



La industria nuclear española

La contribución de muchas empresas al desarrollo del programa nuclear español desde su inicio ha dado lugar a una **industria sólida, competitiva y experimentada**, que está presente en toda la cadena de valor y tiene una presencia exterior cada vez más consolidada.

La industria nuclear española participa en numerosos proyectos tanto a nivel nacional como internacional, generando empleo altamente cualificado, con un gran conocimiento tecnológico y una decidida apuesta por la investigación y el desarrollo.

Cuenta con capacidades punteras y exporta productos, servicios y alta tecnología a más de 40 países. El reconocimiento y prestigio del sector nuclear español queda reflejado en el apoyo a la operación, mantenimiento y puesta al día de los reactores nucleares españoles, que funcionan con las máximas garantías de seguridad y con excelentes indicadores de funcionamiento.

Las actividades de las empresas españolas demuestran que la tecnología nuclear no sólo se mantiene, sino que se sigue desarrollando para apoyar a las centrales nucleares en operación y atender un **mercado nuclear internacional en crecimiento**.



Historia de la industria nuclear española

La historia de la industria nuclear en España es el relato de un impresionante esfuerzo tecnológico, profesional y humano alrededor de una actividad que ha contribuido de forma decisiva a la modernización, al progreso y al bienestar de nuestro país.

Desde principios de la década de 1960 se han desarrollado diferentes proyectos e iniciativas del sector nuclear en España. Se intentó primero el desarrollo de un reactor propio (proyecto DON) y se exploró el camino francés, que concluyó con la construcción de la central de Vandellós I (operativa de 1972 a 1989). Más adelante, se contrataron varias centrales de tecnología KWU alemana, de las que solo se concluyó la central de

Trillo, que comenzó su operación comercial en 1988. Sin embargo, el liderazgo nuclear de Estados Unidos terminó por inclinar la balanza en favor de la tecnología estadounidense. Las centrales de José Cabrera (que operó entre 1969 y 2006), Santa María de Garoña (que operó entre 1971 y 2012 y cesó definitivamente su actividad en 2017), Almaraz I y II (puestas en servicio en los años 1983 y 1984), Ascó I y II (en 1984 y 1986), Cofrentes (en 1985) y Vandellós II (en 1988) se construyeron con esta tecnología.



Centrales nucleares actualmente en operación en España

Fueron dos décadas de un enorme impulso. A comienzos de la década de 1980, más de cien empresas ya habían conformado un sector capaz de involucrarse en los ambiciosos planes energéticos españoles y de abrirse al mercado internacional.

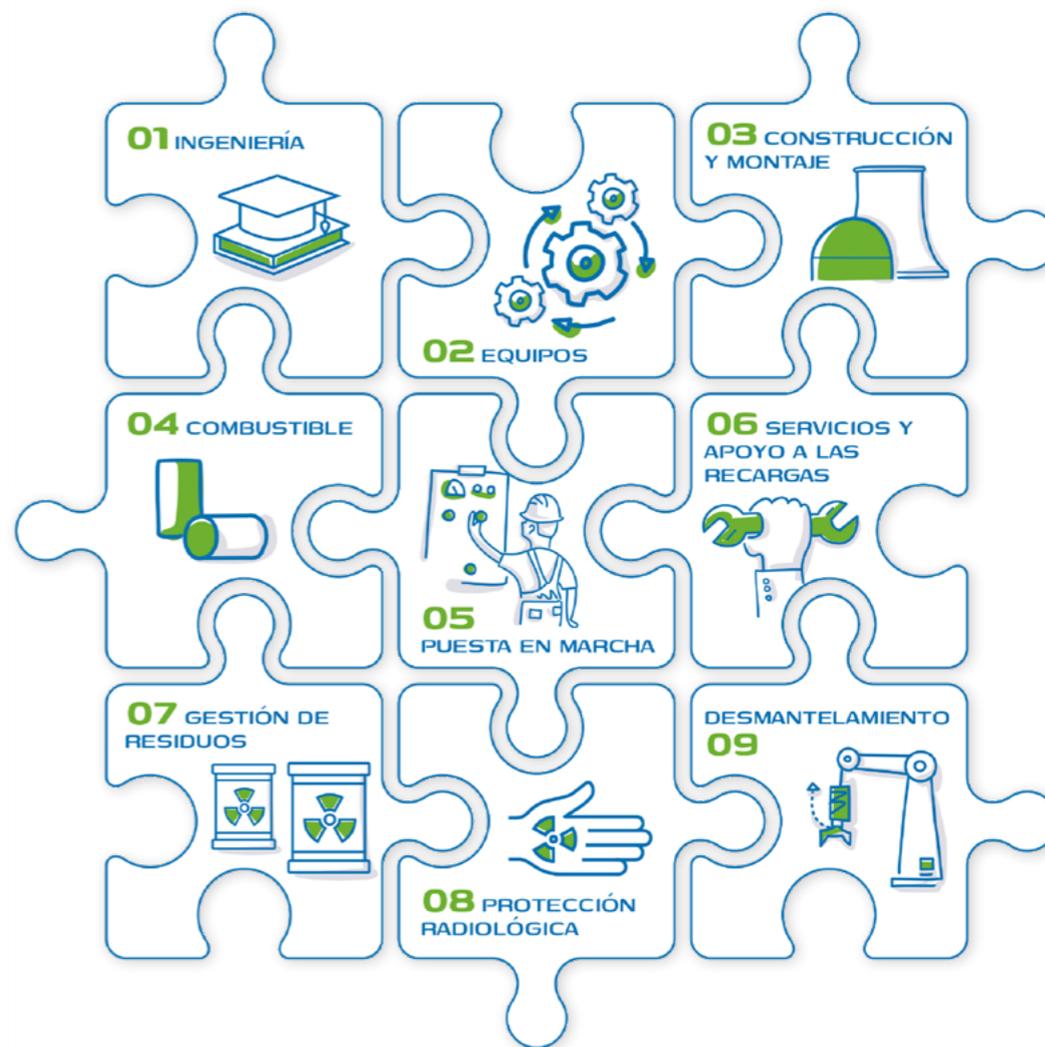
Una decisión estratégica acertada

En este contexto, fue un acierto la **decisión de mantener una participación nacional en los proyectos nucleares**, así como la acción concertada promoviendo fabricaciones mixtas de equipamiento y la creación de empresas públicas que gestionasen eslabones estratégicos del ciclo del combustible nuclear. Esto permitió consolidar la cadena de valor de la industria y dotarla de una extraordinaria versatilidad.

De esta manera, el Estado estableció **tres grandes consorcios públicos**. El primero, dedicado a la fabricación del combustible nuclear, con la **creación de la Empresa Nacional del Uranio S.A. (ENUSA, hoy ENUSA Industrias Avanzadas) en 1972**. Su objetivo era explorar e investigar los yacimientos de uranio existentes en España para producir concentrados aptos para su aprovechamiento en las centrales nucleares, así como la fabricación de elementos combustibles. **El segundo consorcio público se especializó en la fabricación de grandes componentes nucleares: Equipos Nucleares S.A. (ENSA) se fundó en 1973**. La tercera de estas grandes empresas

fue la **Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa)**, fundada en 1984, que se encarga del desmantelamiento de instalaciones nucleares al final de su vida operativa y de la gestión de los residuos radiactivos.

Junto a las empresas citadas, **nacieron y conviven hoy en día numerosas empresas especializadas que desarrollan su actividad prestando servicios a las centrales nucleares en España y en el mundo**. Empresas de ingeniería y diseño, construcción y montaje, bienes de equipo, seguridad, formación y entrenamiento, servicios auxiliares, protección radiológica, medioambientales, etc. A ellas hay que añadir las filiales españolas de los tecnólogos que actuaron como suministradores principales.



Más de cincuenta empresas forman hoy parte del entramado de la industria que cubre toda la cadena de valor nuclear y que constituye una combinación armónica y complementaria entre iniciativa pública y privada

La industria nuclear

La industria nuclear se encuentra detrás de los excelentes resultados operativos de las centrales nucleares españolas. Existe una estructura industrial que se ha ido conformando como respuesta a la demanda y las necesidades de las instalaciones, incorporando nuevos desarrollos tecnológicos y fomentando su seguridad, su fiabilidad y su disponibilidad.

La diversidad tecnológica del parque nuclear español ha propiciado que la industria española posea una amplia experiencia tecnológica, regulatoria, industrial y operativa. Esto supone una ventaja competitiva.

CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA



Cadena de valor

La industria nuclear española es abierta, dinámica, competitiva, experimentada, diversificada y cubre toda la cadena de valor de la actividad nuclear. Está presente desde la fabricación del combustible y bienes de equipo al suministro de ingeniería y servicios, el desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas y la gestión de los residuos radiactivos.

La industria nuclear española es dinámica, competitiva, experimentada, tecnológica, diversificada y cubre toda la cadena de valor de la actividad nuclear

- Las **empresas eléctricas** centran su actividad en la producción, transporte, distribución y comercialización de electricidad con el objetivo de lograr la excelencia en la gestión de las centrales nucleares, comprometiéndose con su operación de forma segura y fiable. También favorecen el crecimiento y el desarrollo económico y social de las zonas de influencia de las plantas. Las compañías eléctricas participan, a su vez, en un mercado internacional cada vez más complejo, competitivo y global.

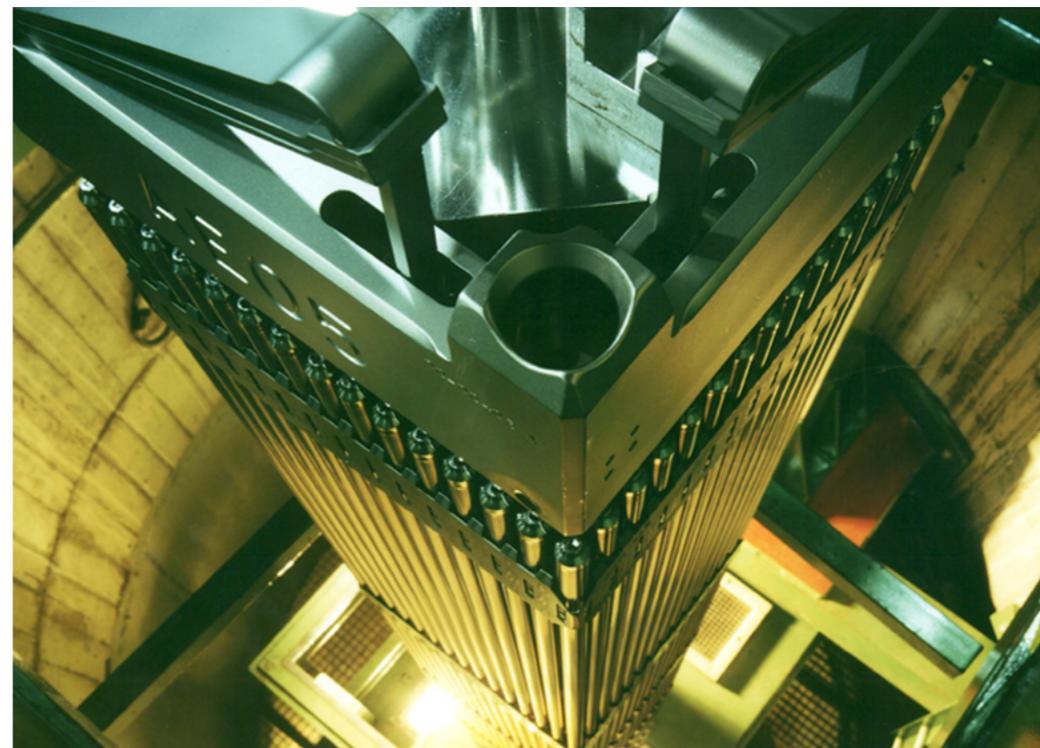


● Las filiales españolas de los **suministradores de sistemas nucleares** prestan servicios de apoyo a las instalaciones nucleares en su operación y mantenimiento. Tienen acuerdos con empresas españolas con las que han desarrollado fuertes vínculos tecnológicos. A través de estos acuerdos, **la industria española ha podido participar en el desarrollo de proyectos nucleares a escala global**. La histórica diversidad de los proyectos nucleares españoles -con el propósito de no verse ligado a un solo suministrador o una sola tecnología- se ha revelado con el tiempo como una fortaleza del conjunto de nuestra industria.

● **El diseño, la fabricación y el abastecimiento de combustible a centrales nucleares españolas y extranjeras** lo realiza la empresa pública ENUSA Industrias Avanzadas. Su fábrica de elementos combustibles de Juzbado (Salamanca) ha fabricado y suministrado desde el inicio de su actividad en 1985 más de 25.000 elementos combustibles. Es una empresa altamente cualificada que centra sus actividades en la primera parte del ciclo del combustible nuclear.

La instalación salmantina tiene una capacidad de producción anual máxima de 500 toneladas de uranio. En los últimos años dedica al mercado exterior más del 50% de su producción a centrales de diferentes países europeos.

● **La fabricación de bienes de equipo** es realizada por empresas que abarcan desde la producción de equipos principales (generadores de vapor, intercambiadores de calor, turboalternadores, bombas, etc.) hasta equipos eléctricos, válvulas, grúas, tuberías, calderería o equipos para la manipulación y almacenamiento de combustible. En la actualidad estas empresas dedican más del 80% de su producción a la exportación.



Elemento de combustible nuclear
Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas

- Las empresas de **ingeniería y servicios** han desarrollado una importante capacidad de ingeniería de centrales nucleares, dando apoyo en la gestión de la construcción de nuevas centrales, así como en la operación y el mantenimiento de centrales en funcionamiento. Su actividad está muy diversificada, ya que **exportan más del 60% de su producción anual, alcanzando en alguna compañía cifras próximas al 100%**.



Generadores de vapor
Fuente: ENSA

Estas empresas también han desarrollado servicios muy especializados como el suministro de simuladores, programas de formación y entrenamiento de operadores, inspección en servicio y desarrollo de sistemas de apoyo y mejora en la operación.

- **La gestión de los residuos radiactivos en España la lleva a cabo la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa)**, de titularidad pública y que es un referente internacional, puesto que sus actividades son estudiadas y seguidas por numerosos países de todo el mundo.

La gestión de los residuos radiactivos es una parte primordial de su responsabilidad. En este sentido, la instalación de El Cabril (Córdoba), donde se almacenan los residuos radiactivos de muy baja, baja y media actividad, sirve de referencia para programas similares de otros países. En la actualidad, el combustible gastado de las centrales nucleares se almacena de forma segura en las propias instalaciones hasta el momento en el que se decida su destino final.

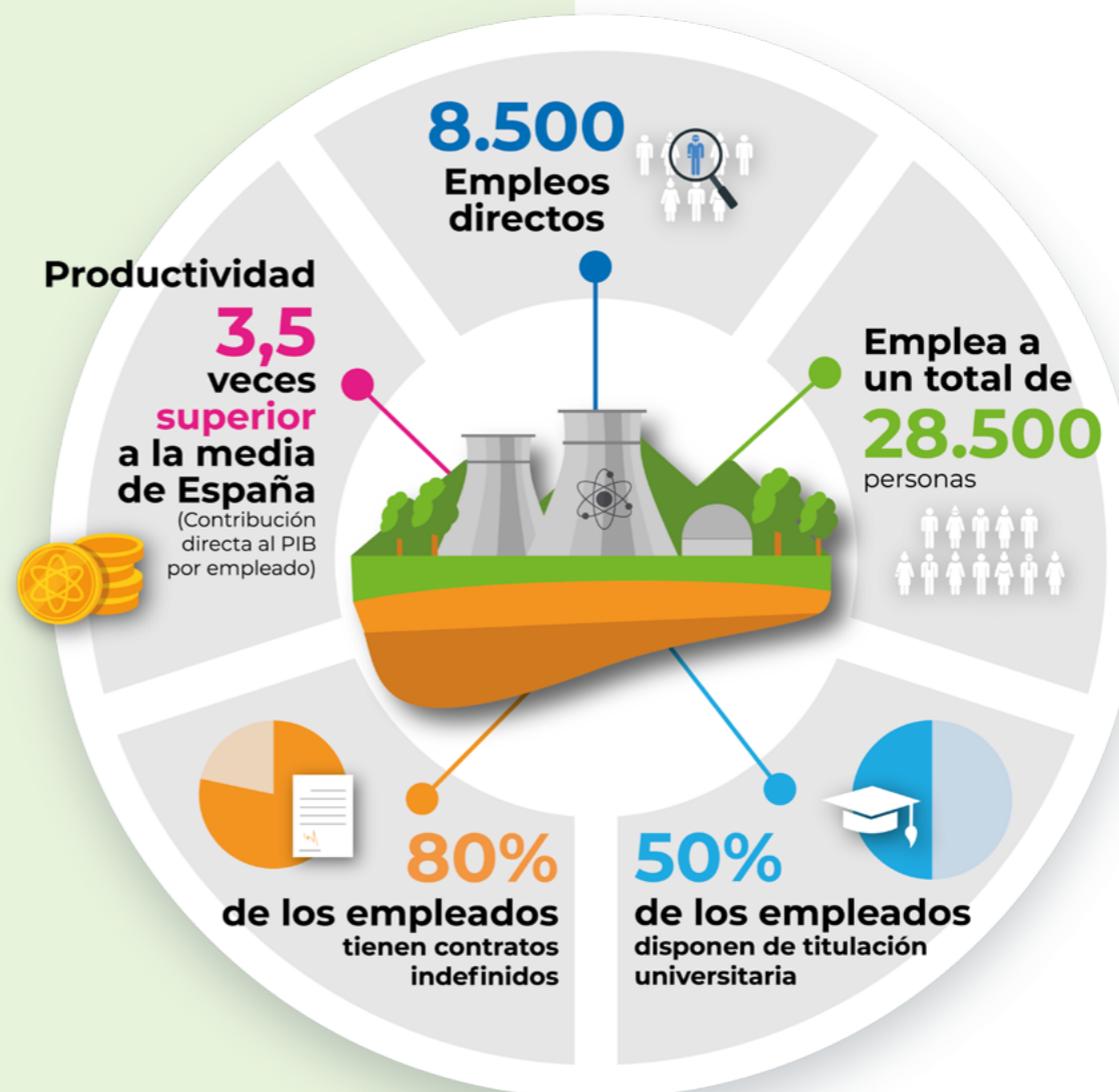
Otra de las actividades principales de Enresa es el desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, siendo pionera en el de las centrales nucleares de Vandellós I y José Cabrera y en el proyecto de predesmantelamiento de la central de Santa María de Garoña.

Impacto económico de la industria nuclear española

En España, el conjunto de la industria nuclear da trabajo a unas 28.500 personas, más de 8.500 de ellas de forma directa, y tiene un impacto significativo tanto en el Producto Interior Bruto -al que aporta unos 3.000 millones de euros anuales- como en la balanza exterior. De hecho, la **productividad** de la industria nuclear es **3,5 veces superior** a la de la media de la actividad económica española.

El impacto de la industria nuclear es especialmente **significativo** -con un efecto multiplicador de entre tres y cuatro euros generados por cada euro invertido- **en las comarcas nucleares donde se ha creado**, con el tiempo, una red de empresas locales que completa y complementa a las empresas de mayor tamaño. Este hecho permite no solo unas relaciones comerciales más dinámicas, sino la posibilidad de que estas empresas locales compitan en otros sectores con exigencias similares a las del resto de la industria nuclear.

Contribución de la industria española al empleo



Fuente: Foro Nuclear

Participación en proyectos internacionales

Las capacidades necesarias para atender las exigencias de un **programa nuclear mundial en crecimiento han propiciado la cualificación y especialización de las empresas españolas**, lo que ha resultado esencial para la apertura al mercado exterior. Además, la variedad tecnológica de las centrales españolas y la experiencia acumulada en su operación han dotado al conjunto de la industria de **versatilidad y adaptación, dos características muy apreciadas internacionalmente**.

La expansión exterior de las actividades nucleares es una tendencia consolidada que se ha visto favorecida por el impulso del mercado, el establecimiento de exigentes compromisos medioambientales y por los estándares de calidad, seguridad y excelencia desarrollados.

En la actualidad, numerosas **empresas españolas están presentes en más de 40 países**, atendiendo con éxito los requerimientos de una **tecnología en crecimiento y participando en distintos proyectos**, tanto en el desarrollo de nuevas centrales como en la operación de las ya existentes.

Hoy en día, entre el 60% y el 80% de la actividad del sector nuclear español está dedicada a la exportación.

Más de 40 países confían en los servicios y alta tecnología de la industria nuclear española

Además, la tecnología desarrollada por las empresas del sector nuclear español les permite **participar también en proyectos de investigación y desarrollo de reactores avanzados y modulares pequeños**, programas basados en la física de altas energías y energía nuclear de fusión, como el proyecto ITER.

