

**INSPECCIÓN PARA LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS POR PARTE DEL INSPECTOR
RESIDENTE**

Colaboradores	
----------------------	--

Redactor/a			16/12/19
Unidad de Planificación, Evaluación y Calidad			16/12/19
Subdirector/a			16/12/19
Director/a Técnico/a			17/12/19

1. OBJETO Y ALCANCE.....	1
2. DEFINICIONES	2
3. NORMATIVA APLICABLE	3
4. RESPONSABILIDADES.....	3
5. DESCRIPCIÓN	3
6. REGISTROS	10
7. REFERENCIAS	10
8. ANEXOS.....	10

1. OBJETO Y ALCANCE

Este procedimiento describe la sistemática para llevar a cabo las inspecciones a los Programas y Sistemas de Protección Contra Incendios (PCI) por parte del inspector residente, que los titulares de autorización de explotación de centrales nucleares deben haber implantado en las mismas. Estas inspecciones se enmarcan en el Plan Base de Inspección del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares en operación (SISC).

Los Pilares de Seguridad asociados a este procedimiento son:

- Sucesos iniciadores (10%)
- Sistemas de mitigación (90%)

Este procedimiento aplica al personal técnico del CSN que son inspectores residentes en centrales nucleares (IR).

2. DEFINICIONES

Con carácter general, las que se definen en el PG.IV.03, y también las definiciones y conceptos más utilizados en la documentación aplicable a la protección contra incendios, que a continuación se indican con el objeto de esclarecer la misma:

Agente extintor: Producto cuya acción, al ser proyectado sobre un fuego en cantidad suficiente y de forma adecuada, provoca la extinción del mismo.

Alarma: Señal luminosa o acústica que avisa de la producción de un incendio o de la posibilidad de que ocurra.

Áreas de fuego: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Combustible: Cualquier material que puede arder o sufrir una rápida oxidación.

Combustión: Reacción de oxidación-reducción rápida y exotérmica.

Cortafuegos: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Detección de incendios: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Detector: Elemento sensible que realiza la detección.

Extintor: Aparato que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna.

Fuego: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Humo: Conjunto visible de partículas sólidas y líquidos en suspensión, resultante de una combustión.

Ignición: Acción de originar una combustión.

Incendio: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Parada segura: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Puerta cortafuegos: Puerta resistente al fuego de rango de resistencia al fuego determinado que son cualificadas por laboratorios aprobados, y son empleadas para evitar la propagación del fuego.

Pulsador: Componente que cuando es accionado manualmente transmite una señal de alarma al panel de incendios.

Sprinkler: Boquilla de un sistema fijo de agua, donde la pulverización del chorro se realiza por choque del mismo con aletas deflectoras exteriores de la boquilla, y la apertura de la misma está asegurada por un elemento fusible que funde al alcanzar el entorno una temperatura determinada.

Zona de fuego: Definido en la IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

3. NORMATIVA APLICABLE

- La que se describe en el PG.IV.03. Inspección y control de instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible.
- Instrucción IS-30, revisión 2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

4. RESPONSABILIDADES

En el procedimiento PG.IV.03 se establecen con carácter general las responsabilidades relativas a este procedimiento. Además son responsabilidades específicas las siguientes:

- **Inspección Residente**

Ejecutar periódicamente el procedimiento y documentar los resultados en el acta de inspección correspondiente.

5. DESCRIPCIÓN

La realización de este procedimiento persigue los siguientes objetivos:

- 1) La evaluación por parte de los inspectores de la implantación del programa de PCI aplicable al estado operacional de la planta, así como verificar el estado de los componentes y la idoneidad de:
 - Controles de fuentes de ignición y acopio de materiales combustibles, tanto fijos como transitorios.
 - Capacidad de los medios de detección y extinción de incendios.
 - Estado y mantenimiento de las protecciones pasivas instaladas.
 - Medidas compensatorias instaladas como consecuencia de degradación de barreras e inoperabilidades de equipos PCI.
 - Procedimientos, equipos, barreras de incendios y sistemas que deben tener capacidad para realizar la parada segura de la planta después del incendio.

2) La evaluación, por parte de los inspectores, de la eficacia de la brigada contraincendios.

Frecuencia y tamaño de la muestra. Estimación de recursos.

Para cubrir razonablemente los objetivos perseguidos por este procedimiento, se estima necesaria la siguiente dedicación:

- Trimestralmente:

a) El IR completará, al menos, una ronda por dos zonas de fuego, preferiblemente significativas para el riesgo.

b) El IR evaluará las medidas compensatorias instaladas para gestionar la inoperabilidad de un componente, sistema o barrera del sistema PCI. Se prestará especial atención si se van a realizar trabajos con riesgo de incendio (soldadura, corte, manejo de combustibles, etc.) y aquellos que ocasionen una degradación de las medidas compensatorias instaladas para cumplir con el Apéndice R del 10CFR50.

- Anualmente: el IR asistirá a la ejecución de, al menos, un simulacro de incendio para evaluar la eficacia de la brigada contraincendios y sus procedimientos. Estos simulacros podrán ser anunciados o no. La observación de la respuesta de la brigada ante un fuego real puede considerarse como parte de la evaluación. Puede ocurrir que sea necesaria la asistencia a varios ejercicios durante el año para poder evaluar adecuadamente.

Para cumplir lo anterior se tendrán en cuenta los requerimientos expuestos en el punto 5.2 de este procedimiento; sin embargo, el IR podrá establecer la conveniencia o no de verificar todos ellos en cada muestra o no.

Se estima que los recursos necesarios para realizar este procedimiento de inspección serán, de media, 40 horas por año de inspección directa, incluyendo el tiempo asignado a la observación de un simulacro de incendio.

5.1 BASES DE INSPECCIÓN

El fuego puede ser un contribuyente significativo al riesgo de una planta nuclear. En muchos casos, incluso, puede exceder al riesgo causado por sucesos internos. De esta forma, el programa de PCI instalado en la planta debe incluir el concepto de defensa en profundidad (DEP) en todas aquellas áreas de la planta importantes para la seguridad de manera que:

- 1) Se prevenga el comienzo del incendio,
- 2) Se detecten, se controlen y se extingan rápidamente aquellos incendios que puedan producirse, y

- 3) Se proporcione la protección suficiente a estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad de forma que cualquier incendio que no sea rápidamente extinguido no comprometa la parada segura del reactor.

En aquellas plantas en que el titular no pueda asumir la DEP en todas las zonas significativas para el riesgo, se habrán realizado medidas compensatorias que garanticen un riesgo de daño al núcleo por incendio aceptable.

5.2 REQUISITOS DE INSPECCIÓN

Aunque la operabilidad de los sistemas de PCI se comprueba principalmente mediante la realización de pruebas periódicas, ello no excluye que la IR, durante las rondas por la planta realice comprobaciones sobre los mismos en la medida de lo posible. Del mismo modo, la gestión del titular sobre los trabajos con riesgo de incendio y sobre las medidas compensatorias, debe comprobarse presenciando la realización de actividades de mantenimiento, tanto programadas como no programadas.

En caso de duda, la IR consultará con los expertos del CSN.

5.2.1 Comprobaciones en las zonas de fuego.

Las comprobaciones a realizar en cada zona de fuego seleccionada son:

a) Control de combustibles y fuentes de ignición transitorios

- Verificar la presencia en la zona de combustibles transitorios. Si hubiera, verificar que están controlados de acuerdo con los procedimientos de control administrativo del titular.
- Verificar si se están realizando trabajos con riesgo de incendio (trabajos en caliente, soldadura, corte, tratamiento térmico, radial, soldadura fuerte, corte con arco de llama o plasma, desbaste con arco). Si se están realizando, observar que los mismos se realizan de acuerdo con los procedimientos de control administrativo del titular.

b) Sistemas de detección de incendios

- Verificar que los detectores de incendios que figuran en las fichas y planos de la zona de fuego están realmente instalados allí donde corresponde.
- Verificar la correcta identificación de todos los equipos y componentes que sean accesibles.
- Verificar el correcto estado de los detectores de incendio.
- Anotar cualquier muestra de daño físico, bloqueo o interferencia que pudiera mermar la funcionalidad del equipo detector. Comprobar, en este caso, si hay implantadas medidas compensatorias, y estas se están aplicando correctamente.

c) Sistemas de extinción de incendios cuyo agente extintor es el agua

- Verificar que los equipos que figuran en las fichas y planos de la zona de fuego están realmente instalados allí donde corresponde.
- Verificar la correcta identificación de todos los equipos y componentes que deban estarlo.
- Verificar que los cabezales y toberas de los ‘sprinkler’ no están obstruidas por equipos mayores (p.ej. conductos de ventilación) o por estructuras temporales (p.ej. andamios).
- Verificar que los cabezales y toberas de los ‘sprinkler’ no están pintadas, ni dañadas y están montadas en la orientación correcta (p.ej. verticales, de cara a la pared, etc.).
- Verificar que los drenajes de suelo en áreas protegidas por sistemas de ‘sprinkler’ o rociadores de agua están abiertos y no obstruidos, y dirigen el agua hacia áreas que no se vean afectadas negativamente por el derrame.
- Verificar que las válvulas y bombas del sistema, ubicadas en la zona, están perfectamente alineadas para cumplir su función.
- Anotar cualquier circunstancia (daño mecánico, cabezales de ‘sprinkler’ pintados, corrosiones, etc.) que pudiera mermar la capacidad del sistema para realizar su función asignada. Comprobar, en este caso, si hay implantadas medidas compensatorias, y si estas se están aplicando correctamente.

d) Sistemas de extinción de incendios cuyo agente extintor es gas

- Verificar que los equipos que figuran en las fichas y planos de la zona de fuego están realmente instalados allí donde corresponde.
- Verificar la correcta identificación de todos los equipos y componentes que deban estarlo.
- Verificar que las toberas del sistema de extinción gaseoso (p.ej. Argón, CO₂, etc.) no están obstruidas o bloqueadas por otro equipo de la planta de forma que se impidiera de manera significativa la dispersión del gas.
- Verificar que la presión de carga del agente extintor está dentro de su franja normal.
- Verificar que las válvulas están abiertas y el sistema en el modo apropiado.
- Verificar que los paneles de actuación están correctamente alimentados y que en ellos no existen alarmas ni indicaciones ambiguas.
- Verificar que no existen problemas de equipos no corregidos desde antiguo.
- Verificar que las compuertas y puertas no están obstruidas de tal forma que cerrarán automáticamente a la actuación del sistema.
- Verificar el buen estado de los sellos de las penetraciones para prevenir tanto corrientes de aire como pérdida del agente extintor una vez hecha la descarga.
- Verificar, en aquellos espacios protegidos por llenado completo del agente extintor gaseoso, que las puertas están etiquetadas de forma que se advierta al personal del peligro de una descarga del sistema y que los sistemas de cierre de las puertas están perfectamente ajustados de forma que se pueda mantener la concentración de gas establecida en el diseño.
- Anotar cualquier deterioro mecánico, estado de equipos, deterioro de compuertas o puertas, penetraciones abiertas, toberas bloqueadas, etc. que pudieran mermar la

eficacia del sistema. Comprobar, en este caso, si hay implantadas medidas compensatorias, y si estas se están aplicando correctamente.

e) Equipamiento y dispositivos manuales de lucha contra incendios

- Verificar que los extintores, puestos de manguera, pulsadores de alarma y sirenas que figuran en los planos y fichas de la zona de fuego están realmente instalados allí donde corresponde.
- Verificar la correcta identificación de los equipos y componentes.
- Verificar que todos los equipos y componentes (puestos de manguera, extintores, etc.) se encuentran dentro del período de inspección mediante las tarjetas colocadas a tal fin.
- Verificar que el acceso a todo este equipo manual (mangueras, extintores, etc) está libre y, en el caso de las mangueras, se pueden desplegar de forma satisfactoria.
- Verificar que el acceso a actuadores manuales de sistemas de extinción fijos (p.ej. sistemas de gas o de agua secos) no están obstruidos por equipos de la planta o actividades de trabajo en curso.
- Verificar que la presión de extintores y agua que llega al puesto de manguera es la correcta.
- Verificar que los extintores y puestos de manguera han pasado las revisiones periódicas y son adecuados para el tipo de fuego que se espera en la zona.
- Verificar el correcto estado de las mangueras y los accesorios necesarios para su utilización.
- Anotar cualquier deterioro mecánico, estado de equipos, etc. que pudiera mermar la capacidad del dispositivo para ser utilizado o cumplir su función. Comprobar, en este caso, si hay medidas compensatorias implantadas, y si estas se están aplicando correctamente.

f) Dispositivos de protección pasiva

- Verificar el correcto estado de las protecciones (mantas o revestimientos) de bandejas de cables y conduit, incluyendo el soportado asociado, así como de las uniones o juntas y que la configuración de la estructura protectora entre las conducciones eléctricas parece aceptable.
- Verificar que las puertas cortafuegos cierran solas sin dejar huecos (p.ej. debido a daños por obstrucciones previas) y que los dispositivos de cierre funcionan de manera segura.
- Verificar que la configuración de la puerta cortafuegos, en particular los huelgos hoja/marco, está de acuerdo con el diseño de la misma.
- Verificar el correcto estado de las compuertas cortafuegos de los sistemas de ventilación, incluyendo los actuadores fundibles si aplicasen, y su funcionamiento libre (falta de elementos que obstruyeran su funcionamiento). En aquellas que no pueda observarse fácilmente se revisarán los esfuerzos de vigilancia del titular dirigidos a verificar la operabilidad continua de las compuertas cortafuegos de los sistemas de ventilación.

- Verificar que las protecciones ignífugas para estructuras metálicas, como encapsulamientos de fibra o de hormigón, cubren uniformemente a la estructura sin dejar zonas desnudas.
- Verificar que las paredes que separan áreas de fuego disponen de todos los elementos necesarios (sellos, penetraciones eléctricas o de tubería, etc.) para cumplir su función como barreras de fuego y que el estado de estos es correcto para cumplir su función.
- Anotar cualquier deterioro mecánico, estado de equipos, etc que pudiera mermar la capacidad del dispositivo para ser utilizado o cumplir su función. Comprobar, en este caso, si hay medidas compensatorias implantadas, y si estas se están aplicando correctamente.
- En el caso de centrales de agua a presión, se deberá comprobar que existen medios suficientes para recoger las fugas de aceite, y protecciones para la pulverización del mismo, de las bombas del refrigerante del reactor. Se comprobará en cada recarga, después de las actividades sobre dichas bombas, que estas protecciones se mantienen de forma correcta y quedan instaladas de manera adecuada.

5.2.2. Gestión de inoperabilidades

Cuando se produce la inoperabilidad, degradación o descargo de un sistema, equipo o barrera contraincendio (p. ej. sistemas o dispositivos de detección o extinción de fuego, barreras cortafuegos, etc.), o se van a efectuar trabajos que aumentan significativamente la probabilidad de incendio, el titular de la explotación está obligado a disponer medidas compensatorias durante el período que dure la deficiencia del sistema, estructura o componente de PCI, o que se prolonguen los trabajos con riesgo de incendio acometidos.

Las comprobaciones a realizar en estos casos son:

- Verificar que realmente se han implantado las medidas compensatorias establecidas y estas son coherentes con la importancia de la deficiencia o con el incremento de probabilidad de incendio.
- Verificar que las medidas compensatorias aplicadas tienen en cuenta la existencia de trabajos que incrementan la posibilidad de incendio (soldadura, corte, etc.).
- Verificar, si la medida compensatoria es una ronda periódica, que esta se cumple en el tiempo y forma establecidos (esta verificación puede realizarse mediante un registro de firma obligada, esperando en la zona para comprobar que el personal realiza la ronda o mediante los fichajes obligados por seguridad física).
- Verificar que en la planificación de la acción correctora del titular se refleja devolver la operabilidad al equipo en un tiempo razonable.
- Anotar cualquier deficiencia encontrada en la implantación de las acciones compensatorias y comprobar si el titular las conoce y ha iniciado actividades para corregirlas.

5.2.3. Simulacros y efectividad de brigadas contraincendios

Durante la presencia en ejercicios o simulacros llevados a cabo por las brigadas contraincendios de la planta se comprobarán los siguientes aspectos:

- Verificar que existe una guía para el simulacro y que esta refleja objetivos a conseguir y criterios de aceptación claros.
- Verificar el número de individuos de la brigada que acude, incluyendo al líder.
- Verificar que cada miembro dispone de su equipo y trajes de protección.
- Verificar que el equipamiento es el requerido y las tallas de los trajes las adecuadas.
- Verificar que los equipos de respiración autónoma están disponibles y son correctamente utilizados.
- Verificar que los pañoles dispuestos para almacenar los dispositivos necesarios, incluyendo los de respiración autónoma, contengan todos los equipos establecidos antes del comienzo del ejercicio.
- Verificar que el personal de sala de control sigue el procedimiento para confirmar la existencia de fuego, inicio de la respuesta, identificación y localización del incendio, y activación de alarmas.
- Verificar la actuación del líder de la brigada: sus órdenes son claras y precisas, tiene copia de las fichas de incendio, planes o estrategias previstas en los análisis de incendio en ese área.
- Verificar que las órdenes, asignación de tareas y discusiones sobre planes de ataque al fuego son coherentes con las estrategias y planificaciones previstas por los análisis de incendio en esa área.
- Verificar que la brigada llega al incendio en tiempo y forma aceptable por la ruta especificada en las estrategias y procedimientos (en los casos de que se trate de zona controlada podrá no seguirse la ruta más directa).
- Verificar que las comunicaciones entre la sala de control, el puesto de mando, operadores y miembros de la brigada son efectivas y eficientes durante toda la duración del ejercicio.
- Verificar que las mangueras pueden llegar a todos los lugares del incendio sin obstrucciones ni restricciones de flujo. Se simula que la manguera está cargada de agua y se comprueba la configuración de la tobera antes de entrar al área de fuego.
- Verificar que al entrar en la zona de fuego se sigue el principio 'dos dentro/dos fuera' (dos miembros de la brigada entran mientras otros dos permanecen fuera).
- Verificar que los miembros de la brigada comprueban el calor a través de las puertas antes de entrar en las zonas de fuego.
- Verificar que la brigada dispone del suficiente material contraincendios para realizar correctamente sus tareas.
- Verificar que los miembros de la brigada comprueban la existencia de víctimas y la propagación del incendio a otras áreas.
- Verificar que se simula la evacuación de humos y esta es coherente con los planes y estrategias establecidos en los análisis de incendio para esa área.
- Verificar que se han alcanzado los objetivos del ejercicio y se han conseguido los criterios de aceptación.
- Verificar que el titular anota las posibles deficiencias que se pudieran producir durante el ejercicio.

- Verificar que una vez finalizado el ejercicio todo el equipo contraincendios es devuelto a su correcta ubicación de almacenamiento y se devuelve en perfecto estado.
- Verificar que después del ejercicio el titular organiza una reunión crítica donde se discuten los resultados del ejercicio, se analizan posibles mejoras, etc.
- Verificar posteriormente que el titular incorpora a los planes y estrategias, así como a la planificación del entrenamiento, de lucha contraincendios las mejoras identificadas y corrige los fallos detectados.
- Anotar las deficiencias que se detecten durante la realización del ejercicio.

6. REGISTROS

- Acta trimestral de inspección, tal y como se establece en el PG.IV.10 Inspección residente en centrales nucleares en explotación.

7. REFERENCIAS

- Procedimiento de la NRC IP71111.05A, "Fire Protection". Versión de 01 de agosto de 2018.
- Procedimiento de la NRC IP 71111.05T "Fire Protection (Triennial)". Revisión 31.01.2013.
- Procedimiento de la NRC IP 71111.05XT "Fire Protection-NFPA 805 (Triennial)". Revisión 31.01.2013.
- Apéndice R al 10CFR 50 "Domestic licensing of production and utilization facilities".
- IS-30 "Requisitos de los programas de PCI de las centrales nucleares". Revisión 2.
- PG.IV.03.- Inspección y control de instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo combustible.
- PG.IV.10.- Inspección residente en centrales nucleares en explotación.
- PA.IV.201.- Programa de identificación y resolución de problemas.
- PT.IV.219.- Requisitos de Vigilancia

8. ANEXOS

- Anexo 1.- Motivo de la revisión y cambios introducidos

ANEXO 1.- MOTIVO DE LA REVISIÓN Y CAMBIOS INTRODUCIDOS

1. INTRODUCCIÓN

La revisión 2 de este procedimiento se realiza con los siguientes objetivos:

- i. actualizar el procedimiento de acuerdo con el contenido de la última revisión del procedimiento equivalente del ROP de la NRC: 71111.05, revisión de 01/08/2018.
- ii. recoger la experiencia adquirida por los inspectores del CSN en el uso y aplicación del procedimiento vigente (revisión 1, de 26 de mayo de 2010).

2. ALCANCE DE LAS MODIFICACIONES

Las modificaciones no alteran el contenido técnico del procedimiento y se pueden reducir a dos grupos:

- Se amplían algunos requerimientos de inspección, de acuerdo con la nueva revisión del procedimiento del ROP.
- Se modifica la redacción buscando una mayor legibilidad y claridad.