

III. OTRAS DISPOSICIONES

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

11342 *Instrucción de 16 de noviembre de 2016, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.*

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 las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica» para promover una regulación que permita su funcionamiento seguro, es decir, sin riesgos indebidos para las personas o el medio ambiente.

El Consejo de Seguridad Nuclear ha venido requiriendo de forma singularizada a los titulares de las centrales nucleares la implantación de un programa de protección contra incendios de acuerdo a los requisitos exigidos a las centrales nucleares estadounidenses y a las condiciones de licencia de protección contra incendios de cada central en particular. Al amparo de lo establecido en el artículo 8.3 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, modificado por el Real Decreto 35/2008, de 18 de enero), y obedeciendo a la necesidad de incorporar al marco jurídico español estos requisitos, el 19 de enero de 2011 se aprobó la Instrucción IS-30 del Consejo de Seguridad Nuclear sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares («BOE» n.º 40 de 16 de febrero de 2011).

En la elaboración de esta Instrucción del Consejo se tuvo en cuenta el trabajo llevado a cabo por la Western European Nuclear Regulators' Association (WENRA), con objeto de armonizar la reglamentación de los diferentes países. Como resultado de este esfuerzo, se estableció un conjunto de requisitos comunes denominados «niveles de referencia» que debían quedar reflejados en la normativa nacional.

En concreto, el documento de niveles de referencia de WENRA establece en el capítulo S (Fire protection against internal fires) el conjunto mínimo de requisitos aplicables a la que, en la terminología tradicionalmente empleada en el marco documental y legal español, se ha venido denominando «Protección Contra Incendios en centrales nucleares».

Para dar consistencia al proceso de desarrollo normativo que ha acometido el CSN como consecuencia de este esfuerzo de armonización, se consideró necesario elaborar una Instrucción del Consejo que contemplara los requisitos mencionados, dando lugar a la aprobación de la Instrucción IS-30, de 19 de enero de 2011, anteriormente mencionada.

Posteriormente, como resultado de la experiencia derivada de su aplicación, la necesidad de regular las diferentes particularidades que tanto el diseño como las bases de licencia originales del sistema de protección contra incendios presenta en cada una de las diferentes centrales españolas, y la evolución de la regulación en cuanto a protección contra incendios, se aprobó la revisión 1 de la Instrucción IS 30, de 21 de febrero de 2013.

En el momento actual se ha considerado necesario revisar esta IS-30 para clarificar y facilitar la aplicación práctica del término «exención», desdoblándolo para ello el término acuñado en la revisión 1 en dos nuevos términos, exención y medidas equivalentes, que se ajusta adecuadamente al marco regulador en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

En virtud de todo 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 16 de noviembre de 2016, ha acordado lo siguiente:

Primero. *Objeto y ámbito de aplicación.*

1. La presente Instrucción del Consejo tiene por objeto requerir a los titulares de las centrales nucleares un programa de protección contra incendios y definir los criterios que debe cumplir dicho programa.

2. La presente Instrucción del Consejo será aplicable a los titulares de todas las centrales nucleares españolas con autorización de explotación.

Segundo. *Definiciones.*

Las definiciones de los términos y conceptos contenidos en la presente Instrucción del Consejo se corresponden con los contenidos en las siguientes normas:

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

Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear.

Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

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

Accidente base de diseño: es el conjunto de las condiciones de accidente frente a las cuales se diseña una instalación nuclear. En estas condiciones, los criterios que se utilizan para el diseño hacen que el deterioro de los materiales nucleares y la liberación de materiales radiactivos se mantienen dentro de los límites autorizados. En ocasiones se denominan «accidentes postulados».

Acciones manuales del operador en caso de incendio: todas aquellas acciones necesarias para alcanzar y mantener la condición de parada segura tras un incendio y que se realizan:

- Fuera de la sala de control principal y del panel de parada alternativa en caso de incendio (o en su caso, de los paneles de parada alternativa en caso de incendio), o
- Para llevar a cabo la recuperación de dicha capacidad desde dentro de la sala de control.

Análisis de parada segura en caso de incendio: el proceso o método de identificación y evaluación de las estructuras, sistemas y componentes necesarias para alcanzar y mantener las condiciones de parada segura en caso de incendio.

Análisis de riesgos de incendio: análisis utilizado para evaluar la capacidad de la planta para mantener la capacidad de parada segura y minimizar las fugas radiactivas al exterior en caso de un incendio. El análisis debe incluir las siguientes características:

- Identificación de riesgos de incendio fijos y transitorios.
- Identificación y evaluación de los medios de protección y prevención relativos a los riesgos de incendio.
- Evaluación del impacto del incendio en cualquier área de la planta para alcanzar la parada segura y mantener las condiciones de parada, así como minimizar y controlar la liberación de material radiactivo al exterior.

Áreas o compartimentos de fuego: sección de un edificio, o incluso edificio completo, separado de otras áreas por barreras resistentes al fuego que garantizan la imposibilidad de propagación del fuego de esta área a otra, o viceversa, durante el tiempo de resistencia al fuego especificado.

Área de fuego importante para la seguridad en el ámbito de la protección contra incendios: área de fuego que contiene alguna estructura, sistema o componente importante

para la seguridad en el ámbito de la protección contra incendios. Dichas estructuras, sistemas o componentes importantes para la seguridad en el ámbito de la protección contra incendios incluyen, como mínimo, las necesarias para alcanzar y mantener la condición de parada segura en caso de incendio, así como aquellas otras que puedan impedir o influir negativamente en la mencionada capacidad de alcanzar y mantener la condición de parada segura; las que realicen funciones de seguridad, así como aquellas otras que puedan impedir o influir negativamente en la realización de dichas funciones de seguridad; y las que cuyo mal funcionamiento pueda provocar una liberación radiactiva al exterior.

Barreras resistentes al fuego: componentes de construcción (paredes, cerramientos, forjados), así como sellados, puertas, compuertas, cubrimientos resistentes al fuego de conducciones eléctricas, etc. que son cualificados por laboratorios aprobados como resistentes al fuego en un rango determinado y son empleados para retardar la propagación del fuego durante un tiempo mínimo igual al de su cualificación.

Boca de incendio equipada: conjunto de válvula, manguera, lanza, manómetro y válvula de aislamiento, conectado de forma permanente a un abastecimiento de agua y destinado a la protección contra incendios.

Brigada de protección contra incendios: grupo de personas entrenadas y formadas para tomar las medidas necesarias en caso de incendio.

Brigada de protección contra incendios de segunda intervención o de apoyo: grupo de personas con la formación, el entrenamiento y los conocimientos necesarios en protección contra incendios para ayudar a la brigada de protección contra incendios en las tareas de extinción.

Circuitos asociados en el ámbito de la protección contra incendios: circuitos eléctricos relacionados con la seguridad y no relacionados con la seguridad que, debido a un incendio, pueden afectar adversamente a la parada segura de la central. Estos circuitos asociados son los que:

1. No cumplen los criterios de separación indicados en el Artículo tercero de esta Instrucción del Consejo, y

2. Cumplen una de las siguientes condiciones:

- a) Tienen una fuente de alimentación común con el equipo de parada segura (redundante o alternativa), no protegida eléctricamente mediante interruptores debidamente coordinados, fusibles, u otros dispositivos.

- b) Tienen una conexión con circuitos de equipos cuya operación espuria puede afectar adversamente a la capacidad de parada segura (por ejemplo, válvulas de interfase entre el sistema de extracción de calor residual y el de refrigeración del reactor, válvulas del sistema de despresurización automática, válvulas de alivio del presionador, otras válvulas de alivio y seguridad, válvulas de descarga rápida de vapor de los generadores de vapor, instrumentación, *bypass* de vapor, etc.).

- c) Tienen un cerramiento común (por ejemplo conducciones eléctricas, paneles, cajas de conexión) con cables de parada (redundante o alternativa), y no están eléctricamente protegidos mediante interruptores, fusibles, u otros dispositivos o permiten la propagación del incendio.

Cortafuegos: se denominan así las barreras físicas que impiden la propagación lineal de un fuego a lo largo de un elemento combustible. Al consumirse el material existente a un lado del cortafuego, no se ve afectado, por temperatura, el otro extremo del citado elemento. Su diferencia respecto a la barrera de fuego, es que esta última protege al área o equipo de los efectos de un fuego de exposición externo.

Detección de incendios: acción de manifestar la existencia de un incendio, mediante elementos sensibles a algunos de los fenómenos que acompañan al fuego.

Estructuras, sistemas y componentes: es el término general que abarca todos los elementos de una instalación. Las estructuras son los elementos pasivos: edificios, vasijas, blindajes, etc. Un sistema comprende varios componentes o estructuras montados de tal

manera que desempeñen una función específica. Un componente es un elemento específico de un sistema. Son ejemplos los cables, transistores, circuitos integrados, motores, relés, solenoides, tuberías, accesorios, bombas, depósitos y válvulas.

Estructuras, sistemas y componentes de seguridad (o relacionadas con la seguridad): son aquellos elementos a cuyo funcionamiento se le da crédito en los análisis de accidentes base de diseño para:

1. Llevar la instalación a una condición segura y mantenerla en dicha condición a largo plazo.
2. Limitar las consecuencias radiológicas de los sucesos operativos previstos y de los accidentes base de diseño dentro de sus límites especificados.

Estructuras, sistemas y componentes necesarios para la parada segura en caso de incendio: son los que realizan las funciones necesarias para alcanzar y mantener la parada segura en esos escenarios.

Estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad: en este concepto se incluye lo siguiente:

1. Aquellas estructuras, sistemas y componentes cuyo mal funcionamiento o fallo podría originar una indebida exposición a la radiación del personal del emplazamiento o de miembros del público;
2. Aquellas estructuras, sistemas y componentes que impiden que los sucesos operativos previstos den lugar a condiciones de accidente;
3. Aquellos elementos que se destinan a mitigar las consecuencias de accidentes causados por un mal funcionamiento o fallo de estructuras, sistemas o componentes.

Fuego: proceso de violenta oxidación de una materia combustible con desprendimiento de llama, calor o gases.

Fuente de ignición: cualquier proceso o equipo que produzca chispa, llama o el calor suficiente para producir la ignición de un material combustible o inflamable.

Función de seguridad: es aquella función destinada a prevenir los accidentes o a mitigar sus consecuencias, cuyo resultado es la protección de los trabajadores, del público y del medio ambiente frente a riesgos indebidos causados por la radiación.

Hidrante: conexión para mangueras o monitor, situada en el exterior, cuyo suministro de agua aporta caudal y presión suficiente para extinguir los incendios en su fase más intensa. Pueden ser de columna seca o de columna húmeda.

Incendio: inflamación rápida de materias combustibles con abundancia de comburente originada por un fuego o un foco de ignición.

Material combustible: toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno en una reacción rápida y exotérmica.

Material no combustible: material que, en la forma y condiciones empleadas, no se inflama ni se quema, soporta la combustión o no desprende vapores inflamables cuando es sometido a la acción del fuego o el calor.

Parada alternativa: se denomina así a la estrategia de parada utilizada para aquellas áreas o zonas donde, por un incendio, no están libres de daño los trenes redundantes y se utilizan sistemas que han sido reconducidos, relocalizados o modificados para alcanzar y mantener la parada segura.

Parada dedicada: se denomina así a la estrategia de parada que utiliza el sistema o conjunto de equipos, específicamente instalados, para alcanzar y mantener la parada segura mediante una vía o tren separado.

Parada fría: se denomina así al estado, condición o modo de operación del reactor en el que se cumplen las condiciones definidas al respecto en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la central.

Parada segura: se denomina así a aquella situación de la planta en la que el reactor se mantiene subcrítico, de acuerdo con la definición existente en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la central, estando garantizados la extracción del calor

residual y el control del inventario del reactor, y no se producen liberaciones radiactivas al exterior.

Programa de protección contra incendios: es el conjunto de componentes, análisis, procedimientos, actividades, personal y recursos necesarios para definir y desarrollar todas las actividades de protección contra incendios que garantizan la prevención de incendios en las áreas con estructuras, sistemas o componentes importantes para la seguridad; su rápida detección y extinción en caso de que se produzcan; y su confinamiento en áreas de fuego diseñadas de modo que, ante cualquier incendio en cualquier área de fuego de la central, se puede alcanzar y mantener la parada segura, y que se minimiza la posibilidad de liberaciones radiactivas al exterior. Esto incluye el propio sistema de protección contra incendios, el diseño de la instalación, la prevención de incendios, la detección, las alarmas, el confinamiento, la extinción, los controles administrativos, la organización de lucha contra incendios, la inspección y mantenimiento, el entrenamiento, la garantía de calidad, las pruebas, etc.

Resistente al fuego: característica que un cierto material presenta al someterlo a las condiciones determinadas de la curva tiempo-temperatura estándar.

Ruta de acceso y escape: camino debidamente señalizado para permitir la entrada y la salida a cualquier área o zona de fuego de la instalación.

Señal espuria en el ámbito de la protección contra incendios: señal que produce una actuación indeseada a un equipo o componente, considerando todos los posibles estados funcionales de los mismos, y que puede afectar a la capacidad para alcanzar y mantener la parada segura.

Sismo de parada segura: terremoto de la máxima intensidad considerada en el diseño de la central de modo que ésta pueda ser llevada a la condición de parada segura en caso de que se produzca.

Sistema de protección contra incendios: conjunto de estructuras, equipos y componentes de detección, alarma y extinción que han sido diseñados, instalados y mantenidos de acuerdo al programa de protección contra incendios.

Suceso iniciador postulado: es aquel suceso identificado durante el diseño como capaz de llevar la instalación a condiciones de sucesos operativos previstos o de accidente.

Tren redundante: conjunto de equipos o componentes que, de forma independiente, es capaz de llevar a cabo una función de seguridad.

Tren redundante de parada segura: tren redundante capaz de, por sí mismo, alcanzar y mantener la condición de parada segura.

Zonas de fuego: toda subdivisión realizada dentro de un área o compartimento de fuego y que se emplea como unidad de estudio para la instalación de los sistemas específicos de protección activa (detección, control y extinción). Los criterios para el establecimiento de las zonas de fuego se basan en el tipo de material combustible existente, la valoración del riesgo de incendio y la severidad del incendio esperada.

Tercero. *Criterios del Consejo de Seguridad Nuclear para la protección contra incendios en centrales nucleares.*

3.1 Objetivos de la seguridad contra incendios:

3.1.1 El titular de la autorización de explotación de una central nuclear deberá adoptar el principio de defensa en profundidad en la protección contra incendios, implantando medidas para evitar un incendio antes de su inicio; para detectarlo, controlarlo y extinguirlo lo antes posible en caso de que éste se produzca; y para evitar la propagación del mismo a otras áreas que puedan afectar a la seguridad.

3.1.2 El titular de la autorización de explotación de una central nuclear deberá garantizar, mediante confinamiento en áreas de fuego, que un incendio que no se pueda extinguir dejará libre de daño, al menos, uno de los trenes redundantes de parada segura, de forma que la central pueda alcanzar y mantener dicha parada segura y que se minimice la posibilidad de liberaciones radiactivas al exterior.

3.2 Bases de diseño:

3.2.1 El diseño del sistema de protección contra incendios atenderá a los criterios de separación de sistemas importantes para la seguridad, para satisfacer los requisitos del artículo 3.2.3; de defensa en profundidad, para satisfacer los requisitos del artículo 3.1.1; de postulación de incendio, para considerar la combustión total de todo el material combustible que hay en el área afectada por el incendio y la pérdida de los equipos o componentes existentes en el área de fuego considerada; de riesgo único, en cuanto a la no existencia de dos incendios simultáneamente en dos áreas diferentes de la central; de simultaneidad de causas, en cuanto a la no concurrencia del incendio con otros accidentes; de fallo único (activo o pasivo), para mantener la funcionalidad del sistema de extinción ante un fallo único del mismo; de confinamiento en áreas de fuego, garantizando la adecuada compartimentación de la central; de daños por descarga del sistema de extinción, de modo que el fallo, la operación inadvertida, o la actuación espuria de un sistema de extinción no perjudique a estructuras, sistemas o componentes (ESC) importantes para la seguridad; de accesibilidad a zona siniestrada, para permitir una extinción total del incendio por medios manuales y evitar cualquier brote de reignición; de ventilación, para garantizar el adecuado funcionamiento de este sistema en caso de incendio; y de compartición de ESC para garantizar, en centrales con varias unidades, las funciones de seguridad de ambas ante un único incendio.

3.2.2 Las ESC importantes para la seguridad deberán estar diseñadas y situadas de modo que se reduzca al mínimo la probabilidad de ocurrencia de un fuego y sus consecuencias, y que se pueda alcanzar y mantener la capacidad de parada segura durante y después de un incendio. Se dotará a la central de materiales no combustibles y resistentes al calor y se diseñarán e instalarán sistemas de detección y extinción adecuados para prevenir en origen fuegos y explosiones, o en su defecto minimizar las consecuencias de los mismos, en las áreas de fuego que contengan ESC importantes para la seguridad.

3.2.3 Los edificios que contengan equipos y/o conducciones de cables importantes para la seguridad deberán estar diseñados como resistentes al fuego, subdivididos en áreas de fuego de modo que los equipos y/o conducciones redundantes de cables importantes para la seguridad queden separados entre sí por barreras resistentes al fuego de, al menos, tres horas. Cuando esto no sea posible, deberán utilizarse zonas de fuego que contengan medios activos y pasivos (sistemas de detección y extinción, distancias, cubrimientos de conducciones resistentes al fuego, etc.) compensatorios y debidamente justificados en el análisis de riesgos de incendio.

3.2.4 Como mínimo, deberán proveerse medios para limitar los daños que un incendio, en cualquier área de fuego, pueda ocasionar, de manera que:

a. Un tren de los sistemas necesarios para alcanzar y mantener las condiciones de parada segura desde la sala de control o desde el panel de parada alternativa en caso de incendio (o en su caso, los paneles de parada alternativa en caso de incendio) se mantenga libre de daños producidos por el fuego; y

b. Los sistemas necesarios para alcanzar y mantener la parada fría desde la sala de control o desde el panel de parada alternativa en caso de incendio (o en su caso, los paneles de parada alternativa en caso de incendio) puedan ser reparados dentro de las 72 horas siguientes al inicio del incendio.

3.2.5 Para cumplir lo indicado en el Artículo anterior 3.2.4, en las áreas de fuego donde coincidan todos los trenes redundantes de parada segura (incluyendo sus circuitos asociados) deberá cumplirse uno de los siguientes requisitos:

1) Fuera del edificio de contención se dispondrá uno de los siguientes medios:

a. Separación de cables, equipos y circuitos asociados (de seguridad y no seguridad) del tren redundante de parada segura considerado como libre de daño tras incendio total en el área de fuego respecto de los demás trenes redundantes de parada segura por

barreras con una resistencia al fuego de tres horas. Los perfiles estructurales de acero que formen parte o soporten tal barrera resistente al fuego deberán protegerse para conseguir asimismo una resistencia al fuego de tres horas.

b. Separación de cables, equipos y circuitos asociados (de seguridad y no seguridad) del tren redundante de parada segura considerado como libre de daño tras incendio total en el área de fuego respecto de los demás trenes redundantes de parada segura por una distancia horizontal de más de 6 metros, sin combustible intermedio (incluyendo como tal a los cables) ni fuentes de ignición. Además deberán instalarse en el área detectores de incendio y un sistema fijo de extinción automático.

c. Separación de cables, equipos y circuitos asociados (de seguridad y no seguridad) del tren redundante de parada segura considerado como libre de daño tras incendio total en el área de fuego respecto de los demás trenes redundantes de parada segura por barreras con una resistencia al fuego de 1 hora. Además deberán instalarse en el área detectores de incendio y un sistema fijo de extinción automático.

d. Otros medios, equivalentes a alguno de los indicados en los apartados 1.a, 1.b ó 1.c de este Artículo, y que a solicitud del titular obtengan una apreciación favorable del CSN.

2) Dentro de edificios de contención no inertizados se dispondrá de una de las medidas enumeradas en el apartado anterior o de uno de los siguientes medios:

a. Separación de cables, equipos y circuitos asociados del tren redundante de parada segura considerado como libre de daño tras incendio total en el área de fuego respecto de los demás trenes redundantes de parada segura por una distancia horizontal de más de 6 metros sin combustible intermedio o fuentes de ignición.

b. Instalación en el área de un sistema de detección de incendios y de un sistema fijo de extinción.

c. Separación de cables, equipos y circuitos asociados del tren redundante de parada segura considerado como libre de daño tras incendio total en el área de fuego respecto de los demás trenes redundantes de parada segura por barreras resistentes al fuego de al menos 30 minutos, siempre que en el análisis de riesgos de incendio se demuestre que con esta barrera se garantiza la no propagación de un fuego a todos los trenes redundantes de parada segura.

3.2.6 Si en algún área de fuego no se pudiera cumplir lo establecido en el artículo anterior 3.2.5, se dispondrá de capacidad de parada alternativa o dedicada, independiente de los cables, componentes y sistemas del área bajo consideración.

3.2.7 Se deberán proteger, de acuerdo con los artículos 3.2.4 y 3.2.5, los circuitos asociados que, debido a un incendio, puedan producir fallos o mermar la capacidad de realizar su función a alguno de los trenes redundantes de parada segura.

3.2.8 Una alternativa válida para cumplir con los requisitos de los artículos 3.2.3 a 3.2.7, u otros específicamente aprobados por el CSN, es el seguimiento de una metodología «informada por el riesgo y basada en prestaciones» previamente aceptada por el CSN. Para acogerse a esta metodología el titular de la autorización de explotación de la central nuclear deberá solicitar formalmente el cambio de su base de licencia.

3.2.9 El uso de acciones manuales del operador en caso de incendio como alternativa a lo indicado en los artículos 3.2.4 a 3.2.7 requerirá una apreciación favorable del CSN.

3.2.10 Los edificios que contengan materiales radiactivos, a no ser que se justifique convenientemente en el análisis de riesgos de incendio y se garantice la no liberación al exterior de humos radiactivos, deberán ser resistentes al fuego y tener un sistema de ventilación controlada que asegure la no liberación al exterior de humos radiactivos tras un incendio. Los edificios que contengan materiales que puedan afectar a la seguridad de la planta en caso de un incendio, a no ser que se justifique convenientemente en el análisis de riesgos de incendio y se garantice que tal situación no puede producirse, deberán ser resistentes al fuego.

3.2.11 Se deberá disponer de las rutas de acceso y escape necesarias para evacuar al personal de la instalación y para facilitar las acciones del personal encargado de la operación en emergencia y la lucha contra incendios.

3.2.12 Se debe proveer capacidad de parada alternativa o dedicada para la sala de control, independiente de los cables, sistemas y componentes situados en la misma. Como condición de contorno para el diseño del panel de parada alternativa en caso de incendio (o en su caso, de los paneles de parada alternativa en caso de incendio) utilizados en caso de abandono de la sala de control, por incendio en la propia sala de control o en otra área de fuego que provoque pérdidas funcionales que hagan necesario dicho abandono, se considerará que es posible disparar el reactor antes de abandonar la propia sala de control; que durante 72 horas se pierde la alimentación eléctrica externa y el arranque automático de los generadores diesel; y que no se produce la actuación automática de las válvulas y bombas a las que se les de crédito para alcanzar la condición de parada fría desde el panel de parada alternativa en caso de incendio (o en su caso, los paneles de parada alternativa en caso de incendio) cuando sus cables o circuitos puedan verse afectados por el incendio que originó el abandono de la sala de control principal. Además de lo anterior, para el caso de abandono de la sala de control por incendio en la propia sala de control o en otra área de fuego que provoque pérdidas funcionales que hagan necesario dicho abandono, se garantizará que es posible alcanzar la condición de parada fría durante las primeras 72 horas contadas a partir del comienzo del incendio que provocó el abandono de la sala de control principal.

3.2.13 El programa de protección contra incendios asegurará que se minimizan los efectos de un potencial incendio sobre las funciones de seguridad y la posibilidad de una descarga inaceptable de radiactividad al exterior, durante la operación a potencia, y durante otros modos de operación, incluyendo la situación en que todo el combustible está en la piscina.

3.2.14 Los cables de los sistemas y componentes relacionados con la seguridad deben estar cualificados para superar una prueba de propagación de llama. Una alternativa válida, para los cables que en la fecha de publicación de la presente Instrucción del Consejo se encuentren instalados y no dispongan de la mencionada cualificación, es el establecimiento de medidas compensatorias adecuadas, basadas en pinturas retardantes de llama o en sistemas automáticos de extinción, que estén debidamente justificadas en el análisis de riesgos de incendio.

3.3 Análisis de Riesgos de Incendio:

3.3.1 Se deberá realizar y mantener actualizado un análisis de riesgos de incendio que demuestre que se satisfacen los objetivos de la seguridad contra incendios, que se cumplen las bases de diseño, que los sistemas activos y pasivos de protección contra incendios están apropiadamente diseñados y que los controles administrativos están debidamente implantados.

3.3.2 El análisis de riesgos de incendio será desarrollado de forma determinista y cubrirá, como mínimo:

1. Un fuego único y su propagación, donde haya combustible fijo o transitorio utilizado en operaciones normales como operación a potencia, actividades de recarga, mantenimiento o modificaciones, hasta una barrera que, en caso de no estar convenientemente justificado, debe ser de tres horas de resistencia al fuego.
2. La consideración de la combinación de un incendio con otros sucesos iniciadores provocados por el mismo (por ejemplo, la pérdida de energía eléctrica exterior).
3. La consideración de pérdida de energía eléctrica exterior para aquellas áreas de fuego a las que le aplique lo indicado en el artículo 3.2.6.
4. El estudio de los circuitos asociados que puedan afectar negativamente a la parada segura.
5. La identificación de las ESC importantes para la seguridad en el ámbito de la protección contra incendios. Dichas ESC importantes para la seguridad en caso de

incendio incluirán, como mínimo, las ESC necesarias para alcanzar y mantener la condición de parada segura en caso de incendio, así como aquellas otras que puedan impedir o influir negativamente en la mencionada capacidad de alcanzar y mantener la condición de parada segura; las ESC que realicen funciones de seguridad, así como aquellas otras que puedan impedir o influir negativamente en la realización de dichas funciones de seguridad; y las ESC cuyo mal funcionamiento pueda provocar una liberación radiactiva al exterior.

3.3.3 Los titulares deben desarrollar un análisis de parada segura que, partiendo de la identificación de los trenes redundantes de parada segura considerados en la central, demuestre que, ante un incendio postulado en cualquier área de fuego de la central, es posible alcanzar y mantener la parada segura y, en las 72 horas siguientes al inicio del incendio, tener recuperados todos los equipos y sistemas necesarios para alcanzar y mantener la parada fría. El análisis identificará los sistemas, componentes y circuitos de parada segura y fría existentes en cada área de fuego y debe demostrar que se cumplen los requisitos incluidos en el artículo 3.2 de esta Instrucción del Consejo.

3.3.4 El análisis de riesgos de incendio deberá demostrar que se han tenido en cuenta las posibles consecuencias y efectos de la actuación, tanto intencionada como espuria, de los sistemas de extinción de incendio.

3.3.5 El análisis de riesgos de incendio será completado por un análisis probabilístico de incendios de nivel 1 a potencia.

3.3.6 Este análisis de riesgos de incendio, para las centrales nucleares acogidas a lo indicado en el Artículo 3.2.8, podrá también realizarse según los criterios de la metodología «informada por el riesgo y basada en prestaciones» apreciada favorablemente por el CSN.

3.4 Sistemas de protección contra incendios:

3.4.1 Cada área de fuego y/o zona que contenga ESC (incluyendo los cables) importantes para la seguridad deberá estar equipada con medios de detección y alarma local de incendios y con alarma e indicación de la ubicación del incendio al personal de sala de control, excepto en aquellas áreas de fuego que por sus especiales características, y estando debidamente justificado en el análisis de riesgos de incendios, tengan una apreciación favorable del CSN al respecto. Estos medios deberán alimentarse de un suministro de corriente eléctrica principal y de otro suministro alternativo de alimentación autónoma independiente mediante baterías de cuatro horas de autonomía y de modo que sea posible, en este plazo de cuatro horas, acoplar la alimentación a un suministro mediante generador diesel o batería de 24 horas. Además, la alimentación eléctrica se realizará mediante cables resistentes a la propagación de la llama.

3.4.2 Se deberán instalar sistemas de extinción manual o automática, fijos o portátiles según se justifique en el análisis de riesgos de incendio. Estos sistemas deberán estar diseñados y localizados de forma que su fallo, rotura, operación espuria o inadvertida no impida la capacidad de las ESC importantes para la seguridad de llevar a cabo sus funciones.

3.4.3 La distribución de agua para protección contra incendios se efectuará mediante un anillo principal exterior y exclusivo para este servicio. Dicho anillo contará con válvulas de aislamiento por tramos, enclavadas en posición abierta, cuya finalidad será aislar parte del anillo principal para mantenimiento o reparación, sin que ello suponga la pérdida del suministro de agua a los sistemas de extinción primario y de apoyo que la requieran y que sirvan a áreas que contengan equipos importantes para la seguridad. Además, el anillo dispondrá de doble acometida a edificios que contengan ESC de seguridad.

3.4.4 El anillo de protección contra incendios deberá proporcionar suficiente cobertura a los hidrantes en los exteriores de los edificios, a las bocas de incendio equipadas que protegen el interior de los edificios de la planta y a los sistemas fijos de extinción.

3.4.5 El sistema de ventilación y aire acondicionado deberá estar diseñado de modo que permita aislar un área de fuego de las demás en caso de incendio y de forma que el

corte de suministro de aire a un área de fuego definida no afecte al correcto funcionamiento de componentes de seguridad situados en otras áreas de la central. El sistema de ventilación diseñado para eliminar los humos o gases potencialmente radiactivos, debe ser evaluado para asegurar que una operación inadvertida, o fallos simples, no violarán el control radiológico durante la evacuación de dichos humos o gases.

3.4.6 Los elementos del sistema de ventilación (conductos, ventiladores o filtros) situados fuera de las áreas de fuego deberán tener la misma resistencia al fuego que dichas áreas, o tener la capacidad de aislarlas con compuertas cortafuegos de la misma resistencia al fuego.

3.4.7 Los filtros importantes para la seguridad que incluyan material combustible deben protegerse con sistemas de detección y extinción apropiados y el Análisis de Riesgos de Incendio tendrá en consideración cualquier filtro que incluya materiales combustibles y sea un riesgo potencial de incendio para componentes importantes para la seguridad. En los recintos donde se emplee un sistema de extinción por inundación total de gas, las compuertas de entrada y salida de aire deben mantener la estanqueidad suficiente para que las concentraciones de gas sean las adecuadas.

3.4.8 Aunque no se postula incendio o fallos del sistema de protección contra incendios concurrente con accidentes base de diseño o con el fenómeno natural más severo, en caso de sismo de parada segura (SSE), debe existir un sistema de extinción (subsistema sísmico) capaz de suministrar agua a las bocas de incendio equipadas de aquellas áreas de fuego que contienen equipos necesarios para realizar la parada segura de la planta (localizadas dentro o con cobertura).

3.4.9 Deben instalarse unidades autónomas de iluminación de emergencia con baterías individuales de, al menos, 8 horas de autonomía en las áreas donde se realicen acciones manuales del operador en caso de incendio y en la ruta, desde el origen que corresponda, hasta estas ESC. Adicionalmente, las rutas de acceso y escape de todas las áreas de fuego de la central con ESC importantes para la seguridad tendrán unidades autónomas de iluminación de emergencia con baterías individuales de, al menos, 4 horas de autonomía.

3.4.10 Se dispondrá de un sistema de comunicaciones de emergencia independiente del sistema normal, bidireccional, y con alcance a todas las áreas de la planta con ESC importantes para la seguridad.

3.4.11 Las bombas del refrigerante del reactor deben equiparse con un sistema de recogida de aceite si la contención no está inertizada durante la operación normal. El sistema de recogida de aceite debe diseñarse e instalarse de manera que su fallo no origine un incendio durante la condición normal o la de accidente base de diseño, y para resistir el terremoto de parada segura. Dicho sistema debe ser capaz de recoger el aceite de lubricación procedente de cualquier fuga que provenga de los sistemas de lubricación de las bombas de refrigeración del reactor. Las fugas deben ser recogidas y drenadas a un tanque venteado que pueda contener la totalidad del aceite del sistema de lubricación. Se requiere instalar un supresor de llama en el venteo si el punto de inflamación del aceite representa riesgo de que haya retrocesos de llama.

3.4.12 Se emplearán medios de protección contra incendios específicos y adecuados para las áreas de fuego que, por sus propias características, presenten riesgos de incendio particulares o un especial impacto en la seguridad, como son la contención primaria y secundaria, la sala de control y dependencias anexas, las salas de reparto de cables, las salas de ordenadores, las salas de equipo eléctrico, el panel de parada remota y alternativa, las salas de baterías relacionadas con la seguridad, el edificio de turbina, las áreas de los generadores diesel, las áreas de almacenamiento del combustible para los generadores diesel, las áreas con bombas relacionadas con la seguridad, las áreas de los transformadores, las áreas del combustible nuclear nuevo, la piscina de combustible gastado, las áreas de desechos radiactivos y de descontaminación, los tanques de agua relacionados con la seguridad, las áreas de almacenamiento de archivos, las torres de refrigeración, el almacenamiento de acetileno y oxígeno, las áreas de almacenamiento de

resinas de cambio de iones, productos químicos peligrosos, o materiales que contienen radiactividad,

3.4.13 Los sistemas de detección y de extinción de incendios cumplirán los requisitos del Anexo A a esta Instrucción del Consejo. Podrán aceptarse medios alternativos a los requeridos en el Anexo A siempre que estén convenientemente justificados en el análisis de riesgos de incendio y cuenten con una apreciación favorable del CSN.

3.5 Programa de garantía de calidad:

3.5.1 Se desarrollará e implantará un programa de garantía de calidad aplicable al diseño, adquisición, montaje, pruebas y controles administrativos para los sistemas de protección contra incendios de las áreas importantes para la seguridad de la instalación. El programa de garantía de calidad debe estar de acuerdo con las instrucciones del CSN aplicables a garantía de calidad.

3.6 Mantenimiento y controles administrativos:

3.6.1 Se deberán establecer procedimientos para controlar y minimizar la cantidad de material combustible y las fuentes de ignición que puedan afectar a ESC importantes para la seguridad, así como para establecer las inspecciones, el mantenimiento y las pruebas necesarias a los componentes activos y pasivos de protección contra incendios (barreras resistentes al fuego, sistemas de detección y extinción).

3.7 Organización de la lucha contra incendios y brigada contra incendios:

3.7.1 El titular deberá implantar, dentro del programa de protección contra incendios, la organización que lleve a cabo las acciones derivadas de la lucha contra incendios y del análisis de riesgos de incendio. En esta organización deberán estar identificadas las personas responsables de llevarlas a cabo para cumplir con los requisitos relacionados con la protección contra incendios (mantenimiento, control de materiales combustibles, entrenamiento, pruebas, ejercicios y simulacros, modificaciones de diseño, etc.).

3.7.2 Deberá establecerse una brigada contra incendios debidamente equipada, formada y entrenada. Se deberán establecer y mantener actualizados procedimientos de emergencia que definan claramente las responsabilidades y acciones de las personas encargadas de la lucha contra incendios (brigada contra incendios) como respuesta a un incendio en la planta. Se deberá desarrollar, mantener actualizada y entrenar una estrategia de lucha contra incendios que cubra cualquier área en la que un incendio pueda afectar a ESC importantes para la seguridad.

3.7.3 Para cada área de fuego importante para la seguridad se deben definir las estrategias para la lucha contra incendios aplicables que, como mínimo, incluyan el riesgo de incendio cubierto, los sistemas de extinción a utilizar, los componentes necesarios para la parada segura y las funciones de seguridad que pueden verse afectadas por el incendio, otros riesgos potenciales asociados (tóxicos, radiológicos, o cualquier otro que pueda afectar a las labores de la brigada contra incendios), rutas de acceso y escape, y las instrucciones básicas necesarias para acometer la extinción del incendio.

3.7.4 Se realizarán simulacros de incendio en la central de tal forma que la brigada pueda realizar la práctica como equipo. Estos simulacros deben efectuarse a intervalos regulares que no excedan de los tres meses y de modo que cada miembro de la brigada participe, como mínimo, en dos simulacros por año. Como mínimo, un simulacro al año debe ser no anunciado previamente y éste deberá ser rotativo, de forma que cada año se realice en un turno diferente de la brigada. Además, un simulacro al año debe ser ejecutado por la brigada de protección contra incendios de segunda intervención o de apoyo. Igualmente, al menos uno de los simulacros anuales debe contar con la participación de la organización externa de apoyo para la lucha contra incendios.

3.7.5 Se deberá disponer de una organización externa (por ejemplo, departamentos locales de bomberos), para el apoyo a la central en la lucha contra incendios y se proveerá

la adecuada coordinación entre el personal de la planta y dicho personal externo para asegurar la familiarización de este último con los medios y riesgos de la planta.

3.7.6 La organización, los conocimientos mínimos, el equipamiento, las condiciones físicas y el entrenamiento de la brigada contra incendios deberá ser documentada, y la aptitud de sus miembros será aprobada por una persona competente.

3.8 Procedimientos y ayudas a la Operación:

3.8.1 Se deberán establecer procedimientos de parada segura post-incendio, para aquellas áreas donde se requiera parada alternativa o dedicada, teniendo en cuenta la posible pérdida de energía exterior durante 72 horas.

3.8.2 Teniendo en cuenta la información de los diferentes análisis de incendios, se deberán desarrollar ayudas a la operación que incluyan las actuaciones y la información relevantes para que el turno de operación gestione de forma más segura la operación de la central en el transcurso de un incendio. Estas ayudas se diseñarán y validarán de acuerdo a criterios de factores humanos que garanticen su uso complementario, coordinado y coherente con el resto de procedimientos de operación aplicables en estos escenarios. Los programas de formación del personal de operación incluirán en su alcance, ajustándose a sus criterios de diseño, el entrenamiento en la utilización de los procedimientos y ayudas a la operación para escenarios operativos coincidentes con incendios.

Cuarto. *Exenciones.*

El CSN podrá eximir temporalmente del cumplimiento de alguno de los requisitos de esta Instrucción, siempre que el titular justifique tanto la dificultad de satisfacer dichos requisitos de la forma establecida y que impiden dicho cumplimiento, como las medidas compensatorias propuestas para su exención.

Medidas equivalentes. El CSN podrá apreciar favorablemente, a propuesta del titular, medidas equivalentes de cumplimiento de los requisitos previstos en esta Instrucción, siempre que el titular acredite adecuadamente dicho cumplimiento mediante la correspondiente justificación de las medidas equivalentes propuestas.

Quinto. *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 adicional única.

Para el caso de nuevas centrales nucleares, desde las primeras etapas de diseño, se considerará que, entre los requisitos de protección contra incendios, para poder alcanzar y mantener la parada segura y minimizar la posibilidad de liberaciones radiactivas al exterior, no se tendrán en cuenta los requisitos del apartado 1) del artículo 3.2.5, de modo que, fuera del edificio de contención, los trenes redundantes de parada segura, incluyendo sus circuitos asociados, deberán estar en áreas de fuego diferentes. Además, su diseño deberá minimizar o eliminar el uso de sistemas de parada alternativa o dedicada, salvo el caso de la sala de control principal. De igual forma, se deberá evitar la realización de acciones manuales del operador en caso de incendio y minimizar la utilización de cubrimientos resistentes al fuego en conducciones eléctricas.

Disposición transitoria primera.

Se establece un período de adaptación de dos años para la entrada en vigor de lo establecido en el artículo 3.2.5, para aquellos casos para los que se haya solicitado acogerse a su apartado 1.d) en los términos fijados por la Disposición transitoria tercera de la IS-30, Revisión 1, de 21 de febrero de 2013, que no sean objeto de apreciación favorable por el CSN, contados a partir de la fecha de comunicación de la misma.

Disposición transitoria segunda.

Se establece un periodo de adaptación, hasta el 31 de diciembre de 2016, para la entrada en vigor de lo establecido en los artículos 3.2.9, 3.2.12, 3.2.13, 3.4.1, 3.4.3, 3.4.5, 3.4.6, 3.4.7, 3.4.9, 3.4.10, 3.4.12, 3.4.13 y 3.8.2, para aquellos casos identificados en el programa de adaptación elaborado de conformidad con la Disposición transitoria cuarta de la IS-30. Revisión 1, de 21 de febrero de 2013.

Disposición derogatoria única.

Queda derogada expresamente la Instrucción IS-30, Revisión 1, de 21 de febrero de 2013, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente Instrucción del Consejo.

Disposición final única.

La presente Instrucción del Consejo entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 16 de noviembre de 2016.—El Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, Fernando Martí Scharfhausen.

ANEXO A

Requisitos de los Sistemas de Detección y Extinción

A.1 Detección de incendios

Las frecuencias empleadas por los detectores térmicos lineales no afectarán a la actuación de los relés de protección de otros sistemas de la planta, lo que se demostrará mediante pruebas pre-operacionales y periódicas.

Las alarmas de incendio deben ser únicas y diferenciadas, de manera que no se confundan con cualquier otro sistema de alarmas de la planta.

Deben disponerse sistemas de alimentación eléctrica primario y secundario para el sistema de detección y para la operación eléctrica de las válvulas de control de los sistemas de extinción.

A.2 Sistema de suministro de agua para extinción de incendios

Deben disponerse dos fuentes separadas de suministro de agua. No debe utilizarse agua salada hasta que se agote el suministro de agua bruta.

El suministro de agua contra incendios debe ser calculado sobre la base del mayor consumo esperado en un período de 2 horas, pero no podrá ser inferior a 1136 m³. Este caudal debe basarse, conservadoramente, en 1900 l/m para mangueras manuales y la mayor demanda de cualquier sistema de rociadores o pulverizadores de la central. Dicho caudal de agua debe considerarse suponiendo el camino más desfavorable en servicio.

Si se utilizan tanques, debe haber dos del 100% de la capacidad requerida por el sistema, con 1136 m³ cada uno, como mínimo. Los tanques deben estar interconectados de forma que las bombas puedan aspirar de uno o de ambos. El suministro principal de agua debe tener capacidad para poder llenar uno de los tanques en, como máximo, 8 horas.

Está permitido utilizar tanques comunes para el sistema contra incendios y para el agua de servicios o sanitaria. Si se hace así, debe garantizarse el volumen mínimo necesario para agua contra incendios, disponiendo la conexión para otros servicios de manera que el mencionado volumen mínimo no pueda ser utilizado por dichos servicios. Los controles administrativos, incluyendo enclavamientos de las válvulas de salida, son inaceptables como único medio de asegurar el volumen mínimo.

Los lagos, ríos o estanques de agua de capacidad suficiente, se pueden calificar como fuente única de suministro de agua contra incendios, pero requieren aspiraciones separadas y redundantes en una o más estructuras de toma. Dicha separación debe ser tal que un fallo en una aspiración no afecte a la otra.

Cuando se permita utilizar el sumidero final de calor de la central como fuente de suministro de agua contra incendios, deben cumplirse también las condiciones siguientes:

- a) La capacidad de agua requerida para incendios será adicional a la necesaria para las propias funciones del sumidero final de calor.
- b) Un fallo del sistema de protección contra incendios no debe degradar las funciones del sumidero.

Cuando se utilicen otros sistemas como uno de los dos sistemas de suministro de agua contra incendios, deben estar permanentemente conectados al sistema principal de suministro, siendo su alineamiento automático. Las bombas, controles y suministros de energía a dichos sistemas deben satisfacer los mismos requisitos que se establezcan para las bombas del sistema principal de protección contra incendios. El empleo de otros sistemas de agua para la protección contra incendios no debe ser incompatible con las funciones que se requieren para la parada segura de la planta. El fallo de dichos sistemas no comprometerá la función del sistema principal de protección contra incendios.

Los requisitos mínimos para el diseño e instalación del anillo principal de distribución de agua contra incendios son los siguientes:

- a) El tipo de tubería se seleccionará de forma que, junto a un adecuado tratamiento del agua, evite incrustaciones.
- b) Se dispondrán los medios adecuados para la inspección y el lavado de las tuberías.
- c) Las válvulas de aislamiento deben llevar un indicador visual de posición, tal como un poste indicador, cuya finalidad sea aislar parte del anillo principal, para mantenimiento o reparación, sin eliminar al mismo tiempo el suministro de agua a los sistemas de extinción primario y de apoyo que sirvan a áreas que contengan estructuras, sistemas o componentes (ESC) importantes para la seguridad.
- d) Deben instalarse válvulas de aislamiento de los hidrantes exteriores del anillo principal, con el fin de poder reparar los hidrantes sin tener que cortar el agua a los sistemas automáticos y manuales de extinción que sirvan a zonas donde haya ESC importantes para la seguridad.
- e) La tubería principal contra incendios debe separarse de la de servicio y sanitaria, con excepción de lo indicado anteriormente.
- f) El sistema de abastecimiento, bombeo y anillo exterior podrá ser común para centrales con más de una unidad, es decir, puede ser común a varios grupos siempre que exista interconexión entre ellos. Se deben disponer válvulas de aislamiento dispuestas de forma tal que se pueda aislar el anillo exterior de una unidad sin interrumpir el servicio de las restantes. En este tipo de instalaciones, se puede utilizar un suministro de agua común. En emplazamientos con varios grupos muy separados entre sí, deben disponerse anillos principales separados.

La instalación de las bombas contra incendios, cuando se requieran, debe cumplir con los siguientes criterios:

- a) El equipo de bombeo estará constituido por un número suficiente de bombas que asegure el 100% de la capacidad de caudal y presión requerida asumiendo el fallo de la bomba de mayor capacidad (por ejemplo, tres bombas del 50% o dos del 100%) y/o la

pérdida de potencia exterior. Dicho requisito se puede cumplir mediante alguna de las siguientes alternativas:

- 1) Empleo de una o más bombas accionadas por motores eléctricos y una o más bombas accionadas por un motor diesel o,
 - 2) Uso de dos o más bombas accionadas por motores eléctricos de categoría sísmica I Clase 1E, conectados a barras eléctricas redundantes de emergencia Clase 1E.
- b) Las conexiones individuales al anillo principal exterior desde las bombas contra incendios estarán separadas por válvulas de seccionamiento. Cada bomba, su motor y controles, debe situarse separadas del resto de las bombas de contra incendios por muros RF clasificados con 3 horas de resistencia al fuego.
- c) El depósito de almacenamiento de combustible, para el caso de bombas accionadas por motores diesel, se situará de forma tal que no suponga un riesgo de incendio a ESC importantes para la seguridad ni al propio sistema de protección contra incendios.
- d) En la sala de control se recibirá señal de alarma por funcionamiento de las bombas, por indisponibilidad de los motores, por fallo al arranque y por baja presión de agua en el anillo principal exterior.

La instalación de puestos de mangueras en el interior de los edificios debe ser suficiente para suministrar un caudal de agua efectivo a cualquier localización interior en la que los combustibles fijos puedan comprometer a las ESC importantes para la seguridad.

Se dispondrá de hidrantes en áreas exteriores al menos cada 75 m, conectados al anillo principal a través de válvulas de aislamiento. Se dispondrán casetas equipadas con mangueras, adaptadores y otros equipos auxiliares, que deben instalarse según se requiera y no estar separadas por más de 300 m. Como métodos alternativos se podrán disponer medios móviles de transporte de mangueras y su equipo asociado, en cuyo caso deben llevar el material equivalente a tres casetas de mangueras.

Los hidrantes dispondrán de conexiones roscadas compatibles con las usadas por la organización externa que preste apoyo a la central en caso de incendio.

A.3 Sistemas de rociadores, agua pulverizada, espuma y bocas de incendio equipadas

Los sistemas de seguridad deben estar aislados y separados de los materiales combustibles. Cuando esto no sea posible a causa de la naturaleza del sistema de seguridad o del material combustible, se debe prever protección especial para evitar que un incendio pueda afectar a la función del sistema de seguridad. Esta protección puede incluir la combinación de un sistema automático de extinción con un tipo de construcción capaz de contener un fuego que consumiera todos los materiales combustibles presentes.

Se emplearán sistemas fijos de extinción de rociadores, agua pulverizada, espuma y bocas de incendio equipadas según se determine en el análisis de riesgo de incendio. Generalmente los sistemas fijos se emplearán como sistema principal y las bocas de incendio equipadas como apoyo, pudiendo emplearse otro medio de extinción como sistema principal donde deba evitarse que el equipo contenido sea dañado por el agua.

Se dispondrá de controles administrativos para regular la desactivación o inhibición de estos sistemas.

La red de suministro a rociadores, agua pulverizada, espuma y bocas de incendio equipadas de cada edificio se conectará al anillo exterior, de manera que una rotura en la línea o un solo fallo simple, no pueda dejar simultáneamente fuera de servicio al sistema principal de extinción y al de apoyo. Como alternativa se permitirá que el sistema principal y el de apoyo del mismo edificio se alimenten del mismo colector, siempre que éste se alimente independientemente por ambos extremos. Las tuberías y accesorios que se empleen en dichos colectores, incluyendo la primera válvula de los sistemas de rociadores, cuando forman parte de un sistema de mangueras analizado sísmicamente, deben cumplir los requisitos de sismicidad aplicables al sistema de mangueras. Dichos colectores se consideran una extensión del anillo principal exterior.

Cada sistema de rociadores, agua pulverizada, espuma y boca de incendio equipada se dotará de válvula de aislamiento de husillo saliente o con indicador de posición, y con

indicación de válvula cerrada en sala de control o con control administrativo. Todas las válvulas del sistema de protección contra incendios deben ser probadas y comprobadas periódicamente para verificar su posición.

Las bocas de incendio se situarán de tal forma que cualquier punto que pueda presentar exposición al fuego a ESC importantes para la seguridad quede cubierto por el chorro de al menos una manguera. Para ello se dispondrán en todos los edificios con ESC importantes para la seguridad bocas de incendio equipadas de 45 mm de diámetro con una longitud máxima de 30 m y separadas entre sí no más de 50 m.

El diámetro de la tubería de alimentación a las mangueras será como mínimo de 65 mm cuando alimenta a una manguera y de 100 mm cuando alimenta a más de una.

La localización de las bocas de incendio equipadas debe hacerse de acuerdo con el análisis de riesgos de incendio para facilitar la lucha contra el mismo. Deben disponerse bocas de incendio equipadas alternativas para áreas en las cuales el incendio pudiese bloquear el acceso a la boca de incendio que se emplee normalmente en dichas áreas.

Se asegurará el suministro de agua en el caso de un terremoto de parada segura (SSE), como mínimo, a la red de mangueras que protege los equipos necesarios para la parada segura. El sistema de tuberías que suministra el agua a dichas mangueras debe analizarse para cargas debidas al SSE y soportarse para mantener su integridad funcional durante y después de dicho evento. Así mismo también deberá analizarse el suministro de agua, que podrá obtenerse por conexión manual a una fuente de suministro de categoría sísmica I, tal como el sistema de agua de servicios esenciales u otro disponible, de forma que no se degraden las funciones de esta fuente. Las tuberías y válvulas deben satisfacer en este caso, como mínimo, los requisitos de ANSI B31.1 «Power Piping» y ser diseñados con las mismas normas que el sistema de categoría sísmica I. La conexión debe ser capaz de proporcionar un caudal de, al menos, 34 m³/h.

El tipo de boquillas a emplear en las bocas de incendio equipadas que dan cobertura a las diferentes áreas de fuego debe estar basado en el análisis de riesgos de incendio, anulándose la posición de chorro donde existan equipos que puedan dañarse por el mismo. Se emplearán boquillas exclusivamente de pulverización (o lanzas normales en posición niebla) para dar cobertura a las áreas de fuego en las que el chorro pueda incidir sobre equipo eléctrico para así evitar que el chorro pueda causar daños inaceptables. Las bocas de incendio equipadas que se instalen para dar cobertura a las áreas de fuego donde exista equipo eléctrico dispondrán de boquillas preparadas para actuar sobre dicho equipo eléctrico.

Las mangueras deben ser probadas hidrostáticamente de forma periódica. Las mangueras almacenadas en los armarios situados a la intemperie deben probarse anualmente. Las mangueras situadas en el interior deben ser probadas cada 3 años.

Se emplearán sistemas de extinción de espuma con rociadores o con boquillas abiertas para aquellos riesgos que por su naturaleza lo requieran, tales como los producidos por líquidos combustibles o inflamables. Debe considerarse el uso del sistema de espuma de baja expansión, generadores de espuma de alta expansión o sistemas de espuma generadora de película acuosa (AFFF), incluyendo el sistema de «diluvio» AFFF, según sea aplicable.

Las ESC importantes para la seguridad que no requieran protección por medio de sistemas fijos de extinción de agua, pero que puedan ser afectadas por el agua al abrir estos, deben protegerse por medio de blindaje o pantallas. Se instalarán drenajes adecuados en áreas con ESC importantes para la seguridad para evitar posibles daños debidos a la descarga de dichos sistemas de agua. Si se instala un sistema de gas, los drenajes deben disponer de sellos adecuados o el sistema de extinción debe dimensionarse para compensar las fugas por los drenajes mencionados.

Se pueden utilizar sistemas de agua nebulizada como sistema de extinción para aquellas áreas donde el análisis de riesgos de incendio lo determine conveniente.

Se instalarán colectores y bocas de incendio equipadas dentro de la contención no inertizada. Dichos colectores y bocas de incendio equipadas deben estar conectadas a un suministro de agua de alta calidad, diferente del suministro del anillo principal si el diseño específico de la planta no permite que la alimentación de dicho anillo entre en la contención. En centrales con reactor de agua en ebullición (BWR), las bocas de incendio equipadas se

instalarán fuera del recinto del pozo seco, con una longitud de manguera adecuada, no mayor de 30 m, para poder alcanzar con el chorro cualquier punto del interior de la contención. La penetración de la tubería contra incendios en la contención debe cumplir el criterio de aislamiento de la contención primaria, y debe ser de categoría sísmica I y grupo de calidad B.

Se debe instalar una boca de incendio equipada inmediatamente fuera de la sala de control y de las salas de reparto de cables. Los falsos techos y suelos de la sala de control que contengan cables deben protegerse por medio de sistemas automáticos de extinción, a menos que todos los cables estén dispuestos en conductos de acero de 10 cm o menores, o bien en bandejas completamente cerradas y con un sistema de extinción automático en su interior.

El sistema principal de extinción de incendios en las salas de reparto de cables; en el tanque de aceite de lubricación, los tanques de aceite limpio y sucio de la turbina; en el generador diesel, su sistema de lubricación y los tanques no enterrados de almacenamiento del combustible para los generadores diesel; serán sistemas fijos automáticos.

Para las áreas de combustible nuclear nuevo, de la piscina de combustible gastado, salas de baterías relacionadas con la seguridad, y el panel de parada alternativa, se dispondrá, como sistema de extinción, de bocas de incendio equipadas y extintores.

A.4 *Sistemas de extinción por dióxido de carbono*

Cuando se empleen sistemas de extinción automáticos por dióxido de carbono, se dispondrá un sistema de alarma previa al disparo y con un retardo de actuación para permitir al personal la salida de las zonas a proteger. Deben disponerse métodos que permitan, bajo medidas administrativas, desactivar localmente la instalación.

Se analizará lo siguiente:

- a) La concentración mínima de CO₂, distribución, tiempo de absorción, y control de la ventilación.
- b) La asfixia y la toxicidad del CO₂.
- c) La posibilidad de daños por choque térmico secundario debido al enfriamiento.
- d) El estudio de los requisitos de ventilación y alivio durante la inyección del CO₂ para evitar la presurización en contraposición con el sellado para evitar la pérdida del agente.
- e) La localización y la selección de los detectores que activen el sistema de dióxido de carbono.

A.5 *Sistemas de extinción mediante inundación por gases de agentes limpios*

Los sistemas de extinción de incendios alternativos al halón (agentes limpios) dispondrán de un sistema de bloqueo local de la descarga de los sistemas automáticos sometido a controles administrativos. Se dispondrá de controles administrativos para regular la desactivación o inhibición de estos sistemas automáticos.

Los protocolos de mantenimiento y pruebas de los sistemas incluirán la comprobación de la cantidad de agente contenido en los cilindros/contenedores de agente limpio y de la presión del mismo.

Se analizará lo siguiente:

- a) La concentración mínima requerida de agente limpio, la distribución, el tiempo de inundación y el control de la ventilación.
- b) La toxicidad y la anoxia del gas.
- c) La concentración de extinción.
- d) La toxicidad y las características corrosivas de los posibles productos de descomposición térmica del gas.
- e) El estudio de los requisitos de ventilación y alivio durante la inyección del agente limpio para que la sobrepresión originada por su descarga frente al sellado no provoque la pérdida del agente.
- f) La efectividad del agente limpio y su concentración de diseño para proteger el riesgo.

- g) La localización y la selección de los detectores que activen el sistema.

A.6 Extintores portátiles

Se instalarán extintores portátiles en áreas que contengan ESC importantes para la seguridad que lo requieran según el análisis de riesgos de incendio, y especialmente en aquellos lugares normalmente ocupados donde la intervención humana puede combatir el incendio en su inicio, o bien en zonas con materiales de baja propagación del fuego y dotados de detección.

El agente extintor será adecuado al riesgo de incendio de cada zona, debiéndose evaluar su eficacia y los posibles daños que pueda ocasionar al equipo de seguridad contenido en la zona, especialmente si se trata de polvo seco.

A.7 Conducciones de cables

Las áreas con conducciones de cables importantes para la seguridad tendrán un sistema de detección y de extinción con cobertura sobre las mismas. Los cables de los sistemas y componentes importantes para la seguridad deben ser diseñados para poder ser mojados por el agua del sistema de protección contra incendios sin producirse fallos eléctricos.

Dentro del edificio de contención, se dispondrán bocas de incendio equipadas como sistema primario de extinción de incendios sobre aquellas bandejas que por otros motivos no requieran sistemas automáticos.

Fuera del edificio de contención se adoptarán las siguientes medidas:

El sistema de extinción primario de las bandejas de cables necesarios para la parada segura que no estén protegidas con barreras de 3 horas de resistencia al fuego consistirá en un sistema automático de extinción. Podrán utilizarse bocas de incendio equipadas como sistema de extinción primario para estas bandejas sólo en los casos en que en el análisis de riesgos de incendio se demuestre que estas bandejas no están expuestas a un riesgo de fuego externo a ellas mismas. Para ello, se considerará como riesgo de fuego externo a las bandejas de parada segura de un tren, cualquier otro equipo o componente, a excepción de los cables del tren a considerar, que estando contenido en la misma área de fuego pueda generar o propagar un fuego sobre dichas bandejas.

Los cables relacionados con la seguridad que no sea posible separarlos de sus redundantes por barreras de 3 horas de resistencia al fuego, deben protegerse con un sistema de extinción automático.

Excepto las bandejas de cables que suministran señalización, control o energía a sistemas necesarios para alcanzar y mantener la parada segura, y las bandejas que contienen cables de seguridad no separados por barreras de 3 horas de resistencia al fuego de sus redundantes, las bandejas de cables importantes para la seguridad que cumplan alguna de las tres siguientes condiciones se deben proteger con un sistema de extinción fijo de rociadores, o de agua pulverizada, o de agua y espuma, o de CO₂, o de agua nebulizada, o de gases limpios, cuyo accionamiento, cuando aplique, puede ser manual o automático:

- i) Son bandejas de cables no accesibles para la lucha manual contra el fuego.
- ii) Se cumple simultáneamente que, por una parte, el número equivalente de bandejas normalizadas de un ancho de 600 mm (considerando las relacionadas y no relacionadas con la seguridad), en un área de fuego dada, es mayor de seis. Para ello, las bandejas de más de 600 mm, deben considerarse como dos; si son de más de 1200 mm, como tres; independientemente del llenado. Y por otra parte, que el análisis de riesgos de incendios no justifica adecuadamente que la carga combustible presente en el área de fuego por la que estas bandejas discurren es lo suficientemente baja como para que los miembros de la brigada de protección contra incendios puedan confinar y extinguir mediante bocas de incendio equipadas un incendio en dicha área de fuego.

iii) No hay sistema de detección con cobertura a las bandejas de cables.

Como sistema de extinción primario para las bandejas de cables importantes para la seguridad no contempladas en los párrafos anteriores de este apartado se debe disponer de sistemas de extinción fijos de rociadores, o de agua pulverizada, o de agua y espuma, o de CO₂, o de agua nebulizada, o de gases limpios, cuyo accionamiento, cuando aplique, puede ser manual o automático, pudiéndose emplear como alternativa bocas de incendio equipadas.