

## LA FUERZA DEL AGUA

Presas en América Latina

### PRESENTACIÓN

**Bernardo Quintana\***

**Desde** sus inicios ICA ha estado ligada a la construcción de presas de almacenamiento. Las primeras obras de este tipo que realizó la empresa en México, entre los años 1949 y 1953, fueron para la Comisión del Tepalcatepec, dentro del programa de desarrollo hidroeléctrico y de riego del Río Cupatitzio. Estas realizaciones anticiparon el papel, que en adelante, habría de desempeñar ICA en la construcción de proyectos de infraestructura hidráulica.

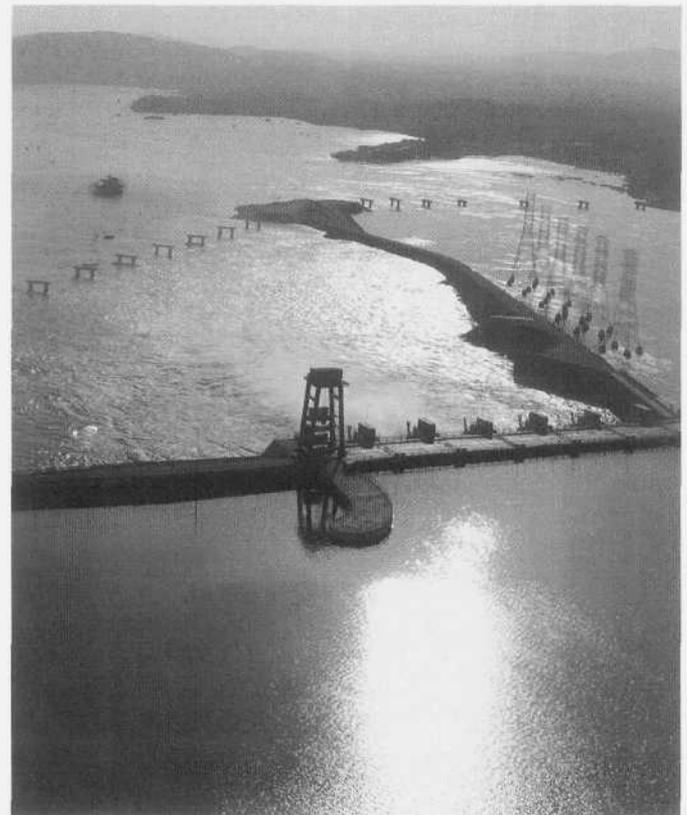
Así, de las cinco presas que corresponden a las centrales hidroeléctricas más importantes del país, ICA construyó El Infiernillo y Aguamilpa y participó, junto con otras empresas, en la construcción de Chicoasén, Malpaso y Angostura, éstas tres últimas en el sistema hidroeléctrico Grijalva Usumacinta, el más grande del país. En el sistema hidroeléctrico del Río Balsas, el segundo por su potencial de electrogeneración, la empresa construyó, además de El Infiernillo, las presas La Villita y El Caracol.

Con estos antecedentes y la convicción de que el control y aprovechamiento de los recursos fluviales es fundamental para el desarrollo de las civilizaciones, la Fundación ICA decidió publicar una obra que tratara de las presas en México y en América Latina<sup>1</sup>. Para ello, logró atraer el interés de distinguidos académicos y profesionales de la ingeniería, quienes a través de sus distintas colaboraciones muestran desde su personal perspectiva, el saber y la experiencia acumulada en la materia tras muchos años de trabajo y estudio.

De esta manera, el M. en C. Gerardo Ferrando prologa la obra con algunos conceptos que inquietan y mueven a la reflexión; el Ing. Guillermo Guerrero Villalobos ofrece una visión histórica del agua en México, donde evidencia su importancia y la necesidad de optimizar su aprovechamiento; y el Dr. Antonio Acosta Godínez presenta un panorama, completo y accesible a la vez, de lo que constituye el sistema hidrológico nacional.

Por su parte, el Dr. Humberto Marengo, al presentar el funcionamiento esquemático de una presa, entrega las claves que desentrañan las complejidades de estas monumentales obras de infraestructura hidráulica, permitiendo admirar el ingenio y la capacidad del hombre para aprovechar la fuerza del agua.

El cuerpo central del libro lo constituyen las descripciones, esencialmente gráficas, de 20 presas en México y en otros países de América Latina, donde ICA intervino construyendo algunos de sus elementos constitutivos o la totalidad de ellas. Esta parte del libro, que en alguna forma otorga un reconocimiento a quienes contribuyeron a hacer realidad estos proyectos, se cierra con la presa y la central hidroeléctrica El Cajón, en proceso de construcción, que deberá concluir a principios del año 2007.



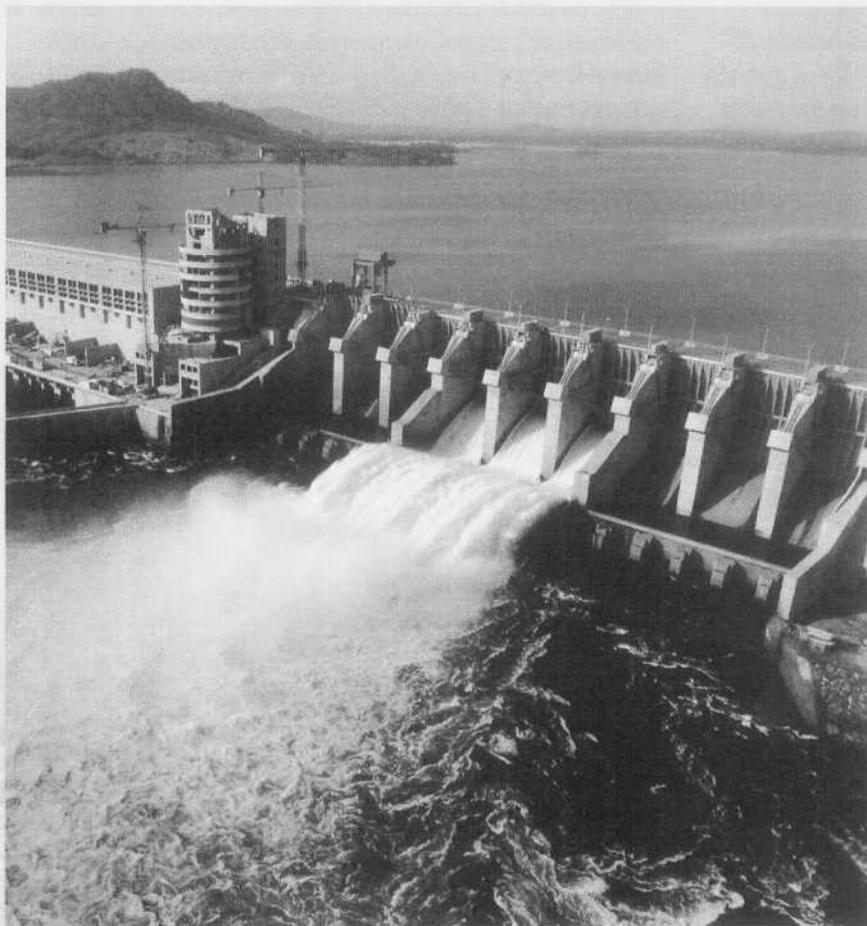
\* Ingeniero Civil, MBA, Presidente de Empresas ICA; Presidente de la Fundación ICA.

<sup>1</sup> LA FUERZA DEL AGUA, Presas en América Latina, Fundación ICA, México, 2004.

El libro prosigue con la presentación del Dr. Daniel Reséndiz, que se refiere a las grandes presas y su relación con el desarrollo sostenible, tema de actualidad desde la creciente conciencia social ante la realidad ambiental y del que depende, en gran parte, el futuro de los proyectos hidroeléctricos. Por su parte, el Ing. Eugenio Laris muestra una visión de lo que serán los retos para la construcción de obras de infraestructura para la defensa y aprovechamiento hidráulicos del siglo que está iniciando, que nos llevará a prepararnos para satisfacer necesidades futuras.

Como conclusiones personales, considero importante resaltar las siguientes:

- La construcción de presas para la generación de energía eléctrica, origen de una derrama económica que beneficia a la región donde se localizan, compensa su alta inversión inicial con el ahorro de recursos combustibles no renovables, cada vez más caros.
- La construcción de presas para control de avenidas, riego y generación hidroeléctrica, además de modificar el entorno natural de la región, impulsa el desarrollo socio económico con la creación de empleos derivados de su operación y de nuevas actividades asociadas como la acuicultura, la pesca y el turismo.



Presas Caruachi, Venezuela.

- La construcción de presas de almacenamiento para uso urbano debe continuar, tanto en nuestro país como en muchos otros en el mundo, dadas la creciente demanda, la irregularidad geográfica y estacional de las lluvias y la distribución de las fuentes con respecto a los centros de consumo.

Finalizo la presentación de este libro afirmando que en la Fundación ICA y en ICA, prevalece la convicción de que aumentar la actual capacidad de almacenamiento en México, a fin de servir suficientemente los distintos usos y aprovechamientos hidráulicos que requiere el progreso del país, equivale a incrementar las posibilidades de un sólido desarrollo.

México D. F. diciembre de 2004.

## PRÓLOGO

**Gerardo Ferrando Bravo\***

Ingenieros Civiles Asociados, ICA, rinde tributo al gran esfuerzo que realizaron varias generaciones de mexicanos para dar a México la infraestructura actual, y conmemora en forma espléndida el inicio de la construcción de la presa

El Cajón con la publicación de *La Fuerza del Agua. Presas en América Latina*. Esta conmemoración, y el libro que la destaca, es resultado del esfuerzo de un destacado grupo de ingenieros mexicanos que siempre se han distinguido por una sólida visión nacionalista, por un ambicioso espíritu de superación personal, profesional y empresarial, por sus capacidades de innovación en el diseño de obra civil y en el desarrollo de novedosas técnicas constructivas.

El agua, que distingue nuestro planeta azul entre el conjunto de los cuerpos celestes, es el elemento esencial para el surgimiento y conservación de toda forma de vida, y es la base del surgimiento de toda cultura. Desde las civilizaciones más antiguas hasta el día de hoy, en todo clima y medio ambiente, en cualquier latitud y longitud, los seres humanos hemos compartido y seguimos compartiendo el reto de tener medios para calmar la sed en forma oportuna, de contar con los medios para

\* Maestro en Ingeniería y Director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

asear y conservar nuestras personas y viviendas, de protegernos de tormentas e inundaciones, de cultivar los alimentos que nos nutren, de aprovechar la fuerza de la naturaleza que discurre por los cauces de los ríos para hacer más fáciles nuestras actividades productivas.

El tema del agua ha adquirido una gran relevancia en los últimos años. A pesar de ser la sustancia más abundante en el planeta, se estima que sólo un 2.53 por ciento es susceptible a destinarse al consumo humano. Sin embargo, casi el 70 por ciento de esta pequeña proporción se encuentra concentrada en glaciares y nieves eternas. Es evidente que el aprovechamiento de este recurso será el problema geopolítico más relevante que confrontará la humanidad en el siglo XXI.

Desde países del llamado primer mundo, diversas organizaciones y medios de comunicación han manifestado en épocas recientes su preocupación por las afectaciones de las presas sobre el entorno ecológico. Este tipo de construcciones fueron en el pasado un instrumento ampliamente utilizado por estas naciones para impulsar su crecimiento y despegue económico, al punto de que en la actualidad se han edificado presas en todos los puntos geográficos capaces de albergarlas. Resulta paradójico que, cuando los países en desarrollo como México se plantean emprender este tipo de proyectos, desde el exterior sólo se destaquen los aspectos negativos, dejando de lado los grandes beneficios económicos, e incluso ecológicos al generar energías no contaminantes, que reporta la construcción de las presas.

México ostenta con orgullo una tradición milenaria de grandes logros en el manejo de los recursos hidrológicos. Citaré ejemplos en extremos de la línea del tiempo de nuestra historia: en el siglo XVI el albaradón de Nezahualcóyotl y el acueducto de Chapultepec; y desde la época prehispánica, el sistema de chinampas, complejas obras de ingeniería hidráulica y ejemplo de aprovechamiento sustentable de nuestros recursos naturales, que fueron justificado motivo de asombro para los conquistadores españoles.

A principios del siglo XX, el desarrollo nacional se impulsó mediante la construcción de grandes obras de infraestructura, entre las cuales destaca la intervención de las cuencas naturales por medio de enormes presas que



Presa Golillas Chingaza, Venezuela.

regulan el flujo de los ríos, para generar electricidad y proporcionar agua para el riego de los cultivos.

La construcción de presas tiene una relevancia y trascendencia que las hace destacar por encima de cualquier tipo de grandes obras y construcciones: demandan enormes cantidades de horas de trabajo de investigación, diseño, y planeación, en los más diversos campos de la ingeniería; su realización exige la movilización de ingentes cantidades de hombres, materiales, maquinaria, equipos y, consecuentemente, recursos de inversión; su conclusión modifica en forma definitiva el entorno natural de la cuenca donde se insertan; su operación dinamiza la vida económica de la región y generan poderosas ondas de crecimiento y progreso, que se extienden hacia toda la nación.

México debe enorgullecerse de la creatividad, profesionalismo, calidad y empeño de su ingeniería y sus ingenieros, que han erigido las grandes obras que moldean y definen el panorama actual de nuestra nación. Como podrá constatar el lector de esta obra, el paradigma que define a esta ingeniería mexicana es, sin lugar a dudas, una empresa que ha construido tantas



Casa de máquinas de la Presa Infiernillo

y tan importantes obras hidráulicas, como Ingenieros Civiles Asociados.

De las 60 presas que ICA ha construido en sus 57 años de exitosa trayectoria empresarial, este libro da cuenta y memoria de 20 de ellas erigidas en México y otros países de América Latina. La magnitud y relevancia de los resultados presentados en nuestro país explican la proyección de ICA, hacia el ámbito latinoamericano, con presas construidas también en Colombia, Guatemala, Ecuador, Nicaragua, República Dominicana y Venezuela. La suma de ambas realizaciones justifica que ICA, como líder de un consorcio, haya merecidamente recibido el encargo de construir la presa El Cajón sobre la cuenca del río Santiago, en Nayarit, que es sin duda una de las obras importantes en la historia de la ingeniería mexicana, que viene a respaldar y ampliar la infraestructura que ha promovido desde sus orígenes la Comisión Federal de Electricidad, gran empresa pública mexicana.

La trayectoria de ICA, ilustrada en este libro en uno de sus múltiples aspectos, demuestra que cuando existe una voluntad de gobierno definida por una visión ambiciosa,

amplia, optimista e influyente para impulsar el crecimiento y desarrollo del país, es posible conjuntar esfuerzos y voluntades de amplios sectores mexicanos, para lograr metas con dimensiones, calidad y trascendencia que son comparables con las mejores realizaciones del mundo.

Para concebir, construir y operar las presas que se ilustran en este libro han confluído decisiones gubernamentales nacionalistas y patrióticas; organizaciones de vanguardia tecnológica como la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Nacional del Agua; el apoyo de multitud de grandes, medianas y pequeñas empresas nacionales; el respaldo del sector educativo, particularmente las universidades públicas; la colaboración de las asociaciones y gremios profesionales de ingenieros; el trabajo dedicado y el esfuerzo de miles y miles de compatriotas en los más diversos ámbitos y niveles.

Otro elemento que destaca en la obra es el equipo de colaboradores

que han elaborado los estudios y textos. Se trata de una galería donde figuran los nombres de destacados ingenieros mexicanos: aquellos que por sus logros y trayectoria son los paradigmas que orientan los anhelos de las jóvenes generaciones que se están formando en nuestra Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Formulo votos para que esta obra, que por su excelente concepción, organización y presentación sin duda alcanzará los públicos más amplios y diversos, sea testimonio de nuestro potencial como nación, cuando se confía en la capacidad de los mexicanos para concebir, impulsar y concretar grandes proyectos; que sea constancia de la dedicación, profesionalismo y amor a México demostrados por muchas generaciones de ingenieros que, desde las más diversas especialidades de la ingeniería, colaboraron para que estas magnas presas pudieran pasar de la mesa de diseño a la realidad; que sea guía y ejemplo para aquellos que, desde las aulas, anhelan formarse para seguir los esforzados pasos de estos pioneros, y que haga conciencia en los mexicanos de todo el trabajo y esfuerzo de aquellos que nos han legado el usufructo de estas grandes obras. ☐