del agua

En 1975 la CEE (hoy UE) aprobó las primeras directivas sobre calidad de las aguas, estableciendo criterios específicos para distintos usos: aguas destinadas a la producción de agua potable (1975), aguas de baño (1976), protección de peces (1978), cría de moluscos (1979) y consumo humano (1980).

Estas normas se basaban principalmente en parámetros físico-químicos, microbiológicos, cuyo análisis permitía determinar la idoneidad del agua para cada finalidad. También se controlaban los metales pesados, especial-

mente el mercurio y el cadmio, causantes de los trágicos episodios de intoxicación humana: la enfermedad de Minamata y la de Itai-Itai.

En esta época el control de la contaminación orgánica se basaba en indicadores globales como la demanda química y biológica de oxígeno, los fenoles o los tensoactivos. Para casos específicos, como los plaguicidas o los hidrocarburos aromáticos policíclicos, se analizaban algunas sustancias individuales, aunque su número era limitado.

En aplicación de esta normativa, desde los años setenta, la Confederación Hidrográfica del Ebro mantenía las redes de control, donde se evaluaban los indicadores establecidos por la normativa para verificar la calidad del agua y, en su caso, activar medidas que garantizaran el cumplimiento legal.

La calidad de las aguas en los años ochenta: las sustancias peligrosas

La preocupación por los efectos del vertido de aguas residuales industriales aumentó a medida que se identificaban mejor los riesgos que representaban para la salud humana y el medio ambiente. La ciencia evidenció que sustancias tóxicas, persistentes (no biodegradables) y bioacumulables podían provocar impactos graves especialmente cuando sus efectos se amplificaban a través de la cadena trófica (biomagnificación). Ejemplos paradigmáticos fueron la enfermedad de Minamata, causada por el consumo de peces con mercurio procedente de un vertido industrial, y la de Itai-Itai, provocada por la ingesta de arroz con cadmio procedente de actividades mineras. Estas sustancias pasaron a denominarse «peligrosas» por su toxicidad, persistencia y capacidad de bioacumulación.

En este contexto, en 1976 se publica la Directiva Marco 76/464/CEE, que establecía los principios generales para proteger las aguas superficiales frente al vertido de sustancias peligrosas y en 1980 la de aguas subterráneas. Entre 1982 y 1990 se publicaron directivas derivadas de la Directiva Marco que limitaban el vertido de 17 sustancias peligrosas.

En aplicación de esta norma la CHE puso en marcha la red de control de sustancias peligrosas que incluía la regulación y el control de los vertidos de aguas residuales

y la vigilancia de las aguas receptoras. Para ello, su laboratorio fue dotado de tecnología analítica avanzada, con mejoras en los equipos de análisis y un notable incremento en el número de cromatógrafos disponibles.

La calidad de las aguas en los años noventa: nitratos y aguas residuales urbanas

Durante esta década, se aprobaron dos directivas clave de calidad de aguas: la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, y la Directiva 91/676/CEE, conocida como Directiva de nitratos, orientada a reducir la contaminación de origen agrario. El objeto de ambas es limitar el vertido de materia biodegradable y de nutrientes, especialmente nitratos, que causan eutrofización y riesgos para el consumo de agua.

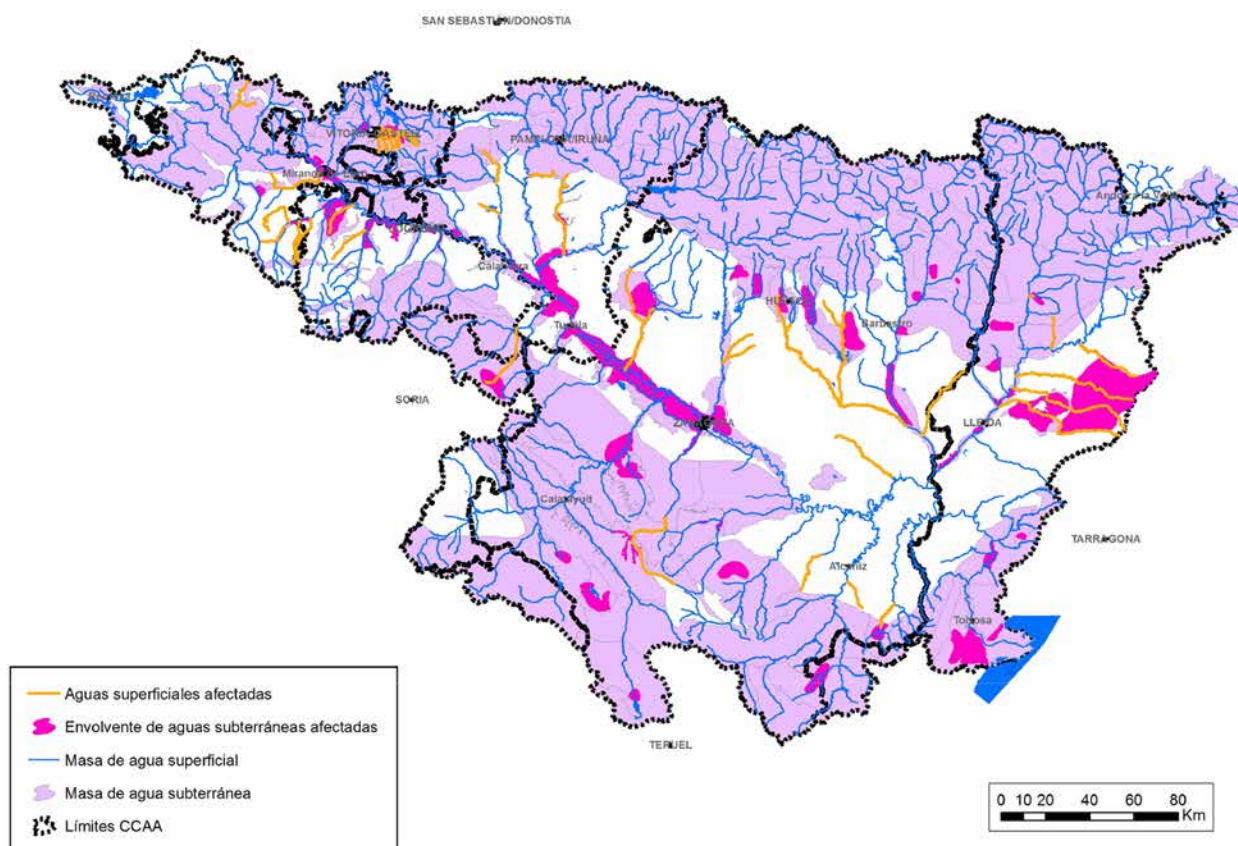
En aplicación de estas directivas, la CHE definió un programa de control de nitratos de origen agrario y puso en marcha un plan de ordenación de vertidos urbanos para adaptar las autorizaciones a los nuevos requisitos.

Año 2000, la calidad y el estado: el enfoque integral de la Directiva Marco del Agua

Con el inicio del siglo XXI, la conciencia ambiental evolucionó hacia un enfoque más integrado, y el agua dejó de percibirse como un recurso ilimitado para ser reconocida como un bien común que debía protegerse y gestionarse de forma sostenible. Estos principios quedaron plasmados en la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua), que estableció el marco de actuación para la política europea en materia de aguas, fijando como objetivo medioambiental prioritario la consecución del buen estado de las masas de agua.

La DMA se articula sobre varios principios clave: la unidad de cuenca hidrográfica como base territorial de gestión, la unidad del ciclo hidrológico como marco funcional, el enfoque combinado para actuar tanto en la fuente de contaminación como en el medio receptor, y el principio de quien contamina paga.

En las directivas derivadas de la DMA se regulan la protección de las aguas frente a la contaminación. Para las



Definición de aguas afectadas o en riesgo de contaminación por nitratos de origen agrario en la Demarcación del Ebro (2016-2019).
Fuente: chebro.es.

aguas superficiales se establece la lista de sustancias que representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Para las aguas subterráneas se establecen normas de calidad para plaguicidas totales y nitratos.

La CHE adoptó una actitud proactiva, pionera y colaborativa. El Laboratorio adquirió nuevos cromatógrafos de altas prestaciones, y renovó los analizadores para poder detectar las nuevas sustancias reguladas.

Calidad de las aguas en la actualidad: contaminación emergente

El progreso en la instrumentación analítica ha permitido detectar en el agua sustancias procedentes de actividades humanas cotidianas —como fármacos, cosméticos, protectores de superficies o biocidas— que pueden suponer un riesgo para el medio ambiente y la salud humana. Gracias al notable desarrollo de la química analítica en

los últimos años, es posible identificar su presencia incluso en concentraciones muy bajas. Por ello se denominan «contaminantes emergentes»: no porque sean recientes, sino porque han permanecido ocultos hasta que la tecnología ha permitido hacerlos visibles.

En 2021, la Comisión Europea adoptó el Plan de Acción «Contaminación cero», con el objetivo de reducir la contaminación y avanzar hacia entornos más saludables, libres de contaminantes. En este marco, se han revisado la Directiva sobre aguas de consumo humano y la Directiva sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, incorporando medidas específicas para limitar la contaminación por sustancias emergentes. Asimismo, se ha revisado la DMA con el fin de integrar estos nuevos requisitos en su marco normativo.

El Laboratorio de la CHE ya trabaja en el desarrollo de métodos analíticos avanzados para el control de estas nuevas sustancias.

Recuperación hidromorfológica. Caudales ecológicos

Alfredo Ollero Ojeda

Universidad de Zaragoza

Los ríos son arterias naturales, vías de transporte de agua, sedimentos, nutrientes y seres vivos. La hidromorfología es su estructura y su función, el eje fundamental en su funcionamiento como sistemas naturales que nos aportan múltiples beneficios ambientales. En la gestión de los sistemas fluviales han ido ganando peso en las últimas décadas los aspectos hidromorfológicos, sobre todo a raíz de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE. Pero esto no se tuvo nunca en cuenta en la gestión tradicional. Hace cincuenta años, por ejemplo, habría sido impensable hablar de caudales ecológicos, de caudal sólido o del impacto negativo de los embalses en la hidrología y en la geomorfología. Los ríos se enfocaban como canales, el agua solo como un recurso económico y el sedimento, los «áridos», era también un mero objeto de consumo para la construcción. El capitalismo neoliberal ha seguido fuerte en esta línea, consumiendo y destruyendo ríos. Todavía hoy los ríos sufren y se deterioran como víctimas de este modelo económico y sociopolítico, pero ya existe un contrapeso, un control en la gestión, en el que la labor medioambiental de la Confederación Hidrográfica del Ebro, apoyada en directivas europeas, es fundamental.

La hidromorfología y la restauración fluvial

La reivindicación de la hidromorfología como valor ambiental surgió en el ámbito científico internacional en los años ochenta del siglo xx y se fue extendiendo, hasta comenzar a calar en el ámbito técnico una década más tarde. Es ahí, en los primeros planes hidrológicos, cuando el personal técnico de la Confederación Hidrográfica del Ebro comenzó a abrir la mirada y a poner en valor los ríos. Y aquello se consolidó con la citada Directiva europea del

año 2000, que convirtió en obligación, y además con plazos, lo que era una necesidad ambiental de primer orden. Así, en el siglo xxi la Confederación es la responsable y garante de que las masas de agua (ríos, barrancos, humedales, aguas subterráneas) de la cuenca del Ebro alcancen un buen estado ecológico y lo mantengan.

La cuenca del Ebro cuenta con una gran variedad de cursos de agua, desde grandes ríos como el Ebro y sus principales afluentes hasta pequeños barrancos y cárcavas (fig. 1). Hay tramos de montaña, cañones, cauces trenzados, tramos meandriiformes tanto de llanura como encajados y un gran delta en el Mediterráneo. Hay ríos que siempre llevan agua y otros temporales, así como una extensa red de barrancos y ramblas de caudal efímero. Todo ello supone una enorme geodiversidad fluvial. La hidrología, y sobre todo las crecidas, es el motor de este gran sistema fluvial que funciona con agua y sedimentos en movilidad. La geomorfología incluye los procesos (erosión, transporte y sedimentación) imprescindibles en el funcionamiento, así como las formas (barras de sedimento, orillas, escarpes, llanuras inundables, galachos, etc.) que intervienen en la dinámica fluvial y aportan heterogeneidad y complejidad al río. Por eso la hidrogeomorfología o hidromorfología es la base, la estructura, de todo este funcionamiento natural y por eso es clave en la salud del río y en su recuperación.

Durante décadas, y muy especialmente entre 1950 y 1990, los ríos de la cuenca fueron antropizados muy intensamente con embalses, azudes, defensas (muros, escolleras, motas), extracciones de agua y sedimento, ocupaciones de cauces, canalizaciones y dragados. Todo ello, junto con el cambio global en la cuenca, responsable de la reducción de caudales líquidos y sólidos y de que haya menos crecidas dinamizadoras, ha provocado un

proceso cada vez más dramático de estabilización, estrechamiento y simplificación de cauces, que en algunos casos ha llevado también a la incisión o encajamiento del lecho, un problema de difícil solución que afecta a muchos ríos de Europa.

Esta situación ha sido identificada en las evaluaciones de indicadores hidromorfológicos realizadas a raíz de la Directiva 2000/60/CE. La Confederación ha protagonizado una destacable transición: mientras en el siglo xx fomentaba, financiaba o ejecutaba las obras hidráulicas y de defensa que han dañado a los ríos, en el siglo xxi diagnostica los problemas que esas obras han generado e inicia labores de restauración para frenar el deterioro fluvial y tratar de alcanzar el buen estado ecológico.

La restauración fluvial ha sido prácticamente inexistente en España hasta el siglo xxi. Un hito relevante, lanzado por el Ministerio de Medio Ambiente, ha sido la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, iniciada en 2006. La Confederación Hidrográfica del Ebro se incorporó con una interesante labor de restauración de pequeños humedales en diferentes puntos de la cuenca. También favoreció la conservación de tramos fluviales en buen estado declarando varias Reservas Naturales Fluviales, principalmente en cabeceras pirenaicas e ibéricas. Igualmente, ha apoyado iniciativas de restauración con fondos europeos, especialmente en Navarra, destacando las actuaciones en los cursos bajos del Arga y el Aragón, donde se ganó espacio al río eliminando motas, se reconectaron antiguos meandros y se han realizado aportes de sedimentos para la mejora de la dinámica fluvial. Una de las mayores acciones de restauración hidromorfológica a nivel estatal consiste en el derribo de presas y azudes obsoletos, que ha tenido un gran éxito en todo el norte y oeste peninsular. La Confederación Hidrográfica del Ebro también se ha sumado en los últimos años a esta línea. Por ejemplo, apoyando el trabajo de terceros, que ha permitido que en 2024 CIREF haya derribado la presa de Arquijas (Zúñiga, Navarra) en el río Ega, y en 2025 la propia Confederación ha eliminado la presa de la piscifactoría abandonada de Torrecilla en Cameros (La Rioja), en el río Iregua, y un pequeño azud semiderruido entre Gratallops y Bellmunt del Priorat (Tarragona), en el curso medio del río Siurana (fig. 2).

Figura 1. Ejemplos de diversidad hidromeomorfológica en la cuenca del Ebro: rambla de Cariñena; torrente de montaña (Bozuelo, Villanúa); cauce divagante del río Basa; confluencia del río Aragón en el río Ebro. Fotos: A. Ollero.





Figura 2. Eliminación de azud en el río Siurana. Ya retirado el obstáculo, se observa el sedimento atrapado, que ha quedado a la espera de ser movilizado por las futuras crecidas. Foto: A. Ollero.

Ebro Resilience

Sin duda el proyecto de restauración más amplio e interesante dirigido por la Confederación es *Ebro Resilience*. Comenzó como estrategia desde 2015 y posteriormente obtuvo financiación europea como proyecto LIFE+ para el periodo 2021-2027. Son socios del proyecto el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y las empresas públicas Tragsa y Tragsatec, los Gobiernos de La Rioja, Navarra y Aragón y el Instituto Aragonés del Agua. Las líneas maestras del proyecto son el cambio en la gestión de las inundaciones, con un nuevo modelo basado en la adaptación a la inundación y la conservación de los ecosistemas fluviales, la implicación de la población como eje transversal de las acciones y parte indisoluble en la gestión de inundaciones, la coordinación administrativa y cooperación institucional en los tramos de intervención, la apuesta decidida por la tecnología y la posible replicación de las soluciones propuestas para otros ríos.

Las acciones más interesantes de Ebro Resilience son la eliminación y el retranqueo de defensas, lográndose más espacio para el río en diferentes enclaves, la apertura de cauces de alivio (fig. 3), el establecimiento de zonas de inundación controlada con compuertas, las zonas de amortiguación de flujos laterales, la reconexión y recuperación de brazos antiguos del cauce, la revegetación y la

eliminación de vegetación exótica, etc. Se realiza un gran esfuerzo de participación pública, sensibilización y difusión de los resultados. En suma, integra medidas de restauración fluvial y de gestión de inundaciones, a lo largo de todo el curso medio del Ebro, en diferentes tramos. Los logros alcanzados son considerables, constituyendo un ejemplo de actuación en ríos de llanura que va a ser exportado a otros ámbitos europeos.

La codicia del agua y los caudales ecológicos

Los caudales ecológicos siempre han constituido un tema complejo y conflictivo, ante las muchas presiones, provenientes tanto de intereses privados como de administraciones autonómicas y municipales, para destinar toda el agua a usos antrópicos, reservando buena parte de la misma para ello en los grandes embalses. Tanto en las distintas fases de planificación hidrológica como en la aplicación de la Directiva 2000/60/CE, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha tenido que establecer caudales ecológicos en los ríos, mediando entre los diferentes intereses y en un contexto de reducción de caudales superficiales como consecuencia del cambio global al que ha asistido la cuenca en la segunda mitad del siglo xx. Cada vez menos agua circulando, cada vez más intereses y usos económicos y cada vez mayor constatación de la necesidad de unos caudales ambientales que no solo cuenten con unos mínimos, sino que también sean acordes con los regímenes estacionales y respeten unas crecidas igualmente necesarias. La dificultad para establecer y cumplir esos caudales ecológicos ha sido enorme, pero se han empleado criterios cada vez más coherentes y se han obtenido resultados positivos en bastantes ríos de la cuenca. En los últimos años los esfuerzos se concentran en no incrementar las demandas de agua, ya que no hay recurso suficiente y se puede entrar en situaciones de desequilibrio muy preocupantes.

La evaluación hidromorfológica tiene muy en cuenta los caudales, ya que es imprescindible que estos sean lo más naturales posible, tanto para la propia salud de los ríos y global como para las necesarias iniciativas de restauración en tramos fluviales dañados. Así, los caudales ecológicos no solo tienen que satisfacer las necesidades biológicas de los seres vivos del río, sino que tienen que favorecer el funcionamiento geomorfológico del mismo, los procesos de erosión, transporte y sedimentación, y con ello la renovación de hábitats y la heterogeneidad



Figura 3. Ebro Resilience: cauce de alivio abierto en Alcalá de Ebro. En mediciones realizadas por Ebronautas en el proyecto de investigación Sedexchare durante una pequeña crecida en marzo de 2024 se constató que dos tercios del caudal circulaban por el cauce de alivio y solo un tercio por el cauce principal que pasa pegado a la localidad. Fuente: Google Earth. © Google, Maxar Technologies. Consulta: marzo de 2024.

geomórfica fluvial, que solo se consigue con caudales formadores o generativos frecuentes, es decir, con crecidas pequeñas que dinamicen procesos y morfologías. Es este un reto que debería ser general, pero hasta ahora poco implementado, salvo en algunos proyectos concretos de restauración.

Perspectivas y retos

El futuro es incierto, en un mundo en el que las posturas antiambientalistas, anticientíficas y negacionistas, siempre apoyadas por intereses económicos depredadores ultraliberales, están ganando peso de forma imparable. Nunca fue fácil defender, preservar y restaurar ríos, y parece que las dificultades y las trabas pueden ir en aumento. El papel de la Confederación Hidrográfica del Ebro en defensa del medioambiente fluvial será crucial y deberá afrontar y resolver en las próximas décadas los siguientes retos:

- El cambio global y la crisis climática, que son una realidad y van a seguir irregularizando los caudales, con estiajes cada vez más frecuentes y prolongados y con crecidas súbitas ante episodios pluviométricos de fuerte intensidad. El respeto por los cauces naturales y recuperar

su espacio y dimensiones para que evacúen adecuadamente esos procesos serán acciones imprescindibles.

- La educación fluvial para una percepción humana adecuada es urgente y necesaria, luchando contra el negacionismo y la codicia, tanto en ámbitos rurales como urbanos. La sensibilización sobre los procesos naturales y sobre el valor de los ríos y de las crecidas y su repercusión positiva en la salud humana son tareas imprescindibles.
- La gestión del riesgo integrada con la gestión medioambiental y con la ordenación del territorio, con medidas que reduzcan la exposición y la vulnerabilidad, devolviendo todo el espacio posible a los ríos, aumentando la naturalidad y funcionalidad de las zonas inundables.
- La conservación eficaz de los procesos y de los cauces, es decir, del funcionamiento hidromorfológico natural, para garantizar las funciones fluviales y toda la salud ambiental que aportan.
- La restauración hidromorfológica fluvial como gran línea de trabajo para solventar los problemas y cumplir los retos anteriores. Es clave que esta línea vaya a más y sea dirigida e implementada por la administración hidrográfica, tanto con acciones a escala de cuenca como locales.

Estado de los embalses y lagos de la cuenca del Ebro

Eduardo Vicente Pedrós

Catedrático emérito del Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBIBE).
Universidad de Valencia



Figura 1. El equipo de trabajo de campo muestreando el embalse de Santa Ana con la embarcación anclada en el punto indicado por la DMA. Fuente: Eduardo Vicente Pedrós.

Introducción

La Directiva Marco del Agua (DMA) del año 2000 señalaba que se debía controlar el estado ecológico de los lagos y el potencial ecológico de los embalses (en este segundo caso se habla de «potencial» al considerarse que los embalses realmente son masas de agua muy modificadas).

Si bien ya anteriormente se habían hecho estudios, la DMA marcó un hito muy importante y la necesidad de contar con colaboradores especializados como las Universidades y los Centros de Investigación. La colaboración con la Universidad de Valencia se ha mantenido durante más de veinticinco años, desde su inicio con el ingeniero

Luis Pinilla (jefe del Área de Calidad de Aguas) y Concha Durán (jefa del servicio de dicha Área), siempre contando con la dedicación de los investigadores doctores en Ciencias Ambientales Xavier Sòria Perpinyà y María Dolores Sendra Cabrera a los que agradezco expresamente su trabajo en el proyecto del Ebro durante estos años.

Metodología

En general, a la hora de estudiar los lagos y embalses, es muy importante la selección de los puntos de muestreo, previa batimetría de la zona para saber cómo es el fondo, y el estudio de las variables físico-químicas y biológicas de la columna de agua (cómo cambian en función de la profundidad, determinando un «perfil»).

Se toma una muestra integrada de la zona fótica y también muestras discretas a profundidades seleccionadas a partir de los datos del perfil vertical, además de otras muestras más simplificadas en puntos adicionales del embalse, y a todo el conjunto muestreado se le aplica una analítica de calidad (fig. 1).

Tal como indica la DMA, hay que tomar muestras integradas de fitoplancton en el perfil vertical (organismos microscópicos similares a las plantas que viven en el agua) y también en las muestras puntuales. Además, se toman muestras de zooplancton (pequeños animales acuáticos que se alimentan del fitoplancton) utilizando redes del tamaño de poro adecuado.

Como fuente de información adicional, actualmente se recurre a imágenes digitales de sensores en satélites, que se contrasta con los resultados obtenidos en campo para conseguir relaciones entre ambas fuentes que posteriormente puedan extrapolarse. Son las llamadas *técnicas de teledetección*.

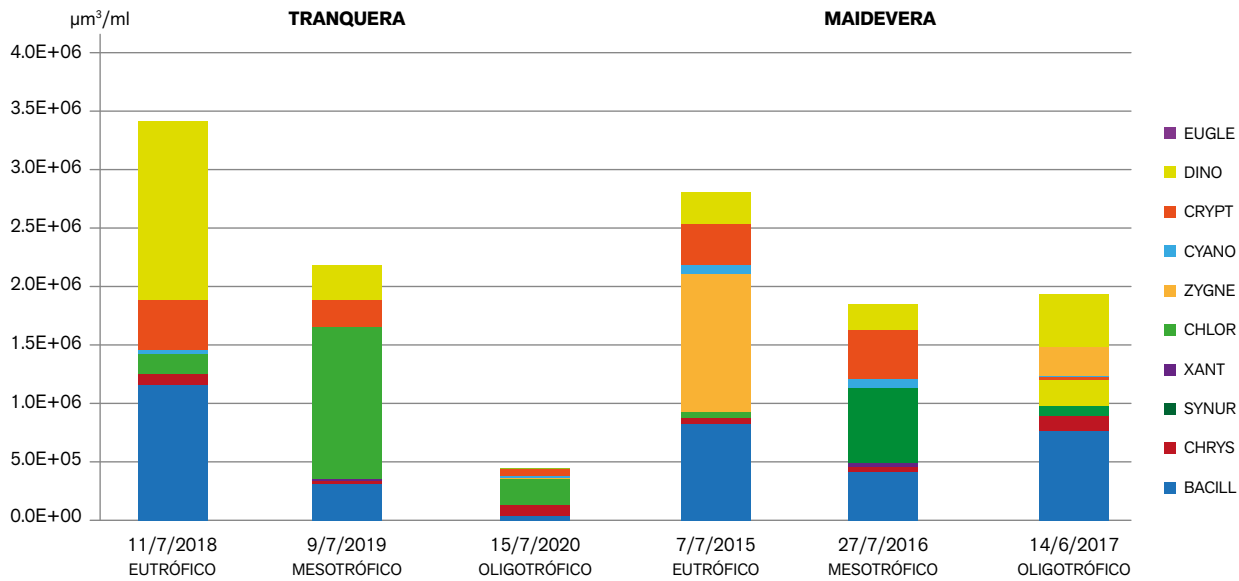


Figura 2. Biomasa de los grupos fitoplanctónicos en los embalses de la Tranquera y Maidevera, y su estado trófico en los diferentes años.

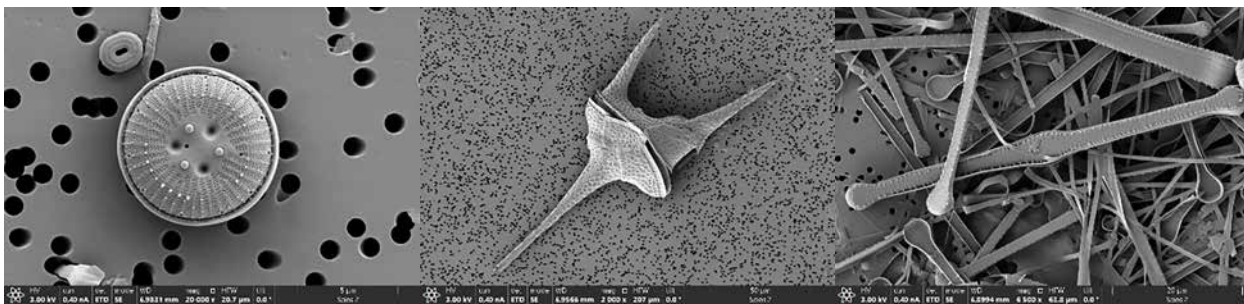
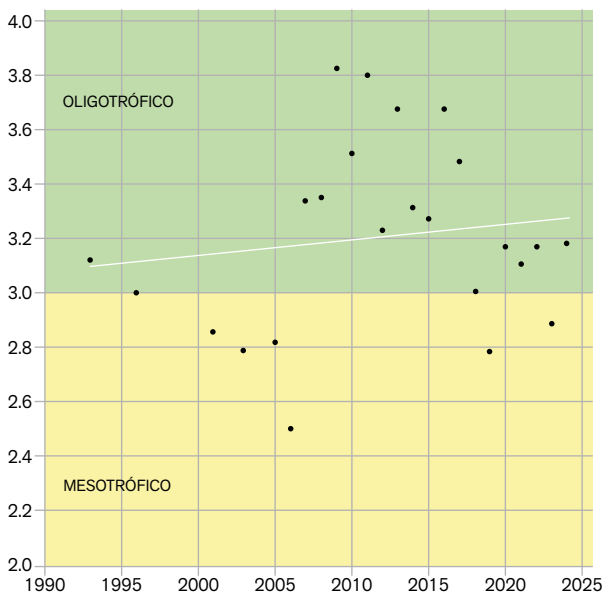


Figura 3. Imágenes obtenidas con el microscopio electrónico de algunas algas representativas. Izquierda: Pantocsekiella ocellata (Búbal). Centro: Ceratium hirundinella (Yesa). Derecha: Tabellaria flocculosa (Pajares). Puede verse la escala por comparación con el tamaño del poro, de 0,6 micras.

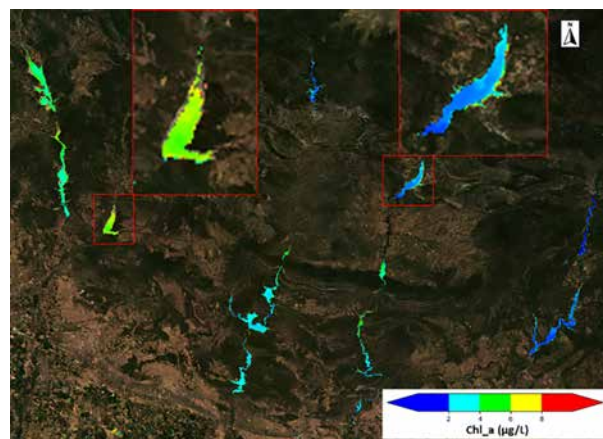
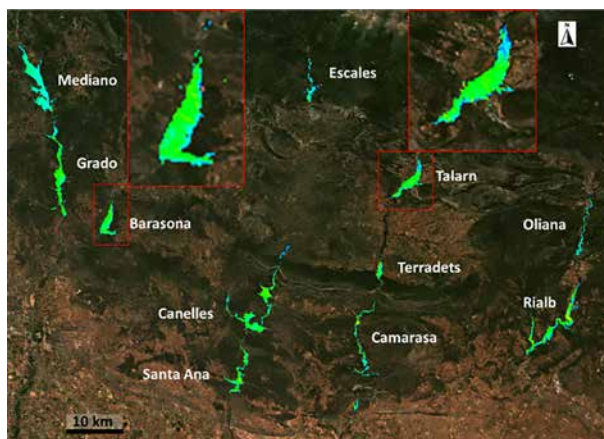


Embalse de	ET2007	ET2008	ET2009	ET2010	ET2011	ET2012	ET2013	ET2014	ET2015	ET2016	ET2017
Ebro	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
Urrúnaga	3	3	4	3	4	3	4			3	2
Albiña	4	3	4			4		3	3	3	
Eugui	4	2	4		4						4
Ullibarri-Gamboa	3	3	3	4		3	4			4	
Yesa	3	4	4	4				4	4	4	4
Mediano	4	4	5				4			5	
El Grado	4	5	5				5			5	
Vadiello		4	4	3				4			4
Montearagón		3	4			3	4				
Barasona	3	4	4	3	4	4		4		3	3
Canelles	4	5	4				4			4	
Terradets	3	3	3	3		3		3	3		3
Mansilla	4	4	5	4			4			4	4
La Sotonera		3	4	3	3		4		3	3	3
Rialb	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Pajares	5	4	5	4	4			4		4	
Camarasa	3	4	3		5						4
Santa Ana	4	4	4	4	4			4		4	
El Val	2	1	2		2	2	2	2	2	2	2
Mequinenza	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4
Margalef	3	3	3			3	3	3	4	4	4
Ciurana	4	5	4		5	5		4			4
Las Torcas	3	3	4	4	4		4			4	4
La Tranquera	4	3	4	3		2	3	3	3	3	3
Caspe	1	1	3	3	3	4		3	3	4	
Cueva Foradada	3	3	4	3	3	3	3	3	4		3
Calanda	4	4	4	4	5	4		4		4	4
Santolea	4		4	4			4			4	
Itoiz	3	3	4		4			4			4
Urdalur									5		
Maidevera								3	2	3	4
Pena	3	4	5	5			3	4		5	
Ortigosa	4	4	4	4			5			4	4
Ribarroja	2	2	2	3	3	3		2	3		3
La Loteta					4	3	3	2			

Figura 4. Izquierda: Media anual del estado trófico de los embalses de abastecimiento muestreados durante treinta y cinco años. Derecha: Estado trófico de los embalses de abastecimiento durante diez años de muestreo. Los colores y los números del 1 al 5 corresponden al estado trófico.

- 1 Hipereutrófico
- 2 Eutrófico
- 3 Mesotrófico
- 4 Oligotrófico
- 5 Ultraoligotrófico

Figura 5. Mapas temáticos de la concentración de clorofila *a* correspondiente a las imágenes del 13/06/2025 (izquierda) y del 03/09/2025 (derecha). En los recuadros pequeños las imágenes de Barasona y Talarn están en su posición y escala real y a su lado en el recuadro grande más ampliadas.



Resultados y discusión

Estudios del fitoplancton

Como ejemplo de las características de los trabajos que se realizan, en las figuras 2 y 3 se representan los grupos fitoplanctónicos y su contribución en biomasa (cantidad total de su material) para dos embalses en diferentes años con diferente estado trófico. El estado trófico se relaciona con la presencia de nutrientes en el agua, y clasifica los embalses en oligotróficos, mesotróficos, eutrófico e hipereutrófico, siendo los primeros los más deseables. En un embalse o lago eutrófico hay un exceso de nutrientes, que hace que crezcan demasiadas algas y plantas, cuya descomposición puede acabar quitando oxígeno al agua, afectando a los peces y otros organismos, o pudiendo llegar a producirse *blooms* de algas tóxicas.

Estado trófico y potencial ecológico

Para mostrar la evolución del estado trófico, en la figura 4 se representa la media anual de varios embalses durante treinta y cinco años. Destaca que antes de la implantación de la DMA la media era mesotrófica, y a partir de esta fecha se inicia una mejora de la calidad que conduce a situar a los embalses en una media oligotrófica.

Respecto al potencial ecológico según lo establecido por la DMA, se presenta en una tabla con 36 embalses su evolución a lo largo de diez años. También se dispone en la web de la CHE de los resultados para el caso de los lagos, para los que se habla de estado ecológico.

Teledetección

A modo de ejemplo de la potencialidad de esta herramienta, en la figura 5 se muestran dos imágenes Sentinel-2 de fechas diferentes, donde el color de los 11 em-

balses que aparecen corresponde a su concentración de clorofila *a*. Son algunos de los embalses correspondientes a los afluentes de la margen izquierda del río Ebro.

Conclusiones y perspectivas futuras

A la vista de estos resultados, se aprecia, en primer lugar, el buen conocimiento de las características físico-químicas y organismos indicadores de los embalses y lagos, y su aplicación al potencial y al estado ecológico.

Pero las nuevas tecnologías aconsejan complementar los estudios que se realizan actualmente, utilizando sensores remotos satelitales y también de baja altura o ubicados *in situ*. Ello permitirá un seguimiento multitemporal a lo largo del año, establecer series temporales y conocer el estado simultáneo de un número mucho mayor de masas de agua con un número de visitas más limitado. No hay que olvidar que nuevos sensores hiperespectrales y de alta resolución espacial forman parte del programa de la Agencia Espacial Europea, así como de otros países europeos, que permitirán elaborar mapas temáticos de nuevas variables de calidad.

La clasificación y el recuento del fitoplancton, basados en el trabajo de especialistas en ficología, pueden encontrar una ayuda en las técnicas metagenómicas aplicadas a la taxonomía y a la detección de genes funcionales como los responsables de la generación de toxinas.

Es imprescindible tener en cuenta la capacidad indicadora del zooplancton, complementaria del fitoplancton, al ser integradora en un periodo de tiempo mayor, y así reforzar la caracterización del estado ecológico de las masas de agua, por lo que se aconseja incluirlo como bioindicador en la DMA.

Las aguas subterráneas

Luis Javier Lambán Jiménez Doctor en Hidrogeología. Investigador Científico IGME-CSIC

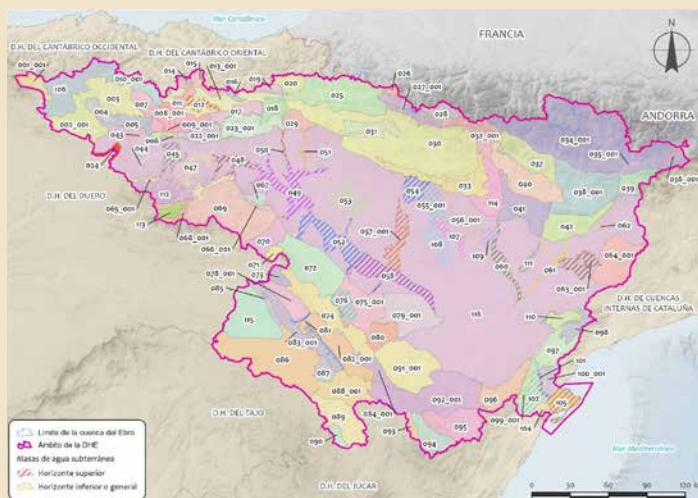
Introducción

Para comprender la riqueza hídrica de la cuenca hidrográfica del Ebro es imprescindible mirar más allá de la red fluvial superficial. Existe una dimensión oculta, una reserva estratégica de agua que fluye silenciosamente bajo nuestros pies: las *aguas subterráneas*.

La Directiva Marco del Agua, nuestra normativa de referencia en Europa, las define como todas las aguas que se encuentran bajo el suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo y el subsuelo. Las aguas subterráneas están interrelacionadas con las aguas superficiales por el ciclo hidrológico. Conviene diferenciar entre el concepto físico de *acuifero*, formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua, y el concepto administrativo de *masa de agua subterránea*, formada por uno o más acuíferos, que se agrupan a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua.

Las aguas subterráneas en la cuenca del Ebro: presiones y desafíos

En la cuenca del Ebro se han delimitado *111 masas de agua subterránea* que cubren todo el territorio. La variabilidad geográfica, geológica y geomorfológica da lugar a una gran diversidad de acuíferos. En la margen izquierda (Pirineos) predominan los acuíferos carbonatados, en los que se pueden desarrollar cuevas y conductos



Masas de aguas subterráneas en la cuenca del Ebro.



19 de julio de 1931. Norbert Casteret posa con los 60 kilos de fluoresceína utilizados en el experimento que permitió demostrar que el agua que se pierde en el Forau d'Aiguallut reaparece en los Uelhs deth Joèu, dentro de la cuenca del Garona. Fuente: Reportaje fotográfico extraído de www.norbertcasteret.net.

(sistemas kársticos) donde las abundantes precipitaciones dan lugar a flujos locales y rápidos. En la margen derecha (sistema Ibérico) encontramos también potentes acuíferos carbonatados pero de mayor extensión y comportamiento regional, donde el agua fluye de forma más lenta. En la depresión central destacan los acuíferos aluviales asociados a los grandes ríos como el Ebro, el Jalón o el Cinca.

Pese a esta riqueza, el estado de nuestras masas de agua subterránea es preocupante: *39 se encuentran en mal estado*. De estas, 36 están afectadas químicamente y 6 cuantitativamente, con 3 masas que sufren ambos problemas. En términos de cantidad, el problema principal es el exceso de explotación concentrada en determinadas zonas debida, especialmente, al uso en el sector agrario y ganadero, que consume el 87 % de los 576 hm³ extraídos anualmente. Este bombeo intenso ha causado descensos alarmantes del nivel del agua en puntos críticos, como el acuífero Mioceno de Alfamén (Zaragoza).

Sin embargo, el mayor problema es la *contaminación química difusa*, que afecta a casi un tercio de las masas. La *contaminación por nitratos*, originada por el uso de abonos y la gestión de purines de la ganadería intensiva, es especialmente grave, llegando a afectar al 95 % de los acuíferos aluviales. Se trata de un problema de muy difícil solución, cuya recuperación podría llevar décadas.



Izquierda: Manantial de Garcés, en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca).

Derecha: Pozo Azul, surgencia kárstica del río Rudrón, en Covanera (Burgos). Foto: Eduardo Martínez.



Estrategias de gestión

Para afrontar estos desafíos, el *Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)* establece una hoja de ruta para alcanzar el buen estado de todas las masas de agua. Entre las iniciativas más destacadas se encuentran:

- **Estrategia NITRACHE:** Impulsada por la Confederación Hidrográfica del Ebro, esta medida prohíbe la construcción o ampliación de nuevas explotaciones ganaderas intensivas en zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos, salvo que se implementen tratamientos previos de los purines.
- **Recarga Gestionada de Acuíferos (MAR):** Esta técnica consiste en introducir de forma intencionada los excedentes de agua superficial en los acuíferos. Funciona como un método de almacenamiento natural para disponer de agua en épocas de escasez, siendo una herramienta clave para la adaptación al cambio climático.

Además, es vital recordar que las aguas subterráneas sostienen ecosistemas de gran valor que dependen directamente de ellas, conocidos como *ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS)*. Un ejemplo son los galachos, antiguos meandros abandonados por el río que hoy son humedales cuya vida depende íntegramente del agua que reciben del acuífero. Su salud es el termómetro más visible del estado de nuestras aguas subterráneas. La degradación de un acuífero implica, por tanto, la amenaza directa a

estos valiosos oasis de biodiversidad. Otro ejemplo es el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, donde las aguas subterráneas son esenciales para conservar la biodiversidad y la riqueza paisajística del Parque.

Conclusiones y perspectivas de futuro

El futuro de la cuenca del Ebro depende de una gestión más holística y resiliente. Proyectos como LIFE Ebro Resilience P1 marcan el camino, promoviendo una adaptación al río basada en soluciones inspiradas en la propia naturaleza en lugar de la ingeniería rígida tradicional. Solo si entendemos el agua subterránea no como un simple recurso a explotar, sino como la base de un ecosistema vivo, garantizaremos la sostenibilidad de la cuenca para las generaciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) e Instituto Geológico y Minero de España (IGME) (2015). *Las aguas subterráneas en la cuenca del Ebro*. Documento técnico. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Ministerio de Economía y Competitividad. 48 pp.

Confederación Hidrográfica del Ebro (2023). *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022-2027)*. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

LLAMAS MADURGA, M. R., E. CUSTODIO GIMENA y A. SAHUQUILLO HERRAIZ (2001). «Agua subterránea», en *Libro blanco del agua en España*. Madrid: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Ministerio de Medio Ambiente.

Huella hídrica: ojos que no ven...

Víctor Viñuales Edo Cofundador y exdirector de ECODES



Retroceso evidente del glaciar de Monte Perdido durante el último siglo. Izquierda: Glaciar de Monte Perdido e ibón vistos desde Tuquerouye (octubre de 1892). Foto: Eugène Trutat. Derecha: Ibón y restos del glaciar de Monte Perdido desde la misma perspectiva (agosto de 2022). Foto: José Luis Piedrafita.

Hay un refrán en español que viene al caso: «Ojos que no ven, corazón que no siente». Una gran parte de la huella hídrica de un bien o servicio no se ve y, por tanto, ni el corazón ni la razón se sienten muy interpelados.

Los agricultores hace tiempo que saben que para cultivar trigo o maíz hace falta agua en distintas cantidades. Pero el concepto de *huella hídrica* fue formulado por primera vez en el año 2002 por el profesor Arjen Hockstra de la UNESCO_IHE (Instituto Internacional para la Educación en temas de agua).

La formulación más aceptada sería que la huella hídrica es el indicador que mide el volumen total de agua dulce utilizado, directa o indirectamente, para producir bienes o servicios.

El agua que se necesita para producir un kilo de trigo, por ejemplo, es la que se ve, el agua con la que se riega el campo de trigo, pero también hay que contabilizar el agua «embebida» en los fertilizantes, los pesticidas, los combustibles fósiles que se emplean. Esa agua «embebida» es la huella hídrica indirecta, la que corresponde a la cadena de suministro para que ese bien se pueda producir. La suma de todas esas aguas, unas visibles, que mojan la mano, y otras invisibles, es la huella hídrica total de ese kilo de trigo.

La gente se sorprendería si supiera que para producir ese kilo de ternera que ha comprado se han necesitado unos 15 000 litros

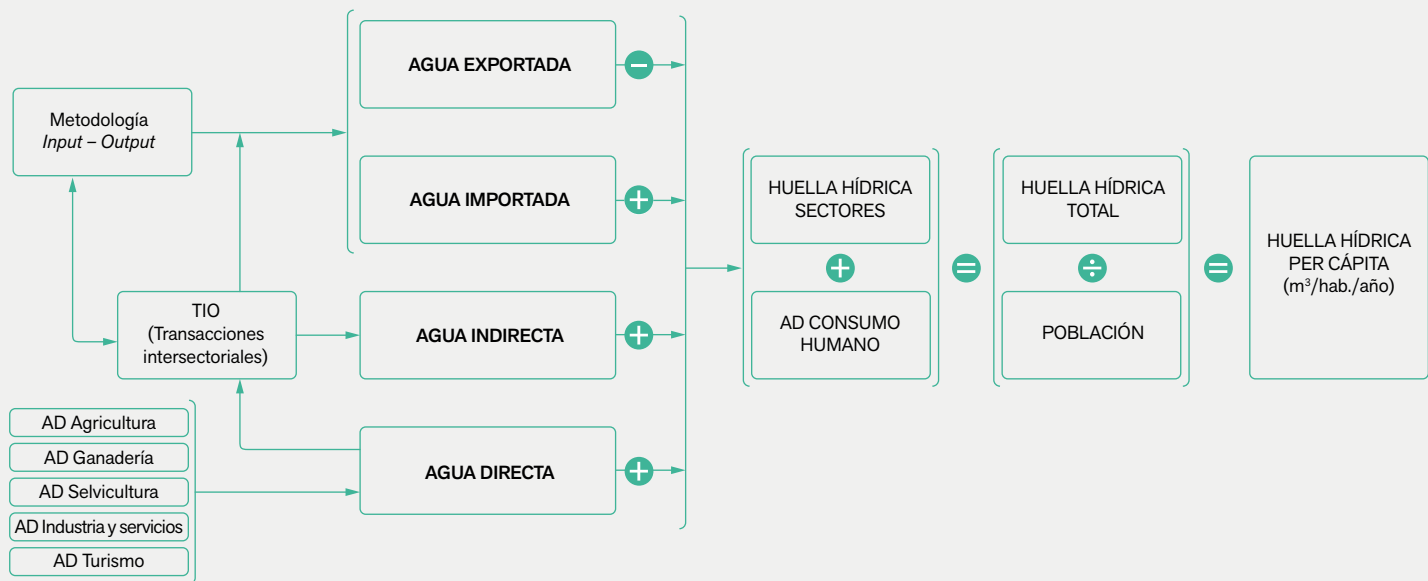
de agua o que esa tableta de chocolate de 100 gramos que tanto le gusta en realidad tiene «embebidos» unos 1 700 kilos de agua, y que cada vez que viste unos pantalones vaqueros se está poniendo encima 8 toneladas de agua. Sí, la gente se sorprendería de toda esa agua «escondida».

Se puede calcular la huella hídrica de un producto, de una empresa, de un país. La huella hídrica siempre tiene dos dimensiones: la temporal y la espacial. Una huella hídrica que aúna la visión micro- y macro- es la huella per cápita anual en cada país. En China, de media, cada persona consume 700 metros cúbicos anuales. En Japón, 1 150 metros cúbicos... Y en España, 2325, un 36 % de ese consumo proviene del agua embebida en los productos que importamos.

Las autoridades públicas deberían tener muy presentes estas cifras a la hora de orientar la política agraria, la ganadera, la política territorial...

En un mundo cada vez más expuesto a fenómenos atmosféricos extremos, hay dos grandes urgencias a las que hay que responder: reducir las emisiones lo antes posible y adaptarse con rapidez. Mucha gente no conoce el concepto de *huella hídrica*, pero los poderes públicos sí que deben actuar de acuerdo con lo que las ciencias del clima y la huella hídrica dicen con claridad.

Las olas de calor recurrentes ya nos están acompañando y eso implica que la humedad de los suelos se escapa a la atmósfera a mayor



Modelo general para la estimación de la huella hídrica, basado en la integración de consumos de agua directa e indirecta, flujos de agua importada y exportada y transacciones intersectoriales, aplicado a los distintos sectores productivos y al consumo humano. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2022–2027). Fuente: Archivo CHE.

velocidad. Hay episodios recurrentes de sequía, llueve de forma más abrupta y torrencial con lo que el suelo «no tiene tiempo para retener el agua que se escapa». Según Naciones Unidas las tierras áridas se han extendido en las tres últimas décadas en el mundo en 4,3 millones de kilómetros cuadrados, una superficie equivalente a la India.

La coexistencia de las anteriores tendencias comporta que tenemos y tendremos menos agua disponible para todos los usos del agua, para beber, para nuestras industrias, para nuestra agricultura, para nuestra ganadería. Por tanto, va a ser muy relevante la decisión de qué elegimos cultivar con el agua disponible, tendremos que pensar cuánta agua queremos «exportar» y puede ser que algunos países se lo piensen dos veces antes de exportarnos tanta agua... Vamos a competir tanto doméstica como internacionalmente por el agua.

¿Aceptarán la reducción de sus concesiones las antiguas comunidades de regantes o los muy nuevos centros de datos cuando haya que compartir el agua escasa con otros usuarios? ¿Los agricultores aceptarán de buen grado la imposición de cultivos de menor consumo hídrico? ¿Las instituciones y los procedimientos tradicionales para resolver los conflictos en la gestión del agua serán adecuados para los nuevos tiempos?

Lo que sabemos hoy de la huella hídrica nos tiene que hacer replantear la gestión de ese bien público que es el agua en el siglo XXI. No en balde ya Jeremy Rifkin ha advertido que hemos pasado de la

era de la eficiencia a la era de la resiliencia... Para esta era de la resiliencia tendremos que resetear nuestras instituciones, nuestras tecnologías, nuestros cultivos... TODO para adaptarnos y menuegar los daños.

Los números de la huella hídrica nos van a poner ante el espejo de lo que se puede y de lo que no se puede cultivar. No va a ser fácil tomar decisiones que rompen con las costumbres y la inercia.

Los gigantes que crearon la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), encabezados por Manuel Lorenzo Pardo, desarrollaron una gran gesta innovadora y de articulación de voluntades. El desafío actual no va a ser menor. La CHE fue pionera. Ahora habría que repetir la gesta. Es la hora.



Imagen perteneciente a la campaña de ahorro de agua «El agua nos da la vida. Cuidémosla». Campaña de concienciación lanzada en febrero de 2018 para promover el uso responsable del agua y fomentar pequeños gestos cotidianos de ahorro ante la situación de sequía y escasez hídrica en España. Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Evolución del control del dominio público hidráulico. Surgimiento y consolidación de las Comisarías

Adolfo Gutiérrez Nieto Jefe de Área. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Cantábrico



Los agentes verifican el cumplimiento de las autorizaciones y de las concesiones y recogen datos sobre el estado y uso del dominio público hidráulico, como parte de la labor de control de las Comisarías de Aguas. Fuente: Comisaría de Aguas de la CHE.

Podríamos remontarnos hasta la Edad Media, o incluso más atrás, si pensamos en la exigencia de que ciertas actividades relacionadas con los ríos fueran autorizadas.

Porque, en resumen, la tarea de las Comisarías de Aguas no es otra cosa que el ejercicio de una facultad de control sobre las aguas y sus cauces cuyo origen se encuentra en el poder constituido (la Monarquía en el Antiguo Régimen y la ley en el Estado liberal), una facultad que se materializa modernamente a través de dos figuras administrativas fundamentales: la autorización y la concesión.

Si en la época más remota este control podía explicarse por la posibilidad de otorgar prebendas o de recaudar, más recientemente persigue objetivos como no dificultar el tránsito de avenidas, mantener valores de calidad aceptables, conservar el medio ambiente o velar por que el imprescindible uso del agua sea ordenado.

Quizá sea oportuno partir de la Ley de Aguas de 1866, que se ocupaba tanto de las marinas como de las continentales, o mejor de

la de 1879, que recoge los artículos sobre estas últimas de aquella y mantendrá su vigencia más de un siglo. Lo dispuesto en 1866 o 1879 en esta materia tendrá una clara concordancia con lo recogido al respecto en el Código Civil de 1889, norma fundamental de la regulación de los derechos reales (los derechos sobre cosas), la cual sigue en vigor sin perjuicio de los cambios operados.

La condición de dominio público de los ríos y de los cauces es lo que se deduce de los artículos 4 y 34, respectivamente, de la citada Ley de Aguas de 1879. No son los únicos elementos así definidos, pero sí los principales. La consecuencia directa de todo ello la encontramos en su artículo 226, que merece la pena reproducir, por sintetizar el espíritu de la función de las Comisarías hasta el día de hoy:

La policía de las aguas públicas y sus cauces naturales, riberas y zonas de servidumbre estará a cargo de la Administración y la ejercerá el Ministro de Fomento, dictando las disposiciones necesarias para el buen orden en el uso y aprovechamiento de aquellas.



Perspectiva del primer edificio que albergó la Comisaría de Aguas, proyectado por el arquitecto Pascual Bravo. Dibujo firmado por Doménech (1963). Foto: Estudio Coyne (1964). Fuente: Archivo CHE.

En 1958 y 1959 se dictaron dos normas que son antecedentes directos de nuestro actual ordenamiento de aguas, iniciado con la Ley de 1985: el Reglamento de Policía de Aguas y sus Cauces (desarrollo del art. 226 antes citado), de 1958, y el Decreto por el que se restablecen las Comisarías de Aguas, de 1959.

El primero de los citados sería algo así como «el Reglamento del Dominio Público Hidráulico de la Ley de Aguas de 1879», sintetizándolo bien sus artículos 33 y 34, que consideran «contravenciones al presente Reglamento» incumplir condicionados de concesiones y autorizaciones o realizar sin la preceptiva autorización, entre otras cosas: obras que modifiquen cauces, plantaciones o desviaciones de corrientes, derivación de aguas públicas, riego, extracción de áridos, vertidos directos o indirectos que puedan deteriorar la calidad de las aguas, la navegación...

El Decreto de creación de las Comisarías definió una organización de la administración hidráulica caracterizada por situar la tarea de control que venimos describiendo en un órgano del Ministerio: la Comisaría Central de Aguas, de la que dependían las Comisarías de Aguas en cada una de las cuencas donde existía una Confederación Hidrográfica. De este modo, para cada cuenca existían un organismo autónomo (la Confederación) y un órgano descentralizado dependiente de la Comisaría Central de Aguas del Ministerio (la Comisaría), una estructura que se eligió de manera deliberada, como se deduce de la exposición de motivos:



Patrulla de agentes medioambientales. Fuente: Archivo CHE.

La experiencia ha acusado, como más acertado, el criterio de separación de funciones [...]. La soberanía del Estado en materia de aguas públicas y su función fiscalizadora se desempeña mejor con independencia de otras acciones, sobre todo si estas resultan encuadradas en un organismo autónomo, como las Confederaciones, en que juegan intereses que es preferible sean objeto de un control ajeno a su propia organización.

La Ley de Aguas de 1985 y sus importantes reglamentos de desarrollo constituyen el último paso en el modelo de gestión del agua en España, un modelo que, en cuanto al ámbito de aplicación, ha aumentado las actividades y las zonas sujetas a autorización y que, en cuanto a la organización institucional, establece un esquema más concentrado, en el que las anteriores confederaciones hidrográficas fueron ampliadas con la incorporación de las Comisarías de Aguas al mismo nivel que las Direcciones Técnicas. Así quedaron equiparados orgánicamente el control de aguas y de cauces y las actividades de proyecto, construcción y explotación de obras, dando así cumplimiento a lo establecido en el último párrafo del artículo 22 de la Ley:

En la determinación de la estructura de los Organismos de cuenca se tendrá en cuenta el criterio de separación entre las funciones de administración del dominio público hidráulico y las demás.

El difícil equilibrio de la gestión del agua

Miguel Zueco Ruiz Ingeniero de caminos, canales y puertos. Ex comisario de Aguas de la CHE



Canal de Aragón y Cataluña, infraestructura para el riego y el desarrollo agrícola en el nordeste de la cuenca del Ebro. Foto: Al Este Films.

La propuesta de la política de Joaquín Costa, con su lema «escuela y despensa», para impulsar el desarrollo económico y agrícola mediante la creación de nuevos regadíos, llevó al ingeniero de caminos, canales y puertos Manuel Lorenzo Pardo a la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1926. Para mí, que he trabajado en ella algunos años, es un orgullo celebrar su primer centenario.

En 1933 don Manuel redactó el Plan Nacional de Obras Hidráulicas, que era una relación casi exhaustiva de las obras necesarias para regular los recursos hídricos y lograr un aprovechamiento más eficiente, aumentar los regadíos y abordar el desequilibrio hidráulico entre las vertientes atlántica y mediterránea.

La Confederación funcionaba por zonas, cada zona tenía un ingeniero responsable de la redacción de los proyectos, la ejecución de las obras y de su explotación.

El aumento de obras de regulación y de redes de distribución del agua hacía necesario disponer de más medios para su atención específica, lo que llevó a que la Confederación se organizase en Servicios: Explotación, Proyectos y Obras, e Ingeniería Sanitaria.

El Servicio de Explotación era poco atractivo para los ingenieros de caminos, canales y puertos, que tenían que luchar con los usua-

rios, crear Comunidades de Regantes, cobrar cánones y tarifas, además de conservar, mantener y explotar las obras y los canales.

La puesta en marcha de las zonas regables llevaba consigo la incorporación de nuevos regantes que contaban con el asesoramiento del Instituto Nacional de Colonización (INC), y después del Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA).

A partir de los años cuarenta, en la Confederación había un ritmo frenético de construcción de obras de regulación, canales de distribución, abastecimiento a poblaciones y polígonos de desarrollo, estaciones potabilizadoras, plantas de depuración y encauzamientos.

A finales de los años sesenta, me hice cargo de las presas de Yesa, Alloz, González Lacasa, Mansilla y el embalse del Ebro. Además de la zona regable de Bardenas, canal de Lodosa y los canales del Najerilla.

La situación en el canal de Lodosa era tensa por las tarifas de riego y en Bardenas y el Najerilla, por la novedad de la puesta en regadío.

En Bardenas, el desarrollo de la zona regable permitía a los primeros regantes disponer del agua prevista para la totalidad de la zona, por lo que se consideraban con mayores derechos que los de la segunda



Nuevos regadíos en la cuenca del Ebro, ejemplo de transformación del territorio y gestión agrícola del agua. Fuente: Archivo CHE.

fase. Pero se impuso el criterio de que Bardenas era una zona regable única y todos los regantes tenían los mismos derechos.

Entre las tareas que había que realizar estaba la constitución de las Comunidades de Regantes y la redacción y el cobro de los cánones y las tarifas.

Los cánones y las tarifas constan de dos partes: su redacción y aprobación y el cobro. Confeccionarlas con el cumplimiento de la normativa tenía el riesgo de que fueran impugnadas y el cobro se demorara años, con el consiguiente perjuicio para la Confederación. Había que consensuarlas para llegar a unos importes aceptables para los usuarios.

El Ministerio quería que la tarifa se pasara a cada usuario, lo que tenía la ventaja de asegurar el cobro con el apremio, y el inconveniente del aumento del número de recibos a cursar y las posibles impugnaciones. La práctica nos demostraba que ciertos cauces de menor entidad debía administrarlos la Comunidad General, por ser más efectivo.

Además, tenía sus reticencias tanto en la entrega de las obras a los usuarios como con el tema de las tarifas y los cánones. Tras dos reuniones del subdirector de Explotación con los regantes, se convenció de que esas prácticas eran buenas y adecuadas.

Riegos del Alto Aragón (RAA) mantenía cierta tensión con la Confederación por el desarrollo de las obras, el ritmo de la puesta en riego de la zona y el deseo de participar en la toma de decisiones.

La tensión llegó a tal punto que impugnaron las tarifas de 1971, 1972, 1973 y 1974, lo que impedía recaudar sus importes.

Con la Junta de Gobierno recorrimos la zona de Bardenas y visitamos Yesa. Les mostramos cómo funcionábamos: la explotación, la conservación tanto de la presa como de la zona regable y marcamos las líneas a seguir en el funcionamiento de RAA.

Negociamos las deudas pendientes con éxito, marcamos los criterios para la redacción de futuras tarifas, repasamos la plantilla y los proveedores, analizamos las grandes reparaciones y los proyectos de obras nuevas, examinamos los riegos no integrados en RAA y demás usuarios. Se definieron las hectáreas regadas, negociamos las deudas y consensuamos las tarifas de 1975 en 47 211 504 pesetas.

Para el reparto se propusieron cuatro opciones y se aceptó la siguiente:

400 pts/ha y 150 pts/1000 m³

Las tarifas de 1976 fueron inferiores: 45 726 827 pesetas.

El canal de Aragón y Cataluña pionero en la explotación también tenía sus problemas con las tarifas.

A finales de 1969 me nombraron jefe de Explotación y traté de uniformar, con los matices precisos en cada zona, las directrices a seguir en la confección de los cánones y las tarifas.

Protección Civil ante el riesgo de inundación. Los planes de gestión de riesgos

Miguel Ángel Clavero Forcén

Ingeniero de Montes
Director general de Interior y Emergencias. Gobierno de Aragón

Introducción

El río Ebro es, sin duda, uno de los cursos fluviales más emblemáticos de España. Ha sido un eje vertebrador y de desarrollo, y a la vez conlleva una cara adversa, con un historial largo y doloroso de inundaciones. El fenómeno de las inundaciones ha puesto de relieve la vulnerabilidad de la cuenca y la necesidad de articular políticas de prevención, gestión y mitigación.

Hoy, tras la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai, con un marcado énfasis en la gestión del riesgo de desastres en lugar de en la gestión de los desastres, la anticipación, la prevención y la autoprotección se erigen como las herramientas más eficaces para salvaguardar la integridad física de los ciudadanos.

En la actualidad, se entiende que el riesgo no puede eliminarse por completo, sino que debe gestionarse de manera integral, combinando actuaciones de infraestructura con medidas no estructurales como la ordenación del territorio, la recuperación de llanuras de inundación, la educación ciudadana o los sistemas de alerta temprana.

Dinámica hidrológica, causas y tipología de inundaciones en la cuenca

Las inundaciones en la cuenca del Ebro no son fenómenos excepcionales, sino parte inherente de la dinámica de un sistema fluvial con un régimen muy irregular.

El Ebro presenta un régimen pluvio-nival, es decir, su caudal está determinado tanto por las precipitaciones como por el deshielo de las nieves pirenaicas.

Las lluvias invernales y sobre todo primaverales de la cabecera de la cuenca, con mayor influencia del clima atlántico, son el principal aporte, unido, especialmente en la época invernal, con el deshielo.

El clima claramente mediterráneo, sin ya la influencia oceánica, de la cuenca media, seco y continental, intensifica la irregularidad: periodos de estiaje con caudales muy bajos en verano se alternan con crecidas importantes en invierno y en primavera.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es que el eje central de drenaje de la cuenca del Ebro es una gran depresión sedimentaria. Estas zonas, fértiles, fáciles de trabajar y muy productivas en agricultura, han sido y siguen siendo lugar preferente de asentamientos humanos.

Así, la acción humana a lo largo de los tiempos ha alterado profundamente la dinámica hidrológica del Ebro.

Estas acciones han buscado reducir el riesgo e incrementar la productividad, pero en ocasiones la consecuencia ha sido incrementar el peligro bien en la misma zona, bien aguas abajo de la zona intervenida, con el consecuente incremento del riesgo.

Identificar los distintos tipos de inundaciones es fundamental para diseñar estrategias de prevención y de gestión adecuadas, pues cada tipología exige medidas específicas.

Inundaciones fluviales

Son las más características del Ebro y sus grandes afluentes. Se producen cuando el caudal supera la capacidad de drenaje del cauce y el agua se desborda hacia la llanura de inundación. Desde el punto de vista de protec-





ción civil, la inundación fluvial también caracteriza la anticipación y la intervención.

Inundaciones pluviales

Son inundaciones que ocurren cuando la lluvia intensa satura el terreno, causando acumulación de agua en áreas que normalmente están secas, superando la capacidad de drenaje del suelo. Tienen especial impacto en núcleos urbanos. Principalmente, en estos casos, la prevención es la mejor herramienta que dispone el sistema de protección civil para anticiparse a los daños.

Inundaciones súbitas o *Flash floods*

Son inundaciones repentinas por crecidas súbitas y violentas de agua tras lluvias intensas que provocan desbordamientos de los cauces. Suelen ser más frecuentes en verano y en otoño, ligadas a tormentas convectivas o a depresiones aisladas en altos niveles de la atmósfera (DANA). De todos los tipos de inundaciones estas son las más peligrosas y las que más comprometen la eficacia de los servicios de protección civil.

Inundaciones por deshielo

Aunque estrechamente vinculadas a las fluviales, se diferencian por su origen. Ocurren cuando el aumento brusco de las temperaturas provoca el deshielo acelerado de la nieve acumulada y que puede verse potenciado por lluvias más o menos intensas sobre el manto de nieve.

Inundaciones asociadas a infraestructuras hidráulicas

Las presas, los embalses y las grandes balsas, aunque diseñados para regular caudales y reducir el riesgo de inundación, pueden también ser origen de episodios graves si fallan o deben liberar agua de forma repentina. Se caracterizan por ser poco frecuentes, pero de alto impacto potencial.

Gestión tradicional y nuevas perspectivas de gestión de las inundaciones en la cuenca del Ebro

A lo largo del tiempo, la gestión del riesgo de inundaciones ha pasado por distintas fases: desde prácticas comunitarias sencillas, o la construcción de embalses y defensas modernas, hasta las más actuales de devolver al río la capacidad de un régimen natural compatible con las actividades

Vista aérea del río Ebro en el tramo de Boquiñeni y Pradilla de Ebro, con el meandro cerrado de Boquiñeni en primer plano y el de Pradilla al fondo, durante la crecida del río en febrero de 2015. Foto: © eNVuelo.

antrópicas. Cada una de estas etapas refleja la mentalidad de su época y las capacidades técnicas disponibles.

Es importante ser conscientes de que las inundaciones del tramo medio del Ebro siempre han tenido una doble faceta: riesgo y oportunidad. Los depósitos de las crecidas que fertilizaban los suelos, compensaban las pérdidas producidas por las riadas periódicas. Este modelo implicaba una convivencia «negociada» con el río, aceptando que no siempre era posible controlarlo.

Conforme aumenta la población y la producción agrícola en los siglos XIX y XX, se consolidan las obras de defensa, y aparecen las primeras asociaciones de agricultores para colaborar en la construcción y financiación de estas obras. Pero también aparecen los primeros desacuerdos vecinales, al percatarse de que determinadas obras protegían unos cultivos, pero perjudicaban a otros, aguas abajo.

La creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro (1926) significó el inicio de una política coordinada de control del río.

El siglo XXI ha traído consigo un cambio profundo en la concepción de las inundaciones en Europa y, de manera particular, en la cuenca del Ebro.

La Directiva de Inundaciones de la Unión Europea (2007) supuso un hito al establecer una estrategia común para todos los Estados miembros. Su objetivo no era únicamente construir defensas, sino evaluar y gestionar el riesgo de inundación de manera integral.

Otro eje fundamental es adaptar el uso del suelo al riesgo de inundación y para ello hay que hablar de ordenación del territorio y planificación urbana.

Además, en este siglo XXI, la percepción política y mediática ha cambiado, el ciudadano se pone en el centro del objetivo y por ello es necesario desarrollar sistemas de alerta temprana y gestión de emergencias dirigidos a la población.

Por último, el cambio climático introduce un elemento de incertidumbre que obliga a rediseñar la gestión y establecer nuevas estrategias. La participación social y la gobernanza son indispensables en el diseño de estrategias para desarrollar políticas de resiliencia ante las inundaciones en la cuenca del Ebro.

La planificación en la gestión de las inundaciones en la cuenca del Ebro

Si nos centramos en la gestión del riesgo de inundaciones, la Directiva 2007/60/CE establece el enfoque de gestión del riesgo de inundación.

La Directiva se basa en tres ejes fundamentales:

1. *Prevención*: Evitar nuevos riesgos mediante una ordenación territorial adecuada y prácticas sostenibles.
2. *Protección*: Tomar medidas estructurales y no estructurales para reducir la probabilidad y el impacto de las inundaciones.
3. *Preparación*: Garantizar una mejor respuesta y capacidad de recuperación ante las inundaciones.

Establece un proceso cíclico en tres fases principales, que los Estados miembros deben repetir cada seis años:

1. *Evaluación preliminar del riesgo de inundación*: Se trata de identificar las Áreas de Riesgo Potencialmente Significativas de Inundación (ARPSI). Tiene una importancia capital, ya que permiten focalizar recursos en las zonas donde el riesgo es más relevante y son la base de toda la planificación posterior en materia de inundaciones en la Unión Europea.
2. *Elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación*: Los mapas de peligrosidad representan que puede ocurrir en caso de inundación. Los mapas de riesgo representan que consecuencias tendría una inundación en la zona. La finalidad fundamental de esta fase es la de apoyar la toma de decisiones en ordenación del territorio, infraestructuras y medidas de protección, la de informar a la población y aumentar la concienciación del riesgo y servir de base para la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).
3. *Planes de Gestión del Riesgo de Inundación*: Es la fase más relevante desde el punto de vista de la planificación de protección civil. Se establecen objetivos y medidas concretas para reducir las consecuencias adversas de las inundaciones sobre: la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.

Paralelamente y como pieza absolutamente imprescindible, las comunidades autónomas desarrollan sus planes de protección civil ante el riesgo de inundaciones.



Actuación de curage del cauce del río Ebro en Valtierra (Navarra), enmarcada en el proyecto LIFE Ebro Resilience P1, orientado a mejorar la capacidad hidráulica y reducir el riesgo de inundación. Fuente: Archivo CHE.

Los Planes de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones han sido elaborados de acuerdo con las características, que cada comunidad autónoma tiene en su territorio, cuyo objetivo principal es establecer la organización y la operatividad ante la emergencia y con un contenido que busca prioritariamente la coordinación.

Retos futuros y nuevos escenarios en la cuenca del Ebro

Los informes recientes de la Agencia Europea de Medio Ambiente y de la AEMET apuntan a algunas tendencias preocupantes:

- Cambios en la frecuencia y en la intensidad de los fenómenos meteorológicos adversos.
- Desestacionalización de crecidas por cambios en los patrones de nieve y deshielo.
- Incremento del nivel del mar, que supone un incremento del riesgo de inundaciones fluviales y marinas combinadas en el delta del Ebro.
- Mayor irregularidad en los periodos de precipitaciones, donde se alternarán periodos de sequía prolongada con periodos de pluviometría elevada.

Además, habrá que tener en cuenta las nuevas vulnerabilidades estructurales de la cuenca debido:

- A la cada vez mayor ocupación de zonas inundables.
- A la mayor necesidad de producción agrícola con una mayor dependencia del regadío, que expone a la agricultura a una mayor vulnerabilidad.
- Al incremento de los ecosistemas degradados, como consecuencia de la pérdida de llanuras aluviales y humedales que reducen la capacidad natural de laminación.

Los principales retos que habrá que afrontar la gestión de la cuenca en la segunda mitad de este siglo deberán basarse en la planificación adaptativa, compatibilizar los usos del agua, la integración urbano-rural y la aceptación social de nuevas políticas de gestión del agua.

Pero también tenemos que ver lo que el futuro nos ofrece para dar soluciones a estos nuevos retos. Soluciones basadas en un mayor conocimiento y aprovechamiento de los recursos naturales, la innovación en nuevas tecnologías, la agricultura resiliente y, sobre todo, la participación de los ciudadanos en las decisiones, compartiendo la gestión.



Actuación en el río Ebro en Frías (Burgos) para mejorar la capacidad del cauce en episodios de avenida. En 2024, la vegetación ocupaba parte del cauce y reducía la sección hidráulica disponible para el desagüe de caudales elevados, especialmente en el entorno del puente. Fuente: Archivo CHE.

Conclusiones

La gestión del riesgo de inundaciones en la cuenca del Ebro no es solo una cuestión técnica ni exclusivamente ambiental: es, sobre todo, un desafío social. Supone decidir cómo queremos vivir junto al río. El camino más prometedor no es el de luchar contra el río, sino caminar con él, integrando su dinámica en la planificación territorial y en nuestra manera de entender el paisaje.

El estudio de la cuenca del Ebro y de la gestión del riesgo de inundaciones muestra una realidad compleja y multifacética:

- Se trata de la cuenca hidrográfica más extensa de España, con una enorme diversidad de climas, paisajes y usos del agua.
- Sus inundaciones, recurrentes en la historia, forman parte inseparable de la identidad del territorio.
- A lo largo de los siglos, las respuestas humanas han oscilado entre la adaptación y la confrontación, dejando un legado de infraestructuras, memorias y conflictos sociales.

Debemos ser conscientes e interiorizar la inevitabilidad de las inundaciones y hay que tener en cuenta el papel dual de las infraestructuras, los embalses, las motas y las defensas han mitigado daños, pero también han creado nuevas

dependencias y vulnerabilidades. Por tanto, debemos interiorizar la importancia que tiene la ordenación del territorio.

Hay que ser conscientes de que se están produciendo cambios que están introduciendo un factor de aceleración; aumenta la frecuencia y severidad de los fenómenos extremos y, por tanto, exige un modelo de gestión adaptativa revisado periódicamente. Tal vez lo más importante es la necesidad de la participación social. Sin implicación ciudadana, ninguna estrategia es sostenible y la memoria colectiva y los saberes locales son aliados en la gestión del riesgo.

La planificación de los riesgos ante emergencias de protección civil por inundaciones es un conjunto de planes, regulados por la normativa estatal y autonómica en donde la competencia concurrente en la gestión de los riesgos exige una planificación exhaustiva y operativa. Si bien la progresiva evolución, derivada fundamentalmente de los cambios normativos, la modificación de la actividad humana, de los avances tecnológicos y del cambio climático exigen una correcta implantación y un mantenimiento continuo, ejercicios realistas y actualización tecnológica para afrontar episodios cada vez más complejos y posiblemente más frecuentes.

Hace falta una visión moderna y dinámica de las políticas de seguridad en materia de protección civil y avanzar a medio y largo plazo en incrementar la cultura de protección civil a la ciudadanía y reforzar los esfuerzos que las administraciones públicas realizan en este servicio a la población.

Por ello, como objetivos o retos próximos habrá que abordar la consolidación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación en toda la cuenca, avanzar hacia un modelo de soluciones basadas en la naturaleza, que complementen a las defensas tradicionales, reforzar los sistemas de alerta temprana con apoyo de nuevas tecnologías y diseñar políticas públicas que combinen seguridad, justicia social y sostenibilidad ambiental.

A largo plazo, de cara a las próximas décadas, posiblemente la cuenca del Ebro necesite redefinir su relación con el río, aceptando la presencia inevitable de inundaciones, apostar por la restauración ecológica de riberas y llanuras aluviales como herramienta clave, garantizar la protección del Ebro, frente al cambio climático y fomentar una cultura del agua compartida, donde las comunidades ribereñas sean protagonistas.

Control de los caudales en la cuenca del Ebro antes y con el SAIH

José Adolfo Álvarez González

Ingeniero técnico industrial
Exjefe del SAIH-Ebro de la CHE

Mario Andreu Mir

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ex director técnico de la CHE

Si no lo mides, no lo puedes controlar.

Para gestionar y tomar decisiones es necesario contar con información (DATOS) de lo que está pasando, de lo que pasará, y sin olvidar lo que pasó, así las decisiones serán más fundamentadas, aunque en el tema del agua nunca llueve a gusto de todos.

Empecemos recordando al fundador de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), Lorenzo Pardo, que era consciente de la necesidad de disponer de datos para realizar un estudio veraz del régimen hidrográfico de la cuenca, y por ello creó el servicio de estadística para la interpretación de los datos históricos.

Otro hito destacable es octubre de 1959 cuando se crean las Comisaría de Aguas separadas de las confederaciones, hasta que la Ley de Aguas de 1985 da forma a los organismos de cuenca que, bajo la dirección de una presidencia, nombrada por el Consejo de Ministros, se reorganizan en unidades: *Comisaría de Aguas (CA)*, *Dirección Técnica (DT)*, *Oficina de Planificación (OPH)* y *Secretaría General (SG)*.

En esas mismas fechas comienzan los primeros trabajos de construcción de la red del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). La dirección de la obra es asignada al entonces director técnico, asistido por dos técnicos superiores, uno de la CA, experto en temas de hidrología, y otro de la DT, experto en temas de comunicaciones. Podemos considerarlo como el «primer acercamiento» entre las dos unidades, el «segundo acercamiento» se da en el momento de poner en explotación el sistema con la puesta en marcha del Centro de Proceso de Cuenca (CPC) adscrito al SAIH de la DT.

Si por algo se ha distinguido esta Confederación dentro del ámbito nacional es por la integración del SAIH en todos los «huecos» de la organización y, aunque esté adscrito a la DT, *trabaja para todos los que lo requieran.*

¿Cómo les ha ido la vida a los datos en la CHE?

Hasta mediados de los años ochenta del siglo pasado, el único medio de guardar los datos diarios en las presas era la escritura en papel para lo que se contaba con formularios donde se anotaban los datos diarios y al final de cada año hidrológico se encuadernaban en tomos. En el caso de las estaciones de aforo, la información quedaba grabada en los limnigramas semanales de cada estación y el resumen con datos diarios publicado en el anuario de aforos, editados en formato libro.

Es a finales de los años ochenta cuando se comienza a usar los primeros ordenadores y, con ellos, las primeras hojas de cálculo (hay que nombrar al LOTUS) y se hacen los primeros pinitos en bases de datos (dBase3), pasando la información a ser almacenada en «disquetes» y «cintas DAT», que hoy en día es difícil encontrar soportes donde leerlos. Ahora, gracias al SAIH, la información segura que está en la «nube» y/o en una cabina de discos redundada, y su accesibilidad es inmediata desde la intranet del SAIH.

Los datos nacen de la observación de un técnico que leía diariamente una escala en una estación de aforos o en una presa y, si una presa estaba en avenida, se hacía una lectura horaria para poder tomar decisiones de qué maniobras se debían hacer para evacuar los caudales de salida que evitaran poner en peligro la presa.

Las estaciones de aforo se dotaron con la instalación de un limnógrafo que permite grabar en una hoja milimetrada la evolución en continuo del nivel del río. Esa información llega al Servicio de Aforos y Estadística al menos una semana después, por lo que podemos considerar que es valiosa como dato histórico para planificar, pero no para seguir una avenida.

Actualmente, se cuenta también con el sensor de la red SAIH que llega al Centro de Proceso de Cuenca (CPC) cada quince minutos y puede calcular los datos necesarios para el anuario en el primer mes del año siguiente. El limnógrafo y el «escalero» se han convertido en una copia de seguridad por si falla el sistema del SAIH. Esto mismo es aplicable al personal de los embalses, también son copias de seguridad por si fallan los sistemas automáticos, y deben saber trabajar en manual, tanto en explotación normal como en el caso de tener que gestionar una avenida.

Los datos de los embalses se toman diariamente y, debido a la forma de medirlos o calcularlos, tienen un grado de incertidumbre que necesita de la pericia de un encargado que cada cierto tiempo tiene que «cuadrar» los caudales de entrada y de salida con los volúmenes almacenados aplicando la teoría del «punto gordo».

Es en el año 1995 con la inauguración del CPC, cuando se comienza a poner en marcha la recepción de los primeros datos de la red SAIH, y se toma la decisión de crear un servicio que dependerá de la Jefatura de Explotación y se va a encargar de la explotación y el mantenimiento de la instrumentación instalada en estaciones de aforo (gestionadas por el Área de Hidrología y Cauces) y en las presas y en los canales de riego (gestionados por los servicios de explotación de la DT). El SAIH necesita que el Área de Hidrología facilite la información de la tabla de gasto (altura/caudal) aplicable en cada estación de aforo para convertir la altura que miden los sensores instalados en caudales. Igualmente necesita de los servicios de explotación, las batimetrías de los embalses para convertir la cota del embalse en volumen almacenado, además de disponer de las fórmulas que convierten la apertura de las compuertas de los distintos órganos de desagüe en caudal.

Después de la primera riada monitorizada por el SAIH en 1997, se decide que un sistema de este tipo no puede trabajar de ocho a quince horas, y debe funcionar las 24 horas del día y los 365 días del año porque *las riadas, si*

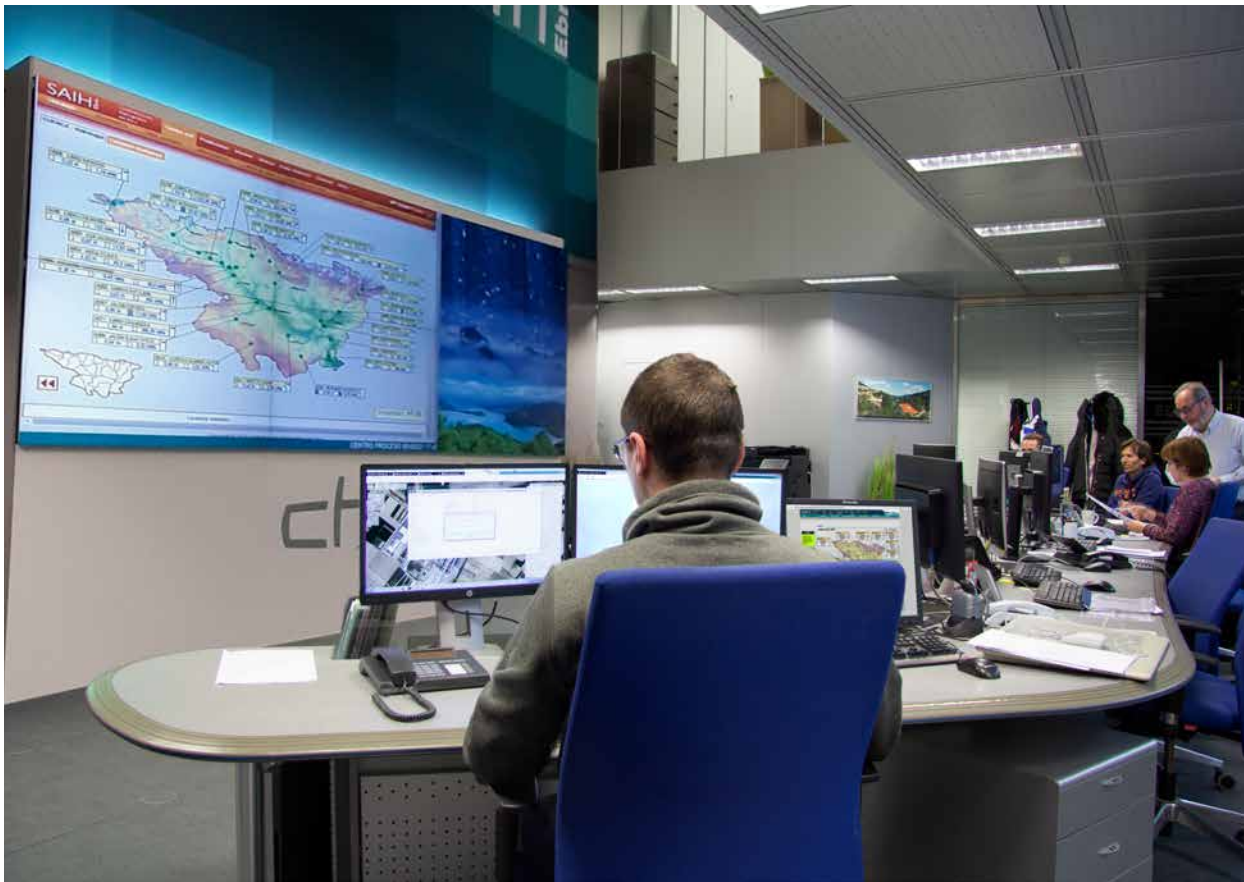
son riadas de «verdad» comienzan los viernes o fiestas de guardar para terminar cuando ellas quieran, pero no antes de cinco a siete días que es lo que tarda el agua de la cabecera de la cuenca en llegar a Mequinenza.

Este primer episodio puso en evidencia que cada uno de los departamentos de la CHE, además de la empresa gestora de Mequinenza, manejábamos datos «parecidos», pero no iguales en caudales y volúmenes, con lo que ciertas propuestas de laminaciones aguas abajo no eran entendidas por las partes. El SAIH recibió el encargo de homogenizar la información para que todos usásemos las mismas fuentes y el desarrollo de una aplicación (la intranet/la roja) para que todos los usuarios de la CHE tuvieran acceso desde su ordenador.

En el año 2000 se nos encargó desarrollar una web para dar acceso a la información al público en general (la web azul) y, lo que es más difícil todavía, meter toda la información en una pantalla de un móvil. Una vez conseguido, el uso de los terminales móviles se ha impuesto a los PC de sobremesa.

Veintinueve años después se puede decir que el SAIH ha conseguido que trabajemos «todos» con los mismos datos, que el seguimiento de la avenida se haga desde el mismo sitio, sala de crisis del CPC, que las decisiones sean consensuadas por el Comité Permanente allí reunido, que la información a los 112 autonómicos del seguimiento del evento sea transmitida desde el CPC y que las llamadas recibidas durante el evento se graben disponiendo de registro de las conversaciones y de los pasos dados.

Otro hito importante es la puesta en servicio en el año 2003 del Sistema de Ayuda a la Decisión (SAD), que trabaja con los datos observados y disponibles cada quince minutos por la red SAIH, y de los modelos meteorológicos de predicción de precipitación y temperatura proporcionados por la AEMET y otros suministradores. Cada día se lanzan los modelos hidrológicos e hidráulicos para obtener una predicción del caudal que circulará en los tres próximos días por las estaciones de aforo y los caudales de entrada a los embalses. Esta información sirve, no solo para la propia CHE en la toma de decisiones de las maniobras a realizar para minimizar los caudales circulantes aguas abajo de los embalses, también sirve para avisar de la superación por predicción de umbrales (amarillo, naranja y rojo) y mantener informadas a las nueve protecciones civiles



Sala de control del SAIH de la cuenca del Ebro.
Fuente: Archivo CHE.

con competencias en el territorio de la cuenca del Ebro de la evolución del evento.

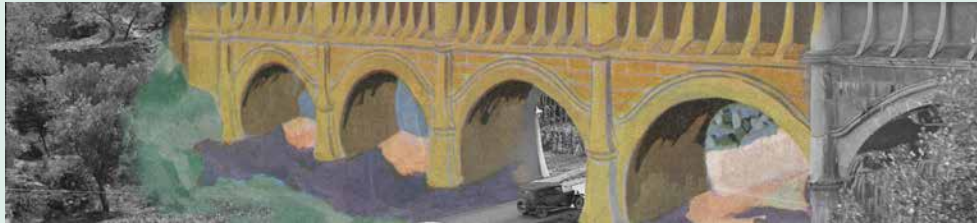
En los últimos años se están elaborando informes para el control del cumplimiento de los caudales ecológicos y lanzando avisos a los responsables de su mantenimiento. El uso de las estaciones de aforo para que den con precisión caudales, tanto en situaciones de aguas altas como en el rango de valores mínimos, hace que se tenga que replantear el diseño de algunas de ellas e incluso de la instrumentación, dado que los caudales ecológicos, en algunos casos, piden medir valores por debajo de la sensibilidad del sensor y de la estación.

Otro nuevo encargo es la monitorización y el control de los caudales detraídos o vertidos por concesionarios. La solución adoptada para disponer de los datos es que los concesionarios a través de sus sistemas de control monitoricen las variables que se les indiquen y envíen por medios telemáticos la información con la frecuencia que se les establezca.

Estos sistemas dejan a los concesionarios el control del equipo de medida (que debería estar homologado y precintado) que va a enviar el dato solicitado. De aquí sale otro reto importante para la Dirección General del Agua: crear un servicio que disponga de un «potente» equipo de personal con formación, equipamiento de material, capacidad y autoridad para realizar los aforos directos que puedan compararse con los datos recibidos. Estos equipos humanos deben ser AUTORIDAD ante posibles conflictos con los concesionarios, además de tener DISPONIBILIDAD (ya hemos dicho que los eventos vienen cuando quieren) para realizar aforos en caudales altos cumpliendo todos los procedimientos en materia de seguridad laboral. Gracias a la tecnología actual en equipos de medida de caudales, se pueden medir caudales superiores a $2500 \text{ m}^3/\text{s}$, haciendo que las tablas de gasto en la zona alta no sean tan teóricas, y eso es fundamental para conseguir una coherencia en las medidas, no solo de la estación de aforos, sino también del resto de las instalaciones que forman el sistema hidráulico.



El patrimonio
histórico y cultural
de la CHE



El capítulo que se abre a continuación pretende recoger uno de los ámbitos más desconocidos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La Confederación vinculada a la gestión del agua y de las infraestructuras hidráulicas abarca también áreas de gestión de carácter muy diverso.

Uno de estos campos es la gestión del patrimonio del Organismo. Este capítulo pretende abrir al lector una ventana a través de la cual pueda apreciar que este patrimonio incluye activos arquitectónicos que van desde presas y canales hasta poblados enteros en los que se construyeron iglesias, escuelas y viviendas; edificaciones en las que residen sus dependencias administrativas, centros agronómicos de experimentación, entre otros. Estos son solo algunos de los ejemplos que se encuentran ubicados en una cuenca hidrográfica de aproximadamente 86 000 km² de extensión.

Pero su legado no es solo arquitectónico, sino que incluye también auténticas joyas pictóricas como son las obras de Goya, Retrato del Rey Fernando VII y Retrato del Duque de San Carlos, de gran valor histórico, así como fondos documentales, filmográficos y fotográficos del Organismo que contribuyen a contextualizar y atestiguar las formas de vida y el entorno sociocultural de las distintas épocas en las que ha transitado la Confederación desde su nacimiento en 1926 hasta nuestros días.

Así, este patrimonio engloba cien años de historia que alberga un legado tangible pero también un legado intangible que se ha transmitido y conservado durante años, y que refleja el conocimiento y la cultura de un siglo de existencia.

Carolina Marín Hijano

Secretaria general de la CHE

Edificios e infraestructuras históricas

Javier Borobio Sanchiz

Arquitecto
Doctor en Historia del Arte



Pabellón de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, proyectado por los arquitectos José y Regino Borobio. Foto: Fondo Sagarra i Torrents, 19 de mayo de 1929. Fuente: Archivo de la Generalitat de Catalunya.

Cuando hablamos de patrimonio histórico, solemos pensar en construcciones que destacan por su antigüedad o su monumentalidad, por haber sido testigos de hechos de relevancia histórica o por su valor arquitectónico, cultural y social. Los edificios y las infraestructuras históricas representan estos aspectos, conservan la memoria colectiva de una comunidad y son clave para comprender su evolución cultural, tecnológica y social.

A principios del siglo xx, un grupo de visionarios emprendió una misión decisiva para la modernización de España: la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). Esta institución llevó agua a los campos —objetivo ya trascendental— y encarnó un proyecto social, cultural y tecnológico sin precedentes. Desde 1926 se proyectó como un organismo público dinámico y reconocido. Organizó eventos de gran repercusión, como la Exposición

Agrícola de Lérida en 1928, y participó de manera destacada en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, mostrándose a la vanguardia del conocimiento, dispuesta a comunicar su labor al gran público.

Un enfoque necesario

Resulta prácticamente imposible —y desde luego inabordable en este escrito— enumerar los edificios y las infraestructuras que la Confederación ha levantado o gestionado en este siglo de historia. La amplitud y la variedad de tipologías, así como la magnitud de las obras, desbordarían cualquier intento de síntesis. Desde grandes presas y canales a poblados enteros, pasando por sedes administrativas o centros de experimentación agrícola, todo ello constituye el patrimonio histórico de la CHE.

Ante esa riqueza, hemos optado, como veremos en el artículo, por centrarnos en ejemplos representativos del quehacer institucional de la Confederación y de su relación con el patrimonio histórico, apoyados en documentación, planos y testimonios de primera mano.

Más allá de las presas: un patrimonio histórico de infraestructuras y personas

Parece evidente que si hubiera que escoger una tipología de obra que condense el patrimonio histórico de la Confederación, esa sería la de las presas. Por su envergadura, repercusión social, efecto en el paisaje, tiempo de construcción e inversión, constituyen la huella más visible y determinante de la CHE en el territorio. No obstante, ninguna de esas grandes presas se hubiera levantado sin otras obras más modestas pero imprescindibles: caminos y carreteras de nuevo trazado, canales, acueductos, acequias, puentes, túneles, así como construcciones domésticas ligadas a las obras —casas de administración, viviendas para ingenieros, ayudantes y trabajadores, comedores, escuelas, clínicas o incluso barberías y cuarteles—. Los poblados de Yesa o Tormos, creados con motivo de la construcción de los embalses, son un buen ejemplo de ese patrimonio construido.

La CHE promovió también edificios ligados a la investigación y el desarrollo agronómico, como los centros de Almodóvar, Ejea de los Caballeros y Tamarite de Litera,

concebidos como auténticos laboratorios de experimentación agrícola y social. Todo ello conforma un patrimonio histórico que, aunque no encaje en la categoría tradicional de monumentos, merece el reconocimiento de haber contribuido a transformar el territorio de una cuenca que abarca más de 85 500 kilómetros cuadrados en nueve comunidades autónomas.

El pabellón de la CHE en la Exposición de Barcelona de 1929

La Exposición Internacional de Barcelona en 1929 fue, para España, una oportunidad de mostrar modernidad y ambición de futuro. La Confederación no quiso quedar al margen de este acontecimiento y encargó a Regino Borobio Ojeda (1895-1976) el diseño de un pabellón propio.

La decisión de levantar un edificio independiente del espacio que le correspondía en el Pabellón de España supuso la primera gran puesta de largo de la CHE ante la sociedad. Borobio, con apenas una década de experiencia, pero ya consolidado como una de las figuras emergentes de la arquitectura española, resolvió el proyecto con agilidad, y el pabellón fue construido entre junio y septiembre, e inaugurado solemnemente por el rey Alfonso XIII el 4 de octubre.

El edificio, de líneas claras y alejado de la retórica monumental que dominaba gran parte de la arquitectura oficial del momento, destacaba por su sobriedad y funcionalidad, por su sencilla composición, su racionalidad estructural y su elegancia formal. Se convirtió en un ejemplo temprano de la transición hacia la arquitectura moderna en España, en clara sintonía con las corrientes europeas más avanzadas de la época.

El pabellón no era solo un espacio expositivo: era una declaración de intenciones. La CHE difundía su proyecto de modernización hidráulica, mostraba planos, maquetas y fotografías de sus primeras actuaciones y presentaba al público una visión integral de la gestión del agua como motor de desarrollo social y económico. Fue, en definitiva, un hito arquitectónico cargado de significado, que marcó el inicio de la proyección pública de la Confederación y dejó una huella reconocible en los orígenes de su identidad corporativa. Una pieza que anticipaba con audacia los caminos de la modernidad arquitectónica española.



La Casa del Ebro, sede de la Confederación en el paseo de Sagasta de Zaragoza, proyectada por los arquitectos José y Regino Borobio. Foto: Archivo BAU.

La sede de la Confederación en el paseo de Sagasta

El edificio de la Confederación Hidrográfica del Ebro, situado en el paseo de Sagasta de Zaragoza, es uno de los hitos de la arquitectura institucional aragonesa del siglo xx. Declarado Bien de Interés Cultural en la categoría de Monumento, constituye una de las mejores materializaciones del espíritu pionero e innovador con el que nació la CHE.

La necesidad de un nuevo inmueble se planteó en 1933, cuando el Ministerio de Obras Públicas convocó un concurso para acoger los servicios de la Mancomunidad del Ebro, insuficientemente alojados en el edificio proyectado años atrás por Pascual Bravo. El jurado valoró nueve propuestas y premió las de García Mercadal, Pascual Bravo y los hermanos Borobio, proclamando ganadora la de estos últimos por su solidez, racionalidad y modernidad. El resultado confirmó la validez de aquella elección.

Desde el principio, los Borobio defendieron que la arquitectura debía responder a tres principios esenciales: funcionalidad, flexibilidad y economía constructiva. La planta propuesta garantizaba luz y ventilación en todas las dependencias, evitando rincones oscuros y protegiendo al edificio de los vientos dominantes. Su estructura metálica modular facilitaba la construcción y la adaptación futura de los espacios —como se demostraría sesenta años después, con la ampliación proyectada por el arquitecto zaragozano José Manuel Pérez Latorre—, adelantándose a criterios que hoy nos resultan habituales.

El ladrillo visto, elegido por economía y durabilidad, lo conectaba con la tradición aragonesa, mientras que el zócalo de piedra y los relieves de la entrada principal aportaban nobleza sin excesos ornamentales. El pórtico monumental de acceso, concebido para carruajes, conducía a un gran vestíbulo que reflejaba la dignidad de la institución y la sobriedad moderna.



Fotograma de la película de la inauguración de la Granja de Almudévar, proyectada en 1927 por el arquitecto Regino Borobio para la CHE y construida a partir de 1928. La filmación corresponde a comienzos de la década de 1930.
Fuente: Archivo CHE.

En conjunto, el edificio de Sagasta es una obra maestra: equilibrada, moderna en su lenguaje, enraizada en materiales y necesidades locales; funcional y flexible en su estructura, y solemne en su imagen urbana. El edificio expresa la pujanza de la Confederación en sus primeros años y se mantiene como uno de los grandes referentes del patrimonio arquitectónico nacional.

Patrimonio heredado: el Canal Imperial y las presas romanas

El patrimonio histórico de la CHE incluye bienes mucho más antiguos. Tal es el caso del Canal Imperial de Aragón, obra del último cuarto del siglo XVIII, que pasó a gestionar la Confederación en 1985. Sus más de cuarenta construcciones en el tramo aragonés conforman un conjunto de gran valor, destacando hitos como El Bocal de Fontellas, con el Palacio de Carlos V, en Navarra, el acueducto sobre el Jalón en Grisén y Alagón o la Fuente de los Incredulos en Casablanca y su conjunto de esclusas.

Más atrás en el tiempo nos remontan las presas romanas de Almonacid de la Cuba y de Muel. La primera es uno de los monumentos más relevantes de la arquitectura hidráulica de la Hispania romana; la segunda, aunque más modesta, testimonia la temprana capacidad de transformar el territorio a través del agua. La incorporación de este patrimonio refuerza la continuidad histórica de una misión común: gestionar el agua como recurso de vida y de progreso.

La Granja de Almudévar y los centros agronómicos

Un tercer ámbito de modernización fue la investigación agronómica. La Granja de Almudévar, proyectada en 1927 por Regino Borobio, se convirtió en un referente para la experimentación agropecuaria, vinculando la gestión del agua con la mejora de la producción agrícola.

El diseño combinaba funcionalidad y calidad arquitectónica, reafirmando que también en el ámbito rural la modernidad debía tener rostro propio. Al igual que las granjas experimentales europeas, el centro se organizaba en torno a un conjunto de pabellones distribuidos con un criterio racional de eficacia productiva. La arquitectura, sobria y sin ornamentos, recurría a soluciones espaciales y constructivas que facilitaban el trabajo incorporando referencias a la tradición regional. El resultado fue una obra armónica, en la que modernidad y arraigo convivían de forma natural.

La Granja de Almudévar, hoy abandonada y semiarruinada, fue declarada Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés, y constituye un ejemplo único en Aragón de este tipo de edificios. Pertenece a esa clase de patrimonio que demuestra que la buena arquitectura no se limita a la ciudad ni a los programas monumentales: también en una construcción rural podían desplegarse los principios que caracterizaban a la modernidad arquitectónica.

La CHE promovió otros centros agronómicos —Ejea y Tamarite de Litera—, configurando una red de espacios dedicados a la innovación en cultivo y regadío. Gracias a equipamientos como este —¡que ojalá no desaparezca!—, la Confederación reforzó su vocación pedagógica y experimental, contribuyendo a transformar la economía agrícola de la cuenca del Ebro y demostrando que la investigación era tan necesaria como las grandes infraestructuras hidráulicas.

El patrimonio histórico de la CHE es, en definitiva, amplio, diverso y profundamente significativo. Basta detenerse brevemente en algunos ejemplos, como hemos hecho, para comprender la ambición con que nació la institución.

Un siglo después de su creación, la Confederación sigue siendo no solo la gestora de una extensa y compleja cuenca, sino también la custodia de un patrimonio histórico y cultural único, que conecta el pasado con el presente y proyecta hacia el futuro una visión en la que el agua es motor de progreso, cohesión y vida.

El patrimonio histórico y cultural de la CHE. Obras de arte

Meritxell Cano Ció

Doctora en Historia del Arte
Técnica conservadora del Museu de Lleida

El fondo artístico de la Confederación Hidrográfica del Ebro está conformado por un total de dieciocho obras. La pintura es la disciplina mayoritaria, con doce ejemplares, seguida de la escultura, con cuatro, y el dibujo, con dos. En general, guardan relación con hitos históricos y personalidades destacadas de Aragón, recordando así el vínculo de la entidad con su pasado.

Por autoría, las obras más importantes son los retratos del rey Fernando VII y el del duque de San Carlos de Francisco de Goya, ambos fechados en 1815. El pintor de Fuendetodos recibió el encargo del Canal Imperial de Aragón el 20 de septiembre del año anterior, y una vez terminados cobró la importante suma de 19 080 reales de vellón. En 1921 fueron cedidos al Museo de Zaragoza, donde hoy aún se conservan, aunque su titularidad pertenece a la Confederación Hidrográfica del Ebro tras la aprobación del Real Decreto 1654/1985, de 3 de julio, fecha en que asumió las funciones del Canal.

Con la misma propiedad de origen, y también custodiada por el Museo de Zaragoza pero desde 1985, hallamos otra pintura vinculada a Goya. Se trata de un retrato que el pintor hizo de su amigo Ramón de Pignatelli (1734-1793), impulsor del Canal Imperial de Aragón, infraestructura que permitió la conexión y el regadío de tierras en el curso medio del río Ebro, desde El Bocal de Fontellas (Navarra) hasta Zaragoza. En 1790, coincidiendo con la finalización de las obras, la Junta Rectora del Canal encargó el lienzo para que decorase las dependencias del palacio que el organismo tenía en El Bocal.

En el retrato, Pignatelli aparece de cuerpo entero, con la ciudad de Zaragoza al fondo de la imagen y luciendo una venera de la Orden de la Inmaculada. A sus pies podemos apreciar un trozo de papel donde puede leerse el siguiente texto: «Retrato del Exc. Sr. D. Ramón de Pignatelli y Mon-



Retrato del Excmo. Sr. D. Ramón de Pignatelli y Moncayo, copia original de D. Francisco de Goya ejecutada por D. Narciso Lalana en Zaragoza, año de 1821. Foto: Depósito Confederación Hidrográfica del Ebro. Museo de Zaragoza.

cayo, copia original de D. Francisco de Goya ejecutada por D. Narciso Lalana en Zaragoza año de 1821. Falleció dicho señor en la misma en el de 1793». Esta inscripción debe relacionarse con la guerra de la Independencia (1808-1814), momento en que el cuadro de Goya fue extraviado. Esta pérdida provocó que hoy en día existan dudas sobre si



Inauguración de la Fuente de los Incrédulos, Joaquín Pallarés Allustante, 1928. Óleo sobre lienzo. Zaragoza, Confederación Hidrográfica del Ebro. Canal Imperial de Aragón.
Fuente: Archivo CHE.

es una copia posterior realizada por Narciso Lalana, o bien se trata del original repintado por este mismo artista.

Debido a la importancia del retratado y del autor original, fue reproducida en numerosas ocasiones y en medidas distintas, generalmente de calidad inferior. Incluso existe una versión ejecutada por el mismo Goya en 1791, donde podemos apreciar el busto de Pignatelli condecorado con la Cruz de la Real Orden de Carlos III sobre un fondo negro, actualmente conservado en el palacio de los duques de Villahermosa, situado en Pedrola (Zaragoza).

Otra obra propiedad de la Confederación es un retrato ejecutado por Federico de Madrazo y Kuntz, pintor de cámara de Isabel II y director de la Academia de San Fernando y del Museo del Prado. La atribución de su autoría está documentada mediante una inscripción, situada en la parte inferior izquierda de la tela, realizada en Madrid el 17 de julio de 1894 por el hijo del autor, el también artista Ricardo de Madrazo. Gracias a ella, podemos conocer que fue la última obra del pintor, quien había muerto un mes antes de la fecha indicada.

El protagonista del cuadro es Enrique Sánchez-Muñoz y Bassiero (1832-1892), VI barón de la Linde, quien ocupó el cargo de rector de la Universidad de Zaragoza y presidió las juntas del Canal Imperial de Aragón y del Consejo del Ferrocarril a Francia por Canfranc. También ostentó, entre el 23 de mayo de 1863 y el 29 de abril de 1878, el cargo de

teniente de hermano mayor de la Real Maestranza de Caballería de Zaragoza, como representante del rey. Por este motivo existe un retrato similar al de Federico de Madrazo, en formato busto y de menor calidad, donado por el mismo barón a dicha entidad al término de su mandato.

También relacionado con la realeza española es un retrato de Isabel II, sin firma ni fecha. Por su estilo, la autoría debería relacionarse con los Madrazo. Así lo confirmaría un lienzo conservado en la Casa de España de Puerto Rico y firmado por Luis de Madrazo y Kuntz, donde podemos ver a la que fue reina de España entre 1833 y 1868 representada con la misma postura, así como iguales atributos y decoración de la estancia que ocupa el sillón en que está sentada. La única diferencia entre ambos es el color del vestido, rojo en la versión americana, y azul en el cuadro propiedad de la Confederación.

Dentro del género de retratos, deben mencionarse dos piezas, ambas del siglo XX, relacionadas indirectamente con la historia de la entidad. La primera, fechada de 1926, representa a Alfonso XIII vistiendo uniforme de gala como ingeniero de caminos, canales y puertos. Su autoría se debe a Luis García Sampedro, quien ya lo había pintado en 1902, y que murió poco después de realizarlo. La segunda es de Graciano García Carrillo y se trata de una copia realizada en 1984 del retrato del conde de Floridablanca (1783) de Francisco de Goya. En ella podemos ver, como en el original, los planos del Canal Imperial de Aragón a los pies de una mesa, donde Ramón de Pignatelli, sentado detrás del protagonista, interrumpe su labor para interpelar al espectador.

En cuanto a la pintura religiosa, la Confederación posee dos telas. Una es marcadamente aragonesa, puesto que representa la veneración de la Virgen del Pilar por parte del apóstol Santiago. Este aparece situado a los pies de la columna donde la imagen descansa, toda ella iluminada y protegida por los ángeles. Se atribuye a Narciso Lalana, a quien está documentado el pago en 1827, y está expuesta en la Sala de Juntas de las oficinas de la entidad situadas en la avenida de América de Zaragoza. La otra es una Inmaculada Concepción, fechada en 1859 y de autor anónimo, la cual es una versión sintetizada de una pintura de José Vergara Gimeno conservada en la Real Academia de Bellas Artes de Valladolid.

Junto con los retratos y la pintura religiosa, en el fondo de arte también se encuentra un paisaje. Se trata de una copia de una vista de Zaragoza desde Torrero, donde podemos apreciar el paso del Canal Imperial de Aragón por esta zona



*Izquierda: Boceto para
bajorrelieve mural, José
Borobio.
Derecha: Fotografía
de los moldes para los
bajorrelieves murales
realizados por Félix
Burriel.
Fuente: Archivo BAU.*

en 1877, cuando se estaban construyendo los depósitos diseñados por el arquitecto municipal Ricardo Magdalena, y los cuales actualmente forman parte del Parque Pignatelli. En una colección particular se conserva una vista igual, fechada en el mismo año y realizada por Antonio Montero Arbiza. La única diferencia entre ambas son los soldados que ocupan el primer término, sustituyendo la pareja de enamorados que aparecen en la obra que nos ocupa.

Vinculado a la construcción del Canal Imperial de Aragón a su paso por Zaragoza, tenemos dos representaciones más, ambas del siglo xx. Una, fechada en 1928, se debe a los pinceles de Joaquín Pallarés Allustante y nos muestra a Ramón de Pignatelli ante la Fuente de los Incrédulos. Esta fue ordenada construir por el propio Pignatelli, para demostrar la llegada de las aguas del canal a la capital aragonesa, suceso que tuvo lugar en 1786 «para convencimiento de incrédulos y descanso de viajeros», tal y como figura escrito en latín en su frontispicio.

En el mismo parque donde se encuentra este monumento, se hallan las esclusas de Casablanca. Sus obras de construcción, realizadas entre 1780 y 1782, son el motivo principal de un cuadro de grandes dimensiones que la Confederación conserva en sus oficinas de la avenida de América. Se

encargó a Iñaki Rodríguez Ruiz en 1984, con motivo del bicentenario de la llegada de las aguas a dicha infraestructura.

Además de la pintura, también son destacables diversas muestras de escultura. La sede del organismo, situada en el paseo de Sagasta, 24-26, fue construida entre 1933 y 1944 por los arquitectos Regino y José Borobio. La parte inferior de su fachada principal está revestida con piedra negra de Calatorao, que contrasta con el resto de la estructura arquitectónica, toda ella ladrillada. Integrados en el revestimiento, figuran cuatro bajorrelieves del destacado escultor Félix Burriel. Realizados según diseño de José Borobio, y encargados el 20 de junio de 1942, se caracterizan por la sobriedad y las formas simples, de acuerdo con el estilo racionalista del edificio que decoran. Las piezas flanquean la entrada, tanto en la parte interna como externa del pórtico, y representan los distintos sectores económicos en los cuales la Confederación Hidrográfica del Ebro ha tenido históricamente un peso destacado.

En la zona externa del pórtico, podemos ver dos alegorías a la construcción de obras públicas. La de la izquierda está protagonizada por dos operarios con una hormigonera, mientras que la de la derecha, con una composición similar, muestra otros dos trabajadores que intervienen en una



Padre Ebro, Ángel Orensanz, 1984. Pilar escultórico de hormigón por el que desciende una lámina continua de agua, concebido como homenaje al río Ebro. La interacción con el entorno ha generado una superficie viva de musgo que varía con el paso del tiempo. Foto: Carlos Muñoz.

turbina. En cuanto a la zona interna del pórtico, los relieves ocupan el doble de superficie de ancho que los anteriores, y presentan cinco figuras humanas cada uno. En el lado izquierdo, se nos muestra la construcción de un puente, con cinco hombres en primer plano, dos de ellos trabajando en una mina y los restantes son los ingenieros encargados de la obra. En el derecho, hay una alegoría de la agricultura y la ganadería, representada por un séquito formado por dos figuras femeninas y una masculina cargando cestos llenos de frutos; la mujer situada en el espacio central, además, coge a una niña de la mano. El conjunto se completa con un pastor que se encarga de un buey y un cordero, todos ellos enmarcados por un árbol situado en un paisaje montañoso.

En el exterior de la sede principal del organismo, se encuentra una fuente en forma de monolito titulada *Padre*

Ebro, obra de Ángel Orensanz, fechada en 1984. La escultura se compone de un pilar de hormigón de seis metros de alto, rematado por un surtidor desde el que gotea una lámina de agua en homenaje al río, motivo que ha provocado que el conjunto se haya ido cubriendo con una capa de musgo que cambia de color varias veces al año. Su autor cuenta con numerosa obra pública en Aragón, sobre todo en Zaragoza, así como en otras ciudades como Barcelona, Nueva York, Londres, Tokio o Moscú.

Además de estas esculturas públicas, la Confederación posee dos piezas más, ambas ubicadas en los jardines de la presa de El Bocal (Fontellas, Navarra), donde nacen las aguas del Canal Imperial de Aragón. Una es el busto de Ramón de Pignatelli en bronce, realizado en 1857 por Antonio Palao, autor también de la estatua del mismo personaje e igual rostro, inaugurada dos años después y que se encuentra en el Parque Pignatelli de Zaragoza. La otra se debe a su hijo Carlos Palao, a quien se le encargó más tarde esculpir otro busto en bronce, en esta ocasión representando al insigne ingeniero Mariano Royo Urieta (1825-1900), fundador de la Junta del Canal Imperial en 1873.

Por último, dentro de la colección de la entidad, destacan dos acuarelas de grandes dimensiones que aluden al canal de Aragón y Cataluña, que actualmente decoran una de las escaleras internas de su sede. Son obra del dibujante Joaquín Xaudaró, quien las realizó para la Exposición Hispano-Francesa celebrada en Zaragoza en 1908, y que representan la construcción del canal a su paso por el río Ésera, terminado dos años antes. Ambos dibujos fueron expuestos en 2018 por la Confederación, junto a un plano general de la misma infraestructura debido al propio Xaudaró, con motivo de la restauración de las tres obras.

BIBLIOGRAFÍA

- AZANZA, J. J. (2004).** «Escultura conmemorativa en Navarra en torno al cambio del siglo: origen y consolidación de un género», *Ondare: Cuadernos de Artes Plásticas y Monumentales*, 23, pp. 385-399.
- CAMÓN AZNAR, J. (1980-1982).** *Francisco de Goya*. 4 vols. Zaragoza: Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja.
- Exposición antológica de los escultores aragoneses. José Bueno, 1884-1957 (primer centenario) y Félix Burriel, 1888-1976 (1984).** Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza.
- Goya. Del Museo al Palacio (2024).** Zaragoza: Zitro Comunicación.
- LORENTE, J.-P. (2008).** *El escultor Ángel Orensanz. Un artista global en la esfera pública*. Zaragoza: Editorial Aqua.
- LORENTE, J.-P. (2009).** «Pinturas sobre la Zaragoza moderna. Un análisis iconográfico en cuatro secciones», en *Zaragoza vista por los artistas, 1808-2008*, Zaragoza: Fundación 2008, pp. 59-113.
- URREA, J. (1987).** «Retratos de Isabel II en Puerto Rico», *Cuadernos de Arte Colonial*, 3, pp. 103-132.
- VIDAL, J. (2017).** *Goya y el Canal Imperial de Aragón. La época de Ramón Pignatelli*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

La Confederación Hidrográfica del Ebro y el Museo de Zaragoza

María Luisa Arguis Rey Directora del Museo de Zaragoza

La supresión en 1835 de los conventos en Aragón supuso el nacimiento del Museo de Zaragoza. A partir de este momento y, desde el año 1848, cuando se hizo efectivo el nacimiento del Museo, hasta nuestros días, la colección permanente se ha ido incrementando notablemente. Como parte de un proceso histórico que ha permitido el inicio y el desarrollo del Museo, las compras, los legados, los decomisos o las excavaciones arqueológicas, entre otras, han sido las formas habituales del incremento de nuestras colecciones. De estas, las donaciones y los depósitos han sido las fórmulas de ingreso preferentes por medio de las cuales las instituciones públicas y privadas han contribuido al aumento de la colección permanente del Museo.

Una de esas instituciones que ha intervenido de forma activa en el devenir del Museo ha sido y sigue siendo la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). Ambas instituciones han ido siempre de la mano, potenciando su papel divulgador de la cultura.

Tenemos que retrotraernos a los años veinte del siglo pasado, momento en el que el Canal Imperial de Aragón depositó en el Museo dos magníficas obras maestras del insigne pintor aragonés Francisco de Goya y Lucientes (1746-1828). Una de ellas es el *Retrato de Fernando VII*, uno de los mejores que Goya le hace al rey tras su regreso a España en 1815, una vez terminada la guerra de la Independencia. El otro retrato es el del *Duque de San Carlos*, quizá uno de los mejores retratos masculinos salido de la paleta goyesca. Ambas pinturas fueron encargadas al pintor por la Junta del Canal Imperial de Aragón a propuesta de Martín de Garay, nombrado poco antes protector de dicha institución. Por su trabajo Goya percibió la cantidad de 19 080 reales de vellón que le fueron pagados en julio de 1815, fecha en la que ya estaban acabadas tan notables obras.

Siguiendo las investigaciones actuales que nos informan sobre el devenir de estos retratos, parece ser que fue Mariano Royo Urieta (1848-1921), director del Canal Imperial de Aragón, quien consciente de que las pinturas se hallaban almacenadas en el puerto de Torrero, tomó la decisión de darles su merecido espacio, ubicándolas en el Salón de Juntas que tenía su sede en el caserón de la plaza de Santa Cruz, conocido como *Casa Tarín*.



Retrato de Barón de la Linde (1894), Madrazo y Kuntz. Foto: Museo de Zaragoza.



Retrato de Fernando VII, Francisco de Goya y Lucientes. Foto: Museo de Zaragoza.

1 Actas del Patronato, 23/1/1920: «Cambiaron también impresiones acerca de la preparación que debía establecerse en la Sala de Goya para recibir los retratos de Fernando VII y del Duque de San Carlos de dicho autor...».

2 Actas del Patronato, 28/1/1921: «Púsose a discusión el proyecto de arreglo de la Sala de Goya como preparación para dar cabida en ella los retratos de Fernando VII y el Duque de San Carlos que hoy posee la Junta del Canal Imperial...».

No sería hasta el 25 de junio de 1921, momento en el que la Junta decidió hacer efectivo el depósito de las pinturas en el Museo de Zaragoza. Años antes se había estudiado esta posibilidad y había sido debatida entre los responsables de ambas instituciones, tal y como consta en los archivos del Museo.^{1,2}

Las relaciones entre la Junta del Canal y Goya han sido tema de debate entre los historiadores (Vidal, 2017), llegando a la conclusión de que fueron variadas las pinturas que se le encargaron. Uno de estos trabajos fue el *Retrato de Ramón Pignatelli Aragón y Moncayo* protector y benefactor de la citada institución. De esta pintura, desaparecida en la guerra de la Independencia, nos ha llegado una copia del original, pintada por Narciso Lalana en el año 1821 y que la Junta del Canal Imperial depositó en el Museo de Zaragoza en 1985.

El pasado del Canal Imperial de Aragón corre parejo al del Museo de Zaragoza, adscrito a la Dirección General de Cultura del Gobierno de Aragón, ambas instituciones se afianzan y prosperan durante la primera mitad del siglo xx. La colaboración de la Confederación Hidrográfica del Ebro también se refleja en una serie de donativos al Museo, como es el caso de piezas de interés arqueológico que incrementaron nuestros fondos hacia los años treinta del pasado siglo, como son un conjunto de cuatro columnas de época romana con basas y capiteles jónicos de tipo provincial y una jarrita de *terra sigillata* hispánica intermedia procedentes del canal de las Bardenas y fechadas en el siglo II d. C.

Todo ello pone en evidencia la plena confianza que la CHE ha depositado desde siempre en el Museo de Zaragoza, al que ha otorgado la tutela de sus obras y ha continuado depositando obras de indudable valor artístico. Así fue hace unos pocos años, en 2017, cuando aportó a nuestra colección permanente una magnífica pintura del *Barón de la Linde* (1894), uno de los últimos retratos realizados por Madrazo y Kuntz (1815-1894) para el Canal Imperial de Aragón y que se encontraba en la sede de la Confederación Hidrográfica del Ebro de El Bocal (Navarra). Una obra de madurez que representa la efigie oficial que honra la memoria de Enrique Sánchez-Muñoz, VI barón de la Linde y VIII señor de Santa María de Belsué, quien presidió

durante muchos años la Junta del Canal Imperial de Aragón, así como el Consejo del Ferrocarril de Canfranc.

La participación conjunta en exposiciones temporales ha sido otra de las colaboraciones entre ambas instituciones. Ya mucho antes de que los retratos del *Duque de San Carlos* y de *Fernando VII* fueran depositados en el Museo, ambas pinturas, con motivo de la celebración de la Exposición Hispano-Francesa de 1908, participaron en la Exposición Retrospectiva, celebrada en el entonces Palacio de los Museos. Sin olvidar tampoco la Exposición de 1928 que celebraba el centenario de la muerte de Goya, organizada en colaboración con la Real Academia de Nobles y Bellas Artes de San Luis, en la que los dos lienzos de la Junta del Canal regresaron al entonces Museo Provincial de Zaragoza.

A lo largo del tiempo, la colaboración de la CHE con el Museo de Zaragoza en actividades culturales se ha hecho patente sobre todo en la cesión temporal de los citados lienzos de Goya, depositados en este Museo, que han participado en numerosas muestras temporales tanto nacionales como internacionales, siendo expuestos en instituciones de reconocido prestigio como la National Gallery, el National Museum de Estocolmo o el Palacio Real de Milán.

Desde la fundación de la CHE, ambas instituciones estrecharon lazos y evidenciaron su compromiso cultural que sigue materializándose en proyectos de gran calado. Un claro ejemplo es la reciente participación de los retratos del *Duque de San Carlos* y de *Fernando VII* en la exposición «Goya, del Museo al Palacio» en la que las pinturas se muestran en el extraordinario espacio del Salón del Trono del palacio zaragozano de la Aljafería (Arguis Rey, 2024).

Estas son algunas de las actividades que testimonian que la Confederación Hidrográfica del Ebro y el Museo de Zaragoza prosiguen su andadura cultural de manera conjunta, colaborando activamente en la divulgación y el enriquecimiento del patrimonio cultural y visibilizando sus excelsas colecciones para disfrute de la colectividad. Desde el Museo agradecemos su siempre cercana predisposición que, siendo mutua, estará siempre abierta para futuras colaboraciones.



Retrato del Duque de San Carlos, Francisco de Goya y Lucientes.
Foto: Museo de Zaragoza.

BIBLIOGRAFÍA

BELTRÁN, M. (dir.) (1984). *Museo de Zaragoza, 150 años de historia, 1848-1998*. Zaragoza: Gobierno de Aragón.

Catálogo de la exposición *Exposición Hispano-Francesa. Arte retrospectivo* (1908). Zaragoza: Tipografía de Emilio Casañal.

Catálogo de la exposición «Goya», Zaragoza, Museo de Bellas Artes, 1928; reeditado por H. Gimeno y Fernández-Vizarra (dir.), «Exposición de Goya», *Boletín del Museo Provincial de Bellas Artes*, 14 (1931).

Catálogo de la exposición «Goya, centenario, 1928»; reeditado por H. Gimeno y Fernández-Vizarra (dir.), «Exposición de Goya», *Boletín del Museo Provincial de Bellas Artes*, 16 (1931).

Catálogo de la exposición «La conmemoración del centenario de Goya en 1928». Centellas, R. (1995), *Luces de la ciudad. Artes y cultura en Zaragoza, 1914-1936*. Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza.

Catálogo de la exposición «La obra de Goya conservada en Aragón. A propósito de dos centenarios (1908-1928)». Lozano, J. C. (dir.) (2008). *La memoria de Goya (1828-1978)*. Zaragoza: Museo de Bellas Artes / Gobierno de Aragón.

Catálogo de la exposición «Goya, del Museo al Palacio». Arguis Rey, M.^a Luisa (2024). Zaragoza: Gobierno de Aragón / Cortes de Aragón.

VIDAL, J. (2017). *Goya y el Canal Imperial de Aragón. La época de Ramón Pignatelli*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

El paisaje de las infraestructuras hidráulicas y de la industria: patrimonio cultural de la cuenca del Ebro

María Pilar Biel Ibáñez

Universidad de Zaragoza

La Confederación Hidrográfica del Ebro gestiona un importante número de infraestructuras hidráulicas e hidroeléctricas, que a día de hoy, constituyen un rico patrimonio cultural que abarca un variado conjunto de bienes materiales, inmateriales y simbólicos. Todos ellos tienen en común que han sido creados por la acción del ser humano sobre los recursos hídricos de su territorio para su explotación. Este concepto contiene elementos de cultura material como las presas, los canales, los acueductos, los molinos, las fuentes, además de otras estructuras vinculadas con el aprovechamiento del agua; elementos de la cultura inmaterial como los conocimientos técnicos, los sistemas de gestión y la memoria colectiva asociados a las prácticas hidráulicas; y, por último, el paisaje que genera la interrelación de estos componentes con otros dispersos por el territorio.

Este rico y amplio patrimonio hidráulico, configurado a lo largo de los siglos, ha convertido al Ebro en un río muy trabajador, ya que sus aguas y las de sus afluentes sirven, además de para el abastecimiento humano, para el riego y la generación de energía eléctrica.

Los canales para el abastecimiento y el riego

Entre la larga nómina de canales que las aguas del Ebro y sus afluentes abastecen, el Canal Imperial presenta la historia más longeva. Su origen se remonta al siglo **xvi** cuando el emperador Carlos V accede, mediante Real Cédula de 22 de junio de 1529, a la petición de Zaragoza de construir la Acequia Imperial. Sin embargo, el proyecto no se materializa hasta el último tercio del siglo **xviii** (entre 1772 y 1790) para acrecentar la extensión de regadío y conseguir la navegabilidad del Ebro. Fluye paralelo y al

sur del río Ebro, del que toma sus aguas en El Bocal, en Fontellas, cerca de Tudela y llega, en su proyecto inicial, hasta Sástago aunque su construcción queda detenida en Fuentes de Ebro ante las dificultades que presenta el terreno. El Canal, proyectado y realizado bajo la dirección de Ramón de Pignatelli (1734-1793), disponía de una importante infraestructura para cumplir con su doble función. Así contaba con dos viales asociados, el camino de sirga y de contrasirga; además de un número importante de almenaras, puentes y puentes-acueductos, junto con tres esclusas —en Casablanca, Valdegurriana y Torrecilla—, dos puertos —los de Casablanca y Miraflores— y varias Casas de Posada y Parada.

No obstante, será en el siglo **xx** cuando se acometan las obras de un conjunto de canales que proporcionan el riego necesario a las tierras de la cuenca. El canal de Aragón y Cataluña será uno de estos proyectos iniciales inaugurado en 1906 para regar una amplia superficie de tierras repartidas por las provincias de Huesca y de Lérida. Las aguas se toman del embalse de Joaquín Costa (o de Barasona) construido en 1931 para permitir un mejor aprovechamiento de las aguas del Ésera. Posteriormente, el sistema se completa con la construcción del embalse de Santa Ana (inaugurado en 1969) en el río Noguera Ribagorzana para asegurar el suministro de agua y aumentar todavía más la capacidad de cultivo. El canal integra otras construcciones como túneles, sifones y acueductos entre los que destacan el sifón de Sosa, el de Albelda o el acueducto de Perera. Entre todos ellos, el sifón de Sosa sobresale por presentar un puente con cinco grandes arcos escarzanos por encima del cual discurren dos gruesos tubos de hormigón armado. Diseñado por José Eugenio Ribera (1864-1936) y construido entre 1903 y 1905, este sifón salva las dos depresiones formadas por el río Sosa y el barranco de Ribabona.



Casa de compuertas del Canal Imperial de Aragón, vista desde aguas arriba. Julio de 1929. Fuente: Archivo CHE.

La red de canales se completa con la construcción de los de Lodosa, Bardenas, Tauste, Monegros, Piñana, Urgel o los canales del delta. No obstante, entre este conjunto de obras destaca el pantano del Ebro o de Reinosa, un proyecto de Manuel Lorenzo Pardo (1881-1953). Se trata de un gran embalse convertido en la pieza básica de ordenación y planificación de toda la cuenca del Ebro, favoreciendo con su presencia el regadío de La Rioja, Navarra y Aragón. Este embalse, construido entre 1921 y 1945 e inaugurado en 1952, se localiza entre las comarcas de Campoo-Los Valles (Cantabria) y Las Merindades (Burgos). Es uno de los más extensos de España y el tercero de mayor capacidad en la cuenca del Ebro tras los de Mequinenza (1966) y Canelles (1960).

El paisaje de la electricidad

La producción eléctrica en la cuenca del Ebro es el resultado de la convivencia de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares. Esta explotación industrial de las aguas del Ebro y sus afluentes se inicia ya en el siglo XIX con la producción hidroeléctrica y se acentúa en la segunda mitad del siglo XX con la construcción de centrales térmicas y las nucleares.

Las centrales hidroeléctricas

Aunque a lo largo de toda la cuenca se diseminan hasta un total de 353 centrales hidroeléctricas en explotación, la mayor capacidad de producción se concentra en las

cuenca pirenaicas de la margen izquierda, fundamentalmente en el sistema Cinca – Segre que agrupa los ríos Cinca, Cinqueta, Ésera, Noguera Ribagorzana, Noguera Pallaresa y Segre. Además del sistema de los embalses del bajo Ebro: Mequinenza, Ribarroja y Flix, que albergan las centrales más productivas de la cuenca. La construcción de este conjunto de centrales se inicia a finales del siglo XIX, pero es en las primeras décadas del siglo XX cuando se levanta el mayor conjunto de ellas, culminando el proceso con la regulación del Noguera Ribagorzana por parte de la Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana (ENHER) en los años cincuenta del siglo XX.

En el Pirineo central, la regulación arranca en el río Ésera, afluente del Cinca, con la intervención de Catalana de Gas y Electricidad en la construcción de la central de Seira y el salto de El Run, puestos en servicio en 1918. A esta central le siguen las de Argoné (1920) y Campo (1929) completándose el aprovechamiento de este río años después con las centrales de Eriste y Sesué. En la década de los treinta se aborda por parte de la empresa Hidroeléctrica Ibérica la construcción del sistema del Cinca – Cinqueta, compuesto por quince presas, azudes y pequeños embalses que alimentan seis centrales hidroeléctricas (Urdiceto [1930], Barrosa [1930], Bielsa [1949], Lafortunada [1922], Salinas [1948] y Laspuña [1965]).

Por otro lado, la regulación más importante de los ríos del Pirineo oriental se realiza en el Noguera Pallaresa y, posteriormente, en el Noguera Ribagorzana. En el primer caso, las empresas que afrontan la construcción de este

Interior de la central hidroeléctrica de Seira (Huesca). Puesta en funcionamiento en 1918, es una de las primeras centrales hidroeléctricas del Pirineo aragonés. Fuente: Archivo CHE.



sistema y su puesta en funcionamiento son: Energía Eléctrica de Cataluña con la construcción de la central de Capdella (1911-1914) y la de Molinos (1917-1919); Riegos y Fuerza del Ebro edificará las de Sossís (1912-1913), de Talarn (1912-1916), de Gavet (1920-1931), de Terradets (1930-1935) y de Camarasa (1917-1920); y Productora de Fuerzas Motrices levantará la central de La Pobla de Segur (1918-1923) y la central de Cledes (1920).

Ya en los años cincuenta de este mismo siglo, ENHER será la encargada de afrontar las construcciones hidráulicas más ambiciosas emprendidas durante los años cincuenta y sesenta. Su ámbito de actuación se centrará en la cuenca del Noguera Ribagorzana, levantando las grandes presas de Escales (1955) y Canelles (1960). Ya en la década de los sesenta llegarán las obras más costosas situadas en el curso inferior del Ebro como son los embalses de Mequinzenza (1966) y Ribarroja (1969), pasando sus centrales homónimas a ser las más potentes de la cuenca.

Las centrales térmicas

Además de la energía hidráulica, en la cuenca del Ebro se localizan otras centrales eléctricas que utilizan la energía

del carbón y generan un paisaje diferente y muy característico. Así, en los años cincuenta y sesenta, se levanta una primera generación de centrales térmicas entre las que estaban Escucha (1970-2013), Escatrón (1953-1986 de carbón; en 2007 transformada a gas), Aliaga (1952-1982) o Fígols (1931-1971) a las que se añade la de Andorra (1981-2020), la última central de carbón en el valle del Ebro. Las centrales termoeléctricas con las explotaciones mineras y los sistemas de transporte (ferrocarril minero o cable aéreo) generaron un paisaje termoeléctrico en el que la central tenía un fuerte carácter simbólico. Todas ellas, localizadas en el medio rural donde los procesos de industrialización no se habían producido con la misma contundencia que en el espacio urbano, representaban la llegada de la modernidad.

Las diversas generaciones de centrales térmicas están desapareciendo debido a los procesos de desmantelamiento en los que se arrasa con toda la infraestructura incluyendo los elementos más emblemáticos como las chimeneas o las torres de refrigeración. Desde el año 2018 España asiste a un proceso acelerado de transición energética hacia la producción de energía verde que conlleva el cierre de las centrales termoeléctricas y su sustitución por nuevas instalaciones de gas de ciclo combinado. En eje del río Ebro se localizan seis ubicadas en Castejón (Castejón 1 activa desde 2002 y ampliada en 2008; y Castejón 2, desde 2003), Arrúbal (activa desde 2005), Escatrón (Escatrón y Escatrón Peaker ambas activas desde 2007) y Castelnou (activa desde 2006).

Las centrales nucleares

Finalmente, la cuenca del Ebro también cuenta con centrales nucleares como son la de Santa María de Garoña (1970, clausurada en 2012 y en proceso de desmantelamiento) y la de Ascó en el bajo Ebro, activa desde 1981 el primer reactor y desde 1986, el segundo.

Santa María de Garoña se localiza en el valle de Tobalina, en la provincia de Burgos, sobre una península formada por un meando del río Ebro. La central tiene una apariencia compacta formada por dos grandes volúmenes: sala de turbinas (edificio rectangular en disposición horizontal) y vasija del reactor (edificio rectangular en disposición vertical) acompañados del pabellón de control y oficinas localizado delante de la vasija del reactor con un diseño semicircular y la alta chimenea. En los dos edificios principales destaca su carácter compacto al carecer de aberturas al exterior, debido a los requerimientos técnicos frente a la radioactividad.



Por su parte, la central nuclear de Ascó (Ascó I y Ascó II) se ubica en el municipio de Ascó (Tarragona). Presenta unos edificios caracterizados por su volumen rectangular y su hermetismo, sin embargo, opta por la planta circular para el edificio de contención. Se trata de un edificio abovedado, construido con una estructura reforzada de hormigón y acero, que alberga el reactor, los generadores de vapor y el presionador. Además, en este caso se ha sustituido la chimenea por una torre de refrigeración en arco parabólico de 160 metros de altura y 120 metros de diámetro en la base. Es una estructura muy característica de este tipo de instalaciones con un alto valor simbólico en el territorio.

Los canales que atraviesan la cuenca y los sistemas de generación de electricidad componen paisajes culturales diferentes pero todos ellos poseen un carácter propio. Las largas líneas de los canales sobre el terreno o la monumentalidad de las construcciones eléctricas y de los

embalses modifican el territorio para dar lugar a un paisaje con una fuerte personalidad que oscila entre lo monumental y lo pintoresco. Un paisaje que ya forma parte del patrimonio cultural de la cuenca del Ebro.

BIBLIOGRAFÍA

- BIEL IBÁÑEZ, M.ª P. (2020).** «El legado de la energía térmica en Aragón. Las centrales térmicas aragonesas ante el reto de su patrimonialización». En Miguel Ángel Álvarez Areces (coord.), *Patrimonio de la industrialización: geografías, geometrías y empleos* (pp. 465-476). Gijón: CICEES.
- BIEL IBÁÑEZ, M.ª P. (2021).** «El paisaje de la electricidad en el Pirineo central». En Sergio Sánchez Lanasa (coord.), *Paisajes. La patria emocional. El siglo xx en el Pirineo aragonés* (pp. 128-153). Jaca: Pirineum editorial.
- GONZALVO SALAS, C. (2019).** «La arquitectura de las centrales nucleares en España (1963-1972)». *Cuaderno de Notas*, 20, pp. 157-172.
- MARCUELLO CALVÍN, J. R. (1987).** *Guía para viajar por el Ebro*. Zaragoza: El autor.
- VEGA MAS, M. DE, y M. Á. PALLARÉS JIMÉNEZ (2011).** *Canales de Zaragoza: Imperial de Aragón*. Zaragoza: Diputación Provincial.

Central térmica de Aliaga (Teruel). Construida en la década de 1950, formó parte del sistema de producción termoeléctrica ligado a la cuenca minera de Aliaga. Fuente: Archivo CHE.

Documentación y difusión de la ingeniería: obra y legado de Manuel Lorenzo Pardo en el archivo, biblioteca y fondo de maquetas de la Confederación Hidrográfica del Ebro*

Alfonso Luján Díaz

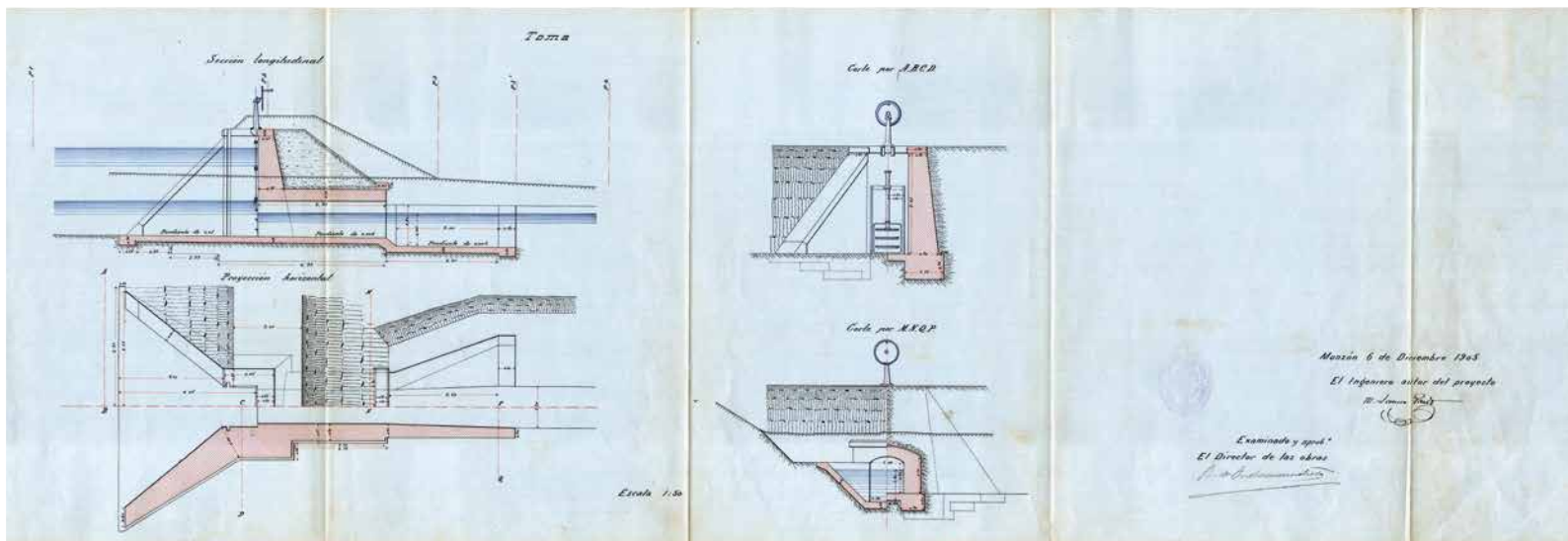
Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU-CEDEX)

Documentar y difundir el patrimonio de la ingeniería son tareas fundamentales para una correcta conservación y puesta en conocimiento de la historia de la construcción. Como sabemos, las confederaciones hidrográficas, en tanto que organismos responsables de la protección del dominio público hidráulico del Estado, desempeñan un importante papel en cuestiones que afectan directamente a la planificación hidrológica nacional, a los proyectos, la ejecución y la explotación de nuevas infraestructuras hidráulicas, o a la gestión de sus recursos y aprovechamientos, entre otras funciones. Pero también tienen atribuidas por ley otras responsabilidades y cometidos que apelan directamente a la protección patrimonial de las obras incluidas en sus propios planes, como son el estudio, la conservación y la mejora de estas. Así, las confederaciones cuentan con una serie de instalaciones, herramientas y dinámicas de trabajo que promueven la salvaguardia y difusión de este patrimonio, a través, por ejemplo, de la actividad desarrollada desde sus archivos, bibliotecas y otras colecciones de naturaleza diversa. Con este propósito, presentamos brevemente los

objetos custodiados en la Confederación Hidrográfica del Ebro que guardan relación con la figura de Manuel Lorenzo Pardo, ideólogo de estos organismos y primer director técnico de la del Ebro, cuyo legado técnico y de gestión en el ámbito de la ingeniería hidráulica española de la primera mitad del siglo xx es indiscutible.

Los fondos archivísticos de las confederaciones hidrográficas están constituidos por la documentación generada y recibida por estos organismos en el ejercicio de sus funciones. Destaca la relativa a las grandes obras hidráulicas construidas tanto por la iniciativa pública como por la privada en sus correspondientes ámbitos territoriales. Todos ellos se encuentran registrados en el *Censo-Guía de Archivos de España y de Iberoamérica*, en muchos casos con un notable desarrollo de sus cuadros de clasificación. La información documental contenida en estos espacios se complementa con otros servicios básicos de consulta, como bibliotecas físicas y digitales, videotecas, fondos fotográficos y, en el caso que nos ocupa, también una interesante colección de maquetas.

* Mi agradecimiento a Francisco Perla y Félix Peláez, técnicos del Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro, por facilitarme información necesaria para la elaboración de este artículo.



En el Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro existe un nutrido fondo documental constituido, fundamentalmente, por los proyectos y trabajos desarrollados por Lorenzo Pardo durante los primeros años de vida de la Confederación, así como durante los años previos en la División de Trabajos Hidráulicos de la Cuenca del Ebro y Vertiente de los Pirineos Orientales, que posteriormente tomaría el nombre de División Hidrológica del Ebro hasta la creación, en 1926, de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. En aquella División colaboró en importantes trabajos, como los que estaba llevando a cabo en las obras del canal de Aragón y Cataluña la compañía dirigida por el prestigioso ingeniero José Eugenio Ribera, que por estas fechas construía los monumentales sifones del Sosa y Albelda. Lorenzo Pardo estuvo vinculado a esta División desde finales de 1905, comenzando a firmar en adelante sus primeros proyectos y obras de importancia.

Podemos encontrar en este fondo otros muchos proyectos dirigidos por nuestro ingeniero, o en los que participó activamente, como los relativos a encauzamiento de ríos, defensa de localidades frente a las avenidas de sus ríos de paso, ampliación y mejora de regadíos en zonas hortofrutícolas, implantación de estaciones de aforo para la medición de caudales, reformulación de tradicionales modelos de abastecimiento para ciudades, así como proyectos de intervención en presas históricas y de reciente creación. Las obras de encauzamiento del río Ebro en Tudela (1906-1907), las obras de reparación de la presa de Calahorra (1916) o un proyecto de estación de aforos en la toma del canal de Lodosa (1925) son buena muestra

de ello. De entre todos estos proyectos sobresale el del pantano del Ebro en Reinosa, firmado en 1916, del que también se conserva el mueble original en el que presentó su trabajo en Madrid.

A estos fondos relacionados con la figura de Manuel Lorenzo Pardo custodiados en el archivo histórico de la Confederación se han sumado recientemente otros pertenecientes al archivo personal del ingeniero. Dicha documentación fue cedida por José Ramón Fernández-Bugallal, conde de Bugallal, quien el 29 de septiembre de 1999 entregó a la Confederación «5 cajas que constituyen el archivo de mi difunto suegro», según consta en el acta de entrega. Este legado está integrado por materiales de diversa naturaleza, los cuales dan cuenta de otras tantas actividades profesionales desarrolladas por el ingeniero: libros, recopilaciones de artículos de prensa y revistas, correspondencia, documentos relativos a sociedades mercantiles por él creadas, ejemplares mecanografiados del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, varias conferencias y manuscritos de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza, de la que fue miembro fundador y secretario. También existe destacada obra gráfica, como las cartas fotográficas realizadas entre 1927 y 1928 por la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CETFA), cuyos servicios él mismo contrató durante los años en los que fue director de la Confederación.

Existen, además, otro tipo de fondos que nos informan e ilustran de la actividad y de los trabajos dirigidos por Manuel Lorenzo Pardo durante los años al frente de la Confe-

Manuel Lorenzo Pardo
(1905): Canal de
Aragón y Cataluña.
Modelos de tomas.
Fuente: Archivo CHE.

Maqueta del Centro Agronómico de Almodóvar, Huesca (1927-1928). Colección de maquetas de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Fuente: Archivo CHE.



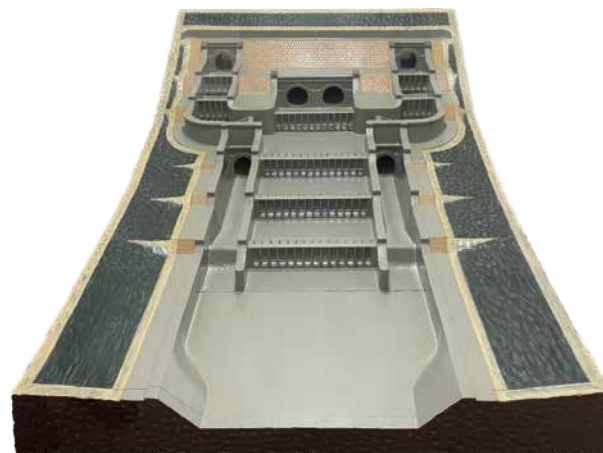
deración. Destacamos aquí dos de ellos: la revista histórica y la colección de maquetas. Lorenzo Pardo, que participó en numerosas asambleas y conferencias para difundir los ideales de su particular política hidráulica, también publicó los trabajos de la Confederación para ganarse las simpatías de los regantes, los políticos y la opinión pública de la época. Entendía la Confederación como un organismo cooperativo desde el cual los usuarios del agua podían defender sus intereses y favorecer las posibilidades de riqueza de la región. Para esta labor fue decisiva la publicación de la revista de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. José Valenzuela La Rosa, abogado zaragozano bien posicionado en los ambientes políticos y culturales de la capital aragonesa, sería su director. Persona próxima a Lorenzo Pardo, fue asesor jurídico de la Confederación ayudando en la conceptualización, la estructuración y el desarrollo de los trabajos del organismo. Había dirigido el *Heraldo de Aragón* (1906-1916), fue colaborador en la organización de la Exposición Hispano-Francesa de 1908 y, desde 1916, ocupó el cargo de secretario general de la Cámara de Comercio de Zaragoza.

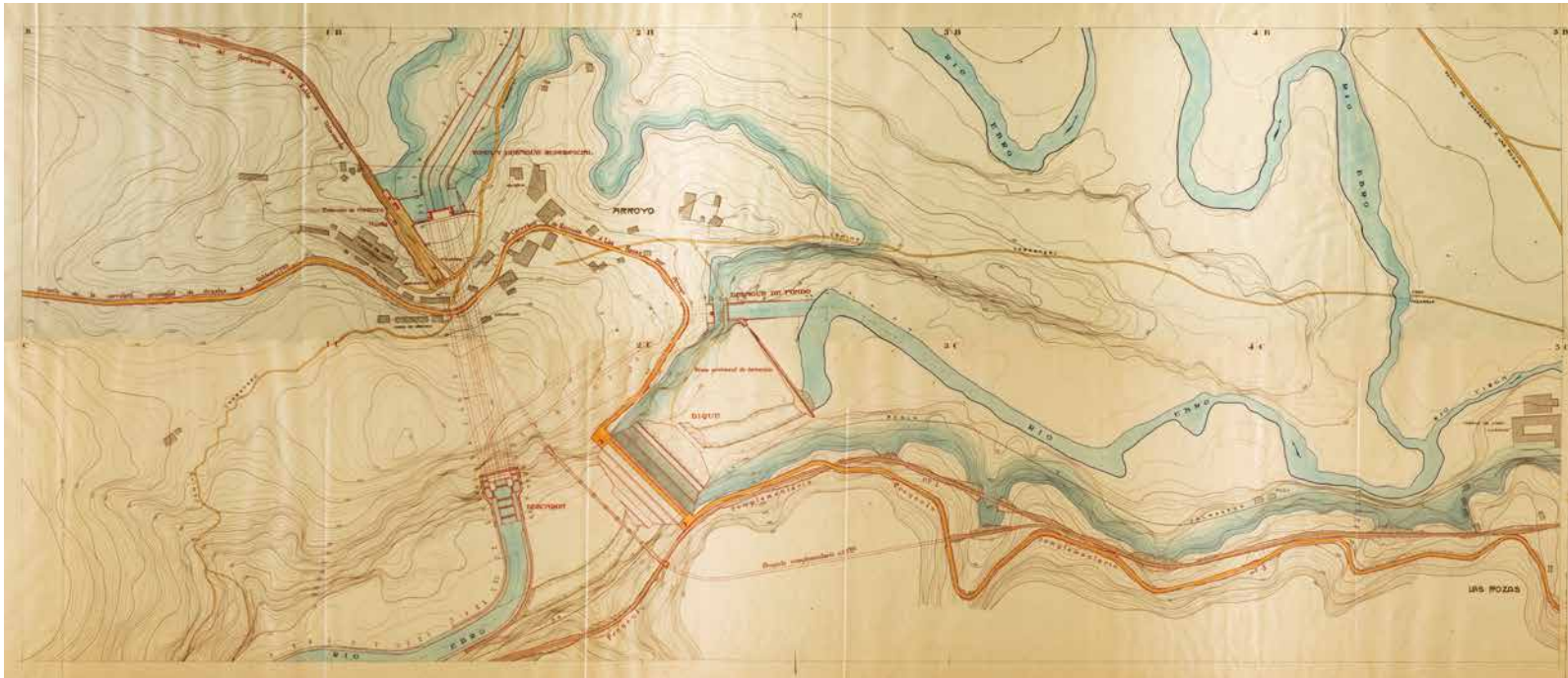
De carácter mensual —67 números, desde julio de 1927 hasta julio de 1933—, la revista contaba con un cuidado aparato gráfico y magníficos textos redactados por los técnicos especialistas del organismo, todo ello en papel *couché*. El artista Ángel Díaz Domínguez, amigo personal de Lorenzo Pardo, fortaleció la imagen de la Confederación desde su puesto como ilustrador en la revista, contribuyendo así a fijar la característica iconografía del organismo. De esta publicación destacan sus coloridas portadas, en las que Díaz Domínguez solía incluir un motivo reconocible del centro o de los trabajos que desarrollaba. Estas ilustraciones desprendían un potente aroma artístico, cuyo diseño se adscribía al estilo modernista, corriente dominante del momento, que le conferían una distinguida apariencia.

Maqueta del pantano del Ebro. Aliviadero de descarga (h. 1915). Colección de maquetas de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Foto: Carlos Muñoz.

Por su parte, la colección de maquetas de la Confederación Hidrográfica del Ebro reúne un conjunto de 54 piezas originales relativas a proyectos y obras ejecutadas a lo largo de toda su cuenca. Se encuentran dispersas por diferentes dependencias del organismo, como los almacenes generales de la Confederación en La Sotonera (Huesca), las oficinas de Riegos del Alto Aragón (Huesca) o la propia sede central de Zaragoza. Muchas de ellas han formado parte de exposiciones temporales, tanto históricas, como la Exposición Internacional de Barcelona (1929) o la Exposición Nacional de Maquinaria Agrícola de Lérida (1928), como recientes, el caso de «Hiberus Flumen» (Reinosa, Logroño, Miranda de Ebro, Tudela, Zaragoza, Lérida, 1998-2000) y «Maquetas y modelos. Ingeniería y construcción» (Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Demarcación de Aragón. Zaragoza, 2022).

De esta colección patrimonial señalamos la maqueta del Centro Agronómico de Almodóvar (Huesca), fechada entre 1927 y 1928. Esta pieza ilustra una tipología de espacios que resultaron fundamentales para el desarrollo hidráulico y agrícola de la cuenca del Ebro durante la primera mitad del siglo XX, cuya construcción fue impulsada por Manuel Lorenzo Pardo desde la dirección de la Confederación. Igualmente, de la gran obra hidráulica proyectada por este ingeniero, el pantano del Ebro en Reinosa, se conservan maquetas originales de todas las infraestructuras que lo conformaban: la presa, las tomas de desagüe del fondo, el aliviadero de superficie y la obra de descarga total aguas abajo de la presa. Todas ellas están fechadas hacia 1915, cuando Lorenzo Pardo se encontraba elaborando este proyecto.





Cabe destacar también que en el archivo de la Confederación existen otros fondos relacionados con la actividad profesional desarrollada por otros ingenieros vinculados al organismo y a la figura de Lorenzo Pardo. Es el caso de las transcripciones de los diarios del ingeniero de caminos y geólogo Clemente Sáenz García, correspondientes a las fechas en las que estuvo trabajando en la Confederación. Las envió su hijo Fernando Sáenz Ridruejo en 2021. Esta documentación ha permitido identificar personas y lugares de los que no se disponía de descripción precisa en el archivo fotográfico del centro. Clemente Sáenz, amigo de confianza de Lorenzo Pardo, fue llamado por este en julio de 1926 para ponerse al frente de la sección de Servicios Geológico y de Minas de la Confederación. Ambos ingenieros volverían a colaborar años más tarde en la redacción del mencionado Plan Nacional de Obras Hidráulicas (1933), desde donde se planteó la original idea del trasvase Tajo – Segura como solución al déficit hídrico de las cuencas del Levante español.

La conservación del patrimonio documental y del fondo de maquetas es una responsabilidad primordial de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Desde el archivo, en los últimos años se ha trabajado en la actualización del sistema de gestión documental, actuando sobre los

fondos ya existentes. Esta actividad asegura la organización eficiente y el acceso adecuado a los documentos históricos y a los fondos bibliográficos que conserva. Este proceso implica una labor de catalogación detallada, preservación física y digital de los documentos, así como la creación de sistemas de gestión documental que faciliten la consulta a investigadores, profesionales externos y público en general. En el caso de la colección de maquetas, se ha elaborado recientemente una tentativa de catálogo con motivo de la conmemoración del centenario de la Confederación, con la esperanza de que sea un primer paso para conseguir su completa catalogación, ayude en futuros procesos de restauración de algunas de sus piezas e impulse una posible exhibición permanente que las muestren en unos espacios adecuados donde se asegure su accesibilidad y difusión sin comprometer su conservación.

Manuel Lorenzo Pardo (1916): Proyecto del pantano del Ebro. Fuente: Archivo CHE.

BIBLIOGRAFÍA

- Ciencia y agua: Manuel Lorenzo Pardo, ingeniero hidráulico (2023).** Madrid: CEDEX, Centro de Publicaciones.
- LUJÁN, A. (2024).** «Manuel Lorenzo Pardo: apuntes sobre la vida y obra del gran ingeniero hidráulico español del siglo xx». *Ingeniería Civil* (203), pp. 5-16.

Memorias del Ebro: vuelo por la documentación histórica y las emociones de la caja oscura

Francisco Pellicer Corellano

Geógrafo. Universidad de Zaragoza

Acompañando la conmemoración del centenario de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), se ha realizado un proyecto documental que combina datos, infraestructuras y dimensiones culturales.¹ La dimensión documental aporta orden y contexto; la mirada cinematográfica, sensibilidad y emoción. En esta crónica se reconocen los hitos de dos milenios desde la metáfora de un vuelo documentado por el territorio y la historia, y desde la alegoría de la cámara oscura en la que alumbran los sentimientos y las emociones de una memoria secreta e íntima. La solidez del archivo y la sensibilidad del cine se unen en este relato para iluminar las raíces de un siglo de historia.

Un vuelo por la documentación histórica: agua y territorio

A lo largo de los siglos, las civilizaciones que poblaron la cuenca del Ebro han dejado su impronta sobre la piel de la tierra, escribiendo un paisaje de memoria y agua. Desde la altura silenciosa de un vuelo nocturno, las luces de la cuenca del Ebro conforman una constelación terrestre, un firmamento invertido que sugiere un orden ancestral que diluye cualquier disposición aleatoria. Con la llegada de la luz del día, esos puntos luminosos se revelan como núcleos de población apostados en las orillas de los ríos. Junto a los cauces discurren viejos caminos; azudes que entregan el caudal a las acequias; balsas y embalses que guardan el agua; artefactos que aprovechan su fuerza; y vestigios arqueológicos que susurran antiguos relatos. El paisaje se convierte así en un archivo de grafismos superpuestos,

en un palimpsesto territorial que solo se revela a una mirada capaz de unir saberes y disciplinas.

En el centro semiárido de la cuenca del Ebro, donde los veranos agotan y las lluvias escasean, las comunidades aprendieron no solo a convivir con la escasez, sino a superarla mediante el ingenio técnico y el consenso social. Así, el agua se convirtió en agente estructurante del territorio y alma colectiva de sus pueblos.

Ya en tiempos prerromanos, los iberos construyeron sistemas hidráulicos rudimentarios pero eficaces: aljibes, cisternas, pequeñas acequias. Con la llegada de Roma, esta relación con el agua se institucionaliza, se tecnifica y se documenta jurídicamente. Los célebres bronce de Botorrita y de Agón, excepcionales testimonios epigráficos, reflejan no solo la existencia de conflictos entre comunidades por el uso del agua, sino su resolución pactada. Estos textos nos hablan de una cultura que consideraba el agua un bien compartido y sagrado, regulado por la ley y la palabra escrita.

El legado romano en la cuenca del Ebro es uno de los más notables de la península ibérica. Las presas de Muel y de Almonacid de la Cuba, que han resistido más de veinte siglos, siguen en pie como testigos de una ingeniería civil magistral. El acueducto de Los Bañales, cerca de Uncastillo, transportaba agua desde manantiales lejanos hasta los núcleos urbanos, permitiendo el desarrollo de termas, industrias, huertas y una vida urbana sofisticada. Esta red hidráulica, que se complementaba con calzadas, puentes y foros, dejó una huella indeleble en el territorio.

¹ *Recopilación de documentación histórica y patrimonial como fuente de contenido temático para la celebración del centenario de la CHE.* Informe final: Trabajos realizados. Clave: 2025-PH-01 I. Mayo 2025. Contratista: YASA Proyectos y Medioambiente, S. L. Redactores: Francisco Pellicer Corellano / Javier Albisu Iribe Sáez.



*Feria Agrícola
de Lérida (1928).
Fuente: Archivo CHE.*

Durante la Edad Media, lejos de significar un retroceso, muchos de estos sistemas fueron mantenidos y adaptados a nuevas formas de organización. Las comunidades de regantes, muchas de inspiración andalusí, gestionaban colectivamente el recurso, estableciendo turnos de riego, fórmulas de reparto y mecanismos para resolver disputas. En los valles del Ebro, del Jalón, del Cinca, del Segre, florecieron verdaderas sociedades hidráulicas, donde la distribución del agua se reglamentaba con minuciosidad. Las acequias, los azudes y los partidores medievales, en

muchos casos aún operativos, son testimonio vivo de una tradición que supo equilibrar técnica y comunidad.

El Renacimiento y la Edad Moderna llevaron esta herencia a su punto culminante. El Canal Imperial de Aragón, proyectado en el siglo *xvi* y culminado en el *xviii* bajo el impulso del ilustrado Ramón de Pignatelli, es una de las infraestructuras hidráulicas más ambiciosas del mundo moderno. Más allá de su impacto agrícola —regando 26 500 hectáreas—, el canal integró también el transporte fluvial y



Presas de Almonacid de la Cuba en el río Aguasvivas. Fotografía tomada en 1929 del paramento de la presa visto desde aguas abajo.
Fuente: Archivo CHE.

supuso una vía de comunicación entre Zaragoza y El Bocal de Tudela. El canal es un símbolo del ideal ilustrado: dominio racional de la naturaleza, modernización técnica y búsqueda del bien común. Su construcción supuso el fin de las hambrunas cíclicas en el valle medio del Ebro, abriendo una etapa de prosperidad sin precedentes.

Con la llegada del siglo xx, el agua volvió al centro del debate social, político y económico. El regeneracionismo —con Joaquín Costa como figura clave— denunció el abandono de la España rural e impulsó una política hidráulica nacional basada en la educación y el riego. «Escuela y despensa» era su lema: dos pilares para la modernización de un país que todavía vivía de espaldas a sus ríos.

En este contexto nace, en 1926, la Confederación Hidrográfica del Ebro, dirigida por Manuel Lorenzo Pardo. Fue la primera entidad del mundo en gestionar el agua a escala de cuenca, trascendiendo límites administrativos. Su creación marcó un antes y un después en la planificación del recurso: embalses, presas de regulación, canales y acequias se integraban en un sistema coherente que permitía el abastecimiento urbano, el riego, la producción hidroeléctrica y el control de avenidas.

Desde entonces, los regadíos del Ebro se han expandido y diversificado. Hoy, el desafío no es tanto construir como conservar, adaptar y transformar el legado recibido. En un

contexto de cambio climático, presión ecológica, nuevas demandas sociales y un horizonte de participación ciudadana, la gestión del agua se redefine constantemente. El agua sigue siendo, como en los antiguos bronce romanos, un bien disputado, negociado, compartido.

En el vuelo de regreso, cuando la noche cubre de nuevo la tierra y reaparecen las luces como señales antiguas, el viajero ya no ve solo una red de pueblos. Ve la memoria de un esfuerzo colectivo, la huella de una historia milenaria escrita en agua sobre la piel del paisaje y registrada en los documentos. El río no es solo geografía: es narración, archivo vivo de una civilización hidráulica.

Las emociones de la caja oscura

Nos adentramos ahora en la caja negra del cine, ese archivo de luces, voces y emociones, para observar cómo el Ebro ha sido proyectado sobre la pantalla. Lo que emerge no es solo un paisaje: es un espejo simbólico, una corriente que navega guerras, infancias, luchas, esperanzas. En el cine, el río es frontera y refugio, herida y promesa. Es una forma de memoria fluida que, al igual que el agua, se adapta al recipiente que la contiene.

Las primeras referencias fílmicas del Ebro muestran las grandes obras impulsadas por Riegos y Fuerzas del Ebro en Lleida (1918): construcción del canal de Serós, centrales hidroeléctricas como Tremp o Talarn, y la modernización del aprovechamiento hídrico. También destaca el documental sobre la Feria Agrícola de Lérida (1928), conservado por la CHE, que revela el orgullo por una nueva era tecnológica. La imagen del agua como símbolo de progreso era, ya entonces, un emblema de modernidad.

Durante la Guerra Civil, el Ebro se convirtió en línea de fuego y en metáfora. El documental *La batalla del Ebro* (1938), recogido por Román Gubern y recuperado por Jesús Montero, muestra a los soldados cruzando el río sobre puentes precarios bajo fuego enemigo. El Ebro se convierte en símbolo de un país partido, en frontera ideológica. Esta iconografía bélica resurge en *Ebro, de la cuna a la batalla* (2016), de Román Parrado, donde los jóvenes de la «Quinta del Biberón» cruzan el río como quien cruza el umbral entre la juventud y la muerte, entre la inocencia y el trauma.

En *iAy, Carmela!* (1990), de Carlos Saura, el río aparece como telón de fondo y como símbolo de lo inevitable:

Carmela y Paulino caminan junto a su cauce antes de enfrentarse al sinsentido de la guerra. También en *iCompañeros!* (2004), de Catherine Ulmer, el río es un recuerdo compartido por los brigadistas internacionales: quienes lo cruzaron lo hicieron movidos por un ideal. El Ebro encarna así la memoria del sacrificio colectivo y de la lucha por la dignidad.

Bajo el franquismo, el cine institucional proyectó una visión técnica y funcional del río. Documentales como *Riegos del Ebro* (1957) o *El canal de Lodosa* (1952) presentan embalses y canales como emblemas de un país que se moderniza. La voz en *off* exalta la capacidad del ser humano para doblegar la naturaleza. El Ebro deja de ser símbolo emocional para convertirse en instrumento de desarrollo.

Pero también existieron otras narrativas. En *Alma baturra* (1948), de Antonio Sau Olite, el Ebro es el horizonte de la vida rural: acompaña estaciones, labores agrícolas, sentimientos. Refleja la identidad de un Aragón campesino que encuentra en el agua su centro vital.

En el siglo XXI, el documental ha recuperado el río como sujeto político y emocional. Durante la crisis del Plan Hidrológico Nacional, filmes como *Sed* (2005), de Lucho Iglesias y Samuel Sebastián, o *El caballero del río* (2003), de Juan Pablo Etcheverry, retratan la resistencia popular contra los trasvases. El Ebro vuelve a ser símbolo de lucha, pero también de comunidad, de territorio afectivo.

El sueño del agua (2005), de Patxi Uriz y Ángel Gonzalvo, recorre el río desde su nacimiento en Fontibre hasta el delta, entretejiendo imágenes poéticas y testimonios locales. *Ebro. Historias del agua* (2017), de José Luis Romeo, adopta una mirada divulgativa y generacional: entrevistas, planos aéreos, relatos de cómo el vínculo con el agua se hereda, se transforma, se defiende.

RTVE también ha contribuido a esta cartografía visual. *España, entre el cielo y la tierra* dedicó un episodio a *En el nombre del Ebro* (2012), mientras que la serie *Los ríos* recorrió el cauce completo, desde Peña Labra hasta el Mediterráneo.

El documental *El lejano Este* (2024), de Pere Ortín, detiene su mirada en el delta: regresión costera, intrusión salina, impacto del cambio climático. El Ebro es ahora un río silente, casi derrotado, pero aún vivo, aún narrativo.



El cine experimental también ha dialogado con el Ebro. *Trilogía de una Ribera* (2015), de Nacho Arantegui, explora la Ribera Alta a través de *performance*, escultura y paisaje, cuestionando los límites entre arte, naturaleza y memoria.

Incluso el cine fantástico ha encontrado su criatura fluvial. *Siluro, la bestia del Ebro* (2023), de Jordi Romero Oya, convierte al gran pez invasor en un símbolo de lo reprimido: el río como espacio de lo oculto que regresa.

Donde aprendiste a vivir, de Burbuja Films, recoge las voces de quienes vivieron el desarraigo causado por la construcción del embalse del Ebro. En sus aguas sumergidas laten recuerdos y pueblos, pero también una memoria fértil.

Desde el conflicto bélico al turismo cultural, de la denuncia ecológica a la metáfora poética, el cine ha hecho del Ebro un espejo mutable. En su cauce fluye la historia de un país, la pugna entre control y libertad, entre naturaleza y artificio.

En la caja negra del cine, el Ebro es luz que fluye, agua que recuerda. Y nosotros, espectadores de su curso, comprendemos que mirar un río —como leer un paisaje— es también mirarnos a nosotros mismos. Porque el río, como la historia, nunca deja de moverse.

Fotograma de la construcción del canal de Tardienta (Huesca) ejecutada durante la década de 1940 en el marco del desarrollo del sistema de Riegos del Alto Aragón.
Fuente: Archivo CHE.

Una segunda vida para la ruina. El paisaje cultural de los pueblos recuperados

Sergio Sebastián Franco

Doctor arquitecto
Universidad de Zaragoza

La política hídrica de finales del siglo XIX auspiciada por Joaquín Costa o Miguel Ravella se concretó en diversos planes de transformación de las cuencas hidrográficas que se desarrollarían fundamentalmente a lo largo de la primera mitad del siglo XX, y cuyo objetivo principal era la mejora de los regadíos y la producción de energía eléctrica. En el territorio aragonés esta operación requirió la ejecución de una serie de infraestructuras como fueron el embalse de Mediano, El Grado o Yesa, que afectaron a numerosas poblaciones del Alto Aragón, las Cinco Villas

y la Jacetania, tanto en sus cascos urbanos como en sus campos de cultivo y pastoreo, transformando la fisonomía demográfica y productiva de las zonas afectadas.

Sin un sustento vital alternativo a las labores agrícolas o ganaderas, la población de estos pueblos se vio abocada a una emigración masiva que tendría lugar en torno a la segunda mitad del siglo XX. Esta ha sido la triste realidad de muchos de nuestros paisajes, en los que las estructuras equilibradas que las comunidades habían implantado en el territorio, sean sociales, productivas, económicas o culturales, desaparecieron con la marcha de sus últimos moradores. Desde ese momento estos pueblos y sus arquitecturas quedaron en manos del inexorable avance de la ruina y pasto del expolio, que pareció no respetar la memoria todavía latente en estos silentes espacios urbanos antes protegidos por las comunidades que los habitaban. El hecho de habitar requiere de un espacio y de un tiempo, pero también de la propia necesidad de habitación. En el momento en que esta no se da, el tiempo de habitar desaparece y pasa a ser el tiempo del abandono, de ese espacio que ha dejado de tener un sentido y uso para convertirse en arqueología, en ruina.

Uno de los episodios más complejos de la intervención en el patrimonio en general, y en el patrimonio arquitectónico en particular, es, sin lugar a duda, el momento en el que se presenta el reto de recuperar aquello que se ha perdido. Este cometido requiere de un alto grado de compromiso social y profesional, que permitan acometer una empresa tan técnicamente compleja como emocionalmente afecta, siempre desde criterios fijados por el respeto y la sensatez. Con la pretensión de evitar la construcción de meros escenarios, la rehabilitación no solo se ha de plantear en sus aspectos materiales, sino también con un objetivo funcional. Solo teniendo en cuenta este



Casa 57. Ruesting
proyecto de camping en
las ruinas de Ruesta.
Foto: Sebastián
Arquitectos.



doble fin, la ruina puede volver a ser arquitectura, transformándose en un espacio para las nuevas formas de habitar, un marco para el instante presente que se incorpora como una presencia fugaz al tiempo permanente de la ruina: hoy, aquí y ahora pueden ser nuestra solución al ayer y siempre perdidos. No solo se trata de reconstruir físicamente calles y casas, sino de ir más allá, y reinventarse una comunidad después del abandono según las leyes y pautas de las comunidades actuales. Desde este planteamiento, los proyectos se tornan más ambiciosos en busca de propuestas que establezcan nuevos modelos y arrojen luz sobre uno de los grandes problemas de nuestro país: la despoblación.

El concepto de *paisaje cultural*, acuñado por la Unesco como el resultado de la acción de la actividad humana sobre el medio físico, se ha de entender en los entornos deshabitados como la mezcla proporcionada de los tres elementos que lo definen: un medio que busca permanentemente volver a su naturaleza salvaje, una actividad que se transforma en otras nuevas o cesa, y una acción humana que se comienza a desdibujar o recurre a un uso cada vez más esporádico y menos productivo. Actividades como el turismo surgen como una segunda oportunidad para este medio, así como para la tutela activa de todo su patrimonio. Un turismo cada vez más diversificado, esporádico e incluso nostálgico, que se reconcilia en estos lugares con el pasado, con sus raíces, o con lo exótico que hoy puede llegar a resultarnos aquello que ayer era el día a día. Pero este turismo requiere de infraestructuras que permitan un cierto acomodo o transición hacia

el medio rural, donde conciliar el conflicto de velocidades vitales que se da entre ambos tiempos, el tiempo lento de lo vernáculo y el tiempo fugaz del viajero.

Durante las décadas de los ochenta y noventa del siglo xx la Confederación Hidrográfica del Ebro llevó a cabo una política de reversión de diversos pueblos deshabitados. Algunos de ellos fueron cedidos en uso a los sindicatos de trabajadores con el objeto de que, gracias a su rehabilitación, se convirtiesen en centros vacacionales de sus afiliados, pero llegarían a trascender como destinos turísticos y de celebraciones, de actividades vinculadas a la naturaleza, e incluso a la recuperación de labores agropecuarias.

El proyecto de Riegos del Alto Aragón (1913) contemplaba diversas actuaciones en los cauces de los ríos Gállego, Cinca, Sotón, Astón y Guatzalema, con objeto de regar los campos de Sobrarbe, Somontano y Monegros, además de la producción de energía eléctrica. Para llevarlo a cabo se construyeron una serie de embalses como El Grado o Mediano que afectaron directa o indirectamente a varios núcleos urbanos del entorno. Ligüerre de Cinca fue uno de ellos. Este municipio fue cedido por la CHE a la Unión General de Trabajadores, que empezaría su rehabilitación en 1985. En 1950 el núcleo contaba con 93 habitantes que fueron desapareciendo paulatinamente hasta 1969 en el que se concluyó la presa del embalse de El Grado. El pequeño casco urbano de Ligüerre tenía un alto valor patrimonial manteniendo, junto con la arquitectura tradicional doméstica, construcciones datadas en

Ruesta.
Foto: Sebastián
Arquitectos.



*Morillo de Tou.
Estado actual.
Foto: Sixto Marín.*

el siglo XII. A las labores de los voluntarios se sumaron los arquitectos Daniel Olano y Alberto Mendo, con proyectos como la rehabilitación de su palacio fortaleza (1988) o la iglesia de la Asunción (1996), así como un plan integral de rehabilitación del pueblo (2003). Hoy en día es un atractivo centro de actividades turísticas.

Otro caso muy singular es el de Morillo de Tou, cedido por la CHE en el año 1986 al sindicato de trabajadores Comisiones Obreras de Aragón. La historia de este pequeño núcleo comienza precisamente con las campañas de repoblación y fortificaciones impulsadas por Sancho Garcés I en el siglo X, en un primer núcleo defensivo encaramado en lo alto de un cerro, Tou, que posteriormente descendería a cotas inferiores consolidándose como conjunto urbano en el siglo XVII. En 1950 contaba con 84 habitantes que se redujo paulatinamente hasta 1969 en que se produjo el llenado del embalse de Mediano. La inversión total en su recuperación ha llegado a superar los 9 millones de euros, cifra avalada exitosamente por las 40 000 pernoctaciones anuales que ha llegado a alcanzar. Las labores iniciales de voluntarios a través de la

Asociación de Amigos de Morillo de Tou se vieron continuadas y apoyadas por numerosas escuelas taller, que además contribuyeron a la reinserción de jóvenes en situación de exclusión social. Actualmente, los diferentes inmuebles se han adaptado a las normativas turísticas y de accesibilidad generando un referente a nivel nacional en cuanto a la recuperación de cascos urbanos deshabitados.

Ambos casos representan un estado de rehabilitación consolidado, si bien existen municipios como Ruesta que, pese a que se encuentran todavía en transformación, pueden establecer nuevos y singulares modelos de recuperación. En este caso, es el Camino de Santiago el que puede suponer un motor para el mantenimiento de algunos asentamientos como Escó, Tiermas, o el propio Ruesta, convirtiéndose en el eje vertebrador cultural y social de un territorio que quedó despoblado en 1963, con la construcción del embalse de Yesa, y que hoy pone su esperanza en la revitalización de esta casi milenaria ruta como lucha contra la despoblación y medio de conservación y tutela de su patrimonio local. Promovidas por la



*Intervenciones de consolidación en la calle del Centro y Camino de Santiago (Ruesta).
Foto: Sebastián Arquitectos.*

Confederación Hidrográfica del Ebro, y con el apoyo de la Diputación General de Aragón y de la Confederación General del Trabajo (CGT), las actuaciones realizadas en el entorno del embalse de Yesa han permitido recuperar y mantener el paso del Camino por Ruesta a través de la calle del Centro, así como la restauración de las ermitas de San Jacobo y de San Juan de Ruesta, de San Juan de Sigüés y de San Pedro de Artieda, todo ello organizado en dos planes directores, uno para la *Recuperación del núcleo de Ruesta* y otro del *trazado del Camino de Santiago francés por Aragón*, que se han ido concretando en diversos proyectos de ejecución y obras.

Fundado en el siglo IX como *hishn* o fortaleza islámica, Ruesta pasó a manos cristianas en el siglo X denominándose Arosta o Rosta. A lo largo de los siglos el núcleo fue creciendo desde el castillo adquiriendo su especial fisonomía compuesta por cuatro ámbitos concatenados hasta alcanzar las cien casas en el siglo XIX. Tras 1960 los 368 habitantes que tenía Ruesta marcharon, y desde entonces el rodaje de la película *La vaquilla* en 1983 y la cesión del casco urbano de Ruesta al sindicato CGT en 1990 han mantenido esta agonizante zona, siendo el albergue de peregrinos de Ruesta la única casa hoy habitada del pueblo.

Tras un primer grupo de actuaciones y estudios realizados por Ramón Betrán en 1993, y la construcción del Centro Cultural Ramón Acín (2000), el criterio fundamental de intervención que se planteó en 2017 por Sebastián Arquitectos era asumir con naturalidad el estado que fijaba la propia ruina, en su condición incompleta, asimétrica y fragmentada, como una historia despojada de lo contingente. Ruesta era una ruina, y como tal debía mantenerse. Pero podía ser una hermosa y útil ruina, presentada con dignidad y con usos sensatos y proporciona-

les a su posible recuperación. Desde ese planteamiento, las labores que se definieron fueron encaminadas en tres direcciones muy claras: la consolidación, la evocación y la ocupación, con objeto de mantener a toda costa el paso del Camino por el casco urbano de Ruesta. Ello permitirá revitalizar el núcleo, fijar población vinculada al servicio a los peregrinos, y mantener el patrimonio local como oferta cultural. Superando la delimitación urbana de este caserío y promovidos por la CHE en la actualidad han desarrollado la propuesta del ramal sur del Camino, en la margen izquierda del río Aragón, contemplando además la construcción de una pasarela de 100 metros sobre el río Regal, y se está trabajando en una propuesta para el ramal norte que, desde Sigüés a Yesa, pasa por las localidades de Escó y Tiermas, y ascenderá hasta el monasterio de Leyre. De forma paralela se han restaurado diversas ermitas, de las que dos de ellas pertenecían a Ruesta, Santiago y San Juan Bautista.



*Ligüerre de Cinca.
Estado actual.
Foto: Sixto Marín.*




Restauración de la ermita de San Juan Bautista (Ruesta). Foto: Iñaki Bergera.

Estas actuaciones en el entorno de Ruesta, desarrolladas por el estudio Sebastián Arquitectos han supuesto un nuevo modelo de intervención avalado por los más prestigiosos premios de arquitectura como el Premio de la Unión Internacional de Arquitectos (2024), el Premio FAD (2023), el Premio de la XVI Bienal de Arquitectura Española (2023), el Trofeo Ricardo Magdalena (2022), o el Premio Hispania Nostra (2021), entre otros, sentando un modelo de recuperación a nivel internacional.

Estos pequeños laboratorios de repoblación proponen una nueva esperanza de vida para las zonas en las que la tensión entre lo local y lo global ha perjudicado a sus núcleos urbanos castigándolos con el éxodo demográfico, planteando serias dudas en torno a la tutela de su patrimonio. La conciencia social actual sobre la despoblación y la recuperación de despoblados requiere un proyecto de reidentificación, que recupere un cierto sentido del con-

texto y de la comunidad que fueron debilitados por el éxodo, y nos invita a una reflexión acerca de los nuevos modos de fijar nuestra identidad en el lugar, haciendo que la ruina nos vuelva a dar cobijo, vuelva a ser arquitectura. Ha quedado demostrado que las políticas de recuperación eficaces serán aquellas que regulen la tensión existente entre las realidades físicas estáticas y las realidades socioeconómicas cambiantes. Para ello se habrán de buscar vías de fortalecimiento de las relaciones entre el lugar y la comunidad que lo habita, que se fueron marchitando con los años de emigración y abandono, y que hoy, para prosperar, deberán ser muy distintas a las que hubo.

Como en un palimpsesto, escrito a muchas manos y con correcciones unas sobre otras, nuestro presente es uno más de tantos que han pasado por un lugar, ayudando a conformar un rostro hecho de todos los tiempos y épocas diferentes que le ha tocado vivir.



Gentes y pueblos
en torno a los ríos
de la cuenca del Ebro



A lo largo de este capítulo, que tengo el placer y el honor de coordinar, se presentará una perspectiva distinta, probablemente menos habitual, del río Ebro y su cuenca, alejada del enfoque normativo y legislativo tradicional pero indudablemente enriquecedora y de considerable relevancia. Este planteamiento nos permitirá revivir momentos históricos, conocer las costumbres de las sociedades de épocas pretéritas, explorar sus oficios e infraestructuras concebidas para satisfacer las necesidades primarias o fundamentales y, en definitiva, poner de relieve la inquebrantable interacción que ha existido, y persiste, entre el ser humano y su entorno natural.

Asimismo, se ofrece un interesante recorrido por las múltiples y diversas manifestaciones artísticas y culturales de los pueblos de la cuenca, donde el agua y los ríos funcionan como espacios de encuentro y auténticos nexos de unión.

En este contexto, el imponente río Ebro se erige como el protagonista central, siendo un factor clave para el desarrollo y la supervivencia de las comunidades, todo bajo un marco de entendimiento y equilibrio. Estas cualidades, preservadas en su esencia, han sido adaptadas a las necesidades contemporáneas tanto socioeconómicas como ambientales, y complementadas a su vez por otras, un claro ejemplo lo constituyen los usos lúdicos o recreativos, en auge en la actualidad, donde múltiples actividades, algunas de ellas de renombre internacional, acercan el río, sus valores y la necesidad de su conservación a la totalidad de la población.

Sin más, espero que la lectura sea de su agrado y favorezca una reflexión profunda sobre la apasionante cuenca del río Ebro.

Mario Carreras Fernández
Jefe de Explotación de la CHE

Habitar el Ebro: hacia una visión del río como paisaje cultural e infraestructura verde territorial

Javier Monclús Fraga

Catedrático de Urbanismo
Profesor emérito de la Universidad de Zaragoza

El río Ebro, la majestuosa arteria fluvial que vertebra gran parte del territorio, cuya cuenca recorre las comunidades autónomas de Cantabria, Castilla y León, País Vasco, Castilla-La Mancha, La Rioja, Navarra, Aragón, Comunidad Valenciana y Cataluña, hasta desembocar en el Mediterráneo, ha sido, a lo largo de la historia, mucho más que una simple corriente de agua. Ha sido la cuna de civilizaciones, el sustento de la agricultura y la fuerza motriz de la industria. Hoy, sin embargo, su valor trasciende lo meramente funcional para abrazar una dimensión más profunda: la social y cultural. En pleno siglo XXI, los ríos se reivindican como espacios de ocio, de cohesión social y, fundamentalmente, de identidad.

En realidad, esos usos de naturaleza lúdica y social fueron habituales desde principios del siglo XX, cuando la vida junto al río era una parte intrínseca de la cotidianidad de muchas poblaciones ribereñas. Sin embargo, sufrieron un gran retroceso debido a las consecuencias de la modernización urbana y agraria, lo que conllevó una progresiva pérdida de calidad del agua y un distanciamiento generalizado de las actividades vinculadas al Ebro y a sus afluentes. Las imágenes de ciudadanos bañándose en el río, con la construcción de emblemáticos clubes como el Helios en la margen izquierda de Zaragoza, frente a su centro histórico, son muy elocuentes e ilustrativas de una época donde el río era un punto de encuentro y disfrute. En Zaragoza, antes de los años setenta, cuando la industrialización contaminó el cauce del Ebro, era costumbre de los zaragozanos ir a bañarse en las zonas del puente de Hierro o del de la Almozara. Posteriormente, con la presencia de las piraguas de los aficionados a los profesionales que después incluyeron pruebas motonáuticas y otras competiciones, es posible comprobar cómo el Ebro fue un espacio idóneo para estas actividades.



*Uso recreativo del Ebro en el entorno del Parque del Agua, Zaragoza, 2020. El río como espacio cotidiano de movilidad blanda, ocio y disfrute ciudadano.
Foto: Andrea Ballestín.*

Afortunadamente, en los últimos años, estas actividades han conocido un resurgimiento importante, impulsado por una mayor conciencia ambiental y la búsqueda de espacios naturales para el esparcimiento. Iniciativas como las «bajadas del Ebro» por parte de vecinos o las promovidas por colectivos como los «Ebronautas», son ejemplos claros de cómo se está redescubriendo el río, dando a conocer sus paisajes, su rica biodiversidad y el medio natural de sus riberas. Este movimiento no solo abarca el tramo principal del Ebro, sino que se extiende a sus afluentes, donde empresas locales habían iniciado ya descensos de aguas bravas junto a núcleos pirenaicos como Ainsa, Murillo de Gállego o Sort, revitalizando la conexión entre el hombre y el río. Este renacimiento simboliza una oportunidad para recuperar y fortalecer la identidad fluvial de nuestras comunidades.

Desde una visión retrospectiva pero mirando al futuro, sugerimos explorar el inmenso potencial del Ebro para consolidarse como un gran «parque territorial». El con-

Proyecto de regeneración fluvial y parque urbano diseñado por Aldayjover Arquitectura y Paisaje en el marco de la Expo 2008 en Zaragoza, concebido como espacio inundable e infraestructura verde integrada en el corredor del Ebro.
Foto: © eNVuelo.



cepto de *habitar el Ebro* no es una metáfora baladí; se corresponde con el ambicioso objetivo de transformar sus riberas en un entorno dinámico y vivo, plenamente integrado en la cotidianidad de sus ciudadanos. Esto implica un profundo respeto por sus dinámicas fluviales, la memoria histórica de sus usos agrícolas y, a la vez, el poder del corredor fluvial para articular y conectar los distintos núcleos urbanos a lo largo de su curso.

Un *Parque Territorial del Ebro* debe ser un espacio que todos los ribereños sientan como propio, un lugar de encuentro, disfrute y arraigo cotidiano. La visión que proponemos se inspira en exitosos modelos europeos, pero sin perder de vista la singularidad y la rica diversidad del valle del Ebro. Se trata de desarrollar estrategias urbanísticas y paisajísticas que conformen una visión ambiciosa y moderna, a la altura de lo que debe representar el Ebro en el siglo XXI. Este parque debería concebirse como un verdadero corredor rururbano, en consonancia con los procesos actuales de disolución de los límites entre los entornos rurales y los urbanos.

Es crucial entender que nuestras ciudades están experimentando un proceso de descentralización y reconver-

sión hacia entidades de una naturaleza diferente a la de la ciudad tradicional. Los profundos cambios sociales, económicos y ecosistémicos nos obligan a reinterpretar las relaciones históricas entre la ciudad y su territorio circundante. Asistimos a un crecimiento exponencial de los paisajes periurbanos, especialmente en los entornos metropolitanos, pero también en aquellos que experimentan el impacto de los nuevos modos de producción y de movilidad, tanto en torno a las grandes ciudades como en las medianas y los núcleos más pequeños (ZARCH, 23).

Todo este dinamismo, si bien genera problemas y riesgos de una mayor fragmentación territorial debido a la proliferación de infraestructuras viarias y de todo tipo, también ofrece un sinfín de oportunidades y potencialidades que debemos identificar y activar. A pesar de la diversidad de situaciones que podemos encontrar a lo largo del Ebro, las actuaciones llevadas a cabo en algunos ríos europeos pueden servir como referentes inspiradores. Pensemos, por ejemplo, en el Emscher Park en la cuenca del Ruhr (Alemania), un proyecto paradigmático de reconversión de un territorio industrial degradado en un parque lineal de más de 100 kilómetros de longitud. O en las riberas del Ródano o del Saone, en el entorno de Lyon (Francia), que han



Bañistas en el río Ebro, junto a los Baños del Ebro en la arboleda de Macanaz (Zaragoza, 1928). Foto: Miguel Marín Chivite / Archivo Heraldo de Aragón.

logrado un equilibrio notable entre usos productivos y lúdicos junto al río. Estos ejemplos demuestran cómo los parques fluviales se convierten en elementos de cohesión social y en infraestructuras verdes que mejoran sustancialmente la calidad de vida de los ciudadanos en distintas situaciones, también en los entornos rurales.

No se trata de replicar modelos de grandes ríos navegables, puesto que la realidad hidrológica y socioeconómica del Ebro es diferente. Sin embargo, sí podemos aprender de la forma en que otras ciudades y regiones europeas han reconquistado y recuperado sus frentes fluviales para el uso y disfrute ciudadano. Algunos proyectos de parques fluviales ofrecen modelos de restauración ambiental y creación de zonas de esparcimiento a gran escala. La clave reside en adaptar estas ideas a la realidad específica del Ebro, valorando su inmensa diversidad paisajística y cultural desde las estribaciones del Pirineo hasta el delta.

Para avanzar en esta dirección y formular una estrategia clara, es fundamental repensar el contenido y el programa integral que un *Parque Territorial del Ebro* debería tener, teniendo en cuenta no solo las dinámicas fluviales y las memorias agrícolas, sino también los procesos y las condiciones de los nuevos paisajes urbanizados que se imponen en gran parte de la cuenca. De forma sintética, podemos destacar algunas dimensiones esenciales.

El Ebro como paisaje cultural

Lejos de ser solo una infraestructura hídrica, el Ebro es hoy un escenario para la vida. Sus riberas urbanas, como las de Zaragoza, se han transformado en populares paseos, lugares para el deporte, la socialización y la contemplación. La Expo Zaragoza 2008 fue un catalizador clave en este proceso, impulsando la regeneración de los frentes fluviales y mejorando drásticamente la conexión de la ciudad con su río, poniendo de manifiesto su papel como eje cultural y patrimonial.

El Ebro como infraestructura verde territorial

Un Parque Territorial del Ebro debe concebirse como una infraestructura verde a escala de cuenca, un elemento clave para la sostenibilidad y la resiliencia del territorio. La diversidad de cada tramo del corredor del Ebro subraya esta idea:

- Tramo alto y afluentes pirenaicos: Es un espacio ideal para la navegación en aguas tranquilas, el senderismo y el cicloturismo a través de caminos de ribera. Proyectos como el del Parque Fluvial de la Comarca de Pam-

Actividad de piragüismo en la cuenca del Ebro. El río como espacio lúdico y deportivo, recuperado para el uso ciudadano a lo largo de distintos tramos de la cuenca.
Foto: Fergus Reig.



plona, con su impresionante pasarela de madera, marcan la pauta a seguir en la creación de infraestructuras ligeras y respetuosas con el entorno.

- Valle medio: Aquí el potencial recreativo es inmenso y diverso. Los sotos y meandros se prestan a actividades de naturaleza, observación de aves y rutas ciclistas que conectan pueblos y paisajes. Es un espacio para la convivencia entre la actividad agrícola tradicional y el nuevo ocio fluvial.
- Embalses y zonas de aguas tranquilas: Los embalses como Mequenza y Ribarroja se han consolidado como destinos de pesca deportiva de talla internacional, especialmente por la pesca del siluro, atrayendo a miles de aficionados cada año. Además, estos embalses acogen una gran variedad de actividades náuticas como la vela, el esquí acuático y el piragüismo, con una estimación de 1,8 millones de usuarios anuales en toda la cuenca.
- El delta: Un espacio único y de valor ecológico incalculable para la observación de aves, el turismo de naturaleza y las actividades náuticas en la desembocadura. Su preservación y la gestión de sus recursos son esenciales para el equilibrio ambiental.

La activación de un Parque Territorial del Ebro debería, además, repercutir positivamente en toda la cuenca, mejorando las condiciones de los corredores fluviales de sus principales afluentes, como el Jalón, el Gállego, el Cinca o el Segre. Estos constituyen oportunidades claras que habría que potenciar, extendiendo la red de espacios verdes y conectividad ecológica.

El Ebro como espacio lúdico y social

Un Parque Territorial del Ebro vivo y habitado es más que un proyecto ambiental o turístico; es un proyecto de futuro para el conjunto de su valle. Significa apostar por

una economía basada en la calidad de vida, el ocio sostenible y el ecoturismo. Implica reconocer el río como un espacio de socialización, de construcción de identidad colectiva y de promoción de la salud.

Para que este ambicioso proyecto se haga realidad, es fundamental establecer una gobernanza colaborativa. Esto implica la participación activa y coordinada de todas las administraciones (locales, autonómicas y estatales), los diversos sectores económicos implicados (agricultura, turismo, pesca) y, sobre todo, la ciudadanía. Un Ebro cuidado, valorado y querido por sus gentes será la mejor garantía para su conservación, para el fomento de una cultura fluvial y para el bienestar de las generaciones venideras.

La reconquista ciudadana del río ya ha comenzado, manifestándose en el creciente interés por sus riberas, la proliferación de actividades deportivas y la valoración de su biodiversidad. Es hora de trascender las iniciativas locales y darle una visión de conjunto, ambiciosa y compartida. Habitar el Ebro significa tejer una red de experiencias, paisajes y emociones que unan a las personas con su río y, a través de él, entre sí. Un futuro donde el Ebro no solo fluya por la geografía, sino también por el corazón de quienes lo habitan.

BIBLIOGRAFÍA

BAMBÓ, R., C. DÍEZ MEDINA y J. MONCLÚS (eds.) (2024). *Paisajes periurbanos*, ZARCH, 23.

MONCLÚS FRAGA, J. (2006). *Exposiciones internacionales y urbanismo: el proyecto Expo Zaragoza 2008*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

MONCLÚS FRAGA, J. (2016). «Waterfronts y Riverfronts. Recuperación de frentes de agua fluviales como proyectos urbanos estratégicos. El proyecto de riberas del Ebro». *Planur-e: Territorio, Urbanismo, Paisaje, Sostenibilidad y Diseño Urbano*, 7, pp. 1-19.

PELLICER CORELLANO, F., y P. SOPENA (2019). «Grandes eventos, huellas del futuro. Las riberas del Ebro y Expo Zaragoza 2008». *ZARCH*, 13, pp. 62-75.

Invariantes urbanos en las ciudades del Ebro

Pablo de la Cal Nicolás

Doctor arquitecto
Universidad de Zaragoza

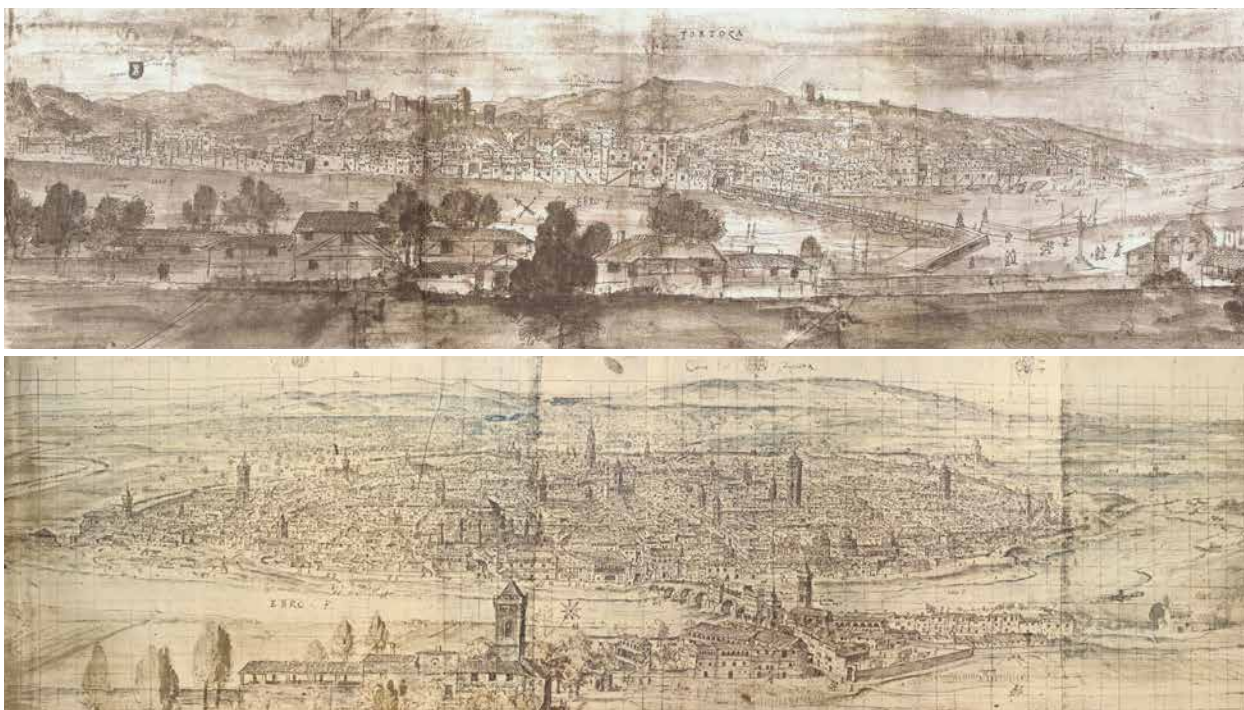


Figura 1. El puente y la fachada fluvial son los dos elementos reconocibles de la ciudad histórica. Vistas de Tortosa (arriba) y Zaragoza (abajo) en el siglo XVI. Anton van den Wyngaerde, 1593.

Las diferentes condiciones geológicas o climáticas del soporte territorial se reflejan de manera clara en el carácter y la identidad de los paisajes habitados. El valle del Ebro, por su longitud y por la variedad de las geografías que atraviesa, desde la cordillera Cantábrica hasta su desembocadura en el Mediterráneo, no podía ser una excepción. Pero, al mismo tiempo, también es posible, sin pretender una lectura exhaustiva en este breve texto, identificar una serie de atributos comunes o «rasgos invariantes» en los asentamientos urbanos emplazados junto a este gran río.

Los cerros o pequeños altozanos existentes en la llanura aluvial del Ebro fueron, durante muchos siglos, puntos

privilegiados de vigilancia. Faros o atalayas del territorio, que con el tiempo dieron paso a posiciones fortificadas. Así, la alcazaba musulmana y el castillo de la Zuda en Tortosa, el cerro amurallado de la ciudad de Frías, las localidades de Sástago y Flix o el castillo templario de Miravet son ejemplos de poblaciones adaptadas a una topografía ventajosa. Sin embargo, mucho más que estas posiciones topográficas, resultó más determinante la posición de los puentes sobre el río Ebro. En los puntos en los que se consigue construir un paso construido y estable sobre el cauce del Ebro, el puente constituye en realidad el principal argumento estratégico de una ciudad. Estos sólidos «puentes de piedra», con alguna excepción de otros

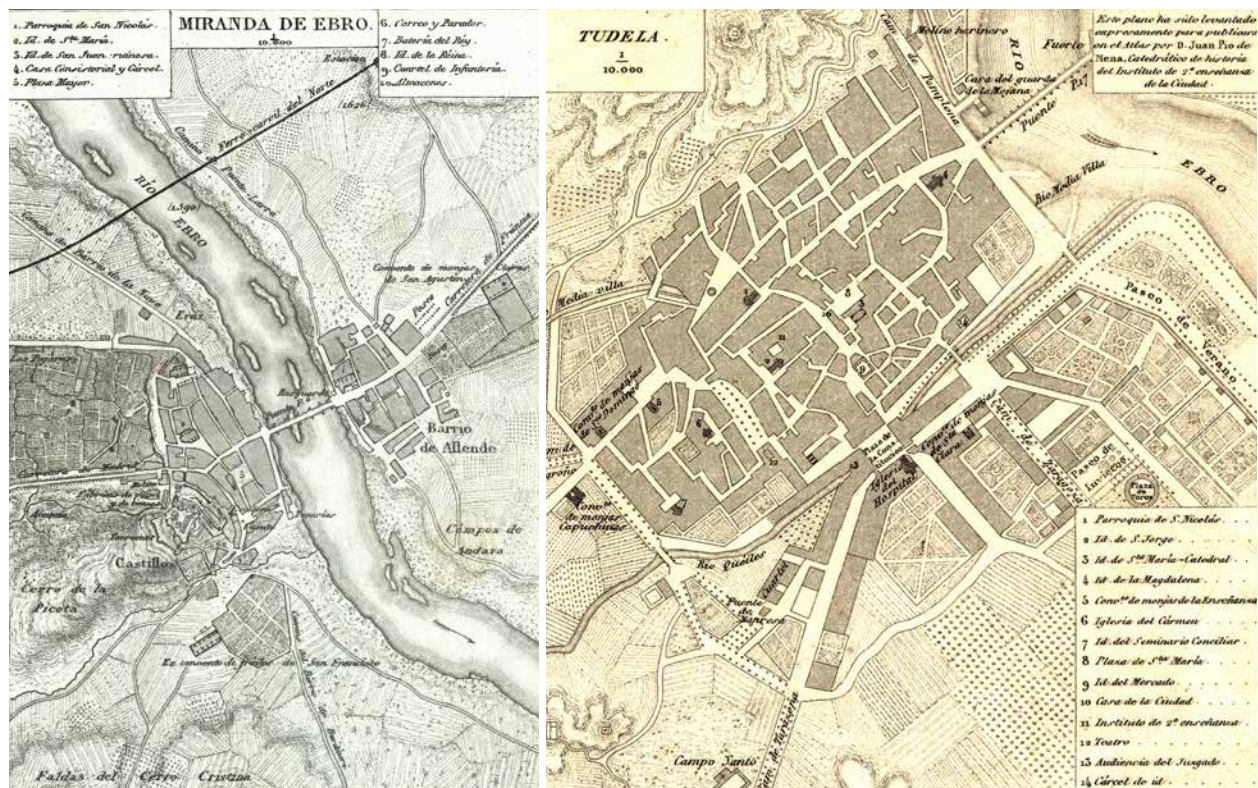


Figura 2. Planos de Miranda de Ebro y Tudela, en el siglo XIX. Francisco de Coello.

materiales como el caso de Tortosa con su flotante «pont de barques», van a ser la «primera piedra» de la ciudad.

En todos los casos, junto a estos puentes y en posiciones próximas al río, se van a disponer los edificios más representativos de la ciudad. Se configura así un segundo elemento definitorio, la fachada fluvial, con los edificios más representativos y las torres de la ciudad reflejadas en las aguas del Ebro. Es una referencia de primer orden escenográfico, como puede comprobarse en las vistas que realiza el maestro Anton van den Wyngaerde en 1593, en la ciudad de Tortosa, con el palacio episcopal y la catedral de Santa María en primer plano (fig. 1). Y también en Zaragoza, con la misma vista que unos años más tarde realizaría Juan Bautista del Mazo, en esta ocasión con el Puente de Piedra roto en las dos arcadas centrales. Estas fachadas han ofrecido durante muchos siglos las siluetas urbanas más reconocibles de la ciudad, y se han mantenido como elementos perdurables, ya que en su expansión las ciudades van a seguir direcciones contrarias al río, en espacios más adecuados para el crecimiento, evitando los problemas de un río Ebro que inundaba sus márgenes y las vegas de manera reiterada todos los años. En definitiva, las ciudades nacen del puente, y tienen en el

río su mejor fachada, pero le dan la espalda al río en su crecimiento y desarrollo.

Con carácter general, la ciudad se dispone en un solo lado del río, quedando el otro extremo del puente con una condición de arrabal o cabeza de puente. Así ocurre en Tortosa, Zaragoza, Tudela o Logroño. Miranda de Ebro es una excepción, y crece a ambos lados, con el barrio de Allende en la margen izquierda. La prolongación de la traza del puente se transforma en las calles principales del casco urbano, ya sea en prolongación como el «cardo» de la ciudad romana de Zaragoza, o en bifurcación, como en Tudela (fig. 2 y fig. 3).

Los emplazamientos para construir los puentes no son fortuitos: son puntos en los que un río afluente propicia un tramo de remanso en el que las aguas del Ebro pierden velocidad y el cauce presenta una menor profundidad. Haro se dispone junto al río Tirón, Calahorra junto al Cidacos, Alfaro junto al río Alhama, Tudela junto a los ríos Mediavilla y Queiles, Alagón junto al Jalón, Zaragoza junto al río Huerva, y Caspe junto al río Guadalope. Estos «segundos ríos» van a resultar determinantes en los planteamientos defensivos y el trazado de los recintos



Figura 3. Fachada fluvial de Logroño vista desde el Puente de Piedra. Fuente: colección privada.

amurallados. Y también han posibilitado el desarrollo de complejos sistemas hidráulicos de distribución y reparto del agua para riego, que alcanza su cénit con la cultura islámica y consolida un tapiz de caminos y acequias que ha dejado huellas claras en la forma de la ciudad que hoy recorremos. En Tudela, por ejemplo, el río Mediavilla discurría intramuros, siendo el primer límite de la ciudad musulmana. Y siglos más tarde la ciudad ocupa aquellos terrenos cultivados y alcanza un segundo límite, el río Queiles, y sobre su cauce construye la plaza de la Constitución, una plaza mayor, que dará lugar a las expansiones de la ciudad hacia el sur. Y en Zaragoza se recurre al cubrimiento del cauce del Huerva para posibilitar su expansión urbana hacia el sur en el primer tercio del siglo xx.

Como complemento a estos «segundos ríos» y a sus sistemas de acequias, se construyen canales de gran recorrido que discurren paralelos al cauce del Ebro, amplificando el espacio regable, y vertebrando «segundas líneas» de villas y pueblos. En Rincón de Soto la acequia que parte de la presa de Machín (la primera presa de España de pilotaje y escollera) deriva el agua hacia el río Alfaro, y atraviesa canalizada y convertida en la avenida La Rioja a su paso por el pueblo. El canal de Lodosa, que cuenta con

127 kilómetros de recorrido, da estructura, entre otros núcleos, a Ribaforada. Más abajo, se construyeron el canal de Tauste en la margen izquierda del Ebro, y la ambiciosa obra hidráulica del Canal Imperial de Aragón, en la margen derecha, que tuvo una notoria incidencia en la construcción urbana de Zaragoza: con las esclusas de Casablanca y el puerto de Miraflores en Torrero, organizó la primera industria en la ciudad y el desarrollo de las parcelaciones obreras que dieron lugar al barrio de San José.

Sin embargo, el papel de estos canales, pensados también como infraestructuras de transporte de mercancías, resultó menos relevante de lo previsto, ya que surgió con fuerza el ferrocarril, cuyos trazados y estaciones configuraron los arrabales urbanos a finales del siglo xix. En Tudela, la traza del ferrocarril generó una barrera entre la ciudad y el Ebro, y en Haro el nuevo «barrio de la Estación» concentró las importantes bodegas que se organizan en la Rioja tras la filoxera en los viñedos franceses. En definitiva, el ferrocarril desencadena la implantación industrial y el surgimiento de los barrios obreros, y en el valle medio del Ebro genera el paisaje de altas chimeneas de ladrillo de las azucareras de Luceni, Alagón, Casetas, Zaragoza, y muchas otras.



más protagonismo a los espacios fluviales. A las pioneras iniciativas de los baños públicos en muchas riberas, como las del Club Helios en Zaragoza o las Piscinas de Logroño en los años sesenta, siguieron actuaciones más ambiciosas de integración paisajística. Tras las acciones de recuperación de los cascos históricos en los años ochenta, se pone el foco en los espacios de las riberas, que habían quedado degradados y escondidos. Así, a finales del siglo xx se recuperaron las riberas en Logroño, con la actuación del parque del Ebro y en Zaragoza, con la celebración de la Exposición Internacional ExpoZaragoza2008, las riberas del Ebro, históricamente olvidadas, se convierten en un parque lineal y en la «calle principal de la ciudad».

La recuperación de las zonas centrales o históricas, en el puente y en la fachada fluvial, ha seguido una consideración más integral sobre el Ebro en las ciudades. Aquel histórico contacto de lo urbano con el río, que se ceñía al puente como traza construida sobre el cauce, y con una ciudad que en su crecimiento «daba la espalda al río», se ha tornado en una nueva condición: la ciudad se vuelve hacia el río, y este se integra como un elemento principal de la infraestructura verde urbana. Los sotos, las mejanas, los galachos y los paseos periurbanos junto al río, son ahora parte imprescindible para entender la ciudad y los espacios de apropiación cotidiana (fig. 4).

Y esta nueva comprensión alcanza también al espacio habitado del valle del Ebro, ese tejido de retales recortados, bien trazados y celosamente cuidados durante siglos. Además de las ciudades ya mencionadas, un sinfín de poblaciones de menor tamaño, como Buñuel, Novillas, Gallur, Pradilla, Boquiñeni, Alcalá de Ebro o Cabañas, conviven desde su pequeñez y desde la modestia de sus materiales constructivos, con la grandiosidad de un río Ebro, que históricamente ha penetrado sin rubor de manera reiterada en sus calles y en sus casas.

Hemos llegado a conformar una ciudad mosaico-territorial en la que los núcleos urbanos y sus territorios circundantes, ya sean estos de condición periurbana, agrícola o natural, no pueden dissociarse. En este escenario, los «invariantes urbanos» señalados son nuestras mejores palancas para encarar los siguientes pasos: los puentes sobre el Ebro, las fachadas fluviales, los «segundos ríos», las «segundas líneas de canales y acequias», siguen siendo, desde una imprescindible visión urbana ecosistémica, los principales elementos vertebradores de los paisajes habitados del Ebro.

Y esto fue solo el comienzo. Aquel incipiente desarrollo industrial dio lugar en la segunda mitad del siglo xx a las rondas urbanas y a otras infraestructuras que han ocupado zonas agrícolas próximas, con una explosión urbana que ha desfigurado las relaciones históricas ciudad-territorio. Las ciudades se estiran en los ejes de las carreteras principales generando corredores industriales, y se organizan espacios periurbanos de condición difusa. Además, con la regulación del río Ebro en la cabecera, los espacios agrícolas también ganan espacio, y se construyen las motas de defensa que encorsetan el discurrir natural del río, acotando los sotos, las arboledas y las mejanas. En esta fase de desarrollismo urbanístico, las ciudades desmantelan o, en el mejor de los casos, ocultan las redes tradicionales de acequias y cursos de agua.

En las últimas décadas del siglo xx, las ciudades se miran en el espejo, y se cuestionan el futuro de los espacios centrales, con una sociedad de ocio que demanda

Figura 4. Zaragoza. Superposición del sistema de elementos de agua con un plano hipsométrico. Fuente: elaboración propia de Pablo de la Cal, incluida en la tesis doctoral Zaragoza: construcción urbana en un territorio de ríos y huertas. Dinámica fluvial, infraestructura hidráulica y ciudad (Universidad de Valladolid, 2019).

Conectando culturas: puentes y molinos de la cuenca del Ebro

José Antonio Perales Díaz

Antropólogo sociocultural

Introducción

He dedicado parte de mi vida profesional como antropólogo al estudio de los ríos. Ello me llevó a interesarme por la cultura del agua en un amplio sentido contemplando tanto los aspectos materiales (puentes, barcas, molinos...) como las formas de vida, costumbres, leyendas y mitos ligados a los cauces fluviales. Uno de mis últimos trabajos, *Vivir del río. Oficios del agua en la Ribera de Navarra* (2021), está basado en un conjunto de testimonios de personas que tienen en común el hecho de haber vivido íntimamente ligadas a los ríos: barqueros, pescadores, pontoneros, arroceros, molineros, alamines, aguadores, zahoríes, preseros y lavanderas. Los relatos recopilados en este libro guardan similitud con testimonios recogidos en otros lugares de la cuenca del Ebro; pero también su peculiaridad. Y es que los ríos, como apunta Raffles en su libro sobre el Amazonas, son a la vez guardianes y traidores de los lugares, es decir, que tienen un carácter local allí por donde pasan pero a la vez son translocales porque llevan a otras geografías.

En las siguientes páginas me ocuparé de los puentes y los molinos de la cuenca hidrográfica del Ebro. Como veremos, esta se caracteriza por tener una gran cantidad de puentes históricos muchos de los cuales se encuentran en buen estado de conservación. No sucede lo mismo con los molinos hidráulicos cuyo uso tradicional empieza a declinar en el siglo xx con la construcción de harineras y centrales hidroeléctricas.

Puentes con historia

En los tramos iniciales del Ebro (Cantabria y Burgos), los viaductos históricos más importantes están ligados al camino real que unía los puertos del Cantábrico con las tie-

rras del interior. El puente burgalés de Pesquera de Ebro (siglo xvii) forma un armonioso conjunto con la ermita de San Antonio. Llama también especialmente la atención en la comarca de Las Merindades el puente fortificado de Frías, el cual compite en fotogenia y monumentalidad con el casco urbano. Aunque fue reconstruido varias veces, este puente de estilo gótico conserva en el centro la torre donde se cobraba el pontazgo.

En Burgos tenemos también el puente de Miranda de Ebro. Este viaducto era ya en el siglo xii paso obligado de mercancías y de personas. En el siglo xviii, sin embargo, una gran riada se lo llevó y fue sustituido por el actual puente de Carlos III. Una curiosidad de este viaducto es que une los antiguos barrios de Aquende y Allende situados a ambos lados del Ebro.

En Cantabria, cerca del límite con Burgos, tenemos también el puente de Horna que cumple esta misma función. Los dos barrios tradicionales de este pueblo quedaron separados al construirse el pantano del Ebro en los años cincuenta del pasado siglo. Pero gracias a este puente levantado en los años sesenta volvieron a unirse. No sucedió lo mismo con el puente del Nogueral construido en 1952 para enlazar los pueblos de Arijá (Burgos) y Laspoblación (Cantabria). Problemas de cimentación y otras deficiencias de construcción aconsejaron su derribo el mismo año de su construcción. Fue así como los pueblos citados multiplicaron por cuatro la distancia que los separaba antes de construirse el pantano.

En Álava el río Zadorra, principal afluente del Ebro, baña el municipio de Iruña de Oca donde se encuentran algunos de los *pontes* más antiguos de la provincia: los de Villodas y Trespuentes (*Tresponde* en euskera) tienen una fisonomía medieval pero su proximidad a la antigua ciu-



Puente de Piedra de Zaragoza, año 1951.
Fuente: Archivo CHE.

dad romana de Iruña-Veleia permite suponer que fueron levantados en la época del Imperio y posteriormente reedificados. Lo mismo puede decirse del puente de Assa (Lanciego). Este viaducto mal llamado de *Mantible* está situado sobre el río Ebro justo en el límite entre Álava y la Rioja. Datado en torno a los siglos XI y XII, formó parte del camino medieval que unía las ciudades de Nájera y Pamplona y presenta curiosas similitudes con el puente de la Reina (Navarra).

En la Rioja destaca por su antigüedad y belleza el puente de Cihuri, también llamado del *Priorato*. Situado sobre el río Tirón, este viaducto es medieval (siglo XIII), pero conserva elementos —como el arco central retrasado— característicos del *pons* romano. Otros puentes riojanos igualmente destacables son el de Briñas, el de San Vicente de la Sonsierra (los dos del siglo XVI con elementos anteriores) y el Puente de Piedra de Logroño. Este último es uno de los cinco que salvan el Ebro a su paso por la capital riojana. Ya existía en el siglo XI, pero fue reconstruido varias veces a lo largo de su historia, la última en el XIX. Actualmente, los peregrinos entran en la ciudad a través de este viaducto considerado un hito del Camino de Santiago.

Cruzar de un lado al otro y mirar desde arriba las aguas que discurren por debajo son ritos habituales en los puentes. Algunos de estos han servido como hemos visto para unir poblaciones o escenificar acuerdos, pero también para cortar la comunicación entre las dos orillas. Esto último fue lo que aconteció en el puente de Tudela de Navarra cuando las autoridades locales dinamitaron el quinto ojo con el fin de evitar que los franceses entraran en la ciudad durante la guerra de la Independencia. Años después el puente, que era de origen medieval —quizás romano—, fue reconstruido. Hoy sigue siendo, con sus 17 arcos y 360 metros de longitud, el más importante del Ebro a su paso por Navarra.

También sus afluentes (Ega, Arga y Aragón) conservan viaductos históricos interesantes. Cerca de Pamplona tenemos los puentes de Sorauren y de la Trinidad de Arre, ambos sobre el río Ultzama, afluente del Arga. Y en este último, a su paso por la capital navarra, los viaductos de la Magdalena y de Miluce. Todos ellos están ligados al camino de Santiago lo mismo que el puente de la Reina en Gares. Construido en el siglo XI, el *Ponte Regina*, como se llamaba en la época medieval, es uno de los más bellos



Puente colgante de Amposta, año 1929.
Fuente: Archivo CHE.

de la ruta jacobea; tiene la típica forma de lomo de dromedario con rampa y calzada a dos vertientes.

Además de prestar el nombre a la población donde se encuentra, el puente de la Reina ofrece una de las mejores panorámicas de la villa. Esto último sucede también con el Puente de Piedra de Zaragoza. Este es el más conocido de los quince que tiene la capital aragonesa. De origen medieval —antes hubo uno romano—, el Puente de Piedra es el más antiguo, y el elegido por mucha gente para contemplar el atardecer con la basílica del Pilar como telón de fondo, o para hacerse la foto desde el mirador de San Lázaro.

No es extraño que estos rituales tengan lugar en los puentes, ya que, además de ser obras de ingeniería o monumentos arquitectónicos, tienen un fuerte contenido simbólico. Algunos se han convertido por ello en lugares de memoria. Unas veces por sus cicatrices de guerra, como el puente de Yesa (Navarra), o por otros hechos históricos que en ellos han acontecido. Un ejemplo es el puente de Seròs en Lleida, conocido popularmente como el viaducto President Macià: fue aquí donde las

fuerzas nacionales rompieron el frente republicano el 23 de diciembre de 1938.

Precisamente por ser artefactos simbólicos de primer orden, los puentes son utilizados a veces como escenarios donde celebrar fiestas, ceremonias y a veces hasta encierros de vaquillas, como sucede en el popular puente de hierro de Gallur, hoy pintado de verde. También se usan los puentes para experimentar vértigo haciendo *puenting*, o para escenificar el miedo en las inestables pasarelas.

En casi todas las comunidades autónomas de la cuenca del Ebro, y especialmente en Aragón y Cataluña, hay también viaductos de piedra construidos en lugares imposibles que reciben por ello la denominación de *puentes del diablo*. Es el caso del puente de Liédena, sobre el Irati, en Navarra, el de San Miguel de Pedroso en Burgos, el de Colungo sobre el río Vero y el de Olvena sobre el río Ésera, en Huesca.

También Tarragona y Lleida tienen puentes del demonio. Uno de ellos es el Pont del Diable de Bellera sobre el río



Noria y molino
de Velilla de Ebro,
Zaragoza, 1933.
Fuente: Archivo CHE.

Flamisel, y el otro el Pont del Diable de Coll de Nargó – Organyà (Lleida), sobre el río Segre. Este último se considera también un lugar de memoria, pues desde este viaducto se arrojaron los restos del malvado duque de España por su intervención en la matanza de Ripoll.

Más alegres y luminosos son los puentes de Amposta, Tortosa y Mora de Ebro, con los que terminamos nuestro recorrido por los viaductos del Ebro y sus afluentes. El puente colgante de Amposta, construido en 1915, constituye un hito de la ingeniería moderna. En Tortosa, el puente de hierro pintado de rojo, forma parte de la vía verde que une aquella ciudad con Alcañiz y La Puebla de Híjar. Y el puente de las Arcadas de Mora de Ebro enmarca el pueblo ofreciendo de este su mejor panorámica.

La ruta de los molinos

Además de puentes de piedra, en el periodo preindustrial algunas poblaciones de la cuenca del Ebro tenían norias para elevar el agua de riego, y otras además molinos hidráulicos para hacer harina. También había aceñas para moler aceitunas (trujales), para fabricar pólvora negra y

para aprestar o encurtir telas (batanes). La mayoría de estas instalaciones cayeron en desuso con la industrialización y fueron desapareciendo o transformándose en harineras o en centrales hidroeléctricas.

En las últimas décadas han empezado a restaurarse algunos de los molinos antiguos para convertirlos en museos etnográficos, centros de interpretación o simples atractivos turísticos. Tan es así que hoy prácticamente todas las comunidades autónomas de la cuenca del Ebro conservan en buen estado al menos uno o varios de ellos.

La merindad de Campoo (Cantabria) —famosa en el siglo XVIII por la gran cantidad de molinos hidráulicos que tenía para moler el cereal castellano y llevarlo a las colonias americanas a través del puerto de Santander— conserva entre otros el molino de Orzales el cual fue recuperado recientemente por el Ayuntamiento de Campo de Yuso. En el municipio de Anucita (Álava), cerca del río Bayas, afluente del Ebro, se ha restaurado asimismo el molino de Mimbredo. También la Rioja, célebre en el siglo XVIII por su industria de molinería, conserva uno interesante: el de San Andrés en el término municipal de Ribafrecha.

Por su parte, la Comunidad Foral de Navarra cuenta hoy con varios molinos harineros en activo en los pueblos de Amaiur, Zubieta y Urdazubi/Urdaiz. Al lado de Pamplona, puede visitarse también el molino de San Andrés, convertido en centro de información del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Cerca de aquel, se encuentra el batán de Villava, el cual fue inicialmente molino harinero aunque su función más prolongada en el tiempo (del siglo XVI al XIX) fue la de molino trapero o batán. En él se encurtían o aprestaban las telas antiguas como los hábitos de los monjes o los trajes de los ediles roncaleses y salacencos.

En Velilla de Ebro, provincia de Zaragoza, tenemos también un destacado conjunto hidráulico restaurado en 2010. Se trata de una noria con dos ruedas de corriente paralelas junto con un molino harinero y un lavadero.

Terminamos nuestro recorrido por los molinos de la cuenca del Ebro en el municipio tarragonés de Xerta (Baix Ebre). Aquí se encuentra el molino del Assut, un edificio construido en el siglo XVI por la ciudad de Tortosa para facilitar la molienda de trigo a los pueblos del entorno. Hoy se encuentra en proceso de restauración.

Cuenca del Ebro y costumbres: memoria colectiva

José Luis Acín Fanlo

Antropólogo



Nabatas descendiendo por el río Cinca, vistas desde el puente de El Grado (1948). Fuente: Archivo CHE.

El Ebro. La columna vertebral del noreste peninsular. Una corriente de agua repleta de vida, que da vida a las tierras que baña. Ese cauce que tiene su propia vida, su propio discurrir producto de años y años, de siglos y siglos, de milenios transcurriendo por estas tierras a las que ha moldeado y transformado. Un agua que en su discurrir ha propiciado, además, la vida de numerosas especies, apreciable en la amplia diversidad de plantas y animales localizables en este marco. Sin olvidar, por supuesto, el uso que desde antaño ha hecho la humanidad del mismo, la siempre maravillosa humanización del paisaje que ofrece sorprendentes imágenes y que posibilita la continua evolución de una cultura, de una forma de vivir por parte del ser humano en íntima relación con el

medio en el que se asienta. Este medio natural es fruto de la siempre sabia combinación entre hombre y entorno físico. Por eso se habla de un paisaje antropomórfico, de un medio tremendamente humanizado. No en vano, no se puede entender ni ver el medio vegetal sin conocer su uso humano.

Una columna vertebral que ha configurado dos espacios claramente definidos y diferenciados: las zonas montañosas y las partes de los valles surcados por diversos ríos que van a desembocar, finalmente, en el gran modelador de esta zona peninsular: el río Ebro. Unas características físicas, montaña y valle, que también condicionaron o posibilitaron unas formas de trabajar, de especializarse para



subsistir en dicho medio, para autoabastecerse con lo que aporta el medio y el consiguiente trabajo de la gente: en líneas generales, la ganadería y el pastoreo por las zonas montañosas, y la agricultura en los valles y en las partes más llanas y menos elevadas.

Los trabajos del ser humano

Un paisaje logrado paulatinamente por sucesivas generaciones. Unos valles y unas montañas conquistadas para conseguir la supervivencia de las comunidades humanas inmersas en el medio natural, cuya presencia se constata en cada rincón y se manifiesta en las numerosas actividades que tuvo que hacer para reconvertirlo, para transformarlo sin destruirlo.

No se puede entender, por tanto, la actual fisonomía del medio natural, el modelado y el estado que presenta sin atender a lo que el hombre ha introducido en el mismo. He ahí, en numerosos casos, su valor, su riqueza natural, pero también su riqueza cultural.

Así se fue ganando terreno para que los rebaños de animales tuvieran lugares en los que encontrar comida de forma natural. De este modo surgieron los altos pastos de montaña, en los que se refugiaban los cada vez más exiguos rebaños. Esos pastos de zonas altas veraniegas, o de espacios menos altivos en los momentos de la trahumancia invernal —y la consiguiente relación entre ambas zonas a través de esas veredas o cabañeras—, que han condicionado el surgimiento de unos enclaves únicos, singulares, que desaparecerán cuando ya no existan animales que recorran —abonándolo de paso— y trisquen esos territorios. Y, si no, véanse enclaves tan conocidos como los sitios entre los 1700 y los 2200 metros, aproximadamente, del ensalzado valle de Ordesa, al igual que se puede apreciar en los otros numerosos enclaves de montaña desplegados por todas las zonas regadas por el Ebro. Unos parajes especiales, que, junto con las demás maravillas y enclaves del segundo parque nacional de la península ibérica, propiciaron su inclusión en la selecta lista del Patrimonio de la Humanidad.

Pero si evidente ha sido y es dicha comunión en lo tocante a la ganadería, también lo es en lo relativo a la agricultura. Esa faena para cuyo desarrollo fue necesario ganar terreno al medio, ir abriendo claros que posteriormente serían campos en aquellas zonas más llanas, ir consiguiendo esos campos donde no los había por la inclina-



ción del relieve en aquellas de montaña. Y esto último se obtenía mediante la construcción de bancales, de las «fajas» o aterrazamiento del terreno.

Como también se aprecia con nitidez la mano de las personas en el medio natural por distintas partes de esta geografía en el paisaje reticulado configurado a partir de los setos, hileras de árboles o cercas de piedra como medio de separar, y de paso diferenciar, las distintas propiedades. Así se producían las parcelaciones, así se conseguía que no entrara el ganado por los campos.

Actividades y oficios

Pero la gente siempre ha vivido en el medio, del medio y por el medio, esencial para el desarrollo de las actividades fundamentales para la continuidad de la vida en plena convivencia con la naturaleza.

Numerosas son las actividades, los oficios, las artesanías, que tienen su fuente y su fin en el citado entorno natural. Una serie de artesanías elaboradas a partir de diversas fibras vegetales, con las que obtener tras un largo y complejo proceso variadas prendas de vestir —lino y cáñamo—. Sin olvidar otras plantas más o menos maleables con las que, con su entrecruzamiento, obtenían distintas

Arriba: Trabajo en el taller de cajas del almacén de frutas del Sr. Saldaña, en Ateca (25 de septiembre de 1944).

Fuente: Archivo CHE.

Página izquierda: Plantación de arroz en septiembre de 1932.

Fuente: Archivo CHE.

clases y tipos de cestos y demás recipientes para contener, y transportar, un sinfín de productos. U otras maderas, en especial ramas jóvenes, de las que los más pequeños entresacaban variados juguetes, y los adultos un buen número de instrumentos musicales.

Pero, sobre todo, aquellos cuyo componente básico era la madera, los árboles de distinta tipología, dureza y, dependiendo de lo anterior, finalidad. Ahí están oficios tan diversos, curiosos y únicos como el de carpintero, modelando puertas, canetes, barandillas de balcones, mesas, armarios, variadas herramientas y otros elementos visibles en la arquitectura popular o en el interior de las viviendas. O la del alfarero, proveyéndose de la tierra, de las diferentes calidades de arcillas con las que posteriormente elaborar ese amplio abanico de piezas cerámicas de vital uso en varias y diferentes actividades del día a día.

Trabajos cuya fuente principal es lo que ofrece el contorno, como los del herrero para las obligadas herramientas del campo y la casa, guarnicionero nutriéndose de las pieles de distintos animales, bastero para todos los enseres empleados para transportar y acoplar a las caballerías, albañiles picando y colocando las piedras de las construcciones, retejadores o reenlosadores para poner tejas o losas en los tejados, y cuantas otras labores íntimamente relacionadas con el entorno se quieran enumerar. Sin olvidar los distintos tipos de explotación minera, o la caza y la pesca, así como la recolección de los numerosos y sabrosos frutos de las distintas estaciones del año, como setas, una amplia gama de frutos e, incluso, hierbas curativas de concretas dolencias. Además de hojas y otros productos silvestres para animales o para relleno de colchones. O de flores y otras plantas que se asociaban con ciertos poderes protectores de la casa, de sus moradores y de sus pertenencias. Asimismo, la paciente recogida de concretas materias para obtener materiales de obligado uso en el devenir cotidiano, como yeso y cal. O como la dilatada y costosa recolección de la resina de los pinos, actividad aún frecuente en varios puntos de esta cuenca.

Aprovechamiento de la madera con el fin de obtener leña para los hogares, tan necesaria para la preparación de los alimentos como para calentar la principal estancia de la vivienda.

Una tala selectiva y una venta realizada generalmente por la totalidad de un pueblo, de forma comunal. Troncos



sacados del monte a través de tiraderas abiertas en el monte o por las «barranquiadas» que se formaban cuando se llegaba allí donde corría un impetuoso curso fluvial, a cuyas aguas se echaban los troncos para que la propia corriente los desplazase. Sin olvidar, a este respecto, las famosas «navatas», las almadías, transportadas para proceder a su venta hasta lugares lejanos.

La arquitectura tradicional

Relación constatada, también, cuando se habla de las construcciones que el ser humano tuvo que levantar en esos medios naturales tan diversos. Esa arquitectura popular, o tradicional, o funcional, que se manifiesta en las propias casas o viviendas, y en los numerosos y diversos edificios auxiliares, o secundarios. Unas construcciones con una estructura muy similar en toda esta área, pero que cambian notoriamente en lo tocante a los materiales empleados y a los modos constructivos. Ambos están en función del lugar donde se construya. Así se utilizará la piedra, el adobe o el tapial. Así se empleará para cubrir los edificios la pizarra, la losa o la teja. Siempre el hombre acoplándose a lo que le ofrece el medio natural, utilizando los materiales y métodos que tiene a su disposición, volviendo a hacer una perfecta simbiosis con ese entorno.



Derecha: Ejemplo de arquitectura tradicional vinculada a los usos agrícolas y a la adaptación del hábitat en Mansilla (La Rioja), 1956. Fuente: Archivo CHE. Página izquierda: Ganadero en Ibarгүйiti (Navarra), 1930. Fuente: Archivo CHE.

Los mismos materiales por zonas, la misma adaptación al terreno que se puede observar en todas las construcciones secundarias. Esos edificios de apoyo, auxiliares, necesarios para el normal y habitual desarrollo de los pobladores en su medio. Esas construcciones visibles en cualquier lugar del entorno natural de la cuenca. Unos edificios que hablan a la perfección de múltiples actividades, como majadas o «mallatas» pastoriles y de parideras, de pajares o «bordas» para los fines agrícolas, de refugios y casetas para distintos usos y como refugio, de largos canales y conducciones de agua para transportarla desde los espacios naturales hasta los humanos, de molinos varios, batanes, herrerías, y de cuanto el hombre levantó en medio del entorno natural para desarrollar sus numerosos trabajos, para llevar a buen término su vida diaria, su continuidad de generación en generación.

Una serie de elementos en los que se aprecia, a poco que se observe, esa perfecta unión entre ambos componentes. Como también se aprecia en los caminos de herradura, en las múltiples veredas que ponían en comunicación los distintos enclaves de una población, los cercanos o lejanos núcleos poblacionales y contornos con los que se relacionaban, estableciendo así lazos de amistad y, también, de parentesco por medio de los enlaces matrimoniales que se daban en numerosas ocasiones. Esos caminos que son una auténtica joya, una perfecta

demonstración del inmenso y duro trabajo del ser humano a lo largo de la historia, una prueba más de esa estrecha comunión entre lo natural y lo humano.

Dos manifestaciones comunes

Todos estos elementos se pueden ver, con sus peculiaridades zonales, en toda la cuenca del Ebro. Pero, además, hay dos manifestaciones que aún son visibles en la misma, que hablan de unas características prácticamente comunes en toda esta zona y de ese uso tradicional del agua: por un lado, los batanes o molinos traperos, antaño muy abundantes y localizables en numerosas poblaciones según la documentación, con los que se suavizaban y hacían más tupidas las mantas y otras prendas de lana trenzadas en los telares, y de los que quedan escasos aunque buenos ejemplares en Ledantes y Aniezo —Cantabria, aquí también llamados «pisas»— y en Lacort —trasladado a Fiscal en Aragón—; y, por otro, el ser sus aguas vía de comunicación y de transporte, como lo demuestran los «llauts» de las zonas mineras para el traslado de los minerales o de las mencionadas «navatas» o almadías, esas balsas construidas para llevar los troncos de los árboles desde las zonas de montaña hasta Tortosa, hasta prácticamente donde el Ebro vierte las aguas al mar Mediterráneo.

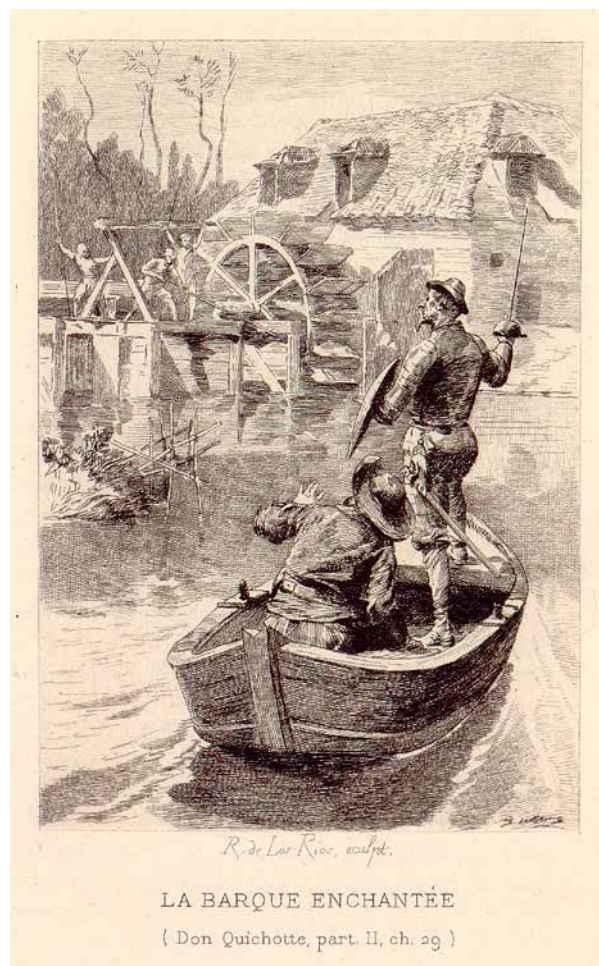
Cuenca del Ebro y arte (literatura, artes plásticas)

Antón Castro

Escritor y periodista

El Ebro es el río de la vida y también el río de la cultura. Como ya sabe el lector de estas páginas, baña nueve comunidades autónomas —Cantabria, nace con espectacularidad pictórica en Reinosa, Castilla y León, Castilla-La Mancha, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón, Comunidad Valenciana y Cataluña— y esos 930 kilómetros que recorre están llenos de una innegable y fascinante variedad paisajística, de historias y de Historia, de sucesos, de personajes, de anécdotas e incluso de pequeños, grandes o imaginarios milagros: campanas que navegan el río, barbos prodigiosos y quizá engañosos, animales marinos que surcan sus aguas lodosas (como contó un periódico hace más de un siglo, algo que no sorprendió nada al escritor Francisco Ferrer Lerín) e incluso cocodrilos, como aquellos que soñaba en sus aguas o en sus riberas el escritor y pintor Jesús Moncada, que situó cuentos inolvidables en el río como *Historias de la mano izquierda* y *El café de la rana*, pero también un libro que quizá sea la mayor fabulación sobre el Ebro: *Camino de sirga*, una historia de navegantes, de mineros, de villas inundadas que ha hecho que el Ebro sea más universal y pueda ser conocido en más de treinta lenguas. Moncada dedicaba sus libros con un cocodrilo: nunca confirmó o desmintió si los había visto en su infancia o en sus sueños.

La memoria cultural del río es inagotable. Concentra el propio devenir de la historia de España, a la que le dio uno de sus nombres: Iberia, compartido con Portugal. Es una historia en varias lenguas de un sinfín de moradores, pero también de creadores. Antes de la fundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro y después. Pensemos por un instante, sin querer distraer a nada ni a nadie, en Cervantes y en la primera parte de su portentosa fabulación cuando Don Quijote se queda a las puertas de Sansueña-Zaragoza, y luego en La Ínsula Barataria, con ese *barco encantado*. Las conexiones de Cervantes



y el Ebro no se han quedado en el pasado: de distintos modos se han prolongado en el tiempo, y hablar de Clavileño, de Maese Pedro, de los duques de Villahermosa y sus burlas, y de otros asuntos es hablar del Ebro como

El barco encantado. Grabado de *L'Histoire de Don Quichotte de la Manche* (1884), edición ilustrada de *Don Quijote de la Mancha*, de Miguel de Cervantes Saavedra. Fuente: Biblioteca Nacional de España (colección Cervantes Sedó).

epicentro de fábulas. Alcalá de Ebro, fuese o no el verdadero solar de la famosa isla soñada, ha recordado en el presente el mito y algunas certezas cervantinas, tanto en 2005 como en 2015, y en conmemoraciones anteriores. Digámoslo de entrada: el Ebro, y en particular Aragón, no pueden ni deben renunciar a los prodigiosos hechos que soñó Miguel de Cervantes, el Cautivo.

El Ebro y sus afluentes, ese patrimonio de incalculables riquezas y de una naturaleza exuberante, hallan una nueva dimensión con el ingeniero Manuel Lorenzo Pardo, que era un hombre de su tiempo, perspicaz y culto, melómano y visionario respecto a la necesidad de cuidar y regular los cauces, pero además incorporó la fotografía a la CHE. Más que aficionado, fue fundador y presidente de la Real Sociedad Fotográfica en Zaragoza, en dos ocasiones, y poseía sensibilidad artística. Su huella puede rastrearse en el valioso e inagotable archivo gráfico de la Confederación, que también hizo apuestas indiscutibles por la arquitectura, la escultura, la pintura, la divulgación cultural, la cartografía y, lo ya dicho, la fotografía. Y ya que andamos con los fotógrafos, son muchos los que han captado el río a su paso ante por el Pilar y entre los puentes y en su paseo incesante hacia el mar. De hecho, la imagen más típica de Zaragoza, en pintura y fotografía, es la estampa cambiante del Ebro, el Pilar y las aguzadas torres mudéjares de la Seo, San Pablo y la Magdalena. Entre multitud de profesionales, que se han fijado o se fijan en cosas diferentes del cauce, de la ribera y de la atmósfera general, podríamos citar a Andrés Ferrer y Rogelio Allepuz, que lo han captado de maravilla, incluso como lugar de recreo de verano: las famosas playas del Ebro. Aquí no podemos olvidar una odisea fotográfica capital, aérea, por la cuenca del Ebro, que se hizo en 1927, al año de fundarse la llamada entonces Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, que contrató a la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CETFA) para que hiciese un vuelo con la idea de «su posterior conversión cartográfica en fotoplanos a escala original 1 : 10 000», de las fotos tomadas sobre una extensa zona de la corriente. El valor de este trabajo es incuestionable y constituye una lección de historia, de arte y de ciencia. Algo parecido había hecho unos años antes el malogrado Lucas Cepero: fue el pionero de las fotos aéreas sobre el Ebro, al parecer aprovechando una de sus impresionantes riadas. No podemos olvidar el reportaje completo, detallado y de gran calidad, del fotógrafo gallego Xurxo Lobato, que recorrió los casi mil kilómetros del río para el volumen coral *Ebro. El río y la vida* (Lunweg, 2007).



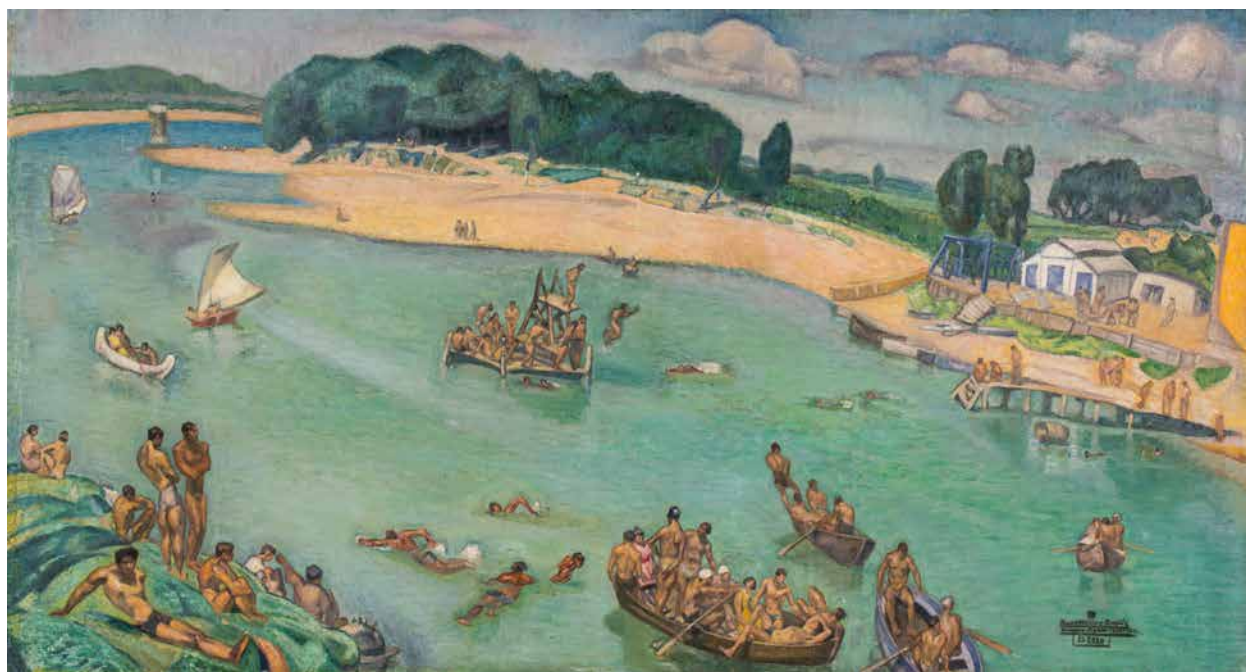
Si pensamos en el edificio del paseo de Sagasta —iniciado por Regino y José Borobio en 1933 y concluido en 1946—, ahí hay mucho que ver. Ahí están las esculturas y los relieves de un gran creador como Félix Burriel, más clásico que moderno, pero siempre un escultor de oficio. Y si pensamos en la espléndida revista que se ha editado durante años, con vocación de pluralidad y de difusión de algo que es y será un asunto de debate eterno (como el agua y los ríos), hay que citar a un gran pintor riojano, instalado en Zaragoza: Ángel Díaz Domínguez. Sus portadas y sus aportaciones son capitales para la CHE: parecen deudoras en ocasiones de la Bauhaus, aunque él parecía tener varias personalidades. Además de un gran diseñador, clásico e innovador a la vez, también fue un artista goyesco, con ecos de Zuloaga, Gutiérrez Solana y, por supuesto, de Francisco de Goya. No hay más que ver el espectacular salón de columnas del antiguo Casino Mercantil, hoy sede de la Fundación Cultural de Caja Rural de Aragón.

Los trabajos y los días de Ángel Díaz Domínguez no son una excepción: el Ebro ha sido pintado por muchos artistas. Sin vocación de exhaustividad, pensemos en artistas cántabros como Manuel Salces, que murió apenas un lustro después de la creación de la CHE, en Casimiro Sainz Saiz o Néstor del Barco, que realizó en Reinosa un inmenso mural del nacimiento del Ebro. Y podríamos citar a artistas vasco-navarros como Jesús Basiano o Fernando de América, muy interesados por las aguas.

En Aragón, el Ebro ha suscitado auténtica curiosidad artística: visiones, interpretaciones y casi obsesiones. Uno de los grandes pintores del río ha sido Rafael Aguado Arnal, el auténtico pintor del agua, pero quizá el más determinante sea Francisco Marín Bagüés, autor de *Los placeres del*

Fotografía estereoscópica tomada por Aurelio Calvo en la que aparece Ángel Díaz Domínguez dibujando el acueducto de Perera del canal de Aragón y Cataluña (Huesca), abril de 1929. Fuente: Archivo CHE.

Los placeres del Ebro,
Francisco Marín Bagüés.
Hacia 1934-1938.
Inv. 10242.
Foto: Museo de
Zaragoza.



Ebro (1934-1938), una obra que justifica una existencia dedicada al arte y que era deudora de la libertad, la búsqueda de las vanguardias y de la aparición de Helios. Y con él, a lo largo del tiempo, se han preocupado del Ebro, del Canal Imperial y de otros ríos, como el Gállego y el Huerva, pintores tan distintos como Ignacio Mayayo, Eduardo Salavera, Jorge Gay, Pepe Cerdá, Nacho Fortún, Eduardo Laborda, Gregorio Villarig y La Hermandad Pictórica, Vicente y Ángel Pascual Rodrigo, que hicieron de La Sotonera un paraíso onírico y artístico. Y ya de paso, recordamos que el río que inspiró a José Martí, que se enamoró en Zaragoza de Blanca de Montalvo, también sugirió al escultor Honorio García Condoy una *Venus del Ebro*. Entre las últimas aportaciones, hay una que no se puede olvidar: el gran cuadro de Hermógenes Pardos del Puente de Piedra, de considerable formato, alojado para siempre con los fondos del Ayuntamiento de Zaragoza, que dialoga con el dibujante flamenco Anton van den Wyngaerde y Juan Bautista Martínez del Mazo, el yerno de Diego Velázquez. Hermógenes Pardos trajo a su antológica de la Lonja, en el corazón y en el lienzo una gran carta de amor para Zaragoza. El finado Alberto Carrera Bleuca se trasladó a vivir a Tarragona y la desembocadura del río le inspiró lienzos, dibujos y sueños.

Seguro que podemos rastrear otros artistas de aquí y de allí. Citábamos antes a los fotógrafos Rogelio Allepuz y

Andrés Ferrer, pero si nos quedamos en el delta del Ebro hay que recordar un proyecto trabajado durante algunos años, presentado en 2019, de Javier Belver, *Lo que deja el mar*, centrado en las esculturas más o menos naturales que se van perfilando en el enclave, un gran trabajo en blanco y negro. Y el naturalista y viajero y creador de ficciones Gabi Martínez publicó un libro que se titula *Delta* (Seix Barral, 2023), que registra la experiencia de haber vivido allí un año. Hay muchos libros que cuentan el Ebro, aunque todos saben que su gran biógrafo es José Ramón Marcuello: le ha dedicado trabajos extensos y totalizadores, monografías, hasta se ha acercado al Ebro más mágico y mitológico, como él recuerda en otro capítulo. Entre los grandes textos sobre el Ebro no se pueden olvidar los más recientes de Pedro Cases, *El Ebro. Viaje por el camino del agua* (Península, 2008), donde se decía que «era un gran desconocido» y *Ebro/Orbe* (Tentadero, 2007) de Arcadi Espada, un volumen que nació de un viaje para *El País* durante un mes de verano y recordaba empeños anteriores de Sebastián Juan Arbó, por ejemplo, otro gran cronista del río en *Tierras del Ebro*, cuya primera edición es de 1940. Pedro de Lorenzo lo incluyó en su libro y serie *Los ríos*. Existe una revista aragonesa de pensamiento titulada *El Ebro*, de la Fundación Gaspar Torrente.

El Ebro es un río muy literario. Está presente en poemas, novelas, diarios, ensayos o incluso piezas de teatro. No



Espectáculo del Iceberg durante la Exposición Internacional Zaragoza 2008, intervención artística y musical vinculada al río Ebro, con música compuesta por José Luis Romeo. Foto: José Carlos León.

caben aquí todos los hombres ni empeños, pero sí citaremos algunos títulos que hay que leer y seguir: *Cartas al Ebro* de Benjamín Jarnés, que también se preocupó de otros espacios de la cuenca, como Alhama de Aragón; o Ramón José Sender, en su libro de libros, *Crónica del alba*, en concreto en el tomo de *La Quinta Julieta*, donde aparecen el Ebro, el Canal Imperial de Aragón o aquel barco cisne, que retrató el sacerdote mosén José Antonio Dosset y repartía felicidad desde la corriente. Sender, dicho sea de paso, es también en diversas novelas el cantor del río Cinca.

No podemos olvidar otros textos y autores: los cuentos de Félix Romeo Pescador, algunos libros de Julio José Ordovás, de Miguel Mena, de Rodolfo Notivol, de Miguel y José Antonio Labordeta, que dedicaron poemas y relatos al río y a los pasadizos subterráneos que comunicaban el palacio de los Gabarda con el río. Hay otros autores aragoneses que se han aproximado a los ríos de la cuenca: Juan Villalba ha contado los secretos del Guadaluviar en Albarracín; José Giménez Corbatón sitúa algunas de sus ficciones en el pantano de Santolea; Alfonso Zapater se trasladó a orillas del río Martín; Javier Aguirre

canta el Matarraña y sus noches mágicas. La lista aquí se haría casi interminable.

El Ebro ha sido escenario de películas de cine, vinculadas sobre todo a la batalla del Ebro, objeto de óperas (como *Los charlatanes de Zaragoza*) y de jotas, ha inspirado discos completos como el de Arturo Horta o canciones de Carmen París y Ángel Petisme, sin ir más lejos, pero también por citar algo decisivo para toda la cuenca, el meandro de Ranillas fue la sede de la Exposición Internacional de Zaragoza 2008, dedicada precisamente al futuro del agua, y allí ocurrió de todo. El río fue escenario, protagonista y testigo de un acontecimiento que modernizó la depresión del Ebro. Y allí, bajo una arquitectura nueva con obras de grandes maestros (sin ir más lejos, liderada por Zaha Hadid), el músico José Luis Romeo compuso y estrenó su *Cantata* para el montaje *Iceberg*. Algunas noches, cuando el cierzo se serena y los ruidos se mitigan, el Ebro parece canturrear aquellas melodías y otras que dejaron en su ribera Diana Krall, Amara, Andrés Calamaro, Patti Smith, Bunbury y tantos y tantos otros. Ahora ese escenario es la sede del Festival Vive Latino, que alcanzará en 2026 su tercera edición.



Primera edición de Camino de sirga, Jesús Moncada (Editorial Anagrama).

Mitos, tradiciones y leyendas del Ebro

José Ramón Marcuello Calvín Periodista y escritor



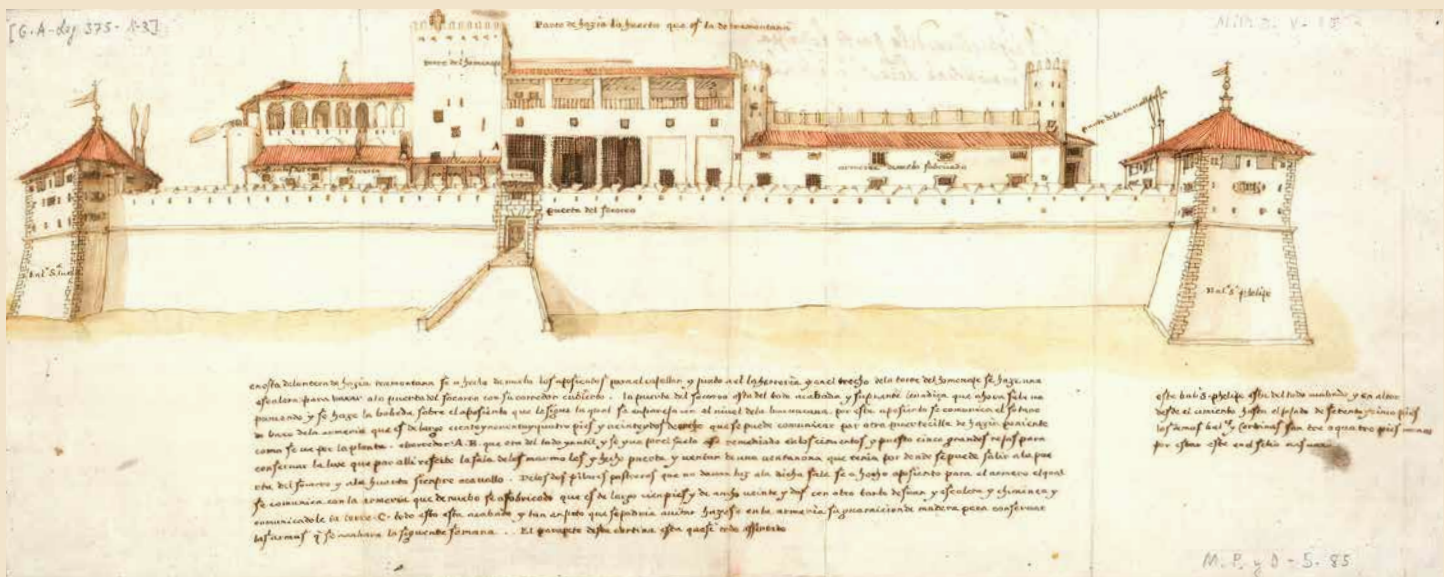
Lápida-pedestal con inscripción dedicada al río Ebro (*Hiberus flumen*). Museo Nacional Arqueológico de Tarragona (MNAT), inv. MNAT 442.
Fuente: Archivo Museo Nacional Arqueológico de Tarragona / Ártico.

Una lápida-pedestal, que se conserva y se exhibe en el Museo de Tarragona, está dedicada al *DIVES HIBERUS*, es decir, al «divino *Hiberus Flumen*» o río Ebro, lo que confirma, una vez más, el culto que los romanos, desde los tiempos más primitivos, rendían a los cursos de aguas interiores.

Sabido es que los iberos, pobladores de la Iberia prerromana, adoraban a los bosques, las montañas y, por supuesto, también a las fuentes, los lagos y los ríos. Sin embargo, no queda claro para las fuentes esenciales consultadas (principalmente, Estrabón y Plinio el Viejo) si el caudaloso *Iber* era así llamado por los nativos porque discurría por la *península ibérica* o viceversa. Fuere como fuere, los romanos siguieron rindiéndole culto y creando el hidrónimo *Hiberus flumen* por simple homofonía.

En plena época imperial, en especial bajo el cetro de Augusto, los romanos fundaron numerosas colonias a lo largo del curso del Ebro, que sabemos que era navegable desde el *Mare Nostrum* hasta el *oppidum Vareia*, actual núcleo de Varea, muy próximo a Logroño. También la curia de los *pontifex* (o «hacedores de puentes», de los que deriva el título de «sumo pontífice», que actualmente ostenta el papa y que, a su vez, heredó el emperador del Imperio romano), levantaron numerosos puentes desde *Fons Hiberii* (Fontibre) hasta el final del Alto Ebro, aguas arriba de la depresión de Miranda.

Y quizás de la época primitiva o, más probablemente, republicana, nazcan al menos dos leyendas relacionadas con el gran enemigo de Roma, el pueblo cartaginés. Ciñéndonos al Ebro y según el enciclopedista Pascual Madoz, el caudillo romano Cneo Escipión



Dibujo de la Aljafería de Zaragoza en su parte norte (ca. 1593). Fuente: Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD,5,85.

murió en la batalla de *Anitorguis*, famosa ciudad prerromana situada en las proximidades de la desembocadura del Guadalope en el Ebro e identificada por algunos historiadores con la actual Alcañiz.

Otro relato con visos de legendario de esta época de las guerras púnicas es el que sitúa el ahogamiento nada menos que del general Amílcar Barca en aguas del Ebro al intentar cruzarlo con sus caballos y elefantes, no lejos de *Belia* (identificada, generalmente, con el actual Belchite), sostiene algunos autores que a la altura de la actual Fuentes de Ebro.

Pero, sin duda, el periodo más fértil y conocido en materia de leyendas y tradiciones se corresponde con la irrupción del cristianismo en una Hispania reciente y progresivamente romanizada. Y en este ámbito, la tradición más vigorosa, arraigada y permanente en el tiempo es la que gira en torno a la Virgen del Pilar, aquella que, según la tradición, se habría aparecido, aún en vida, al apóstol Santiago y a un grupo de discípulos, «exactamente» la noche del 2 de enero del año 40 d. C. Así las cosas y desde entonces, cientos de prodigios y milagros (el más famoso quizás sea el conocido como el del «Cojo de Calanda») constituyen el andamiaje popular sobre el que se sustentan las innumerables hagiografías de la Virgen del Pilar que perduran y se transmiten de generación en generación.

De otra parte, del martirologio cristiano a manos de los romanos brotan numerosos prodigios y tradiciones, bien sea en forma de cuerpos o cabezas de mártires flotando sobre el agua del Ebro, como las de san Frontino de Épila, san Lamberto de Zaragoza o, de modo singular, las de san Emeterio y san Celedonio, mártires

calagurritanos, cuyas cabezas decapitadas siguieron una prodigiosa navegación flotando sobre el Ebro desde Calahorra hasta el Mediterráneo, desde donde iniciaron una portentosa navegación de cabotaje pasando por el Estrecho, todo el litoral portugués y el cabo de Finisterre, hasta las playas del Sardinero de Santander, ciudad de la que son copatronos y cuyas testas orlan el escudo heráldico local.

A partir del año 712, la Península cambia de dueños y, con ella, también el *Wadi Ibro*, nombre que los nuevos inquilinos, los musulmanes, reservaron para el río Ebro. Con el paso del tiempo, los árabes hicieron de la deslumbrante *Medina Albaida Saraqstaq* (la «ciudad blanca de Zaragoza») la capital indiscutible de la Marca Superior de al-Ándalus. Y desde ella controlaron los pasos estratégicos hacia la Meseta y el Levante a través de los valles del Jalón y del Jiloca, donde levantaron dos singulares plazas fuertes: *Kalat-Ayubb* (Calatayud) y *Daruqaq* (Daroca), respectivamente.

Por el *Wadi Ibro* remontaron, en el año 859, los temibles varegos, normandos o vikingos, que llegaron hasta Pamplona a través del Arga-Aragón. Años más tarde, el Ebro aparece varias veces mencionado en el cantar de gesta francés *La Chanson de Roland*, en un periodo en el que tiene lugar la famosa batalla de Clavijo entre las tropas árabes de Abderramán II y las cristianas de Ramiro I de Asturias. Y debió de ser tan atroz la refriega, que cuentan algunos cronistas que *la sangre de los muertos fue tan abundante que llegó hasta el mismo Ebro, cuyas aguas se tiñeron de rojo*, antecedente histórico del proverbio español «No llegará la sangre al río», aplicado a un incidente de escasa trascendencia.

A photograph of a boat moving across a large body of water, leaving a wake. The image is overlaid with a semi-transparent orange filter. The boat is in the lower-left quadrant, moving towards the center. The water is dark and textured with ripples. The horizon is visible in the distance under a hazy sky.

Dirigiendo la CHE



▼ Eugenio Nadal Reimat

Las circunstancias dieron lugar a que yo fuera el último delegado del Gobierno y el primer presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Este hecho, fruto de la transición a la democracia en los Organismos de Cuenca, no fue baladí. Supuso pasar de un cargo exclusivamente representativo a otro con acumulación de las funciones ejecutivas. Los directores, a partir de ese momento denominados *directores técnicos*, dejaron de ser los responsables últimos de la gestión ejecutiva.

A caballo entre ambas responsabilidades tuvimos que hacer frente a los trasposos de competencias desde el Estado a las comunidades autónomas en materia de Obras Hidráulicas. Este proceso, iniciado en 1984, conllevó una significativa merma en nuestros medios materiales, humanos y financieros.

Dos decisiones políticas vendrían a compensar esas pérdidas. En primer lugar, también me correspondió ser el último presidente de la «Muy Ilustre Junta Administrativa del Canal Imperial de Aragón», hasta ese momento Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), e integrarlo en la Confederación. Más compleja resultó la segunda decisión: la integración de la Comisaría de Aguas. A pesar de la vecindad de sus respectivas sedes, las culturas administrativas eran diferentes, ello requirió un delicado proceso de adecuación.

Debo admitir que el traslado de la Comisaría a la sede de la Confederación, con el comisario a la cabeza, ayudó a su buen término.

Políticamente el mayor desafío fue lograr la incorporación de las comunidades autónomas a nuestros nuevos órganos de gobierno, gestión y planificación. Empezamos las negociaciones en el año 1984 y terminamos el proceso en 1989. Personalmente negocié en sus sedes con el lendakari Ardanza, con los presidentes de Navarra Urralburu, de La Rioja De Miguel, de la Generalitat de Catalunya Jordi Pujol y de Aragón con Marraco y su sucesor Gómez de las Rocas. Fue este último el que más difícil me lo puso.

Paralelamente, tuve la suerte de vivir un periodo expansivo de la inversión en Obras Hidráulicas. Dinero y trabajo no faltaron.

Alcanzamos una gran y positiva repercusión nacional con la cesión a los sindicatos Comisiones Obreras y Unión General de Trabajadores de los pueblos deshabitados de Morillo de Tou y Ligüerre de Cinca.

En el régimen interior se construyó la actual biblioteca y se encargó el proyecto de ampliación de la sede y por primera vez en su historia se dispuso de cafetería en el propio edificio. La creación de la Asociación Cultural y Recreativa «Río Ebro» permitió el acceso de todos los empleados a las viviendas patrimonio del Organismo, iniciativa que tuvo sus dificultades dados los usos y las costumbres arraigados

durante décadas. Reservé para la presidencia el Palacio de Carlos V en El Bocal, donde construimos el laberinto vegetal «Carlos» y el piso superior de la Casa de Administración del embalse de Búbal para usos de carácter institucional.

Tras mi salida de la presidencia y de manera conjunta con la Confederación, fui el primer político procesado en España por delito ecológico a causa del vaciado de la presa de Santa Ana. Nos mantuvimos unidos y firmes, nos declararon inocentes. Pero esa es otra historia.

▼ Tomás A. Sancho Marco

«Llevo la Confederación en la sangre» fueron mis primeras palabras cuando en julio de 1996 fui nombrado presidente de la CHE, y lo que me movió a aceptar ese gran reto en unos tiempos que venían complicados. Tanto mi abuelo, primer secretario general de la Asamblea de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE) en 1926, como mi padre, ingeniero funcionario de la CHE, estuvieron ligados al Organismo.

Ser elegido presidente de la CHE no es asunto menor ni banal. En mi caso he de decir, con humildad, que lo determinante, aparte del apoyo de los usuarios de la cuenca y de los profesionales, fue que no suscitó resistencias entre los coaligados del Gobierno al ser un desconocido en círculos políticos.

Nunca me he arrepentido de dar ese paso, todo lo contrario. Doy gracias por haber tenido la gran oportunidad de impulsar la actuación de la Confederación a finales del siglo xx, periodo difícil, empero también fructífero y sembrador de futuro. Objetivos que se consiguieron gracias a la unión de los agentes de la cuenca y al trabajo denodado del personal, que me aceptó, ayudó y siguió con esfuerzo, ilusión y entrega. Hicieron una gran labor que intenté orientar y dirigir dignamente. Fijamos unos objetivos prioritarios: revitalizar el espíritu confederado entre las tierras y las gentes del Ebro, impulsar las regulaciones para incrementar la disponibilidad de agua y facilitar el desarrollo sostenible, tejer la red ambiental del Ebro y desarrollar el plan hidrológico.

El espíritu de la cuenca se activó con la exposición «Hiberus Flumen», que recorrió las principales ciudades: desde Santander hasta Tortosa. La participación de las comunidades autónomas empezó con encuentros con sus presidentes (País Vasco y Cataluña incluidos). Y siguió con las intensas reuniones de la Junta de Gobierno de la Confederación. El Plan Hidrológico del Ebro se aprobó según la propuesta de la legislatura anterior: no era un plan de ningún partido político, sino el de los agentes activos de la cuenca, con los usuarios a la cabeza.

Justo un mes después de mi nombramiento nos enfrentamos a una tragedia, la de Biescas, atribuible solo a la naturaleza, y un batacazo:

la falta de financiación. Debido a la política de austeridad de la UE y al proceso de convergencia de Maastricht, el presupuesto de inversión en agua para toda España en 1997 era de apenas 3000 millones de pesetas. Ni para pipas... Ante la negativa de Hacienda de asignar fondos europeos y públicos a la Confederación, la Junta de Gobierno propuso crear la sociedad estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, que en diciembre de 1997 recibió más de 42 000 millones de pesetas para hacer realidad el proyecto de futuro y las actuaciones hidráulicas. Y se impulsaron, además, dos sociedades específicas, el Canal de Navarra y el Canal Segarra – Garrigues.

Para realizar las grandes regulaciones, trabajo denodado: la finalización de los embalses de Rialb, de Itoiz —con la Guardia Civil a pie de obra tras el sabotaje *abertzale*— y de la Loteta en derivación, el contrato de obras del recrecimiento de Yesa y del embalse de Biscarrués, y el impulso a la regulación del Ésera. Con un cierto amargor por el coste personal que suponen los ocho años de periplo judicial, incluyendo pena de banquillo. Como no podía ser de otra manera, se acabó ratificando la bondad de lo actuado.

Además, se completó la depuración de aguas de las mayores poblaciones, con la de Logroño y la de Miranda de Ebro. Dejo para el final la satisfacción de haber contribuido a mejorar el abastecimiento de grandes ciudades como Pamplona, Logroño, Lleida... y, sobre todo, Zaragoza y el corredor del Ebro con agua

del Pirineo, actuación estrella que me llevó más de setenta reuniones a fin de aunar voluntades para impulsar su ejecución.

Resolver la disponibilidad de agua es mejorar la calidad de vida de las personas. Eso siempre merece la pena. Es la contribución de la CHE y de los que en ella hemos tenido el honor de trabajar.

▼ José Vicente Lacasa Azlor

Quiero agradecer a los actuales gestores de la CHE, por haberme invitado a participar en la redacción del libro editado con motivo de la celebración del centenario del Organismo.

Mi relación con la CHE se remonta a la década de los setenta, alrededor de cincuenta años, cuando participé en el «Jurado Provincial de Huesca de indemnizaciones especiales por la construcción del embalse de Lanuza» y en la «Comisión Técnica Mixta de la zona regable del Cinca», donde coincidí, entre otros, con Mariano Barrera, Fernando Hué y Jaime Fernández Moreno y, posteriormente, en la década de los noventa, formé parte de la Junta de Gobierno y fui uno de los firmantes de la constitución de ACESA.

Cuando acepté el cargo de presidente de la CHE, sabía del capital humano existente para llevar a cabo la gestión del Organismo y me planteé un gran objetivo, y era ir poniendo en marcha las actuaciones

pendientes, y que estaban recogidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

Para realizar las actuaciones conté con la colaboración del personal, al que agradezco su trabajo y dedicación, y lo hago en la persona que estuvo siempre a mi lado, José Manuel Cruz León, y en los conductores, Antonio y Pedro, excelentes personas y profesionales, que me acompañaron en tantos viajes.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, tras una evaluación exhaustiva de los recursos de la cuenca, recogía un conjunto de actuaciones a llevar a cabo en dos horizontes temporales de diez y veinte años. Actuaciones que tenían por objeto corregir las carencias existentes en la cuenca, tanto en materia de cantidad como de calidad del recurso. Y a la consecución de este objetivo se orientaron tanto el Organismo de Cuenca como las sociedades estatales (ACESA, CANASA y CASEGA).

Como ejemplo paradigmático de ello quiero citar los abastecimientos de agua a las ciudades de Zaragoza y Lérida.

En materia de saneamiento y depuración, las acciones de esos años se focalizan en la parte alta de la cuenca, en el entorno del embalse del Ebro, y en La Rioja, licitándose, ejecutándose y/o poniendo en servicio las depuradoras de Reinosa y Campoo de Enmedio, Miranda de Ebro, Calahorra, Alfaro y Logroño.

Actuaciones que, en su conjunto, tendrían en los años siguientes una evidente influencia en la mejora en la calidad del recurso a lo largo de todo el eje del Ebro.

En relación con el incremento de regulación de la cuenca, se inició el crecimiento de Yesa y el embalse de Lechago, y se reiniciaron las obras de Montearagón.

También se iniciaron los embalses laterales de Malvecino y Laverné en Bardenas, de las balsas de La Trapa y Valcomuna en el Matarraña y se pusieron en marcha las obras del canal de Navarra y del Segarra – Garrigues.

Pero este gran esfuerzo no solo estuvo dedicado a la ejecución de nuevas infraestructuras, sino que se extendió a las infraestructuras de regulación y transporte de los sistemas de riego ya existentes, como la acequia de la Violada.

En colaboración con las comunidades autónomas se puso en marcha la Red Ambiental del Ebro con el objeto de fijar los caudales y la calidad del agua.

También se mejoró la red foronómica y el SAIH, lo que permitió afrontar con rigor y eficacia técnica episodios tan graves como los acaecidos en febrero de 2003, que afectó al eje del Ebro.

En dicho año la inversión gestionada por la CHE y las sociedades estatales superó los 300 millones de euros.

Por último, quiero recordar que en el 2001 celebramos el 75 aniversario, y deseo lo mejor para el futuro al Organismo en su conjunto.

▼ José Luis Alonso Gajón

Habían sido una primavera y un verano muy secos y el caudal ecológico del delta se había mantenido ordenando soltar el agua necesaria de un pantano privado, propiedad de una hidroeléctrica, muy por debajo de su nivel de turbinación, lo que supuso un coste muy alto para la empresa. Tras acabar la sequía, el CEO de la Compañía Hidroeléctrica pidió una entrevista con el de la Confederación, algo bastante insólito. Por ello, el presidente pensó que le iban a pasar la «minuta» por los servicios prestados que ascendería a una cifra con siete ceros. Sin embargo, fue una visita de cortesía y fue el presidente quien, tras agradecer la extraordinaria colaboración, tuvo que preguntar si la Compañía iba a ejercer sus derechos legales y recibió un «no» por respuesta acompañado del siguiente razonamiento: «Es cierto que este año hemos perdido bastante por ayudar a la Confederación y al delta, pero ello queda compensado por los beneficios anuales que nos aporta la gestión unitaria de la cuenca y los servicios que nos presta el Organismo de Cuenca». Y tras un apretón de manos se despidió.

Ese «hoy por ti, mañana por mí» es una de las claves del «Espíritu

confederal» que Manuel Lorenzo Pardo infundió a la CHE y que había llegado a calar en el CEO de una sociedad anónima.

Por que ¿cómo hacer funcionar a un Organismo, con participación de los usuarios en todos sus ámbitos, si estos tienen intereses contrapuestos en la mayoría de los casos? ¿Y lograr que sea, casi siempre, por unanimidad?

Creo que debido a que Lorenzo Pardo infundió dos espíritus y un sueño a la Confederación: el de pertenencia a una comunidad («vamos en el mismo barco»), el de la visión a largo plazo («hoy por ti, mañana por mí») y el sueño de que el objetivo último es crear vida, en primer lugar, mejorando la vida de sus habitantes, pero también mejorando el paisaje, el territorio.

Por eso, tal vez uno de los frutos de este centenario debería ser el actualizar, al lenguaje moderno de Misión, Visión y Valores, las ideas de nuestro fundador. Es una labor colectiva, pero como acicate inicial para la discusión propongo una para la MISIÓN tomando palabras suyas: «*El aprovechamiento general coordinado y metódico de las aguas que discurren por la cuenca, con el fin de mejorar la vida de sus habitantes y de sus ecosistemas*».

ADENDA: Dicen que la talla de una persona se mide por la de sus enemigos y Lorenzo Pardo tuvo un gran enemigo en Claudio Sánchez Albornoz, político entregado a su causa y gran amante de su patria (ahí está su

libro *España, un enigma histórico*). Esta animadversión mutua fue recogida por el pueblo llano con esta ingeniosa copla, que yo aún he oído por nuestros pueblos:

«*Lorenzo Pardo se baña / y luego se seca al sol, / dice que no quiere nada / ... con el Albornoz*».

▼ **Xavier de Pedro Bonet**

Mi presidencia fue fruto de un acuerdo político entre el Partido Aragonés (PAR) y el Partido Popular. Ser de un partido de origen aragonés y antitransvasista generó polémica. Los regantes cuestionaban que pudiera defender todos los intereses de la cuenca, pero nada más lejos de la realidad, el PAR siempre ha gobernado con sentido de Estado y solidaridad entre todos los territorios. Desde Levante y Murcia, donde se reclamaba el trasvase del Ebro, se cuestionaba mi nombramiento, pero si de algo sirvió fue para dejar claro, con la aprobación del Plan Hidrológico del Ebro en 2014, que en la cuenca del Ebro hay escasez de recursos para satisfacer sus propias demandas de acuerdo con un uso sostenible del agua, lo que imposibilita cualquier trasvase. La ventaja de este periodo fue la independencia que tuve para gestionar la Confederación, siempre con respeto a las competencias del Ministerio.

Las dificultades económicas por la crisis de 2008 conllevaron que el Ministerio dejara de aportar fondos presupuestarios. Pero la buena situación financiera de la Confedera-

ción Hidrográfica del Ebro (CHE) y la garantía de las aportaciones de los cánones por los usuarios del agua permitió que se cumpliera con todas las obligaciones económicas. Y se impulsaron otras vías de financiación que generaron importantes recursos económicos, como la reversión de los saltos hidroeléctricos, cuyo plazo de concesión había vencido, y la reclamación a las hidroeléctricas de la energía reservada al Estado prevista en sus concesiones. La reversión del salto hidroeléctrico de El Pueyo de Jaca fue la primera en la cuenca del Ebro y en toda España. La CHE por primera vez en su historia gestionaba un salto hidroeléctrico y sus beneficios debían destinarse a la restitución territorial de las zonas afectadas, a la restauración ambiental, a la modernización de regadíos y las necesidades energéticas de la gestión pública del agua.

Las obras hidráulicas recibieron un importante impulso. Enciso, por fin, se concluyó. Mularroya consiguió una nueva declaración de impacto ambiental. Almudévar fue licitada. Y Yesa fue una preocupación constante por los problemas de deslizamiento de las laderas, que finalmente fueron resueltos con el coste de desalojar y expropiar una importante urbanización colindante con la nueva presa. Se trata de una de las obras hidráulicas más importantes de la cuenca y se consiguió asegurar su viabilidad. También colaboró la CHE en la solución al recrecimiento del embalse de Santolea.

Mi mandato se inició con una severa sequía y acto seguido fueron cons-

tantes las avenidas. En 2013 destacan las avenidas extraordinarias en el eje del Ebro y las del Ésera y el Garona que dejaron graves daños en ambos valles pirenaicos y fueron objeto de una visita de la reina Sofía. Las avenidas exigieron numerosas obras de reparación y mejora de los cauces, con retirada de sedimentos, que con una gran diligencia fueron impulsadas por los funcionarios de la CHE destacando el equipo liderado por el ingeniero Lorenzo Polanco. Ello permitió estar preparados para la gran avenida del Ebro de 2015, seguramente la avenida más importante en sus cien años de historia. Si no hubiera sido por la gestión del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) y la acción de los embalses de Itoiz y Yesa, los daños habrían sido incalculables.

Finalmente, en el terreno ambiental, la nueva crisis del lindano en 2014 fue la peor noticia: el fallido traslado de estos residuos del vertedero de Bailín a una nueva celda de seguridad causó un nuevo desastre medioambiental en el río Gállego. Sin duda mi peor momento, porque el daño causado en el río necesitará decenas de años para recuperarse. Otro momento importante desde el punto de vista ambiental fueron las nuevas condiciones de vertido de la central nuclear de Garoña que mantenía las mismas desde hacía más de cuarenta años, de forma que ya no pudiera verter agua a cualquier temperatura, sino con el límite controlado de 30°. Ello supuso el fin de esta central, que para su correcto funcionamiento necesitaba una torre de refrigeración que no tenía.

A pesar de todas las dificultades, ha sido un honor haber presidido la CHE durante estos años tan intensos.

▼ Raimundo Lafuente Dios

Durante mi presidencia de la CHE tuve que compatibilizar las reuniones con las Juntas de Gobierno, las Asambleas o el Consejo Nacional del Agua con las de la Comisión de Normas para Grandes Presas de la que soy vocal. También debía desplazarme al Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente todos los jueves, y además siempre hay asuntos pendientes en las distintas áreas de la Dirección General del Agua (DGA).

En todas las unidades de la Confederación encontré un apoyo leal e incondicional. Durante mi paso por la presidencia hubo dos comisarios: Antonio Coch, que previamente fue jefe de la Oficina de Planificación (OP), y tras su jubilación, René Gómez, quien tuvo una iniciativa con la que estoy plenamente de acuerdo: priorizó la resolución de los expedientes antes de los procedimientos sancionadores. En estas fechas se resolvieron los problemas de los vertidos de lindano al río Gállego.

En la Dirección Técnica han ocupado el puesto Mario Andreu, con experiencia muy contrastada en la Jefatura de Explotación y el mejor «cliente» del SAIH, y Francisco Hijós, con un currículo en el que figuran dos nombramientos anteriores, los de director técnico y de comisario adjunto, que

acreditan un conocimiento completo de toda la Confederación.

El jefe de la OP fue Manuel Omedas, que tuvo un conflicto serio con la DGA, con respecto a los caudales ecológicos que había que incluir en el Plan Hidrológico del Ebro. En opinión de la Dirección General se debían «sembrar» caudales mínimos por cuestiones medioambientales en toda la cuenca, por el contrario, Manuel era partidario de fijar unos pocos, alrededor de ochenta, y siempre próximos a una estación de aforos para poder seguir su cumplimiento.

M.^a Dolores Pascual, secretaria general, fue un apoyo continuo para la presidencia, luego me sustituyó en el cargo y, actualmente, es la directora general del Agua.

He de confesar que he tenido dos fracasos: la presa de Biscarrués que pasó de un embalse de 192 hm³, a otro de 35 hm³, para, por último, desecharse, y como consecuencia Riegos del Alto Aragón contabilizó pérdidas en un año de sequía por encima de los 70 millones de euros; y la presa agujero de Aguaviva en el río Bergantes, para proteger la presa de Calanda de un *overtopping* y a Alcañiz, que cuenta con más de dieciséis mil habitantes.

Por último, debo citar la mezquina querrela interpuesta por alguna asociación ecologista y el Ayuntamiento de Artieda que denunciaron por lo penal a seis compañeros quienes, tras pasar por la «pena de banquillo» y calificarlos los periódicos de delincuentes, fueron declarados inocentes por el tribunal.

▼ **María Dolores Pascual Vallés**

Dirigir durante cinco años y medio la organización a la que he dedicado la mayor parte de mi vida profesional ha sido para mí una gran oportunidad y un gran honor. Un tiempo largo e intenso del que pude aprender mucho más de la cuenca del Ebro y sus usuarios y de esta gran Confederación que cumple ahora cien años. Como todos los que me han precedido y los que vendrán, durante esos años hubo que enfrentar inundaciones, sequías, conflictos, gestión con los usuarios y coordinación con el resto de las administraciones de la cuenca. Desde el primer momento, y ya así lo dije públicamente, mi objetivo fue acercar la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) a la gente, hacer de ella una organización más abierta y más conocida y poder demostrar a la sociedad a la que servimos que cuentan con un gran organismo que, sin perjuicio de necesarias mejoras, es una institución útil, rigurosa y creíble. La buena imagen y el crédito institucional es algo muy valioso, muy caro de conseguir y muy fácil de perder. Por eso, ese objetivo no debía ni podía ser un objetivo solo del equipo directivo sino de todo el personal, y solo se alcanza y se conserva con el rigor y el trabajo. He tenido la suerte durante este tiempo de heredar una organización con solvencia acreditada derivada de la experiencia y el buen hacer de mucha gente, de su compromiso con la función y del hecho asumido por todos que, en la difícil tarea de gestionar el agua, el equilibrio y el inte-

rés general son los criterios fundamentales. Se trataba simplemente de hacerlo saber.

Como con todos los demás —decía— durante ese tiempo hubo conflictos, acuerdos, planes, reuniones... pero quizá hay tres cuestiones que, probablemente, me marcaron más a mí que a la Confederación, pero que fueron lo suficientemente relevantes y graves como para que sean merecedoras de mención. En primer lugar, el COVID. Una situación sin precedentes, completamente desconocida, que nos obligó a improvisar en la prestación del servicio en condiciones muy complicadas. Releo ahora con atención las cartas que dirigí a todos los empleados de la CHE y me doy cuenta de los momentos tan difíciles por los que tuvimos que pasar como organización, y cada uno de nosotros, algunos, desgraciadamente, viendo la tragedia de cerca. Sin embargo, a la CHE como a otras organizaciones, la pandemia nos reforzó como organismo y puso de manifiesto la profesionalidad de sus empleados.

En segundo lugar, la sequía del año 2023. Desde luego, no es la única sequía que ha sufrido la cuenca del Ebro y, por supuesto, no será la última. Pero sus especiales características que afectó a la vez al 85 % del territorio, con situaciones nunca vistas hasta ese momento en determinadas zonas y con la necesidad por todos asumida de garantizar a la vez unos mínimos caudales en los ríos, hizo de esta sequía un proceso difícil pero de continuo aprendizaje para todos nosotros.

Finalmente, el proceso de planificación del tercer ciclo en la cuenca fue, quizá, uno más entre otros, pero para mí fue un reto personal y profesional de primer orden que dio como resultado —desde mi punto de vista— el mejor Plan entre los posibles en ese momento. En ese proceso de profundo aprendizaje por mi parte, quiero agradecer la implicación de todas las unidades de la Confederación que, quizá con mayor intensidad que en otras ocasiones, entendieron que el Plan no era solo una cuestión de la oficina sino de todos en general. Les doy las gracias por ello y, en especial, a los representantes de los usuarios con los que tantas reuniones se mantuvieron —algunas en plena pandemia— por su legítima defensa de los intereses de sus representados sin dejar de perder de vista el interés de la cuenca en su conjunto.

Doy finalmente gracias a todas aquellas personas que me ayudaron en la tarea, tanto dentro como fuera de la casa con especial atención a quienes dirigieron conmigo la Confederación. Porque la CHE no se dirige por uno solo —o sola—. Dirigir la CHE es la evidencia del trabajo en equipo y del conocimiento de lo que cada uno debe hacer. Sin todos ellos, nada habría sido posible.

En resumen, una gran experiencia que me cambió para bien y con la que espero haber podido contribuir algo a que esta Confederación siga siendo la materialización de una muy buena idea otros cien años más.

Mirada al futuro

▶ 100

De la memoria a la perspectiva estratégica

Carlos Arrazola Martínez

Presidente de la CHE

Para poder definir adecuadamente las estrategias y actuaciones que conformarán la gestión de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en el futuro, es necesario volver la mirada atrás, a sus orígenes. Comprender cómo surgió la institución ayuda a entender por qué sigue siendo esencial hoy.

En un país en el que los recursos hídricos escasean o son muy irregulares, la preocupación por mejorar su gestión ha sido una constante a lo largo de su historia. Pero es, sobre todo, a partir de mediados del siglo XIX cuando en España se empieza a considerar esta cuestión como un asunto de Estado y se perfilan los postulados que hoy impulsan a los organismos de cuenca. Este proceso sentó las bases de la organización moderna del agua.

La Ley de Aguas de 1866, reformada en 1879, el primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1902 y la Ley de Obras Hidráulicas de 1911 fueron las primeras herramientas diseñadas para alcanzar estos objetivos. Posteriormente, en el Primer Congreso de Riegos, celebrado en Zaragoza en el año 1913, se propuso por primera vez la creación de una agrupación suprarregional de usuarios económicos del Ebro. Esta idea, que anticipaba la necesidad de una visión unificada de cuenca, se plasmó parcialmente en el Plan de Riegos del Alto Aragón del año 1915.

Con estos antecedentes, en 1926 nacieron las confederaciones hidrográficas, resultado de varias décadas de evolución de la política hidráulica española. El técnico Manuel Lorenzo Pardo fue el encargado de llevar adelante el primer proyecto y de dotarlo del soporte tecnológico necesario. Así, la Confederación Hidrográfica del Ebro se convirtió en el primer organismo de cuenca del mundo.

Esta primera Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro presentaba ya una vocación de modernidad y un perfil netamente participativo. En sus orígenes se asentaron dos pilares fundamentales que la convirtieron en un referente internacional: la concepción de la cuenca como unidad territorial por encima de las divisiones administrativas y la implementación de mecanismos de gestión para todos los usuarios. El paso del tiempo ha demostrado lo acertadas que eran ambas ideas, que siguen hoy plenamente vigentes.

En los últimos cien años, España ha experimentado una profunda evolución, y las confederaciones han acompañado el progreso del país en su ámbito hidrográfico. La Confederación ha atravesado momentos muy diversos, algunos de gestión muy centralizada y etapas de gran desarrollismo, hasta llegar a la democracia, que devolvió al organismo su esencia participativa y reforzó su principio más genuino: la unidad administrativa en la gestión de la cuenca.

Hoy el modelo originario sigue completamente vigente, y muchas de las premisas que caracterizaron los inicios de la CHE continúan presentes en sus funciones y actuaciones. La Confederación Hidrográfica del Ebro organiza la gestión del río como un sistema único, que constituye la base de su funcionamiento.

El agua es, y seguirá siendo, un activo geoestratégico. Por ello, la gestión de una cuenca como la del Ebro debe elevarse al máximo nivel de política pública, lejos del cortoplacismo y sustentada en consensos estables. Este enfoque de 'cuestión de Estado' reconoce que del agua dependen la seguridad hídrica de las personas, la continuidad de los sectores productivos y la salud ecológica del territorio.



Primer llenado de la Presa de Montearagón, en 2026.
Foto: Víctor M. Benedet.

Es un caso particular dentro de este Estado autonómico, que las confederaciones trasciendan las fronteras administrativas. Y, sin embargo, esta singularidad es su fortaleza: coordinar nueve comunidades autónomas bajo un mismo sistema hidrológico permite planificar con el mapa del río, de manera integral, reducir asimetrías y desigualdades, compartir información y orientar las inversiones hacia donde aporten mayor beneficio social y ambiental.

Para que este modelo despliegue todo su potencial, las confederaciones necesitan una autonomía técnica real, con mecanismos que preserven la continuidad de las decisiones a largo plazo. Esta autonomía no implica aislamiento, sino responsabilidad profesional, evaluación pública y órganos de participación que aseguren la pluralidad de miradas.

Los cometidos del organismo, y la forma de desarrollarlos, siguen siendo actuales y de vital importancia, adaptados a los nuevos retos de la demarcación:

- Acomete con responsabilidad la realización de los planes hidrológicos de cuenca, encaminados a conseguir el buen estado de las aguas y su protección, satisfaciendo las demandas de los usuarios y ordenando los usos.
- Conserva su carácter participativo mediante órganos colegiados como las juntas de Gobierno y los consejos del Agua, y mantiene abiertos numerosos procesos de consulta pública, reforzando así la implicación social. Siempre presentes el diálogo con los usuarios, o la voz de la sociedad.
- Asimismo, la CHE continúa situándose a la vanguardia tecnológica. Si en 1927 realizaba vuelos fotogramétricos, hoy aprovecha sistemas como el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), el Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro), instrumentos analíticos avanzados en el Laboratorio de Calidad de Aguas y procesos de digitalización que mejoran el conocimiento del estado de la cuenca.
- Actúa para gestionar los episodios de sequía, a través del Plan Especial de Sequía, adoptando disposiciones para disminuir el consumo de agua, mediante la mejora de la eficiencia en el riego o la precisa gestión de los caudales ecológicos. Las sequías más largas y las avenidas más intensas obligan a reforzar el principio operativo que ha guiado a la CHE desde su creación: la unidad de cuenca. Cuando los recursos se contraen, la coordinación entre tramos y subcuencas evita respuestas fragmentadas que desplazan el problema, o hacia aguas arriba o hacia aguas abajo.



Avenida extraordinaria del Ebro en 2015, entre Boquiñeni y Luceni (Ribera Alta, Zaragoza). Fuente: Archivo CHE.

- Asimismo, trabaja en la mitigación de daños por inundaciones mediante soluciones basadas en la naturaleza —como la recuperación de llanuras aluviales o la creación de infraestructuras verdes—, especialmente en el tramo medio del Ebro, donde destacan los proyectos de la Estrategia Ebro Resilience. La naturaleza sigue siendo una aliada insustituible. Estas soluciones basadas en la naturaleza deben convivir con infraestructuras grises modernizadas y una ordenación del territorio coherente. No hay obra que compense la ocupación desordenada del espacio fluvial. Por eso, la colaboración interadministrativa y la coherencia regulatoria son tan decisivas como el presupuesto.
- Continúa trabajando en la construcción de los nuevos embalses contemplados en el plan hidrológico, de importancia vital, ya que van a dotar a la cuenca de una mayor resiliencia para afrontar los efectos negativos del cambio climático. Dichos embalses deben entenderse como parte de un conjunto de herramientas para aumentar la resiliencia: almacenamiento estratégico, mejoras en derivaciones existentes, la digitalización o modernización de sistemas de riego.

En conclusión, la continuidad y eficacia de las confederaciones requiere priorizar actuaciones basadas en análisis de coste-beneficio social y ambiental, con una visión de ciclo de vida y capacidad de adaptación a escenarios de cambio climático.

El funcionamiento de la CHE exige también una adaptación permanente a los cambios del medio físico y a la creciente diversidad de usuarios y actividades. Esta adaptación, para ser efectiva, necesita instituciones estables. La mejor política del agua es la que trasciende los ciclos políticos y mantiene sus capacidades intactas. Evitar vaivenes que erosionan capacidades es tan importante como invertir en obras: sin instituciones fuertes, ninguna inversión rinde.

Para cumplir todas estas responsabilidades, la CHE ha contado desde sus inicios con personal técnico altamente cualificado. En la actualidad, estos perfiles se han completado con mayor variedad de profesionales que conforman equipos multidisciplinares bien preparados para poder enfrentarse a los nuevos retos de la sociedad y del organismo. Es imprescindible contar con unas confederaciones adecuadamente dotadas de personal para afrontar los retos futuros. En esta transición, debemos incorporar a la inteligencia artificial que no sustituye el criterio técnico, sino que lo amplifica. Toda esta inversión que se lleva a cabo en modernización por parte del organismo no puede estar exenta de personal y de equipos. La tecnología, sin personas formadas, es solo infraestructura inerte.

En definitiva, pese a todos los cambios políticos, económicos y sociales acaecidos a lo largo de su historia, la CHE continúa su trabajo como organismo autónomo, depen-

diente en la actualidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y mantiene la gestión sobre el dominio público hidráulico y sus aprovechamientos.

La anticipación no se improvisa, sino que requiere planes iterativos, umbrales de actuación claros y una comunicación transparente con usuarios y ciudadanía. La probabilidad de tensiones por el agua aumentará si no aceleramos la resiliencia. Asumirlo con honestidad fortalece la confianza y prepara a la sociedad para decidir, con información y de manera justa, generando confianza incluso cuando es necesario aplicar restricciones.

El servicio a la sociedad ha sido y es la razón de ser de la CHE. Por ello, además de los canales de participación formal, resulta imprescindible reforzar la comunicación pública: explicar por qué se decide lo que se decide, qué alternativas se han descartado y con qué evidencias. La transparencia bien gestionada construye confianza incluso cuando es necesario aplicar restricciones.

Entender el agua como patrimonio intergeneracional nos obliga a estándares más exigentes de conservación: ríos y acuíferos en mejor estado que el recibido, biodiversidad protegida, suelos fértiles y ciudades más seguras. Ese es el verdadero legado común.

El apoyo social de todos los usuarios hacia el organismo ha sido fundamental para que este se adapte a los diferentes cambios acaecidos en estos cien años. Y es la sociedad la que va a propiciar que la CHE continúe su camino y supere los nuevos retos que están por venir, para un ente autónomo que ha contribuido a reforzar la cultura de pertenencia a un proyecto común e integrador, que ha hecho posible que la comunidad del Ebro —habitantes y trabajadores— sienta los logros y éxitos de la gestión de la cuenca como propios.

La celebración del centenario de las confederaciones en 2026 y, especialmente, el de la Confederación Hidrográfica del Ebro no supone solo un reconocimiento del trabajo realizado y de quienes lo han hecho posible. Se trata también de un ejercicio de mirada al futuro. Un futuro que presenta incertidumbres en torno a la disponibilidad de un recurso básico, a los regímenes hidrológicos, a la presión económica y social creciente y a la frecuencia de fenómenos extremos.

Nos encontramos ante nuevos desafíos de gran intensidad, no solo locales, sino también contingencias globa-



les. Y corresponde a la CHE la labor de gestionarlos en lo que le compete. Con la eficacia que le caracteriza y con la garantía que un siglo de experiencia aporta para abordarlos con seguridad, para seguir avanzando y para continuar a la vanguardia en innovación e impulso, trabajando en favor de la sostenibilidad agroalimentaria, la sostenibilidad energética y ambiental. Para ello, es imprescindible el apoyo en todo momento del resto de las administraciones, de las empresas del agua y, por supuesto, de la sociedad.

Mirar a 2126 no es un ejercicio de adivinación, sino de coherencia con los principios que nos trajeron hasta aquí: cuenca única, ciencia aplicada, participación, servicio público y rendición de cuentas. Cambiarán las herramientas, pero no la brújula.

Si mantenemos esa brújula, la CHE seguirá mereciendo su existencia. No hay estructura mejor que una Confederación fuerte y moderna para garantizar la gestión del agua en España; sí habrá que mantenerla viva, reforzándola, reformándola cuando haga falta y protegiéndola del ruido que distrae de su misión.

El futuro se construye hoy con datos abiertos y fiables, decisiones explicables, inversiones con propósito y una ciudadanía que comprende que la seguridad hídrica es, en realidad, calidad de vida y prosperidad compartida.

*Los lagos de Basturs
(Pallars Jussà, Lérida)
durante un episodio
de sequía.
Fuente: Archivo CHE.*



Por la cuenca del Ebro,
libro conmemorativo del centenario de la
Confederación Hidrográfica del Ebro,
se terminó de componer el
5 de marzo de 2026,
día en el que se cumplen cien años
de la firma del Real Decreto de su constitución.







Laguna de la Tancada, humedal clave del delta donde el agua salobre sostiene colonias de aves y marca el equilibrio entre río y mar. Foto: Al Este Films.

Un río no entiende de límites administrativos. Por eso, hace cien años, en la cuenca del Ebro nació un modelo pionero: gobernar el agua desde la unidad de cuenca, con base técnica, participación y visión territorial.

Por la cuenca del Ebro recorre un siglo de historia pública: cómo se construyó una institución y cómo esa forma de gobernanza ha marcado un territorio que enlaza Atlántico y Mediterráneo. Entre ciudades, campos y montañas, la cuenca reúne nueve comunidades autónomas y más de 100 000 kilómetros de ríos.

Este libro reúne memoria y método. Con material de archivo y una mirada contemporánea, explica qué implica gestionar un bien común: equilibrar necesidades, cuidar los ecosistemas y sostener decisiones con conocimiento y transparencia. En 2026, cuando está cambiando la tecnología, las expectativas sociales y hasta el clima, esa conversación es más necesaria que nunca.

Una invitación a comprender la cuenca como un territorio vivo y una responsabilidad compartida.



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

