

# Comentarios sobre la aportación española al Congreso Internacional de Grandes Presas de Nueva Delhi

Por FRANCISCO BENJUMEA HEREDIA

Conde de Guadalhorce, Ingeniero de Caminos, C. y P.

En el número de la *Revista de Obras Públicas* correspondiente al mes de diciembre pasado se recogen las participaciones españolas en el Congreso de referencia, celebrado en octubre de 1979, que constituyen un compendio de las obras hidráulicas en España, de gran valor para promover un debate sobre el aprovechamiento de nuestros ríos, por lo que me voy a permitir comentarlos. Pero antes de entrar en el tema quiero felicitar a los que han realizado estos trabajos y a nuestra *Revista*, que tan cuidadosamente los publica.

## INTRODUCCION

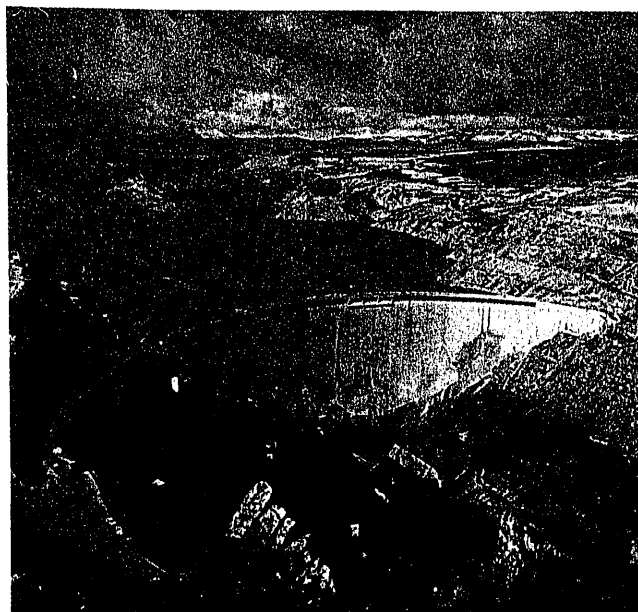
A José Torán hay que leerlo despacio, pues su ingenio, su gran cultura y su desorbitada imaginación nos puede desorientar sobre sus ideas. Yo espero haberlo interpretado bien, pero en todo caso considero que vale la pena meditar sobre varias de sus declaraciones, a las que a continuación me refiero:

1.<sup>a</sup> «En el trienio transcurrido desde el último Congreso... se han producido graves accidentes en presas modernas y flamantes». Creo que esta grave afirmación sugiere una doble pregunta: ¿Por qué se han producido los accidentes y cuáles son las circunstancias para que den lugar a cataclismos? En cuanto al primer punto, supongo que la mayoría no son consecuencia del proyecto y ejecución de la presa, sino por producirse avenidas superiores a las calculadas o por deficiente funcionamiento de las compuertas de los aliviaderos, pero, en todo caso, sería conveniente que se publicaran los antecedentes que se hayan aportado al citado Congreso sobre el particular. Por lo que se refiere a sus efectos catastróficos considero que debe influir mucho la existencia de zonas pobladas en el valle de aguas abajo del embalse, sobre todo cuando no existe un tramo largo de río —que lamine la avenida— entre la presa que hubiera padecido daño y dichas zonas habitadas. Por esta circunstancia me preocupa mucho la presa de El Limonero, en el río Guadalmedina, muy próxima al casco urbano de Málaga, pues si puede estar justificada para laminar las aportaciones del río con el

fin de que no rebase la capacidad del encauzamiento que cruza la población (que es lo que se pretende con el actual Pantano del Agujero, que se estima insuficiente), considero peligroso que se destine una parte del embalse para el abastecimiento de agua de la ciudad, sobre todo porque con su probable aterramiento se irá elevando el nivel del agua en las máximas crecidas y existen riesgos de accidentes en las compuertas. Sobre este asunto se ha escrito mucho en el diario SUR de Málaga.

2.<sup>o</sup> Otra frase interesante sobre las presas es: «las viejas se autoentierran», lo que interpreto en el sentido que el embalse va perdiendo capacidad útil por la acumulación del material sólido que decante en su vaso, lo que es una observación muy oportuna sobre la necesidad de ir vigilando los procesos de atarquinamiento y se llame la atención por la enorme trascendencia de las labores forestales con miras exclusivas de reducir la erosión en sus cuencas de alimentación.

3.<sup>o</sup> Sobre que «El ingeniero de presas tiene que sentir futuro y olvidarse de eternidades», efec-



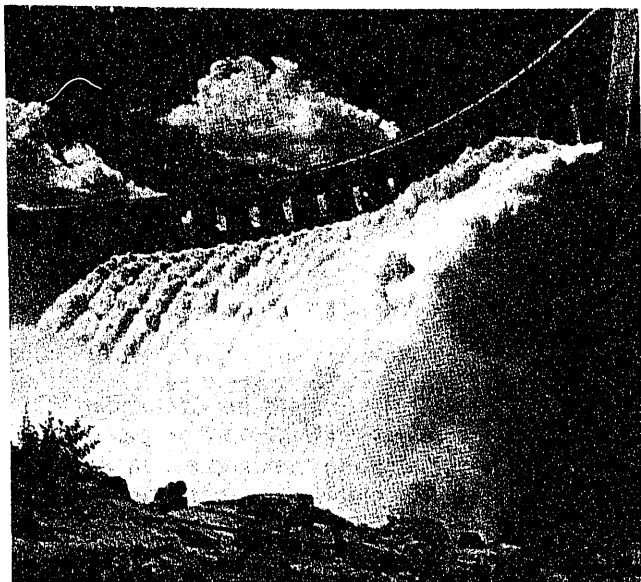
tivamente en el mundo todo es perecedero, pero precisamente en las obras hidráulicas es donde hay que poner más interés para que tengan una larga vida, ya que constituyen un conjunto coordinado de intereses económicos, sociales y ecológicos, que puede arruinarse con la pérdida del efecto regulador del embalse. Por eso tiene tanta importancia el «mantenimiento», pero no sólo de la presa, que probablemente es lo más duradero de todo ese complejo que normalmente se denomina «aprovechamiento de los recursos hidráulicos», sino de cada uno de los elementos que permiten la mejor utilización del agua: cuenca, vaso del embalse, compuertas, grupos generadores, canales, etc. Y para terminar vamos a pasar por alto eso de «brutalmente destruir una presa», pues en la mayor parte de los casos sería demasiado cataclismo; y en su lugar recoger de la leyenda de la «portada»: «Solamente los hombres que saben remansar las aguas... pueden ser capaces de aprovechar para todos ese caudal inagotable de vida», que me resulta más confortante.

### POLITICA HIDRAULICA

Para mis comentarios sobre este tema de carácter general hago uso de la información que aparece en los artículos: «Nuevas presas a realizar en España para completar el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos», de los profesores A. Alvarez y A. del Campo, y «¿Es necesario seguir construyendo presas?», de Mariano Palancar Penella, que plantean el mismo asunto de forma distinta.

En el primero se ocupa de la coordinación de los recursos hidráulicos para diversos fines, dando especial importancia a su aprovechamiento energético; y, en cambio, en el segundo se sugiere «la necesidad de subordinar la producción hidroeléctrica a los otros usos del agua ante lo limitado del recurso hidráulico y la aparición de nuevas energías». Yo comparto decididamente la primera tesis, estimando que en cada cuenca hay que procurar obtener los mejores rendimientos económicos y sociales, así como el mayor respeto al impacto ambiental. También quiero dejar constancia que las nuevas energías, a que antes se hace referencia, no disminuyen, sino que, por el contrario, aumentan la importancia de la producción hidráulica, ya que precisan una regulación que, por el momento, sólo ésta puede darle.

Este es un tema trascendente sobre el que conviene precisar. ¿Cuáles son esas fuentes nuevas de energía y a qué precio resultan? Por el momento sólo vamos a disponer de las técnicas de carbón y de las centrales nucleares. El plan de desarrollar las primeras parece acertado, pero a sabiendas que el coste del carbón nacional es elevado —piénsese en las pérdidas de HUNOSA— y que el importado



representa una dependencia del exterior, que puede plantear en el futuro un problema de precios como el actual del petróleo; y por lo que se refiere a las centrales nucleares es evidente que son imprescindibles para un próximo futuro, por su coste aceptable de la energía generada, siempre que puedan funcionar de forma prácticamente continua y a su potencia nominal, y para ello precisa contar con instalaciones complementarias que atiendan a las variaciones de la carga.

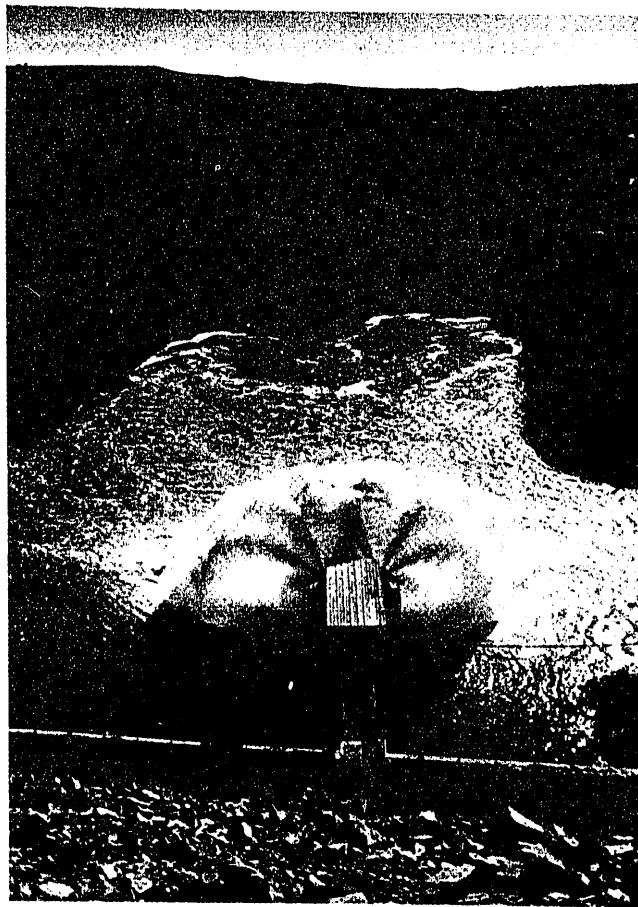
Como afirmación de lo expuesto, voy a reproducir unas notas que tomé de una conferencia del ex ministro don Alfonso Alvarez Miranda, en la X Conferencia Mundial de la Energía, celebrada en septiembre de 1972. Se hizo una previsión de cómo y de dónde se podrá obtener el abastecimiento de energía en el año 2020 y el resultado fue el siguiente: Carbón, 36 por 100; energía nuclear, 23 por 100; petróleo, 19 por 100; gas natural, 9 por 100, y otros recursos, 13 por 100. Por lo que se refiere al carbón señalaba que es uno de los sumandos seguros, pero su desarrollo es susceptible de ser frenado seriamente por consideraciones ecológicas, y por lo que se refiere a la producción nacional indicaba que nuestras reservas es poco más de las 10 milésimas de las mundiales, que nuestra producción actual es de 13 millones de Tec. y que el tope de nuestras posibilidades de abastecimiento para el año 1987 es de 18 millones de Tec., teniendo que importarse el exceso necesario. En cuanto a la energía nuclear se manifestaba claramente partidario de su desarrollo, considerándola menos peligrosa que otras, pero señalaba que hay que reconocer su aspecto polémico, en lo que la política ocupa un lugar importante. Hizo una documentada exposición de las energías de sustitución o nuevas, que en su mayoría tienen el carácter de «renovables», es decir, que no se agotan, por tener su origen en el Sol, de modo directo, mediante la conversión eléctrica

por el efecto fotovoltaico, o indirectamente: por el viento, la distinta temperatura del agua en los océanos según su profundidad, el movimiento de las olas, el de las mareas y el que provoca el fenómeno de la fotosíntesis; y otras no derivadas del sol, como la geotermia y la generada de los reactores de fusión. También señaló, pero no como energías de sustitución, las variantes de utilización de las tradicionales, tales como la gasificación o la licuación del carbón y los reactores rápidos o supergeneradores, que utilizando un combustible a base de plutonio, consiguen generar más plutonio que el que consumen, logrando aumentar unas 70 veces el aprovechamiento del uranio respecto a los reactores ordinarios de agua ligera. Pues bien, la conclusión de dicha Conferencia sobre las nuevas energías fue decepcionante, ya que los más optimistas consideraron que para el año 2020 apenas si alcanzarían el 10 por 100 de la oferta mundial de energía en aquella época y con costes elevados. En definitiva, posibilidades para el futuro existen, pero falta mucho para que las nuevas energías resulten económicamente explotables y, además, la producción de muchas de ellas será irregular, de un proceso largo para su puesta en servicio y sin posibilidad de acumular la electricidad que puedan generar, por lo que, como antes digo, los saltos de agua que dispongan de embalse, cuya agua puedan utilizarla en cualquier momento, son la mejor solución no sólo para atender a las variaciones de la carga —lo cual puede conseguirse también con las instalaciones reversibles de bombeo— sino, además, para actuar como reserva de los grandes grupos térmicos, ya que una respuesta inmediata a la demanda sólo puede conseguirse actualmente con grupos hidroeléctricos, acoplados a la red y trabajando con poca carga.

Según los profesores Álvarez y Del Campo, la producción hidroeléctrica media actual es de 35.000 gigavatios-hora y pudiera alcanzarse hasta los 60.000 GWh, también en un año de precipitaciones medias, pero existen otros técnicos que hacen previsiones mucho más pesimistas e, incluso, algunos que consideran que aún puede producirse más. Ello depende de dos circunstancias: la prioridad que se dé a la generación de energía entre los distintos usos del agua (aunque en muchos casos pueden hacerse compatibles) y el precio que pueda pagarse por su producción. O por lo que se refiere a este segundo punto, a continuación transcribo un párrafo del artículo de los citados profesores: «Opinamos que, si a la energía hidroeléctrica se le concediesen subvenciones similares a las que recibe la energía procedente de los combustibles nacionales, sería factible utilizar la mayor parte del potencial hidroeléctrico disponible». Desgraciadamente faltan planeamientos serios sobre la utilización de los recursos hidráulicos entre sus distintos usos de los que puedan sacarse consecuencias económicas veraces, así como conocimiento preciso de

la influencia de las subvenciones a que hacen referencia. Este es un tema que debería estudiarse a fondo, partiendo en todos los supuestos de precios reales, con la seguridad que el dinero que se invierte en estos estudios sería muy rentable al permitirnos orientar adecuadamente la política hidráulica, con características muy diferentes en la España peninsular, pasando de la zona muy lluviosa del noroeste —con grandes desniveles— a la que es pobre en precipitaciones y, por su clima y suelo, el agua tiene un gran valor para la agricultura, como ocurre con las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y, sobre todo, en las vertientes sudeste. Ello justifica que en la primera los embalses hayan sido construidos en su mayoría por las empresas eléctricas, en cambio en la segunda la casi totalidad han sido realizadas por el Estado, quedando en una solución intermedia, con predominio de lo privado, en el Duero y Tajo. Otras características peculiares tienen los ríos de las vertientes pirenaicas, especialmente por el efecto del deshielo de las montañas que los alimentan.

Como consecuencia de lo expuesto, los planes de actuación deben ser distintos en las diversas cuencas. En las que abundan las precipitaciones y que, por ello, tienen menos interés los riegos, la



infraestructura hidráulica debe de tener como principal objetivo la producción eléctrica, aunque sea variable de un año a otro y que por esta circunstancia se la pueda considerar como fluyente, pero que siempre ha de poderse utilizar en una red interconectada y con una base térmica muy importante. En estos sistemas no tiene interés la construcción de hiperembalses, sino sólo de pantanos que laminen las avenidas a los caudales que puedan absorberse por las turbinas, que deben de ser de gran potencia, ya que el coste marginal del kilovatio hidroeléctrico es bajo, sobre todo en los saltos de pie de presa. Por otra parte, estas grandes potencias, en ríos que dispongan de embalses de cabecera, aunque no sean de gran capacidad, prestarán un gran servicio a la explotación eléctrica como regulación y reserva. Un esquema diferente hay que adoptar cuando el agua tenga un uso consuntivo, donde hay que disponer de embalses de regulación interanual para su mejor utilización. En estos casos hay que atender lo mejor posible a una demanda, y como este régimen no suele coincidir con lo que interesa para la producción hidroeléctrica, deben de estudiarse soluciones para hacerlos compatibles, lo que normalmente puede conseguirse disponiendo de un tramo de libre utilización para la generación de energía, entre los hiperembalses de cabecera y los contraembalses, cuyos desagües se atengan a las diversas necesidades del agua.

Merece elogio la decisión tomada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de haber realizado un planteamiento global, adaptando el inicialmente establecido a las circunstancias, necesidades y tecnologías actuales, y espero con interés el artículo que anuncia el señor Palancar sobre dicho plan, aunque nos anticipa algunas ideas, que me sirven de base para mis comentarios. En primer lugar aprecio que aunque el agua tenga un especial interés para el riego de las fértiles vegas de dicho río y afluentes, los emplazamientos de los embalses que se proponen, algunos en la cabecera de la cuenca, como el de Garibaile (de capacidad similar al Tranco de Beas) otros en el tramo medio como el de «Ubeda la Vieja» (que puede actuar de contraembalse del Tranco y Negretín) y más aguas abajo «Breña 2» en el Guadiato, que puede servir de embalse inferior del de Puente Nuevo (en el mismo río) y de los de aguas arriba del Guadalquivir, cuyas aportaciones cabe acumular por medio de una elevación, ya prevista; pueden permitir un complejo hidroeléctrico de energía de gran calidad, sin detrimento de la plena utilización del agua para los riegos. Yo no sé si en este planeamiento global se han considerado estas posibilidades energéticas y, en caso contrario, valdría la pena dar oportunidad al usuario hidroeléctrico de la región a que examine los proyectos y haga las sugerencias pertinentes para su mejor utilización. Todos estos proyectos deberían estudiarse cuanto antes y en profundidad, incluso considerarse diversas variantes para decidir

lo más conveniente. De esta forma no quedarían pendiente de realizar obras que, aunque de menor interés, sean rentables, y se evitaría, lo que aún sería peor, que las obras que ahora se realicen queden posteriormente anuladas por otras de mayor importancia. Como ejemplo de lo que acabo de exponer está el caso de la «Presa de Cordobilla 2» (si su construcción fuera posible), que sería un magnífico contraembalse del pantano de Iznájar, creando un tramo hidroeléctrico entre ambos, pese a las difíciles características geológicas del terreno; pero no conviene dejar el asunto indeciso, como aparece en el artículo, pues entre tanto se toma una resolución quedarán paralizadas las ampliaciones previstas en saltos que están estudiados. Como resumen, el trabajo realizado por la Confederación del Guadalquivir es de gran interés y debiera servir de ejemplo para que se llevara a cabo en otras cuencas, pero procurando que estos planteamientos sean definitivos, a cuyo efecto será dinero bien gastado, lo que se invierta en reconocimientos y estudios de todas clases, pues como dice el director de dicha Confederación: «Y para terminar, no olvidemos que una política hidráulica no se improvisa y que debe ir siempre previsoramente por delante de las necesidades».

### IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EMBALSES

Sobre el artículo de don Jesús Garzón Heydt, director del Proyecto 978 del Fondo Mundial para la Naturaleza, considero de interés hacer algunos comentarios. En primer lugar es evidente que el hombre, a medida que aumenta la población y mejora su calidad de vida, ocasiona más daños a la Naturaleza. Las vías de comunicación, la extracción de minerales, las centrales y líneas eléctricas, las industrias, el turismo, etc., producen deterioros ecológicos, pero como la tierra debe proporcionar a la Humanidad los bienes y servicios para su subsistencia y bienestar, no debemos exagerar la preocupación por estos temas hasta el extremo de invertir el orden natural de valores. Lo que hay que procurar es hacer compatible ambos objetivos, lo cual —como se indica en el artículo que comento— es posible con frecuencia en las obras hidráulicas pues aunque hacen cambiar el paisaje, la fauna y la flora, puede resultar un saldo ecológicamente positivo.

Aunque sea inevitable la influencia perturbadora de la construcción de las presas en su entorno, como lo son todas las obras, incluso los grandes monumentos que después se admiran, deben tenerse muy en cuenta las medidas que se recomiendan y otras que se pudieran considerar en cada caso. Pero, sobre todo, debe prestarse especial atención a que los cambios que hayan de producirse al terminar las obras afecten lo menos posible al equilibrio natural o lo mejoren. A continua-

ción expongo mis ideas sobre algunas de sus conclusiones:

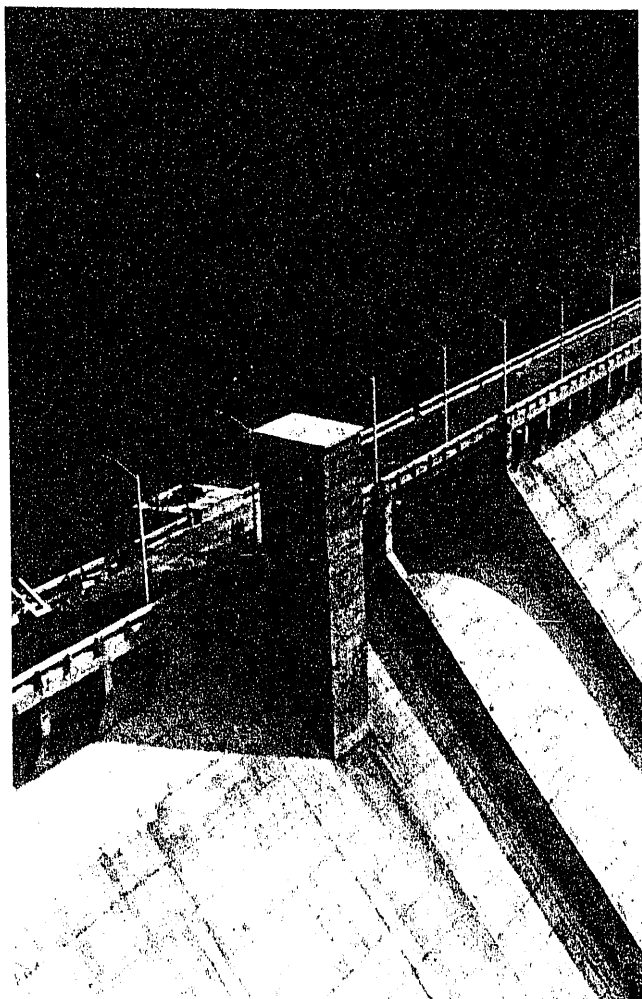
1.<sup>a</sup> Que forme parte de los proyectos de las obras hidráulicas el estudio de sus efectos ecológicos, así como las medidas que deben tomarse al efecto, cuyo coste debe figurar en el presupuesto de las mismas.

2.<sup>a</sup> Igualmente debiera incluirse en el proyecto general las labores de corrección de la cuenca para evitar la erosión, prohibiéndose las repoblaciones en terrazas con especies de recrecimiento rápido, pues el objetivo prioritario en estos casos debe ser la estabilización del terreno y no la producción de madera. Esta es una cuestión fundamental que demuestra la falta de coordinación entre las Confederaciones e ICONA, no dando aquéllas la debida importancia a la pérdida de capacidad útil de los embalses, hasta el punto que no se informa sobre sus aterramientos; y por parte de los servicios de Montes que parecen no darse cuenta de la finalidad de las labores hidrológico-forestales, las cuales, además, reducirían los graves daños de las crecidas.

3.<sup>a</sup> Los problemas que plantean los tendidos eléctricos no deben achacarse a las obras hidráulicas, ya que estas líneas siempre existirán para distribuir esta energía, sea cual fuere su procedencia.

4.<sup>a</sup> En cuanto a los efectos perniciosos de las variaciones de nivel de los embalses para la defensa de las especies acuáticas, desgraciadamente no es posible en los hiperembalses mantener los niveles máximos a finales de invierno y en la primavera, pero este problema así como el que se plantea por quedar seco el cauce aguas abajo de las presas, puede aminorarse con la construcción de saltos solapados, entre los embalses de cabecera, que deben ser de regulación interanual, y los de cola que se limiten a desaguar las demandas de abastecimientos o riegos. Con esta disposición, que es la que más interesa para la producción hidroeléctrica, se dispondría de un importante tramo de río con pequeños embalses a nivel prácticamente constante, cuyas márgenes serían muy adecuadas para su repoblación con las especies palustres y ribereñas que en cada caso resulten más convenientes. Por lo que se refiere a los contraembalses, como basta con que su regulación sea anual, pueden preverse con variación del nivel de agua relativamente pequeña, de forma que puedan plantearse especies capaces de resistir períodos alternativos de inmersión y aridez.

Es de esperar que el recién creado Parque Natural de Monfragüe sirva como de laboratorio para desarrollar las técnicas de defensa de los valores ecológicos en las obras hidráulicas, pero considero que sólo con lo que se propone en el artículo que comento y las que sugiero, las obras para la utili-



zación de los recursos de los ríos, a base de la regulación de sus caudales, representan una mejora para la defensa de la Naturaleza; ya que si bien subsistirán algunos problemas, como las variaciones del nivel del agua en los embalses de cabecera, se reducirán sensiblemente los grandes daños de las riadas, frecuentes en nuestros ríos, que producen importantes arrastres en sus riberas.

### CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup> Que aunque tengamos mucha experiencia en la construcción de presas no debe descartarse la posibilidad que se produzcan accidentes, especialmente como consecuencia de la deficiente capacidad de los aliviaderos, mala coordinación de los existentes en la misma cuenca, defectos humanos o mecánicos en el funcionamiento de las compuertas, etc., los cuales pueden dar lugar a trágicas catástrofes, principalmente cuando a poca distancia de las presas existan zonas pobladas.

2.<sup>a</sup> Las obras hidráulicas tienen una gran trascendencia social, económica y ecológica, quedando todo ello supeditado a la regulación de los embalses, circunstancia que aconseja se preste especial importancia a la corrección de las cuencas que les afecten con el fin de que no pierdan capacidad útil por aterramientos.

3.<sup>a</sup> Es necesario el estudio detallado de las diversas posibilidades para la mejor utilización del agua en sus usos múltiples, entre los que la Administración debe considerar los aprovechamientos hidroeléctricos. Estos trabajos deben de realizarse por las Confederaciones Hidrográficas en colaboración con los otros organismos oficiales, entidades privadas y particulares a quienes les afecte; y como consecuencia de los mismos disponer de un inventario creíble sobre las dotaciones de agua a los centros urbanos, las tierras que pueden ponerse en regadío y el potencial hidroeléctrico disponible, según el precio al que resulte la energía de otras procedencias que tengan la misma calidad.

4.<sup>a</sup> Estos planes deben realizarse con urgencia —lo que daría ocupación a muchos profesionales que se encuentran en paro— y precisar el or-

den de ejecución de las distintas obras para conseguir cuanto antes los mejores rendimientos, sin desviarse del planeamiento general que se haya considerado como más conveniente.

5.<sup>a</sup> Hay que prestar una gran atención al impacto ambiental de los embalses y demás obras hidráulicas, respetando al máximo la naturaleza con su fauna y flora; no existiendo mejor destino de los fondos para el embellecimiento de estas obras que la conservación y, si es posible, mejora del paisaje.

Y para terminar, recomiendo a mis compañeros que lean con atención el número de la *Revista de Obras Públicas* que comento, exponiendo sus opiniones en un debate público. En «La Voz del Colegiado» de febrero pasado aparece una carta con el título «Defiéndanos, Presidente», sobre la que comparto la falta de protagonismo de nuestro Cuerpo en la actualidad, pero ello se debe a que no damos ideas ni luchamos para solucionar muchos problemas nacionales que son de nuestra incumbencia. Para estimularnos a ello el Colegio debería organizar conferencias, coloquios o Mesas Redondas para tratar de temas de actualidad, como es el nuevo Código de Aguas, que tanto nos afecta y del que poco se ha escrito.