

TECNATOM: más de 50 años de experiencia en el mercado nuclear internacional

J. Ortega

TECNATOM desde los años 80, ha evolucionado de ser una empresa especializada en servicios a las centrales nucleares nacionales en las áreas de formación y de inspección en servicio, a una empresa de ingeniería de servicios, orientada a apoyar la operación y mantenimiento del parque mundial de centrales nucleares, y con una creciente actividad en el diseño, montaje y construcción de nuevos reactores.

Este artículo describe sus actividades, su evolución y las razones de su éxito en el mercado internacional, como funciones complementarias a su compromiso de apoyo a la eficaz operación del parque nuclear nacional.

Since the 80s, TECNATOM has evolved from being a services company highly specialized on training and in-service inspection to a global engineering service company, supporting the operation and maintenance of the whole fleet of running nuclear power plants worldwide, with an increasing activity in the design, construction and operation of new reactors.

This paper describes their activities, the evolution and reasons of this successful participation on the international market, as complement of its role as organization duly committed with the optimized operation of the domestic nuclear plants.



JUAN ORTEGA DELGADO es graduado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid, PDD por IESE. Trabajó para Hidroeléctrica Española en su Laboratorio de Materiales. Desde 1979 trabaja en TECNATOM donde ha desempeñado diversas funciones relacionadas con el desarrollo de Programas de Inspección en Servicio e Investigación & Desarrollo. Actualmente es director de Desarrollo de Negocio.

INTRODUCCIÓN

TECNATOM como Ingeniería especializada en el desarrollo, operación y mantenimiento de centrales nucleares, comenzó su andadura en 1957 y hasta los años 80, contribuyó a los planes de construcción y puesta en operación del parque nuclear español, con una creciente actividad en sus dos capacidades básicas como son la formación y capacitación del personal de operación y los programas de vigilancia de la integridad estructural de los componentes críticos. Estas actividades se ejecutaron en las diferentes fases de los proyectos de desarrollo, construcción, puesta en marcha y operación de las centrales españolas.

Desde finales de los 80, TECNATOM ha venido desarrollando una creciente actividad en el mercado internacional, en servicios especializados básicos de inspección/pruebas en servicio y formación de personal, que se han visto complementa con el suministro y venta de equipos y servicios de ingeniería de apoyo a la construcción, desarro-

llo de salas de control y ayuda a la operación de nuevos proyectos nucleares. Estas actividades se han desarrollado en prácticamente todos los países de nuestro entorno, con centrales nucleares en operación o en proyecto.

Esta actividad, además de contribuir al rápido desarrollo de TECNATOM en el mercado, ha permitido complementar su compromiso con el sector nuclear nacional, retornando una importante experiencia a las plantas nucleares nacionales.

FASES Y EVOLUCIÓN

Hasta la década de los años 80 TECNATOM, desarrolló sus capacidades y experiencias en base a la tecnología adquirida a suministradores extranjeros. Su creciente experiencia se forjó durante la puesta en marcha y operación de los catorce proyectos nucleares iniciados en España y con una actividad en aumento en cada uno de ellos. En paralelo con este desarrollo, la decisión corporativa de potenciar la independencia tecnológica, reforzada por una

sostenida apuesta por los programas de investigación y desarrollo, permitió que se alcanzara un elevado nivel tecnológico propio y se completaran nuevas competencias, que contribuyeron a formar un, cada vez, más amplio portfolio, en sus competencias básicas, como es la formación del personal de licencia y la vigilancia de la integridad estructural de componentes.

La moratoria de los planes nucleares de los 90 en el mercado doméstico, el alto nivel tecnológico alcanzado en sus numerosas disciplinas y un mercado cada vez más global e interrelacionado, posibilitaron culminar un rápido y exitoso desarrollo de TECNATOM, con una creciente actividad en el mercado internacional. En muy pocos años se pasó a consolidar una actividad en este mercado, que llega a alcanzar hasta un 45% del volumen de negocio global.

El éxito de TECNATOM ha sido posible igualmente por su decidida apuesta y como garantía de excelencia, en la capacitación de su personal según los estándares internacionales más avanzados, así como un desarrollo comercial acertado

y una óptima política de alianzas estratégicas con los más importantes tecnólogos (General Electric y Westinghouse, otros) que, a fecha de hoy y después de más de 15 años, se han consolidado bajo un exitoso criterio *win-win*. Estas alianzas han sido complementadas con acuerdos de colaboración con empresas nacionales especializadas (EEAA, ENSA, ENUSA, RINGO, etc.) y numerosos socios extranjeros (HRD, IAI.), que bajo apuestas consolidadas a largo plazo, han permitido establecer una dinámica y efectiva red comercial, ajustada a las diferentes demandas de los mercados.

En los últimos tiempos, la creciente interrelación de los mercados nucleares (normativa, problemática, tecnologías, etc.) ha permitido consolidar a TECNATOM como una referencia, de reconocida capacidad, solvencia y garantía, en el, cada vez más globalizado, mercado nuclear internacional. Actualmente, TECNATOM está presente en más de 30 países y opera en un muy variado parque nuclear que incluye tecnologías

de muy diferentes tipos de reactores comerciales (ABWR, AP1000, ASEA-ATOM, BWR, CANDU, ESBWR, PWR, PBMR, RBMK y VVER), que es completada con una actividad creciente en los nuevos reactores de investigación de futuro como el JHR (Jules Horowitz), ITER, HTR, etc.

Como ejemplos de esta actividad internacional, TECNATOM actualmente dispone de un amplio número de certificaciones en vigor y su sistema de calidad debe superar anualmente un promedio de 12 auditorias externas. Dispone igualmente de una amplia plantilla de personal altamente cualificado y sometida a certificaciones periódicas, con más de 120 especialistas, que disponen de 450 certificaciones en ensayos no destructivos y más de 100 instructores, certificados para diferentes niveles formativos de tecnología nuclear.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

TECNATOM ha basado su desarrollo en el mercado internacional, pri-

mando el desarrollo comercial de sus propias capacidades tecnológicas y bajo unos rigurosos criterios de rentabilidad y retorno de experiencia, con una importante aportación de valor añadido, tanto en el desarrollo y fabricación de productos, como en la impartición de servicios.

TECNATOM ha evolucionado desde una ingeniería de servicios, muy especializada en formación de personal de operación y suministradora de servicios de inspección, a una empresa global de servicios nucleares e ingeniería, capaz de desarrollar desde actividades muy especializadas a integrar, gestionar y desarrollar proyectos multidisciplinares de amplio alcance. Actualmente cuenta con más de 650 empleados altamente especializados en diferentes disciplinas, que permiten desarrollar soluciones globales en su cartera de servicios y productos. Éstas se agrupan en tres grandes actividades que están plenamente integradas entre sí, como son:

SEGURIDAD/ OPERACIÓN/ FORMACIÓN	ABWR	AP1000	BWR	ESBWR	PBMR	PWR	RBMK	VVER
Planes de Formación de personal de licencia	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Ingeniería de Factores Humanos, Procedimientos de operación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diseño y Construcción de Salas de Control	✓				✓	✓		
Diseño y Construcción de Simuladores	✓		✓			✓	✓	
Planes de Formación de personal no licencia y Mtto, PR, Química e Ingeniería			✓			✓		✓
Renovación de salas de Control e Instrumentación & Control: PPCs, SPDs, I&C			✓			✓	✓	✓
Gestión de Seguridad			✓			✓		
Ingeniería de Apoyo al Diseño y Operación: Experiencia operativa	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 1. Servicios y referencias de Actividades en Seguridad, Operación y Formación.

SERVICIOS DE INSPECCION Y PRUEBAS: SERVICIOS DE INGENIERIA DE APOYO A LA OPERACIÓN	CANDU	BWR	PBMR	PHWR	PWR	RBMK	VVER
Desarrollo de Programas ISI: Ingeniería Inspección y Materiales.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ejecución de inspecciones:	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Vasija Reactor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Internos de vasija	✓	✓			✓	✓	✓
• Generadores de vapor: sistemas de taponado	✓			✓	✓	✓	✓
• Tubería primario y sistemas clase	✓	✓			✓	✓	✓
• BOP (condensadores, tubería, e-corrosión)		✓		✓	✓	✓	✓
Soportes, snubbers	✓	✓			✓		
Válvulas: Pruebas de Fugas, Diagnosis	✓	✓		✓	✓		
Turbogenerador	✓	✓		✓	✓		
Repuestos e Ingeniería de Apoyo a la O & Mtto.	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Ingeniería de calificación de equipos: dedicación	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Ensayos eléctricos, salas de control		✓			✓		✓

Tabla 2: Servicios y referencias en Inspección, Pruebas e Ing. de Apoyo a la O&M.

SUMINISTROS DE EQUIPOS Y COMPONENTES	
Equipos robotizados de inspección:	✓
Vasija Reactor	✓
Toberas	✓
Internos	✓
Barras de control	✓
Combustible nuclear en fabrica e irradiado	✓
Tubos de Generadores de vapor	✓
Tuberías	✓
Turbogenerador	✓
Controladores Computerizados	✓
Sistemas Ultrasónicos de Adquisición y Análisis de Datos	✓
Sistemas de Corrientes Inducidas	✓
Sensores de ultrasonidos y bobinas de corrientes inducidas	✓
Sistemas de taponado de tubos GVs	✓
Equipos de pruebas fugas locales e ILRT	✓
Sistemas de diagnóstico de válvulas	✓
Simuladores de alcance total y parcial	✓

Tabla 3: Porfolio de suministro de equipos.



Figura 1.

- Actividades y servicios relacionadas con la seguridad, operación y formación.
- Servicios de inspección, pruebas e ingeniería de apoyo a la operación y mantenimiento.
- Diseño, desarrollo, fabricación y suministro de equipos y componentes.

Estas actividades se desarrollan en el mercado internacional y con referencias en un elevado número de centrales en operación, de diferentes tecnologías, así como en los nuevos proyectos nucleares en construcción y/o desarrollo. Las tablas 1 y 2 establecen de forma resumida, las capacidades de TECNATOM y sus referencias acumuladas a fecha de hoy, en los diferentes tipos de reactores.

Finalmente, TECNATOM dispone de una reconocida capacidad como fabricante de un amplio conjunto de equi-

pos, productos y componentes, para su suministro a terceros. Estos equipos para el mercado nuclear, cubren desde avanzados sistemas de inspección y pruebas, hasta simuladores réplica de salas de control. Como confirmación del nivel tecnológico alcanzado, esta capacidad se ha podido igualmente extender a mercados sinérgicos como el aeronáutico e industrial con importantes sinergias.

El suministro de este amplio porfolio de productos a una variada cartera de clientes del mercado internacional y para su aplicación en reactores y componentes nucleares de muy diferente configuración, refuerza la capacidad alcanzada por TECNATOM como referente tecnológico en el mundo nuclear (figura 1).

Actualmente TECNATOM acumula una amplia experiencia en el mercado

internacional siendo reconocida como una de las empresas líderes en sus áreas de competencia. A modo de resumen, las referencias de TECNATOM en este mercado, alcanza un importante porcentaje de las centrales nucleares, que agrupadas por sectores geográficos alcanza:

- 50% de las centrales USA.
- 35% de las centrales de la UE.
- 90% de las centrales de Escandinavia.
- 40% de las centrales de los países del Este Europeo, Rusia y Ucrania.
- Especial presencia en los nuevos mercados de Asia, Sudáfrica y Sudamérica.

APUESTA DE FUTURO

Los actuales programas de operación a largo plazo ya iniciados en algunos países, demandan el desarrollo de nuevas tecnologías que posteriormente pueden ser requeridas por las plantas nacionales. De igual manera, la actividad de TECNATOM en el exigente mercado nuclear internacional, permite gestionar eficazmente unos amplios recursos tecnológicos y una cualificada plantilla que posibilita, así mismo dar, una respuesta eficaz a la demandas de las centrales nacionales y cubrir las contingencias y periodicidad de recargas.

La acumulada experiencia de TECNATOM en diferentes tecnologías de reactores permite igualmente, dada la creciente armonización de normas y códigos, abordar diferentes problemáticas y en diferentes mercados, en condiciones muy ventajosas. Finalmente, los nuevos desarrollos tecnológicos requieren costosas inversiones que sólo superan los criterios de rentabilidad, si pueden ser amortizados en un mercado más global.

Todo ello, además de un mercado nuclear cada vez más interrelacionado y con una demanda creciente sobre empresas y recursos especializados, es un entorno que supone una excelente oportunidad para que TECNATOM incremente su apuesta por el mercado internacional.

La consolidación de los nuevos proyectos nucleares y de nueva generación (GEN III, III+ y GEN IV) es también una excelente oportunidad para desarrollar nuevas capacidades y experiencias, que pueden finalmente retornar nuevas capacidades al sector nuclear nacional. TECNATOM, bajo diferentes fórmulas de colaboración con los tecnólogos, en alianzas con empresas especializadas, o de forma independiente, está participando activamente en el desarrollo de los nuevos proyectos, tanto en los mercados ya consolidados



Inspección de un generador de vapor VVER, Finlandia (cortesía Loviisa).



Control de un reactor BWR, Suiza (cortesía KKM).



Simulador BWR, Méjico (cortesía CFE).



Formación en un reactor ABWR Lungmen, Taiwan (cortesía GE).

como USA y en los nuevos mercados nucleares emergentes como China, Sudáfrica y Argentina. Estos nuevos proyectos, adicionalmente requieren del desarrollo de servicios y paquetes integrados, que aparecen como un nuevo reto y una nueva oportunidad para el desarrollo futuro de TECNATOM.

El desarrollo de los planes integrales de formación para el reactor PBMR, la ingeniería de factores humanos del nuevo reactor ABWR en USA, el diseño y suministro de la Sala de Control para el nuevo reactor chino CPR-1000, el suministro de un completo conjunto de sistemas de inspección para nuestro socio CNPRI (*China Nuclear Power Research Institute*), o la modernización de componentes críticos para el reactor argentino PHWR, son recientes ejemplos de la actividad creciente de TECNATOM.

TOM, en el desarrollo de esta nueva generación de reactores.

Estos objetivos han sido posibilitados a través de nuevos canales de comercialización como la creación de filiales, establecimiento de empresas mixtas y acuerdos de colaboración con empresas complementarias, que como el Grupo SNGC, (ENSA-ENUSARINGO-TECNATOM), está abordando conjuntamente el mercado chino y otros mercados emergentes, mediante suministros integrados de bienes de equipo nucleares de mayor alcance y valor añadido.

CONCLUSIONES

TECNATOM desde los años 80, ha evolucionado de ser una empresa de servicios muy especializados de formación e inspección, a una empresa global de servicios de ingeniería apoyando activamente la operación y man-

tenimiento del parque de centrales nucleares. Adicionalmente desarrolla una creciente actividad en el diseño, montaje y construcción de nuevos reactores.

La cualificada plantilla, el nivel tecnológico alcanzado, la independencia de disponer de su propia tecnología y una acertada política de alianzas y acuerdos comerciales, ha permitido su exitoso desarrollo en el mercado internacional, permitiendo consolidar su presencia en más de 30 países y con un amplio porfolio de capacidades tecnológicas y en reactores de muy diferente diseño.

Esta actividad que complementa su actividad en el mercado nuclear nacional, es garantía de la capacitación alcanzada y le permite contribuir más eficazmente a la optimizada operación del parque nacional. ■