

## *Grandes presas*

**FERNANDO  
SÁENZ RIDRUEJO**

En la segunda quincena del mes de junio se ha celebrado en Barcelona el XXII Congreso Internacional de Grandes Presas. Más de 1.200 delegados, representantes de 80 países, han debatido sobre cuatro cuestiones aprobadas previamente: Reducción de plazos y costes en el proyecto y construcción de presas, seguridad de presas de tierra y escollera, gestión de los impactos ambientales aguas debajo de las presas en la explotación y evaluación y gestión de las avenidas y sequías.

Una simple revisión de la lista de participantes da idea de dónde se concentra en este momento el interés por las grandes presas. Aparte de España que, como país organizador, es el que ha aportado mayor número de delegados y de la vecina Francia —país de congresos y congresistas por excelencia—, las siguientes naciones, por orden de asistentes han sido: China, Japón, Rusia, y Corea. Detrás de éstas, Estados Unidos, Brasil, Suráfrica y un largo etc. La vieja Europa está ya servida en esta materia y los ingenieros italianos, alemanes o suizos que acuden a estos congresos, o están preocupados por los asuntos de la explotación

## INGENIERÍA

y la seguridad o mantienen aún oficinas consultoras que trabajan en el exterior.

Sólo otra vez, en 1973, se había celebrado en España un congreso de grandes presas. Desde entonces se han construido muchas presas en España y ha cambiado mucho la percepción de los ciudadanos españoles y la política oficial en relación con estas infraestructuras. Con motivo del congreso, aparte de la edición bilingüe (inglés/francés) de las actas, se han hecho por parte española al menos tres publicaciones de interés. Una es la reedición del Inventario español de grandes presas, cuya versión anterior databa de 1986 y que había quedado obviamente desfasada, al no recoger las obras hechas en los últimos 20 años. La versión actual viene

acompañada de un CD que facilita la búsqueda de información sobre las obras y sus características, sobre sus autores y sobre las empresas constructoras. El Inventario tiene una presentación esmeradísima. El CD tiene algún defecto, resultante de la transposición de un material preparado para ser su edición en papel, pero esta deficiencia es fácilmente subsanable en reediciones posteriores.

La segunda publicación interesante es el libro *Dams in Spain*, que quiere ser una presentación, similar a la que ya se hizo para el Congreso de México en 1976, del estado del arte de las presas en España. Finalmente, señalaremos el libro en que Iberdrola —la empresa española con mayor dedicación a la energía hidroeléctrica— expone sus realizaciones en la materia.

### *Tendencias actuales*

Con el título “Tendencias actuales en la gestión, rehabilitación y construcción de presas”, se ha celebrado en el Ministerio de Medio Ambiente, durante la semana anterior al Congreso de Barcelona, una jornada que resume bien las actuales preocupaciones en la materia y, en algún modo, las tendencias que han marcado el Congreso de Barcelona.

Cuatro han sido las ponencias desarrolladas en esta jornada. Ignacio Escuder, de la

Universidad Politécnica de Valencia, y David Bowles, de la Utah State University, se han ocupado del análisis y la gestión de riesgos y de las medidas correctoras en la seguridad de presas. El ingeniero colombiano Alberto Marulanda trató sobre los avances recientes en el diseño, construcción y comportamiento de presas de pantalla de hormigón, principalmente en Suramérica, y el portugués José Luis Machado habló sobre la rehabilitación de una pequeña presa en la Sierra de la Estrella. Contrastan las enormes dimensiones de las grandes presas que países como Colombia, Méjico o Brasil tienen en construcción, con la pequeñez de las que ocupan y preocupan a nuestros vecinos lusitanos.

Una cosa queda clara. Los países más desarrollados ya no construyen presas, porque han cubierto sus necesidades en la materia o porque la cada vez mayor oposición que estas estructuras encuentran en el campo ecologista frustra la ejecución de las que aún pudieran ser necesarias. Las grandes obras se están haciendo en China, en Suráfrica o en Hispanoamérica. Los países de desarrollo medio, como es el caso de España, dedican ya más preocupación y dinero a redactar normas y reglamentos para el control de la seguridad de los embalses existentes que a crear embalses nuevos. Otros, como

Portugal, se dedican a rehabilitar viejas estructuras.

### *Ingeniería y pensamiento*

Hace ya dos años dimos cuenta de un curso que, con el título "Ingeniería y pensamiento", se celebró en Sevilla, bajo la dirección de Javier Aracil, profesor de ingeniería industrial en la Universidad de esa ciudad. El objeto del curso era reflexionar sobre esas cuestiones desde una perspectiva multidisciplinar, en la que confluyeran ingenieros y pensadores procedentes del mundo de las humanidades. Queremos acusar ahora recibo del volumen que con este mismo título recoge las aportaciones más interesantes de aquel curso.

En parecida línea debemos señalar la aparición del libro en que Julio Martínez Calzón, tras dar cuenta de sus proyectos y sus obras más destacados, expone las ideas que han regido su ya larga trayectoria profesional. La obra se divide en tres partes dedicadas a puentes, estructuras y pensamientos. Fue presentada en el Círculo de Bellas Artes de Madrid, en una mesa redonda que, moderada por el arquitecto Hernández de León, reunió, junto al autor y al editor, a destacados representantes de la ingeniería, la arquitectura y la filosofía actuales.

En la Escuela de Caminos de Madrid se han

celebrado durante el mes de mayo dos actos que abundan en esta misma preocupación. Uno es una sesión sobre "El ingeniero humanista", en que, bajo la dirección de Miguel Aguiló, expusieron sus reflexiones Javier Manterola, Javier Rui-Wamba y el propio Martínez Calzón. Merced a una acertada programación, la sesión, en vez de convertirse, como es tantas veces frecuente, en una sucesión de monólogos inconexos, dio lugar a enjundiosas intervenciones desde la sala. El segundo acto fue una sesión académica en recuerdo de Clemente Sáenz Ridruejo, cuya figura ha sido señalada en diversas publicaciones y en los varios actos celebrados en su memoria, como un ejemplo de ingeniero humanista, que supo incardinar las actuaciones técnicas en su contexto geográfico y cultural y compaginarlas con el mayor respeto al medio ambiente.

### *Arte y técnica*

En varios foros y, últimamente, con motivo de la clausura del curso anual que la Fundación Ingeniería y Sociedad celebra en Toledo, se ha presentado el espectáculo multimedia Techné, Arte y técnica, en que se conjugan las imágenes la música y la danza para presentar de forma sugestiva el valor artístico de la obra técnica. Director y guionista de esta obra ha sido Fernando Mínguez. Luis A. Sánchez es el director

teatral, encargado de la puesta en escena, y José Luis Carles es el autor de la música, mientras que de la fotografía y los efectos audiovisuales se ha encargado Paco Manzano. En el caso concreto de Toledo, actuó el Coro del Conservatorio Jacinto Guerrero de esa ciudad.

### Técnica e Ingeniería en España: el ochocientos

En su momento dimos cuenta (y razón) de los dos primeros cursos que, bajo la dirección de Manuel Silva Suárez y organizados por la Fundación Fernando el Católico y por la Real Academia de Ingeniería, se habían celebrado en Zaragoza, con el título general "Técnica e Ingeniería en España". El primero, dedicado al Renacimiento, dio lugar al volumen I de lo que ya se configura como una enjundiosa colección de textos, grabados, fotografías y apéndices documentales y biográficos, cuyo contenido rebasa ampliamente la mera transcripción de una sucesión de conferencias. El segundo versó sobre la Ilustración y se ha traducido en dos gruesos volúmenes de similar o más ambicioso alcance. Para el mes de octubre se anuncia ahora el III curso, bajo el título "Técnica e Ingeniería en España: pensamiento, profesiones y sociedad en el ochocientos". Está dedicado a la técnica del siglo XIX, pero se circunscribe a sus aspectos institucionales,

estructurales, científicos y didácticos, dejando para un curso próximo el análisis de los proyectos, las obras y las realizaciones concretas.

En un total de diecinueve conferencias, además de estudiar la evolución sectorial de cada una de las ramas de la ingeniería civil y militar, se va a analizar la institucionalización liberal de la técnica en España y en relación con restantes países europeos. Otras conferencias versarán sobre la relación entre la técnica y el poder en el XIX, la enseñanza de las ciencias, el papel de las exposiciones nacionales e internacionales en la difusión de las innovaciones y sobre el sistema de patentes y la protección de la propiedad industrial.

### Fórmula 1

Decía Fowles que ser previsible es el modo más seguro de resultar irrelevante. El amanecer de cada día es un fenómeno tan maravilloso como la erupción de un volcán; pero su repercusión mediática es muy distinta. Que el sol salga a las 06 h 34 m no es noticia, viene anunciado en los calendarios de sobremesa, junto con el nombre del santo del día; pero si el Teide se pusiera mañana en erupción sería portada en todos los periódicos. Los aparatos, las estructuras y los métodos creados por la técnica han llegado a ser tan seguros que no se discuten, se dan por sentados. Lo que pasa a

ser importante es lo que está sujeto a cambios, las decisiones personales, que son más relevantes cuanto más margen de arbitrariedad tengan, cuanto menos dependan de normas preestablecidas.

El circo de la Fórmula 1 es una formidable exhibición de técnica en que, semana tras semana, asistimos al trabajo de unos equipos ingenieriles que, en función de múltiples variables, como las características de las pistas, sus firmes, su grado de adherencia, la temperatura y el viento reinantes, ponen a punto los motores, las carrocerías y los neumáticos de los coches y que, luego, a lo largo de las carreras, toman, en décimas de segundo, las decisiones estratégicas óptimas.

Todo eso es fundamental, pero se da por sentado. Lo que atrae al espectador es la posibilidad de que surja algún imprevisto, algún fallo humano que dé con coche y piloto contra un muro o que la colisión de dos o tres vehículos haga saltar por los aires, conjuntamente, las chatarras de los bólidos y las expectativas de sus patrocinadores. El año pasado, durante los entrenamientos del Gran Premio de Indianápolis, los neumáticos de cierta marca sufrieron desgastes excesivos debidos al roce lateral con los bordes peraltados del óvalo exterior del circuito, lo que provocó algún accidente. El fabricante avisó que no

garantizaba la seguridad de sus gomas y, tras múltiples discusiones, se acabaron retirando, con el escándalo consiguiente, catorce de los veinte coches en liza. Una de las soluciones de emergencia propuestas por los participantes, y no aceptada por la organización, fue la instalación de una "chicane" (o sea una trocha, un atajo) que evitara el paso por la zona conflictiva. Es decir, se trataba de proyectar y construir, en cuestión de minutos, un trozo de circuito que enlazase perfectamente con el preexistente y que ofreciera mayor seguridad que éste.

Aunque lleguemos a creer lo contrario, los mejores neumáticos pueden reventar en cualquier momento y el pavimento de un circuito de carreras no se puede improvisar sobre la marcha. La técnica no es ni infalible ni trivial y eso es lo que, afortunadamente, todavía le da una cierta dimensión humana.