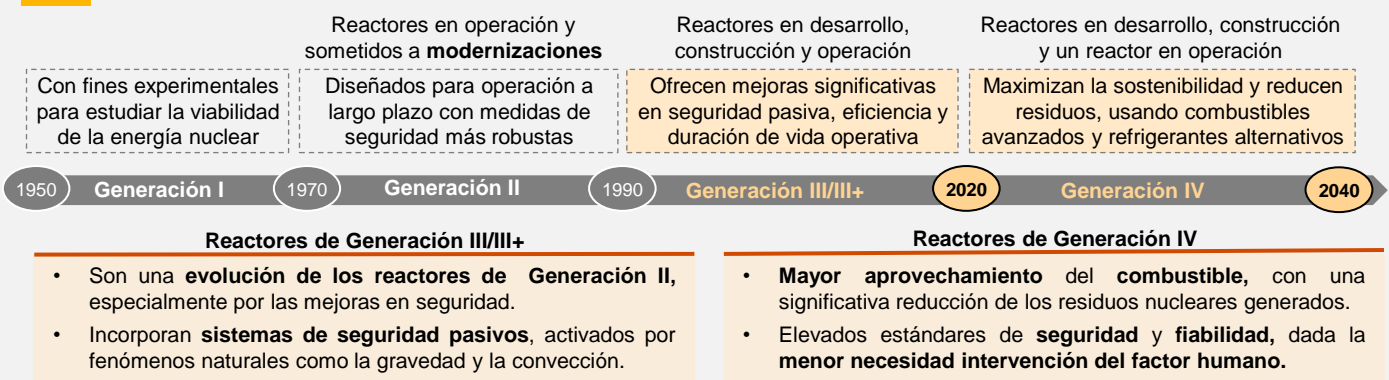


Avances tecnológicos y energía nuclear: ¿Cuáles son los beneficios de los crecientes avances del sector?



La tecnología nuclear está en constante evolución y desarrollo. Sus aplicaciones van más allá de la generación eléctrica, abarcando desde usos en medicina hasta la producción de hidrógeno o calor para usos industriales

Avances tecnológicos en las centrales nucleares



Avances tecnológicos en las centrales nucleares españolas



Los reactores de las centrales nucleares **en España son de Generación II** y se someten a **revisiones periódicas, habiendo realizado importantes mejoras y modernizaciones** desde su inicio para seguir manteniendo sus condiciones operativas en los **mejores estándares de seguridad y eficiencia requeridos**, pudiendo prolongar de esta forma su operación.

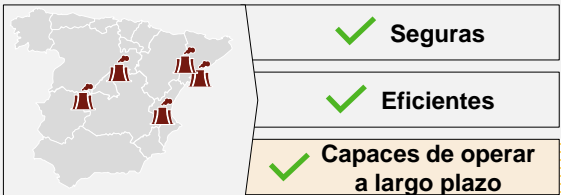
❖ El **Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)** es el organismo competente en España en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. **Se encarga de supervisar que las instalaciones nucleares y radiactivas sean operadas de forma segura**, y estableciendo medidas de prevención y corrección.

Autorización de explotación de las centrales nucleares

Son concedidas únicamente si se garantiza que sus sistemas seguirán funcionando de manera segura durante el periodo autorizado. De esta forma se asegura que las estructuras y componentes cumplen los criterios de seguridad legalmente establecidos.

Estas condiciones se verifican mediante:

- Revisiones periódicas de seguridad.
- Evaluaciones continuas y un plan integral de gestión del envejecimiento.



Desde su inicio, las centrales nucleares en España han ido mejorando y modernizando sus sistemas, con medidas como:



Sistemas de seguridad: Mejora en los generadores de emergencia, sistemas de enfriamiento y mecanismos de contención frente a fenómenos extremos.



Instrumentación y control: Mejora de controles digitales de turbinas, monitores de radiación, sondas de nivel y actuadores.



Mejora de la eficiencia: Optimización del uso del combustible nuclear y sistemas de control para maximizar la producción y reducir los residuos.



Otros: Formación del personal, sistemas digitales más precisos y seguros para facilitar la supervisión.

El calendario actualmente establecido contempla un cese escalonado de todas las centrales nucleares entre 2027 y 2035, pero **si se atiende a los criterios técnicos y de seguridad, la operación de las centrales nucleares españolas podría continuar más allá de los plazos establecidos.**

Un ejemplo es la central nuclear de North Anna (EEUU), cuyo diseño es el referente para las centrales de Almaraz y Ascó, ha recibido en 2024 **autorización para operar hasta 80 años.**



Gracias a las mejoras y modernizaciones que se producen en las centrales nucleares y, atendiendo a criterios técnicos y de seguridad, **el parque nuclear español podría continuar con su operación incluso más allá de los plazos actualmente establecidos, tal y como está ocurriendo en otros países**

Fuentes: IAEA (Organismo Internacional de Energía Atómica), Consejo de Seguridad Nuclear, World Nuclear Association y Análisis PwC.

Reactores modulares pequeños

Reactores de baja potencia, desde **10-300 MW**:

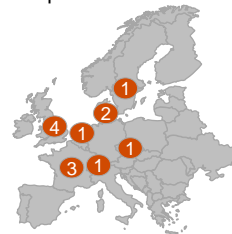
- **Incorporan sistemas de seguridad pasiva.**
- **Escalabilidad:** Permiten agregar módulos según la demanda de energía.
- **Flexibilidad de ubicación.**
- **Menor impacto ambiental:** Generan menos residuos por un uso más optimizado del combustible.



Alianza industrial de los SMR

Objetivo: Desarrollar e implementar los primeros proyectos SMR en Europa a principios de 2030.

13
Proyectos de SMRs en desarrollo en Europa



Reactores nucleares de fusión

Principales reactores en desarrollo

Principales reactores en desarrollo	Proyectos destacados
Tokamak	ITER y el proyecto chino EAST
Stellarator	El reactor alemán Wendelstein 7-X
Fusión Inercial	El proyecto NIF en Estados Unidos

Proyectos destacados



España

España tiene una **posición estratégica** en la investigación de la **fusión nuclear** en Europa, especialmente en Tokamaks y en ciencia de materiales para fusión, **un logro respaldado por los más de 50 años de experiencia que tenemos en el sector nuclear.**

Aplicaciones de la tecnología nuclear más allá de la producción de electricidad

Los reactores nucleares avanzados están **diseñados no solo para generar electricidad**, sino también para **aprovechar sus capacidades térmicas y su flexibilidad**, contribuyendo a la **descarbonización y competitividad de muchos sectores.**



Producción de hidrógeno

La producción de hidrógeno con electrolisis requiere **grandes cantidades de electricidad de manera constante y a precios competitivos.**

La **central nuclear sueca Oskarshamn 3** venderá **hidrógeno** al gigante de los gases industriales Linde.



Calefacción urbana

Algunos reactores nucleares pueden **modificarse para suministrar calor** sin comprometer significativamente la producción de electricidad.

La primera central nuclear flotante del mundo, **Akademik Lomonosov**, suministra calor a una región en Rusia.



Desalación de agua

La **demanda de agua potable está aumentando** y los reactores nucleares avanzados pueden **aportar calor y electricidad** para plantas de desalación ayudando a producir agua potable.

Japón, Estados Unidos, India y Pakistán tienen plantas que combinan energía nuclear y desalación.



Energía en zonas remotas

En **lugares aislados** o de difícil acceso, los reactores nucleares avanzados, y en particular los SMRs, son una solución atractiva para satisfacer la demanda de energía.

Akademic Lomonosov también proporciona electricidad y fue diseñada para funcionar en condiciones extremas.



Radisótopos en medicina

La **creciente demanda de radisótopos** en **oncología** está impulsando el desarrollo de reactores nucleares para su producción.

El mayor productor de **Lu-177** para tratar tumores es la central de Bruce Power en Canadá.



Suministro de calor para la industria

El calor generado por los reactores avanzados puede **utilizarse directamente en procesos industriales**, como la producción de cemento, acero, y productos químicos.

El proyecto europeo **EUROPAIRS** ha demostrado que la cogeneración nuclear es una alternativa atractiva y viable.



Los avances tecnológicos nucleares han permitido desarrollar reactores versátiles, que además de generar electricidad, tienen aplicaciones en muchos sectores, aportando beneficios que impulsan el crecimiento y desarrollo científico y económico

Conclusiones

- Gracias a las mejoras y modernizaciones que se producen en las centrales nucleares y, atendiendo a criterios técnicos y de seguridad, **el parque nuclear español podría continuar con su operación** incluso más allá de los plazos actualmente establecidos, **tal y como está ocurriendo en otros países.**
- **La Comisión Europea plantea el desarrollo de los SMRs** como impulso de la competitividad industrial europea.
- **Los avances tecnológicos nucleares** han permitido desarrollar reactores versátiles, que además de generar electricidad, tienen aplicaciones en muchos sectores, **aportando beneficios que impulsan el crecimiento y desarrollo científico y económico.**

Fuentes: IAEA (Organismo Internacional de Energía Atómica), Consejo de Seguridad Nuclear y Análisis PwC.