

## SEGURIDAD DE LAS CENTRALES NUCLEARES

La seguridad de las centrales nucleares se fundamenta en un conjunto de medidas destinadas a garantizar la protección de las personas y del medioambiente en cualquier circunstancia, durante la operación normal y en caso de accidente.

Estas medidas se toman desde las etapas de diseño y construcción de los reactores, durante su operación, y hasta su desmantelamiento final.

La denominada *Cultura de Seguridad* es inherente a todos quienes, directa o indirectamente, desarrollan su actividad en una central nuclear y está definida por los valores y comportamientos derivados del compromiso por priorizar la seguridad frente a cualquier otro tipo de objetivo y así garantizar la protección de las personas y del medioambiente.

Los operadores de las centrales nucleares y varios organismos y autoridades independientes, ejercen una vigilancia minuciosa, exigente y constante para garantizar su seguridad. La efectividad de estas medidas se revisa constantemente de acuerdo con la evolución del conocimiento, la experiencia operativa y los avances tecnológicos.

### RESUMEN

- ✓ Los riesgos inherentes a la generación nuclear son conocidos y cuantificables, lo que permite su control permanente.
- ✓ Los riesgos para la salud y seguridad de las personas y el medioambiente de todas las centrales del parque nuclear español son muy inferiores a los de otras instalaciones industriales de magnitud similar.
- ✓ Los avances en seguridad nuclear y la experiencia operativa acumulada, garantizan el diseño y la operación segura de los reactores.

### GENERALIDADES

En una central nuclear, la generación de electricidad se basa en la reacción nuclear de fisión, que libera una gran cantidad de energía en forma de calor, que se utiliza para producir vapor de agua y accionar una turbina acoplada a un generador eléctrico.

Como cualquier actividad industrial, conlleva unos riesgos, que en este caso están asociados con el confinamiento de los isótopos radiactivos que se generan en el reactor.

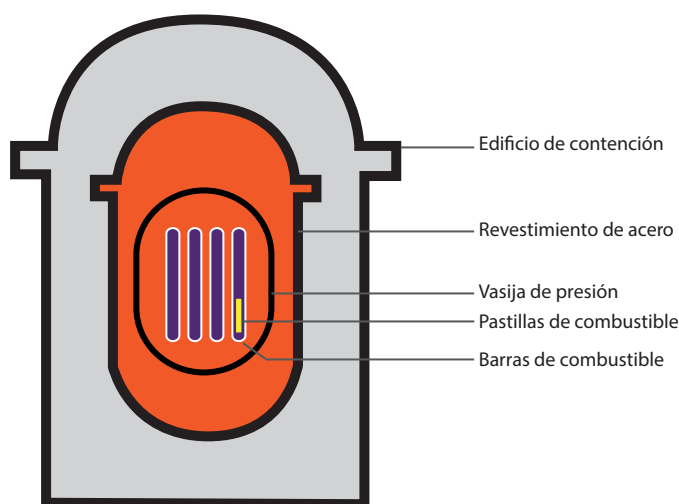
El objeto de la seguridad nuclear es el estudio de los riesgos inherentes a esta industria y los métodos para evitar accidentes y proteger a las personas y al medioambiente en el caso de que ocurran.

### FUNDAMENTOS DE LA SEGURIDAD NUCLEAR

Desde la etapa de diseño de los reactores nucleares se trabaja con dos premisas que condicionan todo el desarrollo posterior: mantener una reacción nuclear controlada y estable, y evacuar el calor generado en cualquier escenario de operación. En estos dos principios se basa la seguridad nuclear.

A lo largo de la vida útil de la instalación se utilizan procedimientos y normas de actuación seguras, que cubren todas las actividades y que son revisadas de forma exhaustiva en base a la experiencia operativa.

Para afrontar sucesos más allá de la operación normal del reactor están las salvaguardias tecnológicas, un conjunto de sistemas físicos destinados a proteger el reactor y asegurar la refrigeración del núcleo por medio de sistemas redundantes. También aseguran el confinamiento de los productos radiactivos mediante una serie de barreras de seguridad.



*Se consideran tres barreras de seguridad: la vaina del combustible, la vasija del reactor y el edificio de contención.*

### EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA SEGURIDAD

A lo largo de los años se han ido perfeccionando métodos de cálculo y de evaluación para analizar y cuantificar todos los escenarios posibles que puedan afectar a la seguridad. Es un proceso continuo que se mantiene actualizado en base a la investigación y a la experiencia, y que parte de estudiar todas las circunstancias internas y externas que puedan afectar a la central nuclear, consideradas en la magnitud más desfavorable previsible en el emplazamiento donde se ubica la planta.

Así se definen los llamados accidentes base de diseño de la central.

Al conocer de manera precisa todos los factores que pueden contribuir a una situación de riesgo, se pueden adoptar medidas eficaces de respuesta.

Estas medidas abarcan, no sólo el diseño de la instalación, sino también los procedimientos de funcionamiento y el entrenamiento del personal de operación.



## INCIDENTES Y ACCIDENTES. EXPERIENCIA DE OPERACIÓN

El organismo regulador de cada país clasifica cualquier anomalía relevante en el funcionamiento de una central nuclear según la escala INES (*International Nuclear Event Scale*), asignándole un nivel de gravedad de cero a siete.

Atendiendo a esta escala, **nunca ha habido en España un suceso clasificado como accidente.**

Entre la diversidad de reactores construidos desde el origen de la industria nuclear, algunos han demostrado una gran fiabilidad, y son los que hoy en día prevalecen.

Los reactores refrigerados y moderados por agua, como los de nuestro entorno, **son intrínsecamente estables**, lo que hace físicamente imposible que la reacción de fisión esté fuera de control en cualquier situación operativa.

Más allá del diseño seguro de la instalación, el análisis de cualquier evento en la operación del reactor, incluso los menos relevantes, ha sido una fuente muy importante de conocimiento para mejorar la seguridad. Los operadores de centrales nucleares comparten todas las incidencias y experiencias operativas de sus centrales a través de varias organizaciones internacionales, como INPO y WANO, lo que beneficia al resto de plantas mejorando su funcionamiento.

Son muy conocidos los accidentes de Chernobil-4 (1986) y de Fukushima Daiichi (2011) que, por causas muy diferentes, tuvieron en común la liberación de productos radiactivos al entorno. A raíz del análisis de este último suceso, todas las centrales nucleares de la Unión Europea se han sometido a pruebas de resistencia y elevado considerablemente los estándares de seguridad, con modificaciones que **prevén una respuesta adecuada ante circunstancias extremas muy improbables, que se pudieran presentar más allá de las contempladas en las bases de diseño de las centrales.**

## LA CULTURA DE SEGURIDAD

Para anticipar y prevenir cualquier situación de riesgo, es fundamental tener en cuenta el factor humano, con una formación amplia, que cubra todos los aspectos de la seguridad.

Es inherente a todos quienes desarrollan su actividad, directa o indirectamente, en una central nuclear, la denominada **Cultura de Seguridad**, definida como los valores y comportamientos derivados del compromiso por **priorizar la seguridad frente a cualquier otro tipo de objetivo** y así garantizar la protección de las personas y del medioambiente.

## EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Son muchas las organizaciones internacionales con capacidad técnica e influencia en materia de seguridad, pero cada Estado cuenta con un órgano regulador que tiene capacidad legislativa y coercitiva.

En España es el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), creado en 1980, quien regula el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas.

Es un ente de Derecho Público absolutamente independiente de los propietarios y operadores de las centrales nucleares, así como de la Administración General del Estado, y rinde cuentas directamente al Congreso de los Diputados y al Senado.

Tiene capacidad para dictar normas de obligado cumplimiento y hacerlas cumplir.

El CSN es una parte fundamental en la elaboración de los planes de emergencia y una garantía permanente del mantenimiento de los niveles de seguridad en todas las plantas nucleares españolas.

## LA SEGURIDAD Y LA OPERACIÓN A LARGO PLAZO

Cualquier actividad humana implica un riesgo que se debe evaluar y tener en cuenta, frente a otras alternativas.

Desde 1979 sólo han ocurrido tres accidentes en centrales de producción de energía donde se ha materializado el riesgo, y tras cada uno de ellos se han reforzado las **medidas de seguridad hasta alcanzar hoy en día niveles muy exigentes.**

La experiencia en el uso de la tecnología nuclear para producción de electricidad pone de manifiesto que el riesgo es **muy inferior al de otras instalaciones industriales de magnitud similar**, proporcionando grandes beneficios ambientales y económicos que han compensado ampliamente ese, en cualquier caso, bajo nivel de riesgo.

La industria nuclear es cada vez más segura. Los diseños de nuevos reactores están muy enfocados a la seguridad, pero los reactores en operación no se han quedado atrás, han sabido adaptarse a estándares cada vez más exigentes, con grandes inversiones en la mejora de sus sistemas.

Estas centrales nucleares cuentan con una ventaja adicional, que es el conocimiento y la experiencia acumulados a lo largo de muchos años de funcionamiento, equivalentes a más de 17.000 años-reactor de experiencia, lo que resulta fundamental de cara a su operación a largo plazo.

**Por todo ello podemos afirmar que las centrales nucleares españolas están perfectamente preparadas para continuar operando a largo plazo, gracias a la continua actualización y modernización tecnológica de las instalaciones y a las permanentes mejoras de su seguridad emprendidas a lo largo de los años.**

