

# ENERGÍA NUCLEAR Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA ERA POS-COVID-19



IGNACIO ARALUCE LATAMENDÍA  
Presidente  
FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

El pasado mes de mayo, **Foro de la Industria Nuclear Española** publicó su informe anual [Resultados nucleares 2019 y perspectivas de futuro](#), en el que se recogen las principales actividades del sector nuclear –tanto en España como a nivel internacional– a lo largo del ejercicio 2019.

## INTRODUCCIÓN

En 2019, **la producción neta de energía eléctrica en España fue de 260 713 GWh**, experimentando un ligero descenso del 0,1 % respecto al año anterior. Las instalaciones convencionales –nuclear, carbón, hidráulica, ciclo combinado y fuel/gas– representaron el 59,7 % del total, con 155 768 GWh, un 4,6 % menos que el año anterior. Esto se debió al descenso del 66 % en el carbón y del 27,1 % en la hidráulica, que no fueron compensados por el fuerte aumento del 83,8 % de los ciclos combinados de gas natural. El resto de tecnologías –cogeneración, residuos, eólica, solar y otras renovables– produjeron un 7,5 % más, para un total de 104 945 GWh.

**La demanda de electricidad invirtió la tendencia de incrementos de los últimos cuatro ejercicios, experimentando una disminución del 1,6 %** –no alineada con el crecimiento positivo del 2 % del PIB, lo que parece confirmar el desacoplamiento del crecimiento económico respecto a la demanda eléctrica–. Se situó en 239 454 GWh, valor similar al registrado en 2016, así como al de los años 2003 y 2004.

La potencia neta total instalada del sistema nacional –110 084 MW– experimentó un fuerte incremento del 9,6 %, por el aumento de más de 4000 MW en los parques solares fotovoltaicos y de más de 2200 MW en los parques eólicos entre otros. La potencia instalada nuclear no sufrió variación, con 7117 MW netos y 7398,7 MW brutos.

## EL PARQUE NUCLEAR ESPAÑOL

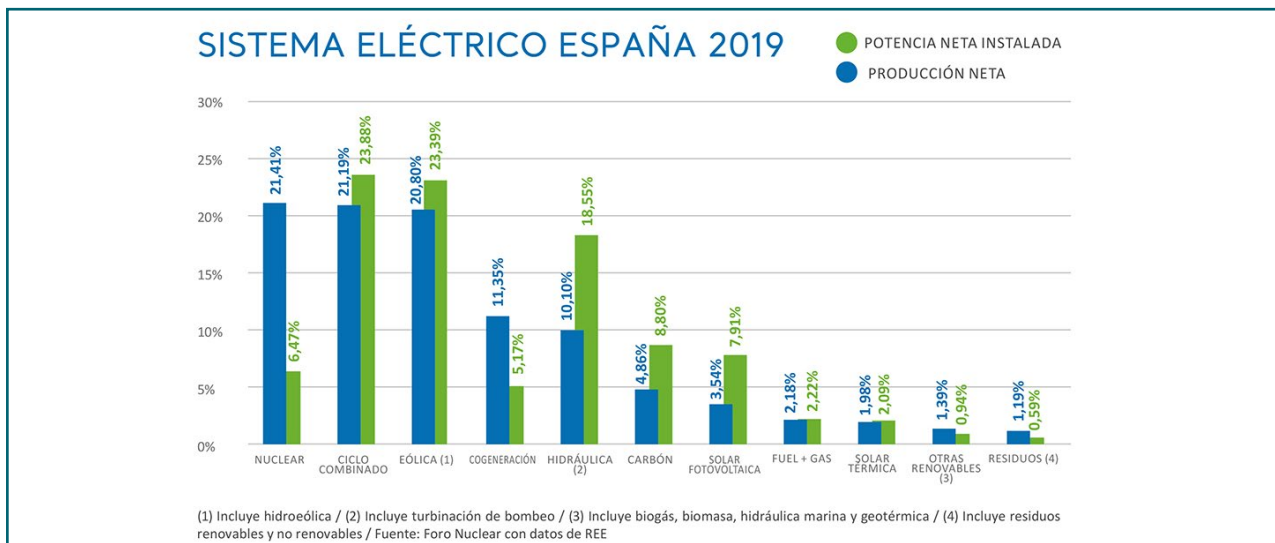
**El parque nuclear español está formado por siete reactores en cinco emplazamientos: Almaraz I y II, Ascó I y II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II.** Las empresas eléctricas españolas –EDP, Endesa, Iberdrola y Naturgy– son las propietarias de las centrales nucleares y tienen como objetivo trabajar permanentemente por la excelencia en su gestión, comprometiéndose con la continuidad de su operación de forma segura y fiable –siempre que las autoridades competentes salvaguarden su viabilidad económica mediante el establecimiento de unas reglas de juego neutras para todas las tecnologías que participan en el sistema eléctrico español– e impulsando el crecimiento en sus zonas de influencia.

En el año 2019, la energía eléctrica neta producida por el parque nuclear español fue de 55 824 GWh –un 4,8 % superior a la del año anterior–, lo que representó el 21,41 % del total de la producción eléctrica neta del país –1,02 puntos porcentuales más que el año anterior–. La producción bruta fue de 58 395 GWh. **La tecnología nuclear fue, por décimo año consecutivo, la fuente que más electricidad generó en el sistema eléctrico español.**

Además, **también se trató de la primera fuente en cuanto al número de horas de operación en el sistema.** De hecho, el funcionamiento medio del parque nuclear fue de 7844 horas, lo que representa el 89,54 % de las 8760 horas del año.

A 31 de diciembre de 2019, la potencia neta instalada del parque nuclear era de 7117 MW, el 6,47 % del total de la capacidad neta instalada en el país. La potencia bruta era de 7398,7 MW.

Por otra parte, **la producción nuclear supuso el 36,15 % de la electricidad libre de emisiones de CO<sub>2</sub> generada en el país**, siendo la fuente que más emisiones evitó.



Las centrales nucleares españolas son seguras, y esto no solo lo afirma el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), sino que a nivel mundial nuestras instalaciones son una referencia, lo que se consigue gracias a la experiencia de los cerca de 28 000 profesionales que trabajan en el sector nuclear y a la capacidad y compromiso de excelencia de las empresas de la industria nuclear española, que cubren toda la cadena de valor del ciclo del combustible nuclear.

Buena prueba de ello es que en los últimos ejercicios, **los indicadores de funcionamiento de las centrales nucleares españolas se encuentran entre los mejores del mundo**, con valores globales superiores al 90 %: en el año 2019, factor de carga 90,10 %, factor de operación 91,79 % y factor de disponibilidad 91,06 %.

A lo largo del año realizaron parada para recarga de combustible –periodo de tiempo, cada 12, 18 o 24 meses, en el que la central nuclear desarrolla el conjunto de actividades necesarias para la renovación del combustible nuclear y en el que se llevan a cabo mejoras de diseño y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación– los reactores Almaraz II, Ascó II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II.

En el marco del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 del Ministerio para la Transición Ecológica, el funcionamiento continuado de los siete reactores que conforman nuestro parque nuclear ha de seguir jugando un importante papel en la transición hacia una economía y un sistema eléctrico descarbonizado.

En este sentido, el 22 de marzo de 2019, **Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, A.I.E. presentó la solicitud de la renovación de las autorizaciones de explotación vigentes de la Unidad I de la central nuclear de Almaraz** hasta el 1 noviembre de 2027 y de la Unidad II hasta el 31 de octubre de 2028. De la misma manera, **la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, A.I.E. presentó** el 27 de marzo de 2019 la correspondiente **solicitud de renovación de la autorización de explotación de la central nuclear de Vandellós II** hasta el 26 de julio de 2030.

A lo largo del año, en todas las centrales tuvieron lugar los preceptivos simulacros anuales de los Planes de Emergencia Interior (PEI) y algunas de ellas acogieron misiones de seguridad internacionales (Osart, Salto, Peer-Review, etc.), tan-

to del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) como de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO), con resultados satisfactorios.

## FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLE, GESTIÓN DE RESIDUOS Y COMBUSTIBLE IRRADIADO Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

La fábrica de elementos combustibles de Juzbado (Salamanca) –propiedad de la empresa pública española Enusa Industrias Avanzadas, S.A.– comenzó su operación en el año 1985. La instalación tiene una capacidad máxima de producción anual de 500 toneladas de uranio de acuerdo con las autorizaciones de explotación y de fabricación vigentes y con un enriquecimiento máximo del 5 % en uranio-235.

En 2019, **Enusa Industrias Avanzadas, S.A. suministró a las centrales nucleares españolas Almaraz II, Ascó II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II un total de 180 toneladas de uranio (tU) en distintos grados de enriquecimiento.**

La fábrica de Juzbado fabricó 273,70 tU, de las que el 51 % se dedicaron a la exportación, para centrales de Bélgica, Francia y Suecia. En total se montaron 615 elementos combustibles, 505 para reactores de agua a presión (PWR) y 110 para reactores de agua en ebullición (BWR).

Por otra parte, los residuos de muy baja, baja y media actividad procedentes de la operación de las centrales nucleares son acondicionados por las mismas, debiendo cumplir los criterios de aceptación establecidos para su almacenamiento definitivo en el Almacén Centralizado de Residuos de Muy Baja, Baja y Media Actividad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) de El Cabril en Hornachuelos (Córdoba). Estos residuos se almacenan de forma temporal en las instalaciones que las propias centrales nucleares tienen en sus emplazamientos, hasta su traslado a dicho almacén. Durante 2019, se produjeron 969,72 m<sup>3</sup> de residuos y 858,50 m<sup>3</sup> fueron retirados por Enresa.

**En 2019 se recibieron en El Cabril un total de 2.674 m<sup>3</sup> de residuos radiactivos, de los cuales 826 m<sup>3</sup> eran residuos de**

**baja y media actividad (RBMA) y 1848 m<sup>3</sup> eran residuos de muy baja actividad (RBBA).**

Las centrales nucleares españolas se diseñaron para almacenar temporalmente el combustible irradiado en las piscinas construidas al efecto, dentro de sus propias instalaciones. **Si se produce la saturación de la capacidad de almacenamiento de dichas piscinas, se procede a almacenar el combustible irradiado en un Almacén Temporal Individualizado (ATI) en seco.**

A 31 de diciembre de 2019, el número de elementos combustibles irradiados almacenados temporalmente en las centrales nucleares españolas era de 16324, de los que 14 475 se encuentran en piscinas y 1849 en almacenes temporales individualizados. **Disponen de ATI en funcionamiento las centrales de José Cabrera, Trillo, Ascó y Almaraz. Santa María de Garoña ha finalizado la construcción del suyo, pero aún no está en operación, y Cofrentes prevé la puesta en servicio del suyo antes del final de 2020.**

A lo largo del ejercicio 2019 continuaron las labores de **pre-desmantelamiento de la central de Santa María de Garoña**, orientadas a transferir de forma segura y eficiente la titularidad de la instalación a Enresa y al desarrollo de soluciones técnicas que permitan abordar de forma eficiente el proceso global de desmantelamiento.

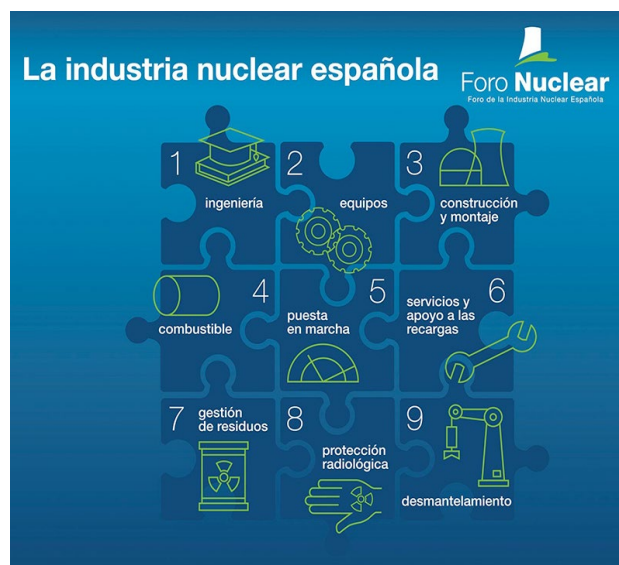
La prioridad de Nuclenor –propietaria de Santa María de Garoña– continuó siendo la operación y mantenimiento seguro del combustible irradiado y los residuos radiactivos sin incidentes operativos ni accidentes laborales y el cumplimiento riguroso de la normativa y requisitos establecidos por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Respecto al proceso de desmantelamiento de **la central de José Cabrera** –realizado por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa)–, **se encontraba al 90 % de avance a finales del año 2019.** Entre los principales trabajos acometidos durante el año destacan el desmontaje de la cúpula del edificio de contención de la central y la demolición de los edificios diésel y evaporador, así como los desmontajes de estructuras de los almacenes de residuos números 1 y 2.

En cuanto al desmantelamiento de **la central de Vandellós I, en el año 2019 se mantuvo en el estado de latencia en Nivel 2.** Una vez finalizado el plan de acción multidisciplinar 2013-2018 para analizar las diferentes estrategias a aplicar en el Nivel 3 de desmantelamiento, se empezó a preparar la instalación para las pruebas quinquenales del año 2020, mediante las que se evaluarán la bondad del confinamiento estático del cajón del reactor y el correcto estado de conservación de las estructuras internas del mismo.

## ACTIVIDADES DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

Muchas empresas han centrado su actividad en el sector nuclear, participando en el desarrollo del programa nuclear español desde su inicio y creando una **industria competitiva y experimentada que está presente en toda la cadena de valor.** Atiende a un mercado internacional en crecimiento, participando en proyectos nucleares en más de 40 países, tanto durante las fases de construcción y operación, como durante la recarga y el desmantelamiento.



La puesta en marcha del parque nuclear español implicó un gran esfuerzo para las empresas, tanto de asimilación de tecnología como de formación de técnicos y especialistas, que dio lugar a una industria sólida, necesaria para suministrar, entre otros, la ingeniería, el diseño, la construcción y el montaje de equipos, la fabricación de combustible, la operación, así como los servicios de apoyo a las recargas, protección radiológica, gestión de residuos radiactivos y desmantelamiento de instalaciones nucleares.

**El sector nuclear español emplea actualmente a cerca de 28 000 personas de forma directa e indirecta.** Al ser un sector muy técnico, requiere de personal altamente cualificado y con un gran conocimiento tecnológico por lo que, aproximadamente, el 50 % de sus trabajadores son titulados universitarios, de grado medio y superior, invirtiendo las empresas en la formación continua de sus empleados.

Las compañías participan en proyectos internacionales de nuevos modelos de centrales nucleares avanzadas, en programas basados en la fusión nuclear –como el proyecto ITER– y en otros relacionados con la física de altas energías. Por ello, realizan importantes inversiones en programas de I+D+i, lo que supone un elevado grado de especialización en los diferentes ámbitos en los que intervienen.

Algunas empresas han creado centros tecnológicos para el desarrollo de estos proyectos o trabajan con los ya existentes en distintas universidades, tanto nacionales como internacionales. En estos centros llevan a cabo su actividad profesionales altamente cualificados, que aseguran el crecimiento tecnológico de las empresas.

## PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS EN EL MUNDO

**A 31 de diciembre de 2019, en el mundo había 447 reactores en situación de operar en 31 países. Otros 52 nuevos reactores se encontraban en construcción en 20 países.** La producción de electricidad de origen nuclear fue de 2701,01 TWh, lo que representa aproximadamente el 11 % de la electricidad total consumida en el mundo y casi la tercera parte de la generada sin emisiones contaminantes. La nuclear es la segunda fuente baja en carbono tras la energía hidráulica.



Así, a 31 de diciembre de 2019, en el mundo había 147 reactores nucleares –más del 30 % de los existentes– a los que los distintos organismos reguladores les habían concedido autorización para operar más allá de 40 años, adoptando distintos esquemas: en unos casos se han concedido autorizaciones para 20 años adicionales, en otros por un periodo determinado y, en otros, de forma indefinida.

En Estados Unidos han dado un paso más allá. Una vez concedida la autorización para 60 años, puede solicitarse la llamada subsecuente solicitud de renovación de la autorización por otros 20 años adicionales, para **un total de 80 años de funcionamiento**. De esta forma, en diciembre de 2019, el organismo regulador nuclear estadounidense (NRC) aprobó la subsecuente renovación de la autorización de explotación hasta 80 años para las unidades 3 y 4 de la central de Turkey Point, siendo la primera vez que un organismo regulador emite licencias para ampliar la operación hasta ese plazo de tiempo. Además, se encontraban a finales de

**Durante el ejercicio 2019, se inició la construcción de tres reactores, se conectaron seis a las distintas redes eléctricas y se procedió a la parada definitiva de nueve unidades.** Por áreas geográficas, había 2 reactores en operación en África, 122 en operación y 4 en construcción en América, 141 en operación y 35 en construcción en Asia y 182 en operación y 13 en construcción en Europa.

Dentro de esta última, en la Unión Europea 14 de los entonces 28 Estados miembros tenían un total de 124 reactores en funcionamiento y 5 en construcción. Hay que destacar que en el mes de noviembre el Parlamento Europeo aprobó una resolución sobre la vigesimoquinta reunión de la Conferencia de las Partes de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP25), en la que “reconoce que **la energía nuclear puede jugar un importante papel en la lucha contra el cambio climático, ya que no emite gases de efecto invernadero**, y también puede garantizar una parte importante de la producción eléctrica en Europa”. De hecho, produce el 25 % de la energía eléctrica consumida en el conjunto de la Unión, lo que representa el 50 % de la electricidad baja en carbono.

Una cuestión importante es la continuidad de la operación de las centrales nucleares, consistente en su funcionamiento –manteniendo los niveles de seguridad y fiabilidad exigidos por la legislación nacional e internacional– más allá del periodo inicialmente considerado en su diseño. Es una práctica habitual en distintos países del mundo y constituye una estrategia adecuada para poder cumplir simultáneamente con los aspectos básicos del desarrollo sostenible, ya que garantiza la independencia y la diversificación del abastecimiento energético y ayuda a la lucha contra el cambio climático.

año en proceso de revisión las subsecuentes solicitudes de renovación de la autorización para un total de 80 años de las unidades 2 y 3 de la central de Peach Bottom (a las que se les ha concedido en marzo de 2020) y las unidades 1 y 2 de la central de Surry, que fueron presentadas durante el año 2018.

**Otro hecho importante del ejercicio 2019 fue la entrada en operación de la primera central nuclear flotante del mundo, la Akademik Lomonosov**, que en el mes de diciembre produjo por primera vez electricidad para la red independiente del distrito autónomo de Chukotka, en el extremo oriental de Rusia. En el mes de junio, el organismo regulador nuclear ruso (Rostekhnadzor) emitió una autorización para diez años a Rosenergoatom, empresa operadora de la central, que dispone de dos reactores modulares pequeños KLT-40S de diseño ruso con una potencia de 35 MWe cada uno. En septiembre, la nave del Akademik Lomonosov atracó en su base de destino del puerto ártico de Pevek (Chukotka) tras un viaje de 18 días y 9000 km desde su base original en Múrmansk, donde se cargó el combustible.

## CIERRE Y CONCLUSIONES

**La energía nuclear ha vuelto a ser la primera fuente de electricidad en España en 2019.** Los siete reactores en funcionamiento han generado más del 21 % de la electricidad. Ha sido también, un año más, **la tecnología que más horas ha operado y, junto a ello, la que más electricidad limpia ha generado**: en el pasado ejercicio las centrales nucleares han producido más del 36 % de la electricidad libre de emisiones.

Estas cifras se logran, año tras año, gracias a la impecable gestión de los titulares de las centrales nucleares, que las operan priorizando la seguridad y realizando todas las inversiones necesarias para tener las instalaciones siempre a punto. A ello se une el apoyo de las empresas del sector nuclear, que ofrecen a las centrales nucleares sus servicios, su tecnología punta y sus productos, teniendo también presente su firme apuesta por la I+D+i. **El sector nuclear español cuenta, además, con profesionales altamente capacitados y formados** que consiguen con su dedicación y empeño los positivos resultados alcanzados.

La declaración de pandemia por el COVID-19 y sus consecuencias han provocado un fuerte descenso de la actividad económica en España y, a su vez, una reducción importante en la demanda de energía eléctrica. Este hecho, junto a un recorte de los precios de las materias primas energéticas en los mercados internacionales, ha conducido a una **gran disminución del precio medio de la generación eléctrica, situándose desde mediados del mes de marzo de 2020 en valores que no cubren los costes operativos de las centrales nucleares españolas** –incluyendo

las tasas e impuestos a las que se encuentran sometidas–. Por tanto, **las autoridades competentes deberían revisar los tributos que de forma específica –en algunos casos redundantemente– gravan la generación eléctrica de origen nuclear en España**, si se quiere salvaguardar su viabilidad económica.

**La energía nuclear resulta esencial en la transición energética.** Así se recoge en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) que –junto a la futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética– constituyen los pilares del programa energético y climático del Gobierno de España. Las características del parque español de generación eléctrica nuclear –tanto su contribución al equilibrio técnico del sistema como al cumplimiento de los objetivos climáticos– hacen aún más relevante su papel en el desarrollo de la transición energética, por lo que son necesarias unas reglas de juego equilibradas que posibiliten la continuidad de su operación en los próximos años.

Para más información sobre la energía nuclear en España y en el mundo, consulta nuestro informe: [Resultados nucleares 2019 y perspectivas de futuro](#).■