

MARIANO RODRÍGUEZ AYCART

Director de Negocio de ENUSA

Texto: Matilde Pelegrí y Gema Ortiz Fotos: Grupo SENDA

En un contexto marcado por el resurgimiento de la energía nuclear a escala internacional, las tensiones en el mercado del uranio y la búsqueda de una mayor autonomía energética en Europa, ENUSA afronta una etapa de importantes retos y oportunidades. Mariano Rodríguez Aycart, director de Negocio de la compañía, analiza la evolución del mercado del combustible nuclear, las garantías de suministro a las centrales españolas y las implicaciones de una posible prolongación de su vida útil. La entrevista repasa también la trayectoria de la fábrica de Juzbado (Salamanca), que acaba de superar las cuatro décadas de actividad y ha renovado su autorización de explotación hasta 2036, su creciente proyección internacional y su papel estratégico en la diversificación del suministro europeo. La innovación tecnológica, las nuevas oportunidades en el desmantelamiento nuclear y la apuesta por el talento completan una visión de presente y futuro de una industria en plena transformación.

EL URANIO

El aprovisionamiento de uranio es el punto de inicio del proceso de fabricación del combustible. ¿En qué situación se encuentra este mercado?

El uranio enriquecido que utilizan la mayoría de los reactores nucleares necesita de tres componentes: los concentrados de uranio, que proceden de la actividad minera; los servicios de conversión, para transformar el concentrado en un gas, el hexafluoruro de uranio (UF6); y los servicios de enriquecimiento, que permiten conseguir el uranio enriquecido.

ENUSA está presente en estos tres mercados, con contratos desde hace décadas con prácticamente todos los suministradores del mundo y una cartera de suministro muy diversificada. Rusia ha sido tradicionalmente uno de los principales proveedores mundiales, al contar con una gran capacidad de producción, especialmente en los servicios de conversión y enriquecimiento. De hecho, concentraba alrededor del 40 % de la capacidad mundial de enriquecimiento.

Desde la invasión de Ucrania, la incertidumbre sobre la posibilidad de seguir contando con este proveedor, el deseo de muchas compañías eléctricas europeas de reducir su dependencia de Rusia y el auge de la energía nuclear a escala mundial han tensionado enormemente los mercados, especialmente los de conversión y enriquecimiento. Hay poca oferta disponible y los precios se encuentran en máximos históricos, muy por encima de los que veíamos hace cinco años. En el mercado de concentrados la situación no es tan acusada, aunque el incremento de la demanda también ha provocado subidas importantes.

Hay que señalar que la salida de Rusia del mercado occidental no ha sido completa. Tanto Francia como España seguimos recibiendo suministros rusos en cumplimiento de contratos existentes. En nuestro caso, tenemos contratos que finalizan en 2027 y hemos tenido que anticipar entregas, además de afrontar complicaciones logísticas y en los pagos. Todo ello ha hecho que el mercado sea mucho más complejo.

¿Cuáles son los principales países que lo desarrollan?

Si analizamos cada uno de los componentes, en lo que se refiere a los concentrados, los principales yacimientos mineros se encuentran en Kazajistán, Canadá, Australia, Namibia, Uzbekistán y también en Rusia, entre otros países, donde existen minas con una gran riqueza en mineral de uranio.

En el ámbito de la conversión, los principales suministradores son Cameco, en Canadá; ConverDyn, en Estados Unidos; y



Orano, en Francia, además de Rusia, con las circunstancias mencionadas, y China, que ha desarrollado capacidades destinadas principalmente a atender su mercado doméstico.

En cuanto al enriquecimiento, la empresa Urenco dispone de varias plantas en Países Bajos, Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, mientras que Orano cuenta con instalaciones en Francia. Ambas compañías tienen planes de expansión para responder al crecimiento de la demanda y compensar la reducción de la presencia rusa en el mercado occidental. También están desarrollando inversiones en Estados Unidos, un país que tradicionalmente ha dependido en buena medida de los suministros rusos y que todavía mantiene determinadas excepciones a las restricciones a su importación.

Estas ampliaciones de capacidad se van a producir, porque las inversiones ya están anunciadas, pero requieren mucho dinero y plazos de ejecución largos. Por eso, aunque la industria está reaccionando, la situación de tensión en el mercado no va a resolverse de manera inmediata. Y, por supuesto, Rusia y China siguen contando con importantes capacidades de enriquecimiento.

¿Cuál es la evolución del precio del uranio?

El incremento de los costes de producción minera y los proyectos de expansión para satisfacer la nueva demanda han provocado que, en los últimos años, los precios de los concentrados se hayan incrementado notablemente. Pero ha sido mucho más acusado el aumento de los precios de los servicios de conversión y enriquecimiento desde la invasión rusa de Ucrania. La retirada parcial de Rusia del mercado occidental ha reducido la oferta disponible, mientras que la demanda sigue creciendo y las empresas necesitan acometer grandes inversiones para ampliar sus instalaciones.

Con todo, el precio del uranio enriquecido puede haberse multiplicado hasta por cuatro en el mercado *spot* durante los últimos cinco años. La diferencia con los contratos históricos es muy significativa. Esta situación adquiere especial importancia porque ENUSA tiene la obligación de garantizar el suministro de combustible a las centrales españolas con un horizonte de cinco años. Para ello contamos con contratos de aprovisionamiento a largo plazo que nos permiten anticiparnos a las necesidades y reducir la exposición a las oscilaciones del mercado.

¿Se evidencia ya un crecimiento en la demanda de uranio debido a los nuevos planes de renovación o construcción de centrales nucleares en el mundo?

Prácticamente todos los días aparecen anuncios de compañías eléctricas que quieren promover el uso de la energía nuclear para producir electricidad, proyectos de construcción de nuevos reactores y avances en el desarrollo de los pequeños reactores modulares, los conocidos como SMR. Esta creciente demanda está empezando a tener un efecto muy claro en los mercados del uranio.

China lidera ese crecimiento y, por ello, está adquiriendo participaciones en minas de África y Asia y desarrollando su propia industria de enriquecimiento para garantizar sus necesidades futuras. En Occidente, por el momento, los esfuerzos están más centrados en ampliar las capacidades industriales existentes para absorber la mayor cuota posible del mercado que tradicionalmente abastecía Rusia.

A esto se añade que tanto los proveedores como los clientes actuales y futuros están firmando contratos de suministro a muy largo plazo para asegurarse el combustible. Urenco, por ejemplo, puede plantear contratos de diez años, pero para nosotros resulta difícil asumir compromisos de esa duración cuando no tenemos una visibilidad equivalente sobre el futuro de las centrales españolas.

En este sentido, ¿cómo afecta esta situación a la garantía de suministro de las centrales nucleares españolas y a la posible prolongación de su vida útil?

En estos momentos no tenemos un problema de disponibilidad de uranio para atender los compromisos existentes. De hecho, como hemos adelantado las entregas de nuestros contratos con Rusia, contamos con cantidades importantes de material ya adquirido y con el suministro garantizado. La cuestión cambia si se plantea una prolongación de la vida útil de las centrales más allá del calendario previsto. Una extensión de su funcionamiento obligaría a revisar nuestras existencias y compromisos



PERFIL PROFESIONAL

Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid y Máster por el Instituto de Empresa de Madrid, Mariano Rodríguez Aycart comienza en 1990 su carrera profesional en ENUSA Industrias Avanzadas, en el departamento de Ingeniería del Producto.

En 1994 se incorpora al área comercial de Combustible. Dentro de este área comercial ha tenido diversas responsabilidades hasta alcanzar el puesto de director de Desarrollo de Negocio y Comercial en 2007.

En abril de 2024 se incorpora al Comité de Dirección de ENUSA cuando es nombrado director de Negocio, con responsabilidad en el Aprovisionamiento de Uranio y sobre todas las actividades de ENUSA en Combustible Nuclear, su fabricación, la ingeniería y su comercialización, además de las actividades de la gestión de la residuos y desmantelamiento.

Socio de la SNE, se incorpora como vocal a la Junta Directiva en febrero de 2001. Desde febrero de 2005 asume el cargo de tesorero de la Sociedad Nuclear Española, puesto que mantuvo durante 4 años.

de aprovisionamiento y, en función de los plazos, a salir de nuevo al mercado para adquirir más uranio.

Y ese mercado, como decía, presenta ahora unas condiciones mucho más complicadas, tanto por los precios como por la disponibilidad y por las exigencias de los suministradores de firmar contratos a largo plazo. Si hubiera una continuidad de las centrales españolas, tendríamos que adaptar nuestra planificación y realizar las compras necesarias. Es una situación que complica la gestión, porque debemos equilibrar la obligación de garantizar cinco años de suministro con la incertidumbre sobre el horizonte de operación de las centrales. Pero es algo que tendremos que gestionar si finalmente se adoptan esas decisiones.

¿Dónde se almacena el uranio que ENUSA adquiere para garantizar ese suministro?

El uranio enriquecido se obtiene con el proceso descrito anteriormente, y finalmente en el enriquecedor tenemos UF6 enriquecido en forma de gas. Sin embargo, en nuestra fábrica necesitamos el uranio enriquecido en forma de polvo de UO2 para fabricar las pastillas de combustible. Para ello hay que realizar una segunda conversión, que transforma el hexafluoruro de uranio enriquecido en dióxido de uranio.

Muchas fábricas de combustible disponen de instalaciones propias para efectuar esa segunda conversión, pero ENUSA no incorporó ese proceso en su planta. Por eso recurrimos a em-presas especializadas, como Westinghouse, GNF, o Framatome, que disponen de instalaciones apropiadas para obtener el material en las condiciones físicas que necesitamos en Juzbado.

En consecuencia, una parte importante del uranio que tenemos comprado no se encuentra físicamente en nuestras instalaciones, sino en los distintos proveedores a lo largo de la cadena de suministro. El compromiso es disponer del UO2 en la fábrica en tiempo y forma para proceder a la fabricación del combustible, gestionando los diferentes proveedores y las entregas en cada uno de ellos y finalmente en la fábrica. Esto implica una gran coordinación entre todos y controlar bien los aspectos logísticos.

JUZBADO. MÁS DE 40 AÑOS EN SALAMANCA

Referente industrial y de creación de empleo en la provincia de Salamanca. ¿Cómo son las relaciones con el entorno?

Son muy estrechas y forman parte de la propia identidad de la fábrica. Después de más de cuarenta años en Salamanca, Juzbado mantiene una vinculación muy fuerte con el territorio, no solo por su impacto en el empleo y la economía, sino también por su relación con administraciones, universidades, centros educativos, empresas y colectivos sociales. La colaboración con el ámbito educativo y universitario es especialmente importante, porque nos permite acercar nuestra actividad a los jóvenes y contribuir a la formación e incorporación de nuevas generaciones de profesionales.

También tenemos un firme compromiso medioambiental, con un sistema de gestión basado en el control radiológico y no radiológico y con inversiones para reducir el consumo de recursos, minimizar residuos y mejorar el control de las emisiones. Todos los años hay destinada una importante cantidad de recursos económicos a mejorar el desempeño ambiental de la instalación.

Y destacaría especialmente el arraigo. Muchas de las personas que trabajan en Juzbado viven en Salamanca y su provincia. Nuestro objetivo es seguir siendo una referencia tecnológica e industrial en el sector nuclear europeo y, al mismo tiempo, un motor de empleo cualificado y desarrollo para Salamanca.

La fábrica de elementos combustibles de Juzbado entró en operación en 1985. Allí se fabrica combustible para reactores tipo PWR, BWR y VVER. ¿Cuáles son los principales hitos de la fábrica en estas más de cuatro décadas de historia?

ENUSA nació en los años setenta ligada a la exploración del uranio y, en paralelo, impulsó la creación de la fábrica de combustible de Juzbado. Para ello, numerosos ingenieros se formaron en Estados Unidos con nuestros principales socios tecnológicos, Westinghouse y General Electric, con unos planes

que en aquel momento contemplaban más de veinte reactores nucleares en España. La fábrica comenzó a operar en 1985 y en julio de ese año realizamos el primer suministro a Ascó. Ese fue nuestro primer gran hito y, a partir de ahí, hemos podido responder de forma continua, con fiabilidad y calidad, a las necesidades de las centrales nucleares españolas.

Sin embargo, el programa nuclear español se redujo considerablemente respecto a las previsiones iniciales y finalmente quedaron nueve reactores. Juzbado estaba dimensionada para atender a un parque mucho mayor, por lo que tuvimos que buscar nuevos mercados para garantizar la rentabilidad de la instalación. Esa necesidad dio lugar a otro de los grandes hitos de nuestra historia: la internacionalización. En 1989 comenzamos a exportar combustible a Europa y, a partir de los años noventa, consolidamos nuestra presencia internacional de la mano de Westinghouse, en tecnología PWR, y de General Electric, posteriormente GNF, en BWR. En 1992 empezamos a suministrar a Francia y conseguimos también contratos en Bélgica, donde tuvimos que competir con fabricantes muy consolidados, como Framatome. Fue especialmente significativo que, a mediados de los noventa, llegáramos a suministrar combustible a cuatro de los siete reactores belgas que entonces estaban operativos. Y no fue solo una cuestión de precio, sino también de calidad, fiabilidad y de una forma de trabajar muy abierta y transparente con nuestros clientes.

Desde entonces hemos suministrado combustible y servicios a numerosos clientes europeos, entre ellos EDF, que se ha convertido por volumen en nuestro principal cliente, además de ENGIE-Electrabel en Bélgica, TVO y Fortum en Finlandia, y Vattenfall y OKG en Suecia. Otro hito importante fue la creación en 1996 de GENUSA, sociedad conjunta con GNF para desarrollar el mercado europeo de combustible BWR, especialmente relevante en los países nórdicos.

También destacaría nuestra capacidad para fabricar distintas tecnologías de combustible en una misma instalación. No es habitual encontrar fábricas con esta versatilidad, porque los procesos productivos son diferentes y su gestión resulta más compleja. Aunque algunas fases, como la fabricación de pastillas o barras, son similares, el montaje de los elementos combustibles varía considerablemente. Sin embargo, esta flexibilidad nos ha permitido acceder a muchos mercados y trabajar con clientes muy diferentes. Es una característica muy valorada tanto por nuestros socios industriales y clientes como por las administraciones españolas y la Comisión Europea.

MUY PERSONAL

- **El libro que tienes en la mesilla de noche:** *Juntos, nada más*, de Anna Gavalda. Una historia romántica y entrañable que he leído varias veces, tanto en español como en francés.
- **El lugar al que siempre regresa.** Santander. Me encanta su forma de vida, su ambiente y el mar. París también es especial para mí porque allí conocí a mi mujer, pero donde siempre quiero volver es a Santander.
- **Una música inolvidable.** La banda sonora de *La misión*, de Ennio Morricone. También *Just the Way You Are*, de Billy Joel, y *Englishman in New York*, de Sting.



A esta trayectoria se suma nuestra experiencia en combustible VVER-440, una tecnología de origen ruso. Entre 2001 y 2007 suministramos más de 700 elementos combustibles a la central finlandesa de Loviisa y, en 2026, hemos retomado estos suministros en colaboración con Westinghouse. La invasión de Ucrania ha llevado a países como Finlandia, Eslovaquia, Hungría o la República Checa a buscar alternativas al combustible ruso, lo que nos ha abierto nuevas oportunidades. Ya hemos realizado la primera entrega de esta nueva etapa a Finlandia y estamos trabajando para extender nuestra presencia a otros mercados de Europa del Este, para lo que estamos negociando nuevos acuerdos.

Y hay otro hito reciente que refleja la magnitud de nuestra trayectoria industrial: en junio de 2026 alcanzamos las 10.000 toneladas de uranio fabricadas en forma de combustible para clientes nacionales e internacionales. Es una cifra muy significativa si tenemos en cuenta que un elemento PWR contiene 450 Kgs de Uranio, y que una recarga habitual de este tipo de reactor comprende 60 elementos combustible. Recuerdo que en los años noventa celebramos las primeras 1.000 toneladas y ahora hemos multiplicado por diez aquella producción acumulada.

En definitiva, Juzbado ha pasado de ser una fábrica concebida para atender al parque nuclear español a convertirse en un socio industrial y tecnológico reconocido internacionalmente, capaz de fabricar diferentes diseños de combustible, desarrollar tecnología propia y competir en mercados muy exigentes.

Si tuviera que resumir estos más de cuarenta años, destacaría nuestra capacidad de evolución, flexibilidad y adaptación a las necesidades del mercado. Y todo ello manteniendo una cultura muy exigente de seguridad, calidad, fiabilidad y mejora continua. En 2025 celebramos el 40 aniversario de Juzbado, una fábrica que hoy constituye un activo industrial estratégico para España y para Europa.

¿Cuál es su capacidad de fabricación?

La fábrica de Juzbado tiene una capacidad nominal autorizada de 500 toneladas de uranio al año, aunque hay que distinguir esa cifra de nuestra capacidad productiva efectiva. Con los equipos y los recursos humanos disponibles, podríamos alcanzar aproximadamente las 400 toneladas anuales en condiciones óptimas de funcionamiento. En 2026 fabricaremos unas 310-320 toneladas, de las que aproximadamente dos tercios se destinarán a la exportación, principalmente a Bélgica, Finlandia y Francia. Es un volumen que refleja nuestra importante



presencia en el mercado europeo. Tampoco es conveniente trabajar permanentemente al límite de la capacidad productiva, porque cualquier incidencia puede afectar a los plazos de entrega. Y en nuestro sector la fiabilidad es fundamental: no podemos fallar en los compromisos adquiridos con las centrales nucleares.

Pero la principal fortaleza de Juzbado no reside únicamente en su capacidad de producción, sino en su flexibilidad para fabricar en una misma instalación diferentes tecnologías de combustible: PWR, BWR y VVER. Esa versatilidad supone una mayor complejidad en la planificación y organización de los procesos, pero constituye una ventaja competitiva muy importante frente a otras fábricas más especializadas. Esta capacidad de adaptación nos permite atender a clientes con tecnologías muy diferentes y abordar nuevas oportunidades, como las que están surgiendo en Europa con el combustible VVER-440 en colaboración con Westinghouse.

El verdadero valor de Juzbado reside, por tanto, en combinar capacidad industrial, flexibilidad, experiencia y calidad, garantizando siempre la seguridad de todas las operaciones y el cumplimiento de nuestros compromisos de suministro.

¿Con cuántos trabajadores cuenta Juzbado?

Actualmente somos unas 430 personas trabajando directamente en la fábrica de Juzbado, a las que hay que añadir el empleo asociado a las empresas colaboradoras que trabajan habitualmente con nosotros. Es una plantilla altamente especializada, en la que contamos con titulados superiores, técnicos de grado medio y operarios de producción. Todos nuestros trabajadores tienen, como mínimo, una formación profesional, porque desarrollamos una actividad industrial con unos requisitos técnicos y de seguridad muy exigentes.

Además, determinados puestos, como los supervisores de la instalación, requieren una cualificación específica y superar exámenes del Consejo de Seguridad Nuclear. En otros casos, la formación y la acreditación de competencias se realizan mediante nuestros propios procedimientos internos. Creo que merece la pena destacar la combinación que tenemos actualmente entre profesionales con una experiencia muy amplia y una nueva generación que se está incorporando a la fábrica. Para nosotros, gestionar adecuadamente ese relevo generacional y asegurar la transferencia de conocimiento es estratégico. Estamos hablando de procesos industriales muy especializados y de una experiencia acumulada durante décadas que debemos preservar y seguir desarrollando.

> “Tenemos que aprovechar este periodo para preparar la fábrica para las necesidades que tendrá la industria nuclear europea durante las próximas décadas”

También hay que tener en cuenta las características de la actividad. Muchas de nuestras líneas de fabricación funcionan a tres turnos, lo que exige una organización compleja y una importante disponibilidad de los trabajadores. Por eso, una parte muy significativa de la plantilla reside en Salamanca y su entorno, lo que refuerza además nuestro arraigo en la provincia. Después de más de cuarenta años de actividad, uno de los mayores activos de Juzbado no son únicamente sus instalaciones o su tecnología. Son las personas y el conocimiento acumulado durante estas cuatro décadas.

Ese es también uno de los elementos que nos permite mirar al futuro con confianza: tenemos unas instalaciones industriales con una importante capacidad de adaptación, pero, sobre todo, contamos con un equipo capaz de mantener los niveles de seguridad, calidad y fiabilidad que exige la industria nuclear y de afrontar los nuevos retos tecnológicos que tenemos por delante.

El hecho de fabricar diferentes tipos de combustible es una ventaja competitiva. ¿Cómo valora el mercado esas alianzas tecnológicas?

Creo que el mercado las valora muy positivamente porque aportan algo especialmente importante en nuestro sector: confianza y capacidad de adaptación.

El combustible nuclear es un producto tecnológicamente muy avanzado, sometido a unas exigencias extraordinarias de calidad, seguridad y fiabilidad. Poder trabajar con distintos tecnólogos y fabricar diferentes diseños proporciona a Juzbado una flexibilidad poco habitual y nos permite adaptarnos a las necesidades de diferentes clientes y mercados.

Históricamente, esa diversidad tecnológica ha sido precisamente una de nuestras fortalezas. Juzbado desarrolló capacidades para combustible PWR a partir de la relación con Westinghouse y para BWR mediante la relación tecnológica con General Electric, incorporando posteriormente también combustible VVER. Esa capacidad permitió transformar la diversidad del parque nuclear español en una ventaja competitiva para salir al mercado europeo.

Actualmente esa ventaja adquiere todavía más importancia. En un contexto en el que Europa busca reforzar la seguridad y diversificación de su cadena de suministro nuclear, disponer de una fábrica europea flexible y capaz de incorporar distintos productos y tecnologías tiene un claro valor estratégico. El desarrollo del VVER-440 es un buen ejemplo de ello. Nuestra fábrica está muy bien valorada por nuestros clientes.

¿Cuáles son los aspectos más relevantes de la relación con los socios?

Yo destacaría tres: confianza, conocimiento compartido y visión a largo plazo. No estamos hablando simplemente de relaciones comerciales o de contratos de licencia. Son alianzas construidas durante décadas, en las que existe un intercambio

permanente de experiencia industrial, conocimiento tecnológico y buenas prácticas.

La relación con Westinghouse es probablemente el mejor ejemplo. Comenzó hace más de cincuenta años con una transferencia de tecnología y ha evolucionado hasta convertirse en una cooperación industrial mucho más amplia. En 2025 ambas compañías renovamos nuestro acuerdo de cooperación tecnológica por diez años y reforzamos, además, la colaboración para la fabricación del combustible VVER-440. Y algo parecido se puede decir de nuestra relación con GNF/GE-H, con quien también hemos celebrado el 50 aniversario de la licencia, con quien también hemos extendido este acuerdo por otros diez años y con quien mantenemos la empresa conjunta GENUSA.

Pero quizá lo más importante es que estas alianzas no han impedido que ENUSA desarrolle capacidades propias. Al contrario, nos han permitido aprender, evolucionar tecnológicamente y aportar cada vez más valor.

Creo que hoy nuestros socios nos ven no solo como un fabricante fiable, sino como un socio industrial capaz de aportar ingeniería, experiencia operativa, flexibilidad e innovación. Y mantener esa confianza a lo largo de décadas es probablemente una de las mejores muestras del trabajo realizado desde Juzbado.

¿Cómo valoran los clientes europeos el hecho de que ENUSA sea independiente de los grandes suministradores?

Lo cierto es que ENUSA es una empresa de tamaño medio que opera en un mercado dominado por grandes corporaciones, con soporte de estados o de grandes fondos de inversión. Creo que nuestra empresa aporta un valor diferenciador por cuanto sus líneas estratégicas no están vinculadas a las de ningún tecnólogo, a pesar de mantener relaciones muy estrechas con alguno de ellos desde hace muchos años. Nuestros clientes valoran ese espíritu independiente al tiempo que también valoran el que pongamos a su disposición tecnología de primer nivel de nuestros socios. Además somos una empresa 100% española y europea, con lo que ello implica en el actual contexto de soberanía energética europea.

Sobre la renovación de la autorización de explotación. El pasado mes de julio se renovó el permiso de explotación de la fábrica. ¿Cuál es la duración que considera este permiso de explotación?

La nueva autorización tiene una vigencia de diez años, desde el 5 de julio de 2026 hasta el 5 de julio de 2036. La orden establece, además, que podremos solicitar su renovación con una antelación mínima de dos años a su expiración.

Para nosotros es una noticia especialmente importante porque nos aporta un horizonte de estabilidad que permite seguir trabajando e invirtiendo en el futuro de Juzbado.

Estos diez años deben servirnos para continuar modernizando nuestras instalaciones, incorporar nuevas tecnologías y procesos y mantener la competitividad de la fábrica en un mercado internacional que está evolucionando rápidamente.

¿Cuáles son los aspectos más destacables de esta renovación?

Lo primero que destacaría es lo que representa desde el punto de vista de la seguridad y de la confianza en la operación de la fábrica. La renovación se ha concedido tras un proceso en el que se ha evaluado la seguridad de la instalación y la experiencia acumulada durante el periodo anterior. Nuestra solicitud estuvo acompañada, entre otra documentación, por una Revisión Periódica de la Seguridad correspondiente a los diez últimos años, las revisiones en vigor de los documentos oficiales de explotación y el análisis de la experiencia de explotación acumulada durante ese periodo.



Por tanto, más allá del horizonte adicional de diez años, creo que debemos entender la renovación como un respaldo al trabajo realizado por toda la organización y, especialmente, por las personas de Juzbado para mantener unos niveles muy elevados de seguridad y fiabilidad operacional. Pero también supone una responsabilidad. La autorización proporciona un marco estable para seguir modernizando la instalación, digitalizando nuestros procesos e incorporando nuevas capacidades de fabricación. La modernización, digitalización e innovación en Juzbado constituyen precisamente una prioridad estratégica para ENUSA.

Tenemos que aprovechar este periodo para preparar la fábrica para las necesidades que tendrá la industria nuclear europea durante las próximas décadas.

ENUSA cuenta con un área de negocio de diseño e ingeniería, y servicios de combustible. ¿Cuáles son las principales actividades en estas áreas?

La ingeniería es el complemento fundamental de la fabricación de combustible y tiene como objetivo garantizar que las centrales nucleares dispongan de soluciones seguras y técnicamente robustas durante todo el ciclo de vida del combustible. La actividad de ingeniería se articula en tres grandes ámbitos. El primero es el diseño y análisis del combustible y del núcleo, incluyendo estudios de ciclo, estrategias de recarga y análisis del comportamiento del combustible en operación.

El segundo es la seguridad y el licenciamiento, mediante análisis y evaluaciones que permiten demostrar el cumplimiento de los requisitos regulatorios y apoyar la operación segura de las instalaciones. Finalmente, trabajamos en la gestión del combustible gastado, su almacenamiento y transporte, realizando su caracterización y los análisis necesarios para el diseño y licenciamiento de los sistemas asociados.

ENUSA cuenta con equipos de profesionales altamente cualificados y especializados en disciplinas muy diversas, todo ello enfocado al cumplimiento de los requisitos regulatorios y apoyar el licenciamiento y la operación segura de los reactores. Se apoya en herramientas de diseño, códigos de cálculo, metodologías propias y una amplia experiencia acumulada en las centrales.

En definitiva, uno de los principales valores de ENUSA es disponer de personal especializado, con una elevada formación y cualificación técnica, capaz de integrar diseño, seguridad y licenciamiento para contribuir de forma directa a la operación segura y eficiente de las centrales nucleares.

Con respecto a los servicios de combustible, ENUSA mantiene una AIE junto con ENSA desde hace casi 30 años, y nos hemos dotado de un equipo muy cualificado de personas que atienden las necesidades de las centrales durante sus paradas de



recarga o para cualquier actuación relacionada con el combustible. Tenemos un equipo de ingenieros especialistas en las necesidades de las plantas, y ha desarrollado equipos y soluciones para poder responder a las diferentes peticiones, mantiene las cualificaciones para cumplir con los exigentes programas de recarga, dando un servicio completo con el que nuestros clientes siempre han mostrado plena satisfacción.

ENUSA está finalizando la construcción, en Juzbado, el Centro de Tecnología y Mantenimiento de Equipos, CTME, que se prevé inaugurar a primeros de 2027. ¿Cuál es su objetivo?

El CTME nace de la necesidad de disponer de una instalación que dé soporte a las actividades de nuestras organizaciones que prestan servicio en las centrales, principalmente de la organización de servicios en central y también de la organización de gestión de residuos y desmantelamiento. Es una instalación radiactiva de segunda categoría que podrá prestar servicios manejando en condiciones seguras equipos con unos niveles de contaminación conforme a la licencia que se ha solicitado. La prestación de estos servicios exige disponer de una instalación en la que se puedan almacenar, mantener y en general manipular equipos y herramientas contaminadas. Ese objetivo se cubre con el CTME que además de dar servicio internamente está abierto a cubrir las necesidades de otras empresas.

¿Qué actividades se llevan a cabo y cuáles son las previstas a medio plazo?

Principalmente está concebido para almacenar equipos, tanto en contenedores marítimos con en sus cajas tipo A, realizar mantenimientos o modificaciones de equipos y herramientas en zona controlada y proporcionar instalaciones para pruebas y formación de nuestros técnicos, o de terceros.

Para ello dispone de unas naves debidamente acondicionadas y con las dimensiones necesarias para poder manejar grandes equipos en dimensiones y en peso.

El desmantelamiento es una actividad de creciente interés, y que requiere de líneas de trabajo específicas. ¿Qué actividades lleva a cabo ENUSA en aspectos como la caracterización radiológica?

ENUSA desarrolla distintas actividades relacionadas con la caracterización radiológica, tanto desde el punto de vista de la ingeniería como de la prestación de servicios especializados. Cuenta con experiencia en el desarrollo de metodologías de caracterización y desclasificación, elaboración de inventarios radiológicos y diseño de campañas de medida.

Además, ha incorporado soluciones innovadoras para la caracterización automatizada de superficies y emplazamientos mediante drones, aplicando metodologías reconocidas desarrolladas en Estados Unidos por la NRC, el DOE y otros y que se está aceptando a todos los niveles (metodología MARSSIM). Tenemos algún acuerdo para proporcionar estos servicios. A estas capacidades se suma SISCAREN (Sistema de Caracterización de Residuos de ENUSA), un equipo desarrollado, en colaboración con el CIEMAT, para la caracterización y clasificación de residuos de muy baja actividad y potencialmente desclasificables.

Estas tecnologías permiten a ENUSA ofrecer soluciones cada vez más automatizadas y especializadas, orientadas a la mejora de los procesos en proyectos de desmantelamiento y gestión de residuos radiactivos. Hay otros desarrollos en curso, como la Instalación Portátil gestión de Residuos, IPRE, que esperamos estar en condiciones de comercializar en un futuro cercano.

¿Cuáles son las previsiones de actividad en desmantelamiento?

ENUSA tiene la voluntad de reforzar progresivamente su participación en las actividades de desmantelamiento de instalaciones nucleares, como una de las líneas de desarrollo de su negocio medioambiental.

En los próximos años, nuestra previsión es participar activamente en los proyectos nacionales de desmantelamiento, especialmente en aquellas actividades en las que podemos aportar capacidades tecnológicas y soluciones propias.

Todo ello nos permitirá ir consolidando una posición de referencia en este ámbito, trabajando tanto directamente con ENRESA como en colaboración con otras empresas especializadas del sector.

Nuestro objetivo es aprovechar la experiencia y capacidades desarrolladas por ENUSA para contribuir al futuro programa de desmantelamiento nacional y, progresivamente, trasladar esas capacidades también al mercado internacional.

Por último, ¿qué mensaje trasladaría a los jóvenes profesionales, ingenieros y estudiantes de Formación Profesional que se plantean desarrollar su carrera en ENUSA?

Desde luego, les animaría a que se incorporaran a ENUSA. Yo llevo 36 años en la empresa, así que puedo decir por experiencia que ofrece la posibilidad de desarrollar una trayectoria profesional larga y muy interesante.

Es verdad que la industria nuclear ha estado tradicionalmente condicionada por una percepción social que no siempre ha sido favorable, aunque creo que esa visión está cambiando. En los años setenta, cuando se planteó la construcción de la fábrica de Juzbado, existían muchos recelos sobre lo que podía suponer una instalación nuclear para su entorno. Sin embargo, después de más de cuarenta años de actividad, la realidad ha demostrado su capacidad para convivir con el territorio, generar empleo y contribuir a su desarrollo. De hecho, en los entornos de las instalaciones nucleares suele existir un conocimiento más directo de esta industria y una percepción más favorable.

ENUSA tiene una clara vocación de continuidad y de permanencia a largo plazo. Además, estamos hablando de una industria tecnológicamente avanzada, muy especializada y que está experimentando un crecimiento importante a escala internacional.

Por eso creo que ENUSA representa una oportunidad profesional muy atractiva para los jóvenes ingenieros, técnicos y titulados de Formación Profesional que quieran incorporarse a un sector exigente, con un alto componente tecnológico y con posibilidades de desarrollar una carrera a largo plazo. Es una industria que necesita nuevas generaciones de profesionales y que tiene mucho recorrido por delante. ■