

# El Ingeniero de Caminos y la Construcción

Por MANUEL ROMILLO GOMEZ

La idea eje que desearía dejar clara a lo largo de mi intervención es ésta: el proyecto de una obra y su construcción han de estar conceptualmente implicados. No se puede definir lo que se quiere hacer sin tener previsto cómo se hace desde el punto de vista más eficaz y económico. Si ello es verdad, en cualquier caso, lo es especialmente cuando se trata de emplear nuevos materiales o nuevas tecnologías o procedimientos de ejecución en constante desarrollo. El proyectista debe vivir de cerca las distintas fases y los distintos problemas que aparecen en la ejecución de los trabajos, a la vez que el responsable de éstos debe conocer las razones que han llevado al proyectista a decantarse por unas soluciones y no por otras.

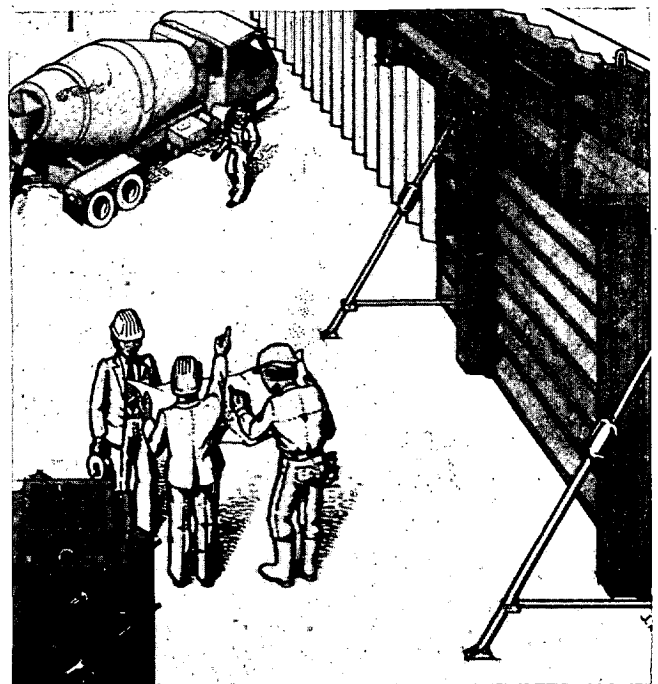
Vamos a meditar cómo se han desarrollado en el mundo civilizado y en nuestro país los grandes proyectos arquitectónicos. Para empezar, vale la pena pensar que la palabra Arquitecto viene del griego arji-cton, que quiere decir, lo que pudiéramos llamar actualmente capataz distinguido. Hace, por lo tanto, más referencia a la ejecución de los proyectos que a su propio concepto y diseño. En la Grecia clásica se empleó la palabra, en primer lugar, para designar a los capataces de carpintero, después a los capataces de albañil, se extendió a todos los Jefes de algún grupo de operarios y en Atenas se llegó a llamar así al Administrador del Teatro público. En Resumen, va siempre ligada a la capacidad de mando y dirección.

Cuando pensamos en los grandes edificios, primero del románico, después del gótico en que había que cubrir amplias luces libres o finalmente en las bóvedas renacentistas, vemos como el Arquitecto era una persona que tenía su estudio a pie de obra, que dirigía personalmente los trabajos, que decía como se había de hacer cada parte de la obra y que hasta proyectaba los tornos, grúas, cabrestantes y demás medios auxiliares de la construcción. Sus ideas, por ambiciosas que fueran, debían contenerse constantemente en los límites de la tecnología dis-

ponible y de los materiales con que contaba. Y así, como fruto de una vivencia directa de los problemas y de una tensión intelectual constante, se iban encontrando soluciones nuevas para hacer frente a empeños más arriesgados.

Eran verdaderos Arquitectos constructores o Ingenieros constructores. Sólo de esa manera se podía llegar en cada caso a una solución óptima en que se combinaran los materiales locales, las soluciones aprendidas y las soluciones ideadas. No es, pues, de extrañar que sea en este momento y con estos procedimientos, cuando se producen los verdaderos desarrollos que se dan tanto en la Catedral de León como en la cúpula del Vaticano o en El Escorial y en las obras civiles que se desarrollaron hasta el comienzo del Siglo XIX.

Y llegamos al comienzo del Siglo XIX en donde surge la figura del Ingeniero de Caminos. La carrera de Ingeniero de Caminos tiene ya casi dos siglos



de existencia, pues la Escuela correspondiente fue fundada por Agustín de Betancourt en el año 1802. No obstante, la figura de "Ingeniero constructor" aparece a finales de siglo.

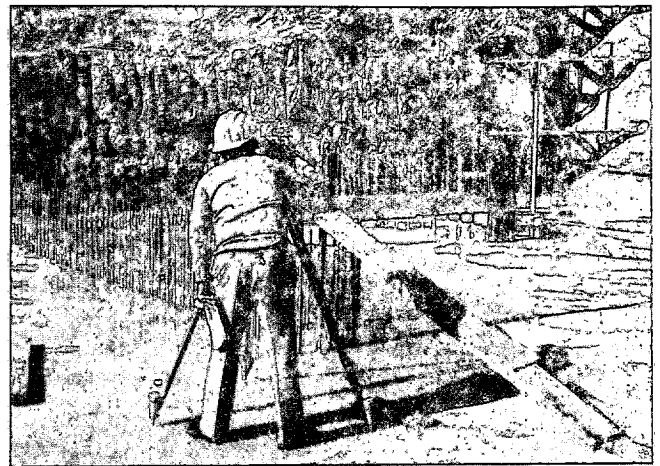
Los ingenieros salidos de aquella Escuela fueron buenos funcionarios, es decir, Ingenieros de la Administración que planificaron, proyectaron, administraron y dirigieron con rigor y conocimiento las obras públicas. Pero en nuestro país en el Siglo XIX no hubo Ingenieros constructores como lo fueron en Europa figuras como Telford, Brunnel, Eiffel, etc. Estos fueron a su vez Ingenieros y constructores y, en muchos casos, empresarios. A ellos se debieron grandes obras de estructura metálica y, en concreto, el desarrollo de la tecnología de los puentes a los que se nombre va ligado en muchas ocasiones.

Es a D. José Eugenio Ribera, a quien podemos calificar como el primer Ingeniero constructor de España. En efecto, en 1899, abandonó la Administración para hacerse constructor de sus propios proyectos, en forma parecida a sus colegas franceses, ingleses o americanos, y funda la primera empresa constructora del país.

Ribera abre a principios del Siglo XX la época de Ingenieros empresarios, que tan fecunda iba a ser en la tecnología de nuestro país. Los primeros decenios del Siglo XX fueron fértiles en ideas, en proyectos y en obras, como consecuencia de un importante grupo de Ingenieros de Caminos que supieron ser a la vez proyectistas y constructores.

Pronto estas dos figuras empiezan a disociarse en términos generales, ya que por una parte los proyectistas son captados en buen porcentaje por la Administración y por otra parte los constructores tienen tendencia a dedicarse casi en exclusiva a la gerencia de empresas y a la construcción de las obras, pues ambas se han hecho más grandes y más complejas y los problemas de toda índole requieren su atención de una manera más exclusiva.

A lo largo del Siglo XX la participación de los Ingenieros de Caminos en la Construcción ha ido creciendo en importancia. No podemos olvidar que de los 9.500 Ingenieros de Caminos existentes en España, el 26% trabajan en empresas de la construcción y sus materiales. Esto sitúa al Sector como el mayor empleador de Ingenieros de toda España o el mayor cliente de las Escuelas y por ello su voz,



la del sector, debe ser oída en los ámbitos escolares.

El 8 de abril de 1965 se aprobó el Decreto 923/1965, y con él el texto articulado de la Ley de Contratos del Estado. Este texto que con diversas modificaciones sigue vigente hasta la fecha, tiene como ideas básicas la separación entre las funciones del proyectista y del contratista, la adjudicación de los trabajos a la oferta más barata y la limitación casi total de las atribuciones de los funcionarios, tanto en el momento de la adjudicación como de la aprobación de variantes y modificaciones.

El trabajo del Ingeniero en la construcción, teóricamente, se limitaba a construir lo que otro proyectaba, progresando en la tecnología de la construcción, pero sin que estos progresos beneficiasen al proyecto en la medida debida por la separación de los campos, cuando no por la confrontación. No es lo mismo adaptar un proyecto a posteriori a un método constructivo avanzado, que tener en cuenta ese método cuando se proyecta.

No obstante, la realidad de la profesión se va imponiendo y con el transcurso del tiempo los temas recogidos en esta disposición se van matizando. Ello hace a través de Decretos que si bien no van contra los textos legales, los van mejorando progresivamente.

Como consecuencia inmediata de la trasposición a nuestro ordenamiento jurídico, de las Directivas de la CEE realizada en el año 1986 la Administración puede realizar la petición de ofertas bajo las modalidades de subasta o concurso indistintamente.

Ello trae como consecuencia la posibilidad de acudir al concurso a través de una oferta tipo y de cuantas variantes técnicas se crean oportunas, con objeto de abaratar el presupuesto, de aumentar la calidad de la obra o bien de adaptarla a la maquinaria y medios auxiliares de que disponga el contratista.

También incluye la posibilidad de emplear nuevos procedimientos constructivos que las empresas con tecnologías desarrolladas puedan aplicar, en beneficio de la economía de la obra, de su seguridad o del plazo de ejecución. Con ello se está pasando del sistema tradicional "uno proyecta y otro construye", a otra situación en que la empresa constructora empieza a participar en el proyecto a través de las variantes ofertadas en los concursos.

En este momento se está estudiando una nueva Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que sustituya la normativa que ha durado más de un cuarto de siglo. Quizás sería el momento oportuno para hacer una reflexión profunda e intentar modernizar definitivamente el sector, ampliando aquel artículo no escrito en el Decreto de 1965 que dice, que uno proyecta y otro construye con otras soluciones ya aplicadas en otros países.

El problema no es fácil. Su solución, en principio, choca con los modos culturales y con la estructura de la profesión desarrollada a lo largo de casi un siglo, por lo que implicaría un gran esfuerzo de reflexión. Ello impulsaría el desarrollo tecnológico de nuestra profesión con la incorporación rápida de las nuevas tecnologías y materiales, al volver a estar implicados conceptualmente el proyecto y la construcción.

Quienes estamos en la construcción sabemos que la mejor manera de vencer una obra es que todas las partes implicadas, proyectistas, constructor, proveedores, etc., actúen bajo un mismo interés común y sólo así se consiguen los mejores resultados para el cliente y el progreso de la tecnología.

El método tradicional de la construcción de un edificio fija, a los distintos equipos encargados de su realización, objetivos que a veces entran en conflicto de intereses. Frecuentemente la confrontación se prefiere al objetivo común de construcción y de ello se resentirán los costes, el plazo y la calidad.

Además, la práctica habitual del concurso entre

empresas sobre la base de un solo proyecto excluye una verdadera concurrencia de ideas.

Como réplica al método tradicional empiezan a ser evidentes en Europa algunos modelos de empresas de construcción algo diferentes:

**a) Se está aplicando una estrategia de oferta:**

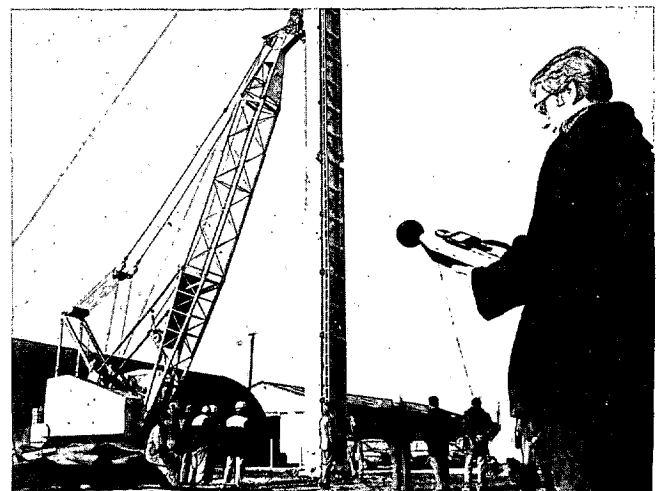
Las necesidades de construcción se identifican y derivan de necesidades de servicio de los usuarios finales, y el constructor debe encontrar la mejor manera de ofrecer tales servicios, al modo de los fabricantes de productos industriales.

Como consecuencia se ofrece un producto más completo, con mayor valor añadido, y que puede abarcar todas las fases del ciclo de proyecto, producción y mantenimiento.

A través del sistema de ofertas "llave en mano", las grandes empresas europeas realizan una parte importante de su facturación en obras, con proyectos que unas veces son propios y otras realizados en colaboración con ingenierías o consultores, con los que tienen acuerdos sistemáticos.

**b) Un modelo de empresa más perfeccionado es el de empresa general o empresa general de construcción.**

Las funciones a que nos referimos se refieren a que una empresa general es capaz de, partiendo de los deseos de un determinado cliente, hacer los estudios pertinentes para la localización óptima de la obra, realizar, si es necesario, el proyecto arquitectónico, desarrollar los proyectos de detalle, estudiar la forma de financiación más adecuada, eje-



cutar la obra, manejar los subcontratistas más convenientes en cada momento, responsabilizarse de sus trabajos e incluso concertar con la propiedad labores de mantenimiento, reparación etc., si ésta lo desea.

Por otra parte, es evidente que los conocimientos técnicos envejecen con gran velocidad. Se dice que a los 8 ó 10 años de concluir una carrera de Ingeniero Superior, el 50% de los conocimientos adquiridos están ya obsoletos. En este sentido, por muy rápido que cambien los planes de estudio, difícilmente pueden dar respuesta a las necesidades de una persona que haya acabado su carrera 20 años antes. Por ello, no sólo es importante actualizar los contenidos de la enseñanza sino sobre todo, el sistema de selección de los alumnos, los métodos y el desarrollo de una serie de cualidades personales que les permitan adaptarse con facilidad a las circunstancias cambiantes del futuro.

En función de estas circunstancias, podríamos enumerar unas recomendaciones de tipo general, en relación con la formación que las Escuelas de Caminos impartan a los nuevos titulados. Son las siguientes:

1. Se considera imprescindible, con vista a elevar la calidad de la enseñanza, establecer unos mecanismos de selección para el acceso a la Escuela, basados no tanto en comprobar unos conocimientos y, en definitiva, un nivel de información, como unas aptitudes y unos niveles de formación suficientes. Partiendo de una inteligencia rápida, una base cultural amplia, unas motivaciones claras, un nivel mínimo suficiente en conocimientos matemáticos y físicos, etc., se podría seleccionar un alumnado adecuado.

2. Asimismo, es necesario que las personas que se dediquen a estos estudios, partan con una base instrumental suficiente para poderlos seguir con comodidad y para ello son necesarias algunas herramientas hoy imprescindibles como el conocimiento suficiente de algún idioma europeo y el dominio de la informática a nivel de usuario.

3. En la discusión de si las Escuelas deben dar una formación generalista o especialista, parece que el consenso general es que la educación ha de ser de tipo generalista, pero partiendo de ideas claras y rigurosas sobre las materias base. Esto no impide profundizar en algunas materias concretas, pero más como metodología de estudio y como aprendizaje para profundizar en determinados temas, que como compromiso vital para dedicarse posteriormente a las materias especializadas que se han cursado en forma académica.

4. Habría que incluir en la carrera determinados temas como fundamentos de economía, dirección de empresas, dirección de grupos de personas, etc., que serán fundamentales para el Ingeniero, cualquiera que sea su posterior ocupación.

5. A lo largo de los años de estudio se debe introducir en el alumno inquietudes por otros temas que no se pueden desarrollar en los programas normales de una Escuela y que, sin embargo, son importantes para el desarrollo profesional. Podríamos citar cuestiones como, ampliación de la base cultural, expresión oral y escrita, perfeccionamiento de idiomas, capacidad de mando, etc..

6. Como asunto fundamental, hay que diseñar una estrategia de actualización y puesta al día de los conocimientos recibidos. No se trata de seguir determinados cursillos en forma espontánea sino de crear verdaderos hilos directores que permitan, a los que lo deseen, un reciclaje continuo a lo largo de su vida profesional. Quizá las propias Escuelas, con la colaboración de los Colegios Profesionales y de las empresas del Sector, serían los elementos que disponen de la base técnica necesaria para afrontar este objetivo.

En resumen, no se trata sólo de formar buenos Ingenieros sino los mejores Ingenieros posibles. No podemos olvidarnos que con nuestra apertura a Europa, no sólo se van a poner en competencia las empresas sino también las Escuelas, sus Catedráticos y los profesionales, pues todos ellos sufrirán, en breve, la competencia de los análogos de otros países.