

# CSN

**Instrucción IS-25, sobre  
criterios y requisitos sobre  
la realización de los análisis  
probabilistas de seguridad  
y sus aplicaciones  
a las centrales nucleares**



**Instrucción IS-25, de 9 de junio de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios y requisitos sobre la realización de los análisis probabilistas de seguridad y sus aplicaciones a las centrales nucleares**

Publicada en el BOE nº 153 de 24 de junio de 2010



## **Instrucción IS-25, de 9 de junio de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios y requisitos sobre la realización de los análisis probabilistas de seguridad y sus aplicaciones a las centrales nucleares**

Los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) constituyen una técnica de análisis de riesgos mediante la cual se llega a una estimación cuantitativa del riesgo de accidentes y a una modelación de la instalación que consiste en el desglose de las posibles secuencias de acontecimientos que pudieran conducir a un accidente y, dentro de cada secuencia, de las posibles combinaciones de sucesos elementales que la pueden causar. Mediante los APS se puede llegar a distinguir la importancia para la seguridad de lo contenido en dichos análisis, que, son básicamente aspectos del diseño, procedimientos y prácticas operativas de la misma.

El artículo 2.a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, atribuye a este Ente Público la facultad de «elaborar y aprobar las instrucciones, circulares y guías de carácter técnico relativas a las instalaciones nucleares y radiactivas y a las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica» relacionadas con el funcionamiento seguro, es decir sin riesgos indebidos para las personas o el medio ambiente, de las instalaciones nucleares y radiactivas.

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, en su artículo 36 dispone que: «las instalaciones nucleares deben desarrollar su actividad de manera que se mantengan las condiciones de seguridad exigibles, adoptando las medidas necesarias para prevenir accidentes nucleares y radiológicos, así como para mitigar sus consecuencias en caso de que se produzcan».

Los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) analizan los riesgos para determinar la frecuen-

cia de ocurrencia de las posibles secuencias de sucesos que pueden dar lugar a accidentes con graves consecuencias en la instalación objeto de análisis o en su exterior. Mediante los APS se analizan los aspectos del diseño, procedimientos y prácticas operativas de la instalación que pueden originar y determinar accidentes nucleares.

Adicionalmente, en esta instrucción se ha tenido en cuenta el trabajo que se ha llevado a cabo en la Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental WENRA (Western European Nuclear Regulators Association), con objeto de armonizar la reglamentación de los diferentes países miembros. Como resultado de este esfuerzo, se ha establecido un conjunto de requisitos comunes denominados «niveles de referencia» que deben quedar reflejados en la normativa nacional. El desarrollo de una instrucción que contemple estos criterios se considera necesario para dar consistencia al proceso de desarrollo normativo que ha acometido el CSN como consecuencia de este esfuerzo de armonización.

Por ello, esta instrucción va dirigida a los titulares de las centrales nucleares que deberán realizar un análisis probabilista de los riesgos que conlleva la operación de su central, para verificar que todos los escenarios potenciales de riesgo de la misma, incluyendo fallos múltiples, fallos de causa común y errores humanos, han sido adecuadamente considerados de acuerdo con su frecuencia esperada y gravedad estimada, y que existen medidas preventivas o mitigadoras adecuadas para hacer frente a dichas situaciones.

Sin embargo, los resultados de los APS no podrán ser la única consideración a tener en cuenta en la toma de decisiones, también se deberá incluir una revisión de la normativa aplicable y del mantenimiento de la defensa en profundidad y de los adecuados márgenes de seguridad.

En virtud de lo anterior, y de conformidad con la habilitación legal prevista en el artículo 2, apartado a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, previa consulta a los sectores afectados, y tras los informes técnicos oportunos, este Consejo, en su reunión del día 9 de junio de 2010, ha acordado lo siguiente:

### **Primero. Objeto y ámbito de aplicación**

Esta instrucción tiene por objeto requerir a los titulares de las centrales nucleares un Análisis Probabilista de Seguridad (APS) y establecer los criterios y requisitos que deben cumplir la realización y uso de los mismos en el diseño, construcción y operación de las plantas nucleares.

### **Segundo. Definiciones**

Las definiciones de los términos y conceptos contenidos en la presente instrucción se corresponden con los contenidos en las siguientes disposiciones:

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear (BOE nº 107, de 4 de mayo de 1964).
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (BOE nº 100, de 25 de abril de 1980).
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y radiactivas, (BOE nº 313, de 31 de diciembre de 1999).

Además, dentro del contexto de la presente instrucción, son de aplicación las siguientes definiciones:

*Análisis Probabilista de Seguridad (APS):* constituye una técnica de análisis de riesgos que va dirigida a la construcción de modelos lógico-probabilistas para la determinación de la fre-

cuencia de ocurrencia de las posibles secuencias de sucesos que pueden desembocar en situaciones accidentales con graves consecuencias en la instalación objeto de análisis o en su exterior. Es una técnica sistemática mediante la cual se analizan los aspectos del diseño, procedimientos y prácticas operativas de la instalación que pueden originar y determinar la evolución hacia las situaciones accidentales.

*APS a potencia:* APS que evalúa el riesgo causado por sucesos iniciadores durante la operación a potencia.

*APS en otros modos:* APS que evalúa el riesgo causado por sucesos iniciadores durante modos de operación distintos de la operación a potencia.

*APS de nivel 1:* consiste en el análisis del diseño y operación de la central para identificar las potenciales secuencias de accidentes que pueden dar lugar a un daño al núcleo del reactor y cambio de su geometría estructural, sus causas básicas y su frecuencia media anual.

*APS de nivel 2:* a partir de los resultados del nivel 1, analiza el comportamiento de la contención, evalúa la liberación de radionucleidos liberados desde el combustible fallado, y cuantifica las liberaciones al exterior.

*Análisis de sensibilidad:* es el proceso de evaluar el impacto en los resultados del APS debido a la variación de la probabilidad de un suceso o de una hipótesis de modelación.

*Análisis de incertidumbre:* es el proceso de identificar y caracterizar las fuentes de incertidumbre en los análisis, evaluando su impacto en los resultados del APS, y desarrollando en lo posible una medida cuantitativa de este impacto.

*Medidas de importancia:* índices que indican la importancia de un suceso o de un grupo de su-

cesos. Las medidas de importancia más utilizadas son las tres siguientes:

- Reducción del riesgo, RRW. Indica cuánto disminuirían los resultados del APS, si se supone que el suceso básico no ocurre (probabilidad de fallo igual a cero).
- *Fussell-Vesely*, FV. Contribución fraccional a los resultados del APS de un suceso básico específico para todas las secuencias de accidente que contienen este suceso básico.
- Incremento del riesgo, RAW. Indica el factor por el cual aumentarían los resultados del APS, si se supone que ocurre ese suceso básico (probabilidad de fallo igual a 1).

*Suceso iniciador*: es un suceso que perturba el funcionamiento normal de la planta, dando lugar a una desviación de ciertos parámetros (presión, temperatura, reactividad...), a partir de la cual puede desarrollarse una secuencia accidental. Los sucesos iniciadores pueden ser internos o externos.

*Suceso interno*: sucesos de origen interno a la instalación susceptibles de tener efectos sobre la seguridad de la planta, debidos a fallos de sistemas, estructuras o componentes o errores humanos.

*Suceso externo (en el marco de los APS)*: suceso de origen externo a la instalación susceptible de tener efectos sobre la seguridad de la planta, tales como los incendios y las inundaciones internas.

*Otros sucesos externos*: sucesos de origen externo a la instalación, bien sean naturales o debidos a actividades industriales o humanas, susceptibles de tener efectos sobre el riesgo de la central nuclear, tales como los terremotos, las condiciones meteorológicas extremas, las explosiones o las caídas de aviones.

### **Tercero. Alcance y contenido de los APS**

3.1. Los titulares de las centrales nucleares deberán realizar los APS en los términos que se describen en la presente instrucción. Los APS tendrán el alcance de nivel 1 y de nivel 2, incluyendo sucesos internos y sucesos externos, tanto a potencia como en otros modos de operación. Es decir, habrán de ser APS en los que se analicen todos los sucesos internos y externos posibles en todos los modos de operación del reactor nuclear y considerando, además, otras fuentes de radiactividad que puedan dar lugar a términos fuente similares al núcleo del reactor, en concreto la piscina de combustible gastado. Los APS habrán de extenderse hasta el análisis de las posibles liberaciones radiactivas al exterior de la central en caso de accidente.

3.2. Adicionalmente deben analizarse otros sucesos externos que impliquen un riesgo para la planta tales como los debidos a condiciones meteorológicas severas, los debidos a instalaciones o al transporte de materiales peligrosos, y los sucesos debidos a terremotos.

Estos análisis podrán analizarse mediante técnicas de APS u otras metodologías adecuadas.

3.3. Los titulares deberán basar los APS en modelos realistas de la respuesta de la planta y tener en cuenta las acciones humanas.

3.4. Los titulares deberán analizar en los APS todas las dependencias relevantes tanto entre sistemas, acciones humanas como funcionales, así como dependencias locales y fallos de causa común.

3.5. El titular incluirá en los APS de nivel 1 análisis de sensibilidad, importancia e incertidumbres asociadas a los datos que afecten significativamente al riesgo, y los de nivel 2 contendrán así mismo, análisis de sensibilidad y en su caso, análisis de incertidumbres asociados a los fenó-

menos de accidente severo más significativos desde el punto de vista del riesgo.

3.6. Los análisis de fiabilidad humana deberán realizarse teniendo en cuenta los factores que pueden influir en el comportamiento humano en todos los estados de la planta.

#### **Cuarto. Calidad y actualización de los APS**

4.1. Los APS de cada central nuclear habrán de mantenerse actualizados por los titulares, de forma continua o tras cada ciclo de recarga, de manera que reflejen en todo momento la realidad de la planta.

4.2. Los APS deberán ser realizados, mantenidos y documentados de acuerdo con los requisitos del sistema de gestión de calidad establecido por el titular para los documentos relacionados con la seguridad.

4.3. Los APS deberán realizarse y actualizarse de acuerdo con metodologías probadas que reflejen el estado del conocimiento y teniendo en cuenta la experiencia internacional disponible.

4.4. Como parte fundamental de los procesos de mantenimiento de los APS, los titulares de las centrales nucleares mantendrán las bases de datos adecuadas para, de forma continua, recoger, individual y conjuntamente, la experiencia estadística necesaria para la mejor cuantificación de los parámetros de frecuencia y probabilidad de los sucesos contenidos en los modelos de los APS.

#### **Quinto. Uso y aplicaciones de los APS**

5.1. Las aplicaciones de los APS podrán ser, básicamente, de dos tipos. En primer lugar, las relacionadas con la priorización de aspectos programáticos, para la cual se hará uso de las ordenaciones por medidas de importancia de los aspectos contenidos en los APS. En segundo lugar, las relacionadas con modificaciones en as-

pectos de diseño, especificaciones o procedimientos, incluyendo medidas de gestión de accidentes severos, con el objetivo de demostrar que el riesgo de la planta se mantiene dentro de niveles aceptables, que se basarán en análisis de sensibilidad del riesgo con respecto al aspecto sobre el que se propone la aplicación.

5.2. Las metodologías para los dos tipos de aplicaciones y para aplicaciones específicas dentro de cada tipo, serán metodologías probadas que reflejen el estado de conocimiento y tengan en cuenta la experiencia internacional disponible.

5.3. Se deberán usar los APS como soporte de la gestión de seguridad, y se definirá el papel de los APS en el proceso de toma de decisiones.

5.4. Se deberán emplear los resultados de los APS en el desarrollo y validación de los programas de entrenamiento por parte del titular, incluyendo el entrenamiento en simuladores de los operadores de sala de control.

5.5. Se deberá asegurar que aquellos componentes que según los resultados del APS contribuyen significativamente al riesgo, están incluidos en los programas de pruebas y verificaciones.

5.6. Se deberá asegurar que aquellos componentes que según los resultados del APS contribuyen significativamente al riesgo, están incluidos en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, y descritos en el Estudio de Seguridad.

5.7. El titular de la central, como consecuencia de la realización de su APS con el alcance total mencionado en el apartado 3, tendrá claramente identificados los aspectos que más contribuyen al riesgo de su instalación y habrá hecho las modificaciones de diseño, procedimientos o de los aspectos que resulten convenientes para reducir el riesgo allí donde todavía sea razonable.

## **Sexto. Condiciones sobre el uso de los APS**

6.1. Siempre que se usen los APS se tendrán en cuenta y asumirán las limitaciones de los mismos. Para cada una de las aplicaciones se verificarán estas limitaciones para comprobar la aceptabilidad de cada aplicación del APS.

6.2. En todo caso, las argumentaciones derivadas de los APS en base al impacto en el riesgo estimado, no supondrán el único argumento para la decisión sobre la aceptación o no de una aplicación. La realización del análisis de la aplicación habrá de tener en cuenta las argumentaciones de los análisis de seguridad en base a criterios y normas para los que las centrales fueron diseñadas. Para cada aplicación del APS, se analizarán los aspectos de defensa en profundidad, márgenes de seguridad y normativa aplicable.

6.3. Desde el punto de vista del riesgo, es decir, de la parte que le corresponde en el proceso de toma de decisión referido en el apartado quinto, una aplicación propuesta por el titular de la instalación correspondiente, será aceptable si supone una disminución en la estimación del mismo por medio de los APS. También podrá ser aceptable si la aplicación supone un pequeño incremento del riesgo, que se pueda considerar despreciable por estar por debajo de un umbral de aceptación.

6.4. Las aplicaciones de los APS que supongan un incremento significativo del riesgo no serán aceptables.

6.5. En aquellos casos en los que las APS no contemplen con suficiente detalle todos los impactos en el riesgo de la aplicación solicitada, el titular deberá completar los análisis con argumentaciones cualitativas que resulten adecuadas. El CSN decidirá en cada caso sobre la adecuación o no de esas argumentaciones cualitativas.

6.6. Tras la aceptación por el CSN de una aplicación del APS de una central nuclear, su efecto habrá de ser supervisado por el titular mediante un seguimiento de la aplicación para verificar que se siguen manteniendo las hipótesis con las que se aceptó. Así mismo, tras la aceptación de una aplicación, los modelos y datos del APS habrán de ser actualizados para representar la nueva situación, así como los cambios en la central, de acuerdo con los procesos de mantenimiento del APS referidos en el apartado 4.1. Los efectos acumulativos de las aplicaciones de los APS quedarán así siempre registrados por medio de dichos procesos.

6.7. El CSN, como parte de su proceso de evaluación de las autorizaciones presentadas por alguna central nuclear para las que el titular sólo haya incluido argumentaciones de carácter determinista, podrá requerir al titular, el análisis por medio del APS del impacto en el riesgo que conlleva lo propuesto en las solicitudes.

## **Séptimo. Exenciones**

Los titulares de las instalaciones nucleares que en el momento de la entrada en vigor de esta instrucción tengan concedida la autorización de explotación podrán solicitar la exención del cumplimiento de algún requisito de esta instrucción justificando adecuadamente las razones de su solicitud, incorporando un análisis de seguridad y estableciendo la forma alternativa en la que se respetarán los criterios establecidos. Para que sea efectiva, dicha exención deberá ser aceptada por el Consejo de Seguridad Nuclear.

## **Octavo. Infracciones y sanciones**

La presente instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear tiene carácter vinculante de conformidad con lo establecido en el artículo 2.a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, por lo que su incumplimiento será sancionado según lo dispuesto en el capítulo XIV (artículos 85 a 93) de

la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.

**Disposición transitoria única. Plazo de adaptación**

Los titulares de las centrales nucleares dispondrán de un plazo de seis meses, desde la publicación en el BOE de esta instrucción para remitir al CSN una planificación detallada de la realización de las tareas de nivel 2 en otros modos de operación, sucesos externos en otros modos de operación y nivel 2 de sucesos externos, con el fin de llegar al alcance total e incorporar el resto de los requisitos.

**Disposición derogatoria única**

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en la presente instrucción.

**Disposición final única**

Esta instrucción entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 9 de junio de 2010.

La Presidenta del Consejo de Seguridad Nuclear,  
Carmen Martínez Ten.

