



**INGENIERIA EN EL SECTOR ENERGETICO.
EL MERCADO UNICO Y EL SECTOR DE INGENIERIA**

**ENGINEERING IN THE ENERGY SECTOR.
THE SINGLE MARKET AND THE ENGINEERING SECTOR**

A. García Rodríguez
(EMPRESARIOS AGRUPADOS)

ABSTRACT

Projects with large infrastructures, particularly those in the field of energy, provide a strong boost to certain industrial sectors in the country.

In the case of Spain, the policy of direct management "by components" of these projects -hydroelectric power plants, petrochemical plants, thermoelectric plants and nuclear power plants - adopted by the electric utility owners has furthered not only the local equipment manufacturing industry but also the engineering sector.

At present, with full implementation of the Single Market in sight, it is particularly interesting for Spain to continue building up a powerful engineering sector, increasing its size and usefulness, and extending its traditional areas of action to other technologies, more on the lines of engineering and consulting firms in the USA than in the rest of Europe. The intention is to endow our equipment and construction companies with the skills necessary to enable them to compete with large European conglomerates in their respective sectors. The structure of these conglomerates usually contains engineering capabilities which are not habitual in our industry.

Examples are given, showing how this model has been used to compete and win awards for important international projects. A specific analysis has been made of the position of Spanish engineering and industry in nuclear power generation projects in the former Soviet Union and East European countries, in which large investments are expected to be made.

INTRODUCCION

El retraso inicial de España en el proceso de industrialización en relación con otros países europeos, ha contribuido a que no dispongamos hoy en nuestro país de grandes empresas multinacionales netamente españolas. No obstante,

se aprecia ahora un claro proceso de globalización de la gran industria en los planos no sólo europeo -favorecido por el hecho de la CE- sino también mundial. Esta circunstancia va a propiciar un nuevo contexto económico y social postmultinacional, lleno de nuevas oportunidades en el medio y largo plazos, y al mismo tiempo no exento de graves peligros.

Voy a iniciar mi presentación planteando lo que puede ser ese nuevo contexto, las posibilidades que ofrece y lo que se debería hacer para aprovecharlas. Seguidamente, expondré cual podría ser el papel de un potente sector de ingeniería en el futuro entramado industrial y como se puede estimular su desarrollo, aprovechando para ello los grandes proyectos del campo energético. Finalmente, terminaré explicando cual ha sido hasta el momento la experiencia en España y los resultados obtenidos.

El Espíritu del Mercado Unico

Como acabo de señalar, las actuales empresas multinacionales tienden a globalizarse aún más, pero descentralizando su actividad y sus órganos de decisión en los diversos países en los que operan. Quiere esto decir, que los grandes conglomerados industriales del futuro no podrán ser identificados fácilmente con un sólo país, ni desde el punto de vista del capital, ni de los órganos de gestión, ni tampoco por la localización de sus actividades "más nobles", por llamar así, por ejemplo, a las de I+D e ingeniería. La tendencia será a identificarse plenamente con el entorno social en que están situadas sus unidades de producción, dotadas cada una de ellas de un elevado grado de autonomía operativa.

Lo anterior, que se está produciendo ya a nivel mundial -y existen ejemplos muy significativos, como puede ser el de ABB- encontrará un campo especialmente abonado en la CE al amparo del espíritu del Mercado Unico.

La decisión de que las nuevas estructuras empresariales de carácter postmultinacional implanten en determinados países actividades de mayor interés, estará en función de factores tales como la infraestructura básica y de servicios existente, la disponibilidad de personal cualificado y la calidad de vida del entorno. Es obvio, portanto, la necesidad imperiosa de dedicar una atención preferente a aspectos tales como la excelencia de toda clase de servicios públicos, la calidad de la formación en todos sus niveles y el cuidado del medio ambiente.

Estoy seguro de que existen multitud de ejemplos negativos actuales relativos

a empresas multinacionales, que contradicen lo que estoy señalando. No obstante, insisto en que se trata sólo de una tendencia, que se irá implantando lentamente y que nos interesa favorecer si estamos dispuestos a ir preparándonos para aprovechar las ventajas y evitar los riesgos que nos puede deparar el futuro. El nuevo tejido industrial estaría constituido, por un núcleo de grandes empresas postmultinacionales y por una serie de compañías medianas y pequeñas especializadas en determinados suministros y servicios. Entre estas últimas sería ventajoso contar con un potente sector de ingeniería y consultoría, con capacidad para extender su actividad al ámbito internacional.

Se trata de un sector -el de la ingeniería- que tiene mucha mayor tradición y peso específico en los EE.UU. que en Europa y en el que yo creo nos interesa más a nosotros seguir el ejemplo americano. Este tipo de empresas, que realizan proyectos complejos y estudios tecnológicos especializados, se sitúan fundamentalmente en las áreas de energía, infraestructura, procesos industriales, medio ambiente, defensa, espacio y comunicaciones. No fabrican componentes, pero integran la participación de otras empresas en proyectos multidisciplinarios complejos, y también aportan tecnología a la industria en general. Como he dicho, se trata de una figura insuficientemente utilizada en Europa -especialmente en el área de la generación eléctrica-, donde esa función está incluida generalmente en las capacidades propias de los conglomerados industriales, los cuales realizan los proyectos "llave en mano" o por grandes paquetes de suministros y servicios.

El desarrollo del sector de ingeniería en España, se ha producido en los últimos 30 años alrededor de los proyectos del área energética: centrales hidroeléctricas, refinerías de petróleo, centrales termoeléctricas y sobre todo el programa nuclear. El sistema utilizado ha favorecido a la ingeniería, pero también al resto de la industria local, que rápidamente se ha cualificado para trabajar en esos campos tanto dentro como fuera de España.

La disponibilidad de un potente sector diversificado de ingeniería, tiene también interés en relación con la tendencia actual a la colaboración internacional en grandes proyectos de desarrollo, en campos tales como el nuclear, el aeronáutico, la defensa, el espacial, etc. Existen diversos ejemplos de participación de las ingenierías españolas en esos proyectos, en colaboración con las multinacionales de los respectivos sectores. INITEC y Empresarios Agrupados participan en los principales programas internacionales para el desarrollo de la nueva generación de reactores nucleares, liderados respectivamente por W, GE y EDF; Empresarios Agrupados -a través de su filial IBERESPACIO- y SENER, tienen un papel relevante en el Programa Espacial Europeo; SENER participa en el Programa Europeo del Avión de Combate, EFA, etc. Hay que señalar que el origen de las

capacidades técnicas de estas tres organizaciones de ingeniería, se sitúa en el campo energético.

Desarrollo del Sector de Ingeniería

La utilización del sistema de gestión de los proyectos energéticos "por componentes", una vez superada una fase inicial de aprendizaje bajo fórmulas "llave en mano" con suministradores extranjeros, ha sido en España el factor determinante de la transferencia tecnológica en este campo. El sistema puso la dirección real de los proyectos en manos españolas, promovió la creación de grandes organizaciones de ingeniería y la participación en masa de la industria local.

Idéntico proceso y similar experiencia se repitió en relación con refinerías, centrales termoeléctricas y centrales nucleares. En el caso de estos últimos proyectos, la participación de la ingeniería - 12% de la inversión total - supera en valor añadido el correspondiente al Suministro Principal, o sea, el Sistema Nuclear de Generación de Vapor y el Turbo-Generador combinados. Esto significa que la compañía de ingeniería debe dedicar a un sólo proyecto nuclear por encima de 1.000 personas en los momentos punta, más de la mitad de los cuales son graduados universitarios.

El sistema de gestión "por componentes" en cualquier tipo de proyecto energético, pone la dirección efectiva en manos de la organización propietaria, asistida por una ingeniería. El propietario contrata, en primer lugar, el suministro principal - caldera y turbo-generador - si se trata de una térmica, - sistema nuclear de generación de vapor y turbo-generador - si el proyecto es una central nuclear; y posteriormente el resto del equipo, por componentes, así como la construcción y el montaje. La empresa de ingeniería, en apoyo del propietario, efectúa el diseño global de la planta, especifica los equipos y componentes, efectúa la gestión de compras, activación e inspección de suministradores, organiza la construcción, coordina y supervisa a los distintos contratistas y asume la planificación general del Proyecto.

Comparativamente con el método alternativo "llave en mano" con un contratista general extranjero, el sistema "por componentes" estimula la participación de la industria local y la transferencia tecnológica. En el caso del programa nuclear español, se pasó de un porcentaje del 45% de participación local en el total de la inversión de una central nuclear, en la década de los años 60, a un 85%, en los 80. En lo que se refiere a la ingeniería el resultado es más espectacular, ya que se pasó de una contribución marginal en los primeros proyectos nucleares

“llave en mano”, a la plena autonomía en un período de sólo unos 15 años.

Por otro lado la utilización del sistema de “gestión por componentes”, calcado del habitual en los EE.UU. para los grandes proyectos del área energética, dio origen a un desarrollo considerable del sector de ingeniería en España. De hecho, tres organizaciones españolas, INITEC, SENER y EMPRESARIOS AGRUPADOS se situaban a finales de los años 70 entre las mayores de Europa. Empresarios Agrupados alcanzaba en 1985 la considerable cifra de 2.600 empleados.

Transferencia de Tecnología

Es evidente que la capacitación de una empresa de ingeniería para asumir el importante papel que le corresponde en un gran proyecto energético, no se produce de manera espontánea. Se requiere, en primer lugar, disponer de un programa de proyectos que ofrezca continuidad, y en segundo lugar el apoyo de otra ingeniería suficientemente cualificada en ese campo. En el caso de España, se recurrió a la colaboración de empresas de ingeniería americanas.

Puede resultar de algún interés exponer algunas enseñanzas obtenidas en las áreas de transferencia de tecnología y participación local, referidas fundamentalmente al programa nuclear pero que también se derivan de otros proyectos.

En primer lugar, el propio proyecto es la raíz del proceso de transferencia tecnológica hacia la ingeniería y la industria locales. No obstante, no sería aceptable para el propietario que como consecuencia de este proceso su proyecto se viera afectado negativamente en aspectos tales como calidad, precio o plazo de ejecución. Sobre estas bases se han identificado algunas conclusiones, que paso a exponer brevemente:

Selección de un Socio Cualificado. Es esencial seleccionar una ingeniería extranjera suficientemente cualificada, con experiencia en transferencia de tecnología, que sea flexible y que tenga un interés real en su papel en el proyecto. A este respecto, la más cara no es siempre la mejor, ni tampoco lo suele ser la más grande o la que tenga un mayor número de referencias, si no cubre además los requisitos señalados.

Establecimiento de un Acuerdo Adecuado. Un acuerdo inicial claro puede prevenir muchos problemas. Debe plantearse un esquema que permita el desarrollo de la parte que asimila la tecnología. La parte que transfiere debe

admitir desde el principio que su papel es enseñar a la otra parte, a fin de que progresivamente asuma el trabajo y la responsabilidad.

Acceso a Otros Consultores. Se debe mantener abierta la posibilidad de que la empresa local acceda a otros consultores para obtener servicios especializados. Ninguna compañía puede reclamar ser la mejor en todas las especialidades.

Asignación de Personal Propio. Es imprescindible que la organización local asigne personal propio con la formación básica y las características adecuadas para las tareas a desarrollar.

Organización. Los aspectos organizativos son tan importantes como los técnicos cuando se trata del eficaz desarrollo de los grandes proyectos del área energética. Por esta razón es esencial realizar también un gran esfuerzo en organización y procedimientos, con las ayudas externas que se requieran.

Asunción de Responsabilidades. Es este un aspecto fundamental en transferencia de tecnología. Se debe estar dispuesto a ir asumiendo responsabilidad tan pronto se está preparado para ello. No se puede esperar una rápida cualificación si no se aceptan también los riesgos de la propia responsabilidad.

Entrenamiento de Personal. Además del entrenamiento en el trabajo, se necesita organizar un plan de formación académica a base de cursos monográficos relativos a las diferentes áreas de especialización.

Disponibilidad de Recursos Técnicos. El volumen y naturaleza de los trabajos a realizar por la ingeniería justifica la utilización desde el principio de los mejores medios disponibles en el mercado, aunque puedan parecer caros.

Visión General del Proyecto. Es esencial que la ingeniería y una gran parte de los técnicos que en ella trabajan participen de un objetivo común, que es el proyecto en su conjunto. Todas las actividades deben ir dirigidas a este fin último y cada una de ellas considerada como un medio.

Innovación. Es este también un aspecto importante a tener en cuenta. Una organización viva debe ser innovativa desde el principio. No es conveniente inventar lo que ya existe, pero siempre hay ocasión de mejorar lo que uno hace.

Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos en España, como consecuencia del proceso descrito,

se pueden juzgar favorablemente con carácter general.

Se ha desarrollado un sector de ingeniería independiente, cualificado y de capital español, que cubre todas las actividades del área energética. El proceso de transferencia tecnológica proveniente de empresas extranjeras se ha completado en todas las áreas.

Pero no todo ha sido positivo en el proceso seguido. Anteriormente he señalado que la capacitación, no sólo de las ingenierías, sino también del resto de la industria local, requiere un programa de proyectos a desarrollar. Es decir, se necesita continuidad. Y esto es precisamente lo que ha fallado en España.

La crisis del final de la década de los años 70, dio al traste con un ambicioso programa de construcción de centrales nucleares y térmicas de carbón. En la década de los 80 solamente se procedió a terminar los proyectos térmicos ya en marcha y 2 de las 8 unidades nucleares cuya construcción estaba en curso. Ningún otro proyecto importante se inició en esa década y solamente ahora existen expectativas de un relanzamiento moderado del programa de proyectos de generación eléctrica no nuclear.

Esta falta de continuidad ha tenido una repercusión muy negativa sobre la industria, que solamente se ha contrarrestado en parte a través de otras iniciativas.

Las expectativas poco favorables en el mercado nacional energético al comienzo de los años 80, aconsejaron abordar dos nuevas áreas de desarrollo: el mercado exterior y la diversificación hacia otras actividades distintas de las iniciales del sector energético. Esta necesidad, marcada por las circunstancias, se hizo sentir no sólo en el área de la ingeniería, sino también y de manera muy acusada, en el de fabricación de bienes de equipos.

En la década de los 80 se realizó un gran esfuerzo exportador por parte de ambos sectores:

En el campo nuclear las ingenierías consiguieron contratos de interés en diversos países, entre los que se encuentran Italia, Alemania y los EE.UU. Empresas de bienes de equipos han realizado suministros de importancia a países tales como, Suecia, el Reino Unido, Bélgica, la India, Brasil, Argentina, etc. Consorcios de ingenierías y fabricantes de bienes de equipo, participaron en la práctica totalidad de los concursos internacionales para el suministro "llave en mano" de nuevas plantas nucleares, en colaboración con W, GE y KWU. El alcance de servicios y suministros de estos consorcios era considerable, hasta

alcanzar un volumen económico de 800 millones de dólares en las ofertas presentadas para la Central Nuclear N° 2 en México, en 1982. Desafortunadamente, la práctica paralización de los programas nucleares en todo el mundo ha impedido recoger los frutos esperables del esfuerzo llevado a cabo.

En otros campos distintos del nuclear, el éxito ha sido mayor. Así, empresas de ingeniería o consorcios españoles, aisladamente o en colaboración con otras empresas extranjeras, han resultado adjudicatarios de grandes proyectos del área energética. Entre dichos proyectos merecen destacar: la gran refinería "llave en mano" de DUMAI en Indonesia, realizada por Técnicas Reunidas y Centunión; la Central Térmica de Jorf Lasfar en Marruecos, de dos unidades de 350 MW, también "llave en mano" con empresas del INI, Dragados y Alsthom; y la Central Térmica de Carbón II en México - también de dos unidades de 350 MW -, realizada "llave en mano" por MECAPEÑA y Foster Wheeler España con Empresarios Agrupados como ingeniería, en consorcio con Bufete Industrial de México.

En la Europa del Este, incluyendo la antigua Unión Soviética, ha surgido recientemente un mercado potencial de gran importancia en relación con la mejora de la seguridad de sus centrales nucleares. La fase inicial de los trabajos se financia con fondos de la CE. La señal de salida la dio la Comisión de la CE hace ahora aproximadamente un año. Se planteó, de manera simultánea, la licitación internacional de 10 concursos, para desarrollar otros tantos temas en la Central Nuclear de Kozloduy en Bulgaria, a través del programa PHARE de la CE. Se cualificaron para ofertas 10 empresas del Oeste y otras 6 del Este de Europa, en su mayor parte grandes grupos industriales. Empresarios Agrupados consiguió por si misma la adjudicación de dos de los concursos y todavía obtuvo un tercero, que salió a licitación posteriormente, esta vez en consorcio con Westinghouse al 50%. El resto de los trabajos fueron adjudicados a las siguientes empresas: un consorcio de EDF con SIEMENS; Westinghouse (Bruselas) con un grupo de empresas españolas, entre las que se encuentran INITEC y TECNATOM; y un consorcio compuesto por BELGATOM de Bélgica (del Grupo Tractebel) con IVO de Finlandia.

Quedaron fuera grupos industriales de la importancia de FRAMATOME (Francia), ANSALDO (Italia) y la NNC (Gran Bretaña), entre otros.

El resultado de la licitación de Kozloduy ha sorprendido a muchos. Entre Empresarios Agrupados y BELGATOM, que es también una ingeniería, se han adjudicado el 50% de los trabajos, demostrando con ello que este tipo de organizaciones tiene ventajas para competir en determinados campos con los

grandes grupos industriales, y que pueden ser utilizadas como punta de lanza para la penetración de otros sectores de la industria.

Continuando con el tema del Este de Europa, se plantea ahora la prolongación de la ayuda de la CE en el área nuclear, a través del Programa TACIS. Se trata de canalizar esta ayuda a través de un sistema que incluye la creación de un Grupo o Consorcio Industrial Europeo, que se hará cargo de todo el soporte técnico relativo a TACIS. Para participar en ENAC - que así se denominará el Consorcio europeo - se ha constituido un Grupo español, que bajo el nombre de IPT-Nuclear, integra a Empresarios Agrupados, Equipos Nucleares (ENSA), INITEC y TECNATOM. Además de IPT-Nuclear, formarán parte de ENAC las siguientes empresas europeas: Electricité de France, FRAMATOME (Francia), SIEMENS (Alemania), ANSALDO (Italia), NNC (Gran Bretaña) y BELGATOM. Mañana día 25 se celebrará la primera reunión para la constitución de ENAC.

Diversificación

Sobre la base de que en el horizonte previsible del Mercado Unico haya sido capaz de poner de manifiesto el interés que tiene potenciar el sector de ingeniería, parece conveniente tratar de extender la experiencia a otras especialidades distintas de la energía, la infraestructura y la ingeniería industrial.

De manera específica, existen claramente oportunidades de gran interés para empresas de ingeniería y consultoría en las áreas de medio ambiente, espacio, defensa y comunicaciones. Como he indicado anteriormente, se da ya una aproximación a estos campos por parte de varias empresas españolas del sector. Los resultados hasta el momento están siendo positivos, demostrándose la posibilidad de adaptar con cierta rapidez técnicas desarrolladas en un campo a otro distinto. Ejemplos específicos son, análisis de fiabilidad, simulación de sistemas, análisis estructural avanzado, etc., de aplicación simultánea en el espacio, la defensa y el campo nuclear. De igual modo es de interés y aplicación general el dominio de las técnicas de gestión de proyectos complejos en que participen numerosas organizaciones distintas.

Conclusión

Con independencia del papel positivo que por si mismas pueden ir asumiendo estas organizaciones en diversos campos, tienen la indudable ventaja de que no requieren grandes inversiones en inmovilizado, son ágiles y flexibles, son intensivas en personal altamente cualificado y de ellas se puede derivar un

importante factor multiplicador hacia la industria a través de colaboración en proyectos conjuntos, la rotación de personal y la venta de servicios especializados.

No obstante, la promoción de un potente sector de ingeniería no se puede llevar a cabo de manera aislada. Los grandes proyectos de cualquier tipo precisan un entorno económico y social desarrollado. Se precisa, como indiqué al principio, una oferta atractiva desde el punto de vista de infraestructura, calificación del personal y calidad de vida. Es obvio que las empresas de ingeniería se van a beneficiar de un contexto de esas características pero también pueden contribuir a irlo creando de manera eficiente.