

Los desafíos de los nuevos proyectos nucleares. Experiencia de E.ON

J. Specht y J.L. Pérez Rodríguez

E.ON es una de las mayores compañías energéticas de capital privado del mundo. Su cartera de activos nucleares está compuesta por 21 centrales nucleares, en 13 emplazamientos localizados en Alemania y Suecia, de las cuales E.ON opera directamente 9. En la actualidad E.ON desarrolla, en dos de los países europeos abiertos a la construcción de nuevas centrales nucleares, Finlandia y UK, proyectos de construcción de gran envergadura y solidez a los que incorpora su experiencia como el mejor operador de centrales nucleares de Europa.

E.ON is one of the largest privately-owned energy companies in the world. Its portfolio of nuclear assets is composed of 21 nuclear power plants on 13 sites located in Germany and Sweden, 9 of which are directly operated by E.ON. At present, E.ON develops large-scale construction projects in two of the European countries willing to commit to new nuclear build – Finland and UK – for which its experience as the best nuclear power plant operator in Europe is key.

E.ON

E.ON es una de las mayores compañías energéticas de capital privado del mundo. En sus sedes en Europa, Rusia y América del Norte, y gracias a sus más de 85.000 empleados, E.ON generó alrededor de 93.000 millones de euros en ventas en 2010. Además, E.ON es uno de los productores de energía más diversificado geográficamente del mundo, y posee importantes activos en Alemania, Reino Unido, Suecia, Rusia, EEUU, Italia, España, Francia y en los países del Benelux.

E.ON cuenta con uno de los mix de generación más diversos y equilibrados del sector. Entre su capacidad total de generación, al cierre del año 2010, contaba con casi 28.000 MW de capacidad de plantas de gas y fuel-oil, 19.000 MW en plantas de carbón, 11.000 MW en energía nuclear, 6.000 MW de capacidad hidroeléctrica y con cerca de 5.000 MW de capacidad eólica y otras energías renovables, como la energía solar energía, la eólica o la biomasa.

EON EN ESPAÑA

En España, E.ON tiene un parque de generación instalado de 4.600 MW entre energía convencional y renovable en toda la Península Ibérica: las plantas de generación están ubicadas en las comunidades de Andalucía,

Aragón, Asturias, Cantabria, Galicia, Murcia, Castilla la Mancha, Castilla León y Cataluña. Además, distribuye y comercializa electricidad a más de 680.000 clientes a través de una infraestructura de 33.000 kilómetros de red.

Cuenta con tres centrales de ciclo combinado en Tarragona, Cádiz (Bahía de Algeciras) y Teruel (Escatrón), que utilizan las más modernas técnicas de generación de ciclo combinado, consiguiendo altos niveles de eficiencia y contribuyendo a reducir de forma considerable las emisiones atmosféricas.

Además, E.ON España trabaja en ambiciosos proyectos para aumentar su cartera de generación, como el de la ampliación de la central hidráulica de bombeo reversible de San Miguel de Aguayo, Cantabria, que pasará, en 2018, de los actuales 360 MW de potencia a 1.360 y contará con una inversión de alrededor de 600 millones de euros. Esta central será clave para la integración de las energías renovables y contribuirá a lograr una mayor seguridad en el suministro en el norte de España.

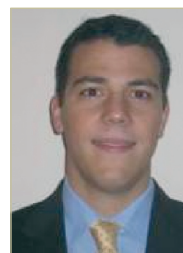
LA FLOTA NUCLEAR DE E.ON

La cartera de activos nucleares de E.ON está compuesta por 21 centrales en 13 emplazamientos localizados



JOACHIM SPECHT

es ingeniero por la Universidad RWTH (Alemania). Comenzó su carrera nuclear en Siemens/KW, participando en proyectos internacionales, principalmente en España y Brasil, como la fabricación y sustitución de generadores de vapor o la construcción y puesta en marcha de Angra 2, así como el suministro de servicios y mantenimiento desde distintas posiciones de gestión. A finales de 2007 se incorporó a E.ON como vicepresidente y responsable de Desarrollo de Proyectos Nucleares, del Centro de Competencias de Nuevos Proyectos Nucleares Hannover, Alemania.



JOSE LUIS PÉREZ RODRÍGUEZ

es ingeniero industrial por la UPM, ingeniero nuclear por el CEA francés, Máster en Ciencia y Tecnología Nuclear por la UPM y titulado por la *European Nuclear Energy Leadership Academy* (ENELA, 2011). Ha trabajado en el sector nuclear español (Empresarios Agrupados, Ciemat, Westinghouse y Endesa) hasta que en 2010 se incorporó al Departamento de Desarrollo de Proyectos Nucleares de E.ON.

en Alemania y Suecia. E.ON opera directamente nueve centrales nucleares, que incluyen centrales PWR y BWR, cuatro de ellas de cuatro lazos, y una de diseño Konvoi, predecesoras del diseño EPR de Areva.

Gracias al interés y al continuo trabajo de la compañía por mantener los más altos estándares en su flota, se puede afirmar que los indicadores y niveles de operación y seguridad de las centrales nucleares de E.ON son los más altos de Europa y de los mejores del mundo (Tabla 1).

En el otoño de 2010, el gobierno federal alemán amplió la vida operativa de todas las centrales nucleares de Alemania. Sin embargo, el trágico accidente de Fukushima en marzo de 2011 llevó al Gobierno alemán a tomar decisiones drásticas sobre su política energética. Así, con la modificación de Ley de Energía Nuclear, que entró en vigor en julio de 2011, Alemania anunció el cierre inmediato de ocho de sus centrales nucleares (apagadas desde marzo 2011) y redujo considerablemente la vida de funcionamiento de las nueve restantes.

Dos centrales nucleares de E.ON, Isar 1 y Unterweser, están, por tanto, inoperativas desde marzo del 2011. Las otras cuatro centrales nucleares serán retiradas del sistema como muy tarde el 31 de diciembre de 2015 (Grafenrheinfeld), 2021 (Brokdorf y Grohnde) y 2022 (Isar 2). En cualquier caso, en estas centrales, y en las centrales nucleares que ya no están operativas, se siguen manteniendo los mismos niveles y criterios de seguridad que exige el propio grupo y la normativa vigente.

LOS NUEVOS PROYECTOS NUCLEARES DE E.ON

Por otro lado, la realidad demuestra que muchos países siguen viendo la energía nuclear como una opción económicamente viable de producir electricidad de manera estable y prácticamente libre de emisiones de CO₂. Dos de los países europeos que más firmemente apuestan por renovar o incrementar su capacidad nuclear son Finlandia y Reino Unido, por lo que E.ON sigue desarrollando nuevos proyectos nucleares allí.

En ambos países los proyectos participados por E.ON gozan de un fuerte apoyo político, tanto en el ámbito nacional como local, operan en un escenario regulatorio muy sólido y los diseños nucleares en consideración son ya bien conocidos por los reguladores nucleares. Finalmente, todos los emplazamientos escogidos para los proyectos en los que E.ON participa cuentan con el favor de las comunidades implicadas.

FENNOVOIMA

En Finlandia, E.ON es el accionista individual mayoritario, con un 34%, de la sociedad Fennovoima, así como el único operador con experiencia previa en energía nuclear que participa en este proyecto. Fennovoima, con sede en Helsinki, proyecta construir una central nuclear que genere electricidad para sus propietarios a coste de producción. Cada uno de ellos recibirá así una producción proporcional a su participación.

En 2010, el Parlamento Finlandés otorgó a Fennovoima su "Aprobación de Principios" (*Decision in Principal*), que otorga el permiso del pueblo finlandés par la construcción de una nueva central nuclear de hasta 1.800 MW. Un año después, en octubre de 2011, Fennovoima escogió Pyhäjoki como emplazamiento para su instalación. Adicionalmente, Fennovoima sigue contando con un segundo emplazamiento en Simo, al norte del país (Figura 1).

Actualmente, Fennovoima está estudiando las propuestas de dos importantes proveedores de tecnología nuclear de cara a convertirse en suministradores principales del proyecto: Areva y su diseño el EPR, y Toshiba, y su diseño el ABWR. Fennovoima tomará una decisión final en 2013 con el objetivo de iniciar a la operación comercial de la central a partir de 2021 (Figura 2).

HORIZON NUCLEAR POWER

En Reino Unido, E.ON es propietaria del 50% de la sociedad Horizon Nuclear Power Ltd, también participada por la energética alemana RWE, y cuya sede se encuentra cerca de Gloucester. Horizon desarrollará alrededor de 6.000 MW de potencia instalada como parte de un programa nuclear que supondrá una inversión de más de 15.000 millones de libras.

Horizon cuenta con dos emplazamientos: Wylfa, en la isla de Anglesey, Gales del Norte, y Oldbury, en South Gloucestershire. Aunque existen preacuerdos para la conexión eléctrica de

Central Nuclear	Potencia (MWe)	Empresa Operadora	% de E.ON	Fecha de cierre previsto
Isar-1	912	E.ON	100%	2011
Unterweser	1410	E.ON	100%	2011
Grafenrheinfeld	1345	E.ON	100%	2015
Grohnde	1430	E.ON	83%	2021
Brokdorf	1480	E.ON	80%	2021
Isar-2	1485	E.ON	75%	2022
Oskarshamn 1	487	E.ON	55%	2012*
Oskarshamn 2	623	E.ON	55%	2014*
Oskarshamn 3	1450	E.ON	55%	2025*
Gundremmingen-B	1284	RWE	25%	2017
Gundremmingen-C	1288	RWE	25%	2021
Emsland	1329	RWE	13%	2022
Brunsbüttel	771	Vattenfall	33%	2011
Krümmel	1260	Vattenfall	50%	2011
Ringhals 1	859	Vattenfall	30%	2016*
Ringhals 2	866	Vattenfall	30%	2015*
Ringhals 3	1045	Vattenfall	30%	2021*
Ringhals 4	950	Vattenfall	30%	2023*
Forsmark 1	987	Vattenfall	9%	2020*
Forsmark 2	1000	Vattenfall	9%	2021*
Forsmark 3	1170	Vattenfall	9%	2025*

Tabla 1. Centrales nucleares operadas y/o participadas por E.ON (incluye centrales nucleares cuyo funcionamiento se detuvo en 2011). Nota: asume 40 de vida para las centrales suecas.



Figura 1.

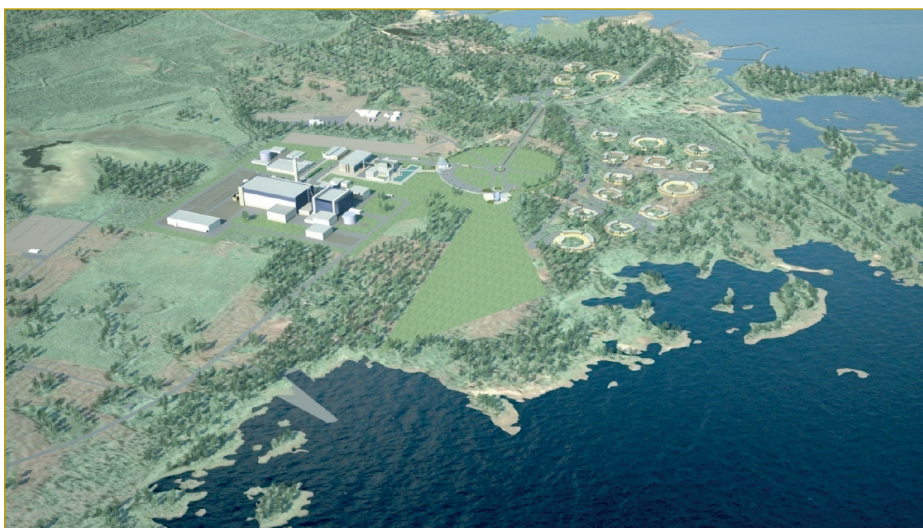


Figura 2. Simulación en el emplazamiento de Pyhäjoki.

ambos emplazamientos, en 2010 Horizon tomó la decisión de construir en primer lugar la planta de Wylfa.

Para el proyecto en Wylfa, Horizon ya ha estudiado las ofertas recibidas de dos consorcios suministradores de, entre otros, tecnología nuclear: EPR-DT, liderado por Areva y que propone la construcción de dos EPR, y NPD-UK, liderado por Westinghouse, que propone la construcción de tres AP1000.

Horizon, que cuenta con un equipo de 140 personas, posee su propia infraestructura organizativa y tiene una fuerte presencia en el sistema energético inglés. En esta línea, Horizon tiene como objetivo establecerse como compañía nuclear (*Site Licence Company*) este mismo año y entregar su solicitud de licencia del emplazamiento (*Site License Application*) el próximo año.

La actual fase del proyecto (desarrollo) finalizará en 2015. Está previsto que, para entonces, ya se hayan obtenido todos los permisos y licencias relativas al emplazamiento, incluidos los de los reguladores nucleares británicos; que todos los contratos aplicables estén listos; que la conexión a red esté finalmente garantizada; y que el emplazamiento esté preparado para el inicio de los trabajos de construcción.

Con el objetivo de cumplir con los plazos previstos para el desarrollo del proyecto, Horizon ya ha ejecutado en el emplazamiento de Wylfa sus primeros estudios de terreno y, tanto en tierra como mar adentro, ha instalado medidores de marea e investigado en detalle la topografía. De forma inmediata, Horizon desarrollará, por ejemplo, el Informe de Impacto Ambiental, el diseño de los túneles de agua de

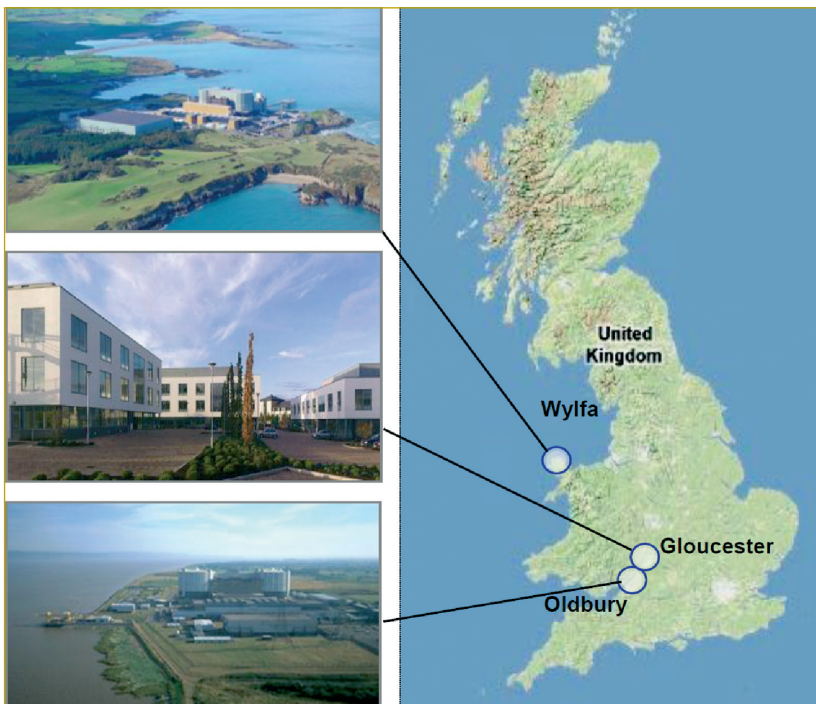


Figura 3. Principales emplazamientos de Horizon Nuclear Power y sus proyectos.

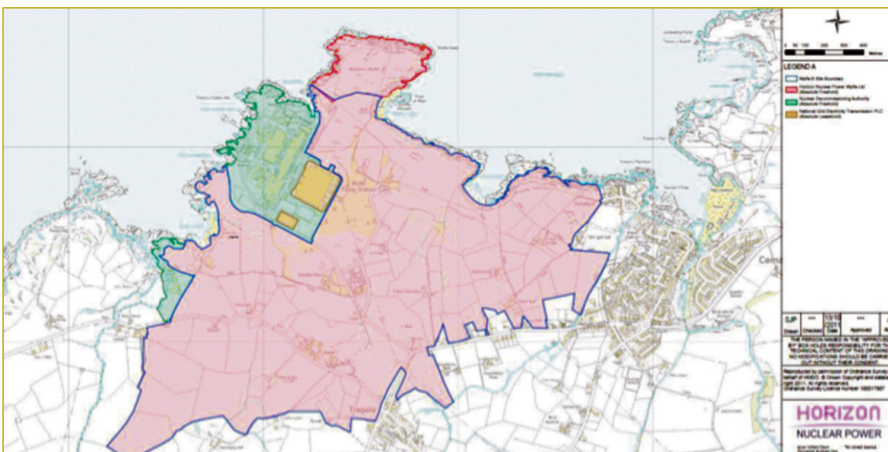


Figura 4. Emplazamiento de Wylfa.

refrigeración y la infraestructura de bombeo, así como las modificaciones de los accesos al emplazamiento.

En cuanto al proceso de permisos, Horizon está ya preparando su *Pre-Construction Safety Report*, un informe que describe los requisitos necesarios para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa en esta materia; así como las "bases organizativas", que detallan cómo Horizon asegurará las capacidades y recursos necesarios para avalar la adecuada gestión del proyecto. Estos tres documentos serán la base de la solicitud para la obtención de la licencia.

Para facilitar esta inmensa labor, Horizon ya ha desarrollado, implantado y está utilizando los sistemas y procesos necesarios para la adecuada gestión de la seguridad, de la salud, del medioambiente, del control de calidad y, en general del la gestión del proyecto de construcción (Figura 4).

LOS DESAFÍOS DE LOS NUEVOS PROYECTOS NUCLEARES

Lanzar y desarrollar nuevos proyectos nucleares de tal envergadura no está ni mucho menos exento de retos. La actual coyuntura financiera, que influye directamente en el coste del capital, y las dificultades para encontrar personal con experiencia en procesos de desarrollo y construcción de tal magnitud, son las dificultades más habituales.

No debemos olvidar que en la gestión, desarrollo y ejecución de cada

uno de estos proyectos llegarán a estar involucradas hasta 5.000 personas, una cifra realmente impresionante, que da una idea de su complejidad. E.ON sigue reforzando ambos proyectos nucleares con personal propio y sigue incorporando personal cualificado en sus diferentes localizaciones, entre ellos ingenieros españoles formados en la industria nuclear.

Por otra parte, la participación en proyectos situados en diferentes países, y avalados por diversas empresas propietarias, aunque minimiza la exposición a algunos de los riesgos, complica su gestión y añade la dificultad de la diferencia cultural.

E.ON ha conseguido en sendos proyectos alcanzar un equilibrio óptimo entre la gestión en las empresas que serán titulares de las licencias nucleares y la dotación a dichas empresas de la independencia y recursos propios necesarios para conseguir hacerlos realidad. Las compañías participantes tendrán en todo momento el control del emplazamiento, sus órganos de administración gestionarán el proyecto, contarán con la información necesaria sobre el diseño y estarán autorizados para subcontratar los servicios externos y proveedores necesarios. En este marco, E.ON, ha sabido conjugar los conocimientos técnicos con la experiencia requerida para asegurar el éxito de las futuras empresas titulares.

Por otra parte, el hecho de liderar varios proyectos de construcción

de centrales nucleares hace posible el aprovechamiento máximo de los conocimientos y las sinergias entre ambos, siempre cumpliendo las leyes europeas y nacionales de competencia.

Para enfrentarse con eficacia a estos y otros desafíos, y para reunir todo este conocimiento y experiencia, E.ON cuenta con un Centro de Competencias de nuevos proyectos nucleares que aúna y aplica las claves para el desarrollo de estas iniciativas, y que gestiona y canaliza todo el apoyo y experiencia de E.ON como el mejor operador de centrales nucleares de Europa. Este Centro de Competencia Nuclear presta a los proyectos, y a sus diferentes empresas, el soporte necesario, evalúa en detalle mercados susceptibles de nuevos desarrollos nucleares así como la viabilidad de nuevos proyectos. Además, analiza emplazamientos, diseños, posibles proveedores, procesos de licencia, define especificaciones técnicas que incorporan la experiencia operativa de E.ON y se responsabiliza de la gestión del proyecto durante su fase de desarrollo.

Gracias a todo ello, E.ON ha conseguido desarrollar, en dos de los países europeos abiertos a la construcción de nuevas centrales nucleares, proyectos de gran envergadura y solidez como los comentados, que a día de hoy tienen una solvencia técnica y un nivel de desarrollo difícilmente superables.■

EN EL NÚMERO DE ABRIL DE



Nuclear España

CENTRALES NUCLEARES *españolas*

2011

EDICIÓN BILINGÜE