CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Memoria explicativa de la segunda Instrucción Técnica Complementaria correspondiente a las pruebas de resistencia para las centrales nucleares españolas

1. OBJETO Y ALCANCE

El objetivo de esta Instrucción Técnica Complementaria es establecer los requisitos para planificar e implementar las medidas adicionales a adoptar por los titulares de las centrales nucleares españolas para cubrir las consecuencias de determinados sucesos, a priori considerados como más allá de la base de diseño, y que podrían suponer la pérdida de grandes áreas de la planta, detallando los recursos humanos y equipos que aseguren una eficaz extinción de grandes incendios de origen externo; y en este contexto, la refrigeración del núcleo y de la piscina de combustible gastado, la protección de la contención; así como la minimización en la medida de lo posible de los consiguientes vertidos radiológicos al exterior.

Además, para el desarrollo de las medidas se debe considerar en todo momento que las mismas no deberían poner en peligro al personal que hace frente a la emergencia en su misión de recuperar las condiciones de seguridad de la instalación nuclear.

2. PLAZOS

a) Antes del 31 de diciembre de 2011, la central nuclear deberá enviar al Consejo de Seguridad Nuclear un análisis que contenga un estudio de las acciones que se incluyen en esta instrucción, así como una propuesta que detalle las medidas a implantar y su correspondiente programación, en la medida que sean aplicables.

b) La programación del estudio del párrafo anterior detallará las medidas a implantar de forma inmediata, las que se implantarán en los siguientes seis meses y las que restasen por implantar hasta el 31 de diciembre de 2012.

c) Antes del 31 de diciembre de 2012, la central nuclear deberá haber implantado todas las medidas resultantes de la aplicación de la presente ITC.

d) Si de forma excepcional no fuera posible implantar alguna de las medidas necesarias en el plazo estipulado, el titular deberá justificar convenientemente tal situación, así como proponer una fecha de implantación tan temprana como sea posible.

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

a) Para la realización de este análisis, el titular deberá utilizar una metodología que incluya una valoración sistemática de los posibles medios a implantar para mejorar las capacidades de mitigar sucesos más allá de la base de diseño, y en concreto el impacto de un avión comercial sobre la contención y otros edificios sensibles de una central nuclear, por considerarse este suceso envolvente de otros posibles sucesos más allá de la base de diseño de la central.

b) Dicha metodología deberá incluir el análisis de las posibles medidas mitigadoras para minimizar las previsibles consecuencias de fuegos y explosiones de gran tamaño, ya que en este tipo de situaciones se podrían desarrollar fuegos de larga duración que, en caso de no disponer de medidas adicionales y específicas para esta problemática, podrían sobrepasar las 48 horas de duración.

c) De esta forma el titular de la central nuclear deberá analizar, documentar y describir una estrategia de mitigación individualizada, considerando aquellas medidas que se estimen aplicables a cada caso y justificando la no incorporación de aquellas que se estimen no aplicables.

d) Igualmente el titular de la central nuclear deberá definir las actuaciones previas que permitan garantizar una respuesta coordinada y eficaz con los organismos y empresas que previsiblemente pudieran prestar su ayuda para llevar a cabo las acciones de recuperación necesarias.

e) La presente propuesta de medidas contiene diversos elementos comunes con los requerimientos de la ITC en relación con la realización de las “pruebas de resistencia” previstas a nivel europeo para las Centrales Nucleares. En los casos en que se considere que las medidas allí tratadas dan cumplimiento a los requisitos de la presente ITC y así quede justificado, será suficiente citar la referencia a los documentos correspondientes, desarrollando únicamente los procedimientos específicos para las actuaciones en los escenarios cubiertos por esta ITC, si es que hay diferencias respecto a los previstos para otros escenarios.

f) A la hora de elaborar los estudios y análisis correspondientes podrá usarse cuando sea aplicable el documento de referencia desarrollado por el Nuclear Energy Institute NEI 06-12, Revisión 2, “B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline”, que proporciona una guía para la aplicación de un conjunto de estrategias destinadas a mantener o restablecer la refrigeración del núcleo, la integridad de la contención y la refrigeración de la piscina de combustible gastado en caso de emergencia con pérdida de grandes áreas de la planta debido a explosiones o incendios.

g) En función de los avances en el conocimiento de las lecciones aprendidas en las reevaluaciones de la seguridad a nivel internacional, el CSN podrá emitir Instrucciones Técnicas Complementarias que adapten o amplíen el alcance de esta Instrucción.

4. CONSIDERACIONES GENERALES

a) Cada titular deberá desarrollar e implementar guías y estrategias dirigidas a mantener o restaurar la refrigeración del núcleo del reactor, proteger la contención, garantizar el confinamiento del material radiactivo, y mantener las capacidades para la refrigeración de la piscina de combustible gastado en los accidentes que impliquen pérdidas de grandes áreas originados por explosiones y fuegos.

b) Posteriormente, y para definir las medidas mitigadoras concretas a implantar, **independientemente del suceso iniciador**, el titular deberá considerar, al menos, las tres áreas de acción y las actuaciones que se indican a continuación:

   i. Lucha contra incendios

   ii. Mitigación de daño al combustible

   iii. Reducción de emisiones radiactivas, minimizando la liberación de material radiactivo al medio ambiente.

c) Los estudios requeridos definirán la planificación y los recursos necesarios (humanos y materiales) para satisfacer el objetivo y alcance de esta ITC, así como las medidas consideradas para el diseño, la implantación, el control, el mantenimiento, la formación del personal y las pruebas periodicas.

5. CONTENIDO

El análisis a realizar debe comprender:

- **DIRECCIÓN Y CONTROL DE LA EMERGENCIA**:

Este es un aspecto fundamental de cualquier gestión de emergencias, donde se consideran aspectos a analizar:

a) Los procedimientos existentes para redistribuir y reubicar el personal que deba permanecer en la central, incluyendo al personal de operación, a áreas seguras.

b) Los procedimientos de activación de protocolos, equipos y servicios médicos

c) Los planes de evacuación y auxilio del personal.

d) Los procedimientos para la preparación y coordinación para la recepción de materiales, equipos y otro personal.

e) Los recursos de personal profesional necesarios para la lucha contra el fuego y para las actuaciones de recuperación, teniendo en cuenta la posible pérdida de personal de operación, por lo que es imprescindible disponer del número mínimo de personas formadas que puedan llevar a cabo estas acciones.

f) Identificación de organizaciones e instalaciones externas que pudiesen disponer de los conocimientos y recursos adecuados para ayudar a la gestión de la emergencia. En este caso, se deberán incluir los protocolos y acuerdos pertinentes que garanticen esta ayuda en caso de que fuese requerida.

g) El procedimiento que contemple la posibilidad de compartir personal en emplazamientos con más de una unidad.

h) El procedimiento para recepcionar personal de operación de centrales nucleares similares y suficientemente próximas.

i) Las áreas seguras para almacenar el material y equipo necesario para llevar a cabo el plan de respuesta. Los aspectos más relevantes a considerar en el análisis incluyen la localización de estas instalaciones y la disponibilidad en ellas de los equipos y medios necesarios.

j) El establecimiento de áreas seguras ante el incendio y ante exposiciones radiológicas

k) El establecimiento de zonas apropiadas, libres de obstáculos, para facilitar la llegada de ayuda exterior mediante vehículos aéreos ligeros (helicópteros)

l) El procedimiento y los medios que aseguren la garantía efectiva de la comunicación de la dirección de la emergencia con la sala de control, las áreas seguras, el turno de operación, el equipo de recuperación, el equipo de lucha contra incendios, otras organizaciones externas, el CSN, etc. y la comunicación entre los diferentes grupos de actuación durante todo el proceso de mitigación (bomberos, personal de recuperación, operación, organizaciones externas, etc.).

m) El análisis de la compatibilidad de equipos de comunicación, necesidades de equipos de emergencia adicionales, baterías o cargadores de equipos, etc.

n) La disponibilidad de suficientes equipos portátiles de extinción de incendios, equipos de ventilación, equipos de respiración autónoma, equipos de protección personal, etc., convenientemente ubicados en localizaciones diversas y accesibles.

o) La planificación y disponibilidad de los equipos adecuados de iluminación de emergencia, que faciliten la realización de las actuaciones críticas a realizar dentro y fuera de edificios. Se analizará su capacidad para alimentarlos o recargarlos, de manera que se garantice su operabilidad durante períodos prolongados de tiempo.

p) En relación a la disponibilidad de equipos, componentes y utillaje, se planificará el acopio de cables, conexiones y puentes prefabricados, adaptadores, mangueras, etc. necesarios para actuar en los sistemas de refrigeración y venteo, así como para garantizar la operabilidad de la instrumentación y los mecanismos críticos necesarios según la estrategia de mitigación.

q) La disponibilidad de planos y procedimientos aplicables.

r) En el análisis se tendrán en cuenta las posibles dosis que pudiera recibir el personal de emergencia, así como el uso de modelos adecuados de dispersión para calcular dichas dosis y tratar de reducirlas al máximo. Se tendrán en cuenta las dosis ambientales y las dosis a nivel del suelo. Dicho estudio deberá incluir mapas de dosis ambientales y a nivel del suelo del emplazamiento y en los edificios necesarios para las acciones de recuperación.

s) Se detallarán las medidas para combatir condiciones radiológicas adversas.

t) Se deberá procedimentar el uso de herramientas de cálculo de dosis a tiempo real que incluyan datos meteorológicos reales para facilitar la planificación de las actuaciones con el mínimo de dosis recibidas.

- **EXTINCIÓN DE GRANDES INCENDIOS**

En esta área se debe incluir un plan coordinado de respuesta para controlar y extinguir el incendio, los protocolos de ayuda externa necesarios poder aumentar rápidamente los recursos de la central, el establecimiento de áreas seguras para almacenar el material y equipo necesario para llevar a cabo el plan de respuesta, incluyendo la dirección y control de la emergencia, así como el entrenamiento del personal de la central y del de apoyo para poder llevar a cabo las estrategias previstas. A fin de minimizar la propagación y extensión de los incendios, la estrategia de mitigación de grandes fuegos tendrá en cuenta la compartimentación de la central en áreas de fuego y tratará de proteger los caminos de entrada y salida de personal y equipos, así como la propagación de combustibles líquidos.

a) El análisis considerará la posibilidad de ocurrencia de grandes fuegos en múltiples áreas con temperaturas extremas que, si no se dispone de medios adecuados de extinción, podrían tener una duración superior a 48 horas.

b) Deberá concretarse un plan de extinción de grandes fuegos, que contemple los obstáculos asociados a la estructura, tamaño y forma de la planta, visibilidad, rutas de acceso y escape de personas y equipos, necesidad de personal, protección de equipos y estructuras, recursos necesarios, accesibilidad a volúmenes suficientes de agua para extinción, etc.

c) Se analizará los equipos –diversidad, capacidad, disponibilidad, etc.- de abastecimiento de agua al anillo del sistema de protección contra incendios (PCI), así como su sectorización, mallado y redundancias de forma que se garantice su operabilidad en situaciones con amplias zonas gravemente dañadas.

d) Ciertos requisitos específicos de los equipos necesarios para la extinción de grandes incendios y los agentes extintores (agua o espumas químicas), así como las cantidades mínimas de estas serán comunicados a su correspondiente tiempo y en su debida forma al titular de la central.

e) Se analizará el procedimiento para la gestión y control de un elevado número de vehículos de apoyo a la emergencia.

f) Se analizará el procedimiento que contemple la capacidad técnica para asesoramiento radiológico a bomberos, medios de extinción utilizables en cada área y posibilidad de sacrificio de áreas.

- **MITIGACION DEL DAÑO AL COMBUSTIBLE**

En esta área se deben incluir los análisis de las estrategias para mantener o restaurar la refrigeración efectiva del combustible, tanto en el núcleo como en la piscina de combustible gastado, y para mantener la función de confinamiento del material radiactivo, teniendo en cuenta los recursos de personal necesarios para abordar de modo simultáneo la lucha contra el fuego y las actuaciones de recuperación, los medios necesarios para asegurar la comunicación entre los diferentes grupos de actuación, la posible propagación rápida del incendio y de combustibles líquidos, los procedimientos y equipos necesarios para desarrollar las estrategias previstas, así como el adecuado entrenamiento del personal de la central y del de apoyo. La estrategia de mitigación de daño al combustible tendrá en cuenta en todo momento la situación de la central para no impactar negativamente en la seguridad, pero en todo caso el análisis considerará:

a) Revisión y evaluación del alcance de las guías de gestión de accidentes severos teniendo en cuenta pérdidas mayores a las actualmente consideradas.

b) El procedimiento de aislamiento manual remoto del primario para evitar la pérdida de refrigerante.

c) El procedimiento de rellenado de los tanques o depósitos de almacenamiento de agua usada en los sistemas de refrigeración (p. ej. tanque de agua de recarga, tanque de condensado).

d) Los procedimientos de operación manual de sistemas y componentes, incluyendo el uso de turbobombas en caso de no disponer de corriente continua.

En el caso del combustible almacenado en la piscina de combustible gastado se debe optimizar la refrigeración de la piscina para que, en caso de vaciado, se retarde el daño al combustible mediante adopción de medidas de acuerdo a los siguientes criterios:

e) Disposición mejorada del combustible gastado en los bastidores de almacenamiento para distribuir adecuadamente la generación de calor.

f) Favorecimiento de la circulación natural de aire.

g) Disposición de un suministro de agua de refrigeración alternativo de emergencia.

h) Reducción de fugas y actuaciones de recuperación.

i) Medidas para combatir condiciones radiológicas adversas en el edificio de la piscina

- **REDUCCIÓN DE EMISIONES RADIACTIVAS**

En caso de que ni las acciones contempladas en las guías de accidente severo (GAS) ni las medidas especiales de mitigación de daño al combustible tengan éxito, se deberá tratar de minimizar la emisión de material radiactivo al exterior. Para ello, deben tomarse medidas previamente al inicio de las fugas, teniendo en cuenta que, una vez que comience dicha descarga, las zonas próximas a la misma podrían quedar radiológicamente inaccesibles.

a) El análisis considerará las consecuencias positivas y negativas, previamente analizadas, de la inundación de contención.

b) Se analizará la disponibilidad de suministro de agua para usarla en modo niebla dado que este modo es preferible al chorro.

c) Se detallará la capacidad de utilización de los equipos de extinción de incendios de agua y de espuma para el “lavado” de las posibles emisiones radiactivas.

d) Si el suministro de agua para el lavado es coincidente con el de PCI, no se debe reducir la capacidad de la lucha contra incendios que soporta las actuaciones relevantes de recuperación de la central.

e) Se analizará la posibilidad de instalar *sprays* fijos, adicionalmente a los portátiles, en lugares que a priori se consideren estratégicamente más vulnerables.

f) Para el caso de lavados prolongados en el tiempo u otras actuaciones que pudieran producir vertidos líquidos importantes el estudio analizará la disponibilidad de depósitos para almacenar de forma temporal y de modo controlado masas importantes de agua radiactiva; sacos de arena para facilitar la construcción de diques temporales o materiales estabilizadores para controlar y retener el caudal de agua de lavado, etc.

g) El estudio incluirá la posibilidad de utilizar espumas especiales para "secuestro" de partículas radiactivas que faciliten las posteriores labores de lavado y descontaminación, así como la depuración de aerosoles.

6. ASPECTOS TRANVERSALES A CONSIDERAR.

Para cada uno de los apartados anteriores el estudio indicará su interrelación con los siguientes aspectos:

6.1. REVISION DE PROCEDIMIENTOS

Se considera necesario reevaluar el alcance de las GAS, modificando o desarrollando nuevas, para procedimentar la estrategia de lucha contra incendios y las acciones de recuperación, que pueden incorporarse a los procedimientos actuales de la central (POA, POE, FAI, GAS, etc) o a nuevas guías a desarrollar.

Asimismo, deberán analizarse las interferencias entre los componentes de seguridad física y la necesaria movilidad y facilidad de acceso durante situaciones de emergencia.

6.2. ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL

La adecuada formación y entrenamiento del personal de la central y del personal de apoyo constituye un elemento básico de la estrategia de mitigación. El análisis transversal incluirá:

a) La programación de ejercicios y prácticas reales.

b) Los ejercicios coordinados entre bomberos, operación, mantenimiento, personal de recuperación, etc.

c) El entrenamiento conjunto con organizaciones externas (protocolos de ayuda).

d) El programa de uso de equipos y materiales especiales.

e) El programa de familiarización con la central.

f) El programa de entrenamiento del personal compartido en el caso de emplazamientos con más de una unidad

g) El programa de entrenamiento de otro personal de la organización externo a la central o de otras plantas semejantes.

h) El programa de entrenamiento en el acople de equipos e instrumentación a suministros eléctricos y de agua alternativos, así como de actuación de mecanismos en situaciones críticas de daños o falta de alimentación.

i) El programa de entrenamiento en el uso de utillaje y ropa especial.

j) Las actualizaciones y revisiones de los programas de formación existentes deberán incorporar estas nuevas prácticas y habilidades.

6.3. EQUIPOS

a) Es necesario tener en cuenta la capacidad real de suministro eléctrico y de refrigeración, así como la disponibilidad de equipos y componentes a punto para interconectar fácilmente las diversas fuentes de energía y circuitos de refrigeración auxiliares, así como para energizar la instrumentación y mecanismos más críticos y necesarios.

b) Se tendrá en cuenta también el posible impacto en otras áreas vitales de la central (sala de control, de interruptores, de cables, de relés, etc.) que puedan ocasionar pérdida de energía eléctrica.

c) Los equipos auxiliares de recuperación deben estar disponibles en áreas diversificadas y seguras.

d) Todos los equipos de la estrategia de mitigación estarán sometidos a un programa mantenimiento, prueba e inspección.