

**CASO PRACTICO CONVOCATORIA OPOSICION CSN
AÑO 2020**

Proceso selectivo para el ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, convocado por Resolución de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear de 23 de julio de 2021 (BOE 1-9-2021)

4º EJERCICIO - CASO PRÁCTICO DE SEGURIDAD NUCLEAR

DESCRIPCIÓN

La central XX dispone de tres generadores diésel de emergencia (GDE) que permiten alimentar los sistemas de salvaguardias en caso de pérdida de potencia exterior. Cada GDE dispone de un tanque de combustible con una capacidad que permite su funcionamiento ininterrumpido durante al menos 24 horas tras el inicio de la emergencia, denominado tanque día. A medida que el combustible del tanque día se consume se alcanzará señal de bajo nivel, lo que provoca el arranque automático de la(s) bomba(s) centrífugas P60-CC006A/B/C que transfieren combustible desde unos tanques de almacenamiento a los tanques día. De esta forma queda garantizado el suministro de combustible a los GDE para que éstos puedan funcionar a plena carga durante el tiempo requerido en el Estudio de Seguridad.

Estas bombas de transferencia de combustible deben ser probadas según un programa especificado en el documento MISI-CO-4.

Durante una inspección del organismo regulador a estos equipos se encontraron los siguientes hechos:

- El tanque día del GD-A contiene 1500 l de combustible.
- El tanque día del GD-B contiene 1500 l de combustible.
- El tanque día del GD-HPCS contiene 800 l de combustible.
- En la ejecución de las pruebas de las tres bombas de transferencia de combustible P60-CC006A/B/C el titular venía realizando medidas de presión diferencial pero no de caudal, ya que no disponía de instrumentación de caudal en las líneas de suministro.

El organismo regulador advirtió al titular de estos resultados de la inspección, quien ejecutó las siguientes acciones:

- Declaró inmediatamente inoperable el GD-HPCS. En el plazo de tres horas declaró inoperable el HPCS (aspersión del núcleo a alta presión). A las 5 horas añadió combustible a su tanque día hasta alcanzar los 850 l.
- 60 horas después realizó todas las pruebas de vigilancia de las bombas de transferencia de combustible requeridas. Al resultar todas ellas satisfactorias, el titular concluyó que las bombas de transferencia de combustible de los GDE nunca habían estado inoperables.

PREGUNTA

Indicar el tiempo de funcionamiento a plena carga de los GDE requerido por el Estudio de Seguridad, en el que se basa la capacidad de los tanques de almacenamiento de combustible.

Indicar razonadamente si los hechos encontrados por el organismo regulador en la inspección son constitutivos de algún incumplimiento.

Indicar justificadamente los criterios de la IS10 del CSN por los que se debe(n) emitir suceso(s) notificables(s).

DOCUMENTACIÓN

Estudio de Seguridad.

MISI-CO-4 capítulo 6. Pruebas funcionales de bombas.

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM). 3.8.1.

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM). 5.2.6.5. Se aclara que aunque ésta se trata de una ETFM administrativa, no se considera tal carácter a efectos de notificabilidad.

Instrucción IS-10, revisión 1, sobre los criterios de notificación de sucesos al CSN por parte de las centrales nucleares.

Proceso selectivo para el ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, convocado por Resolución de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear de 23 de julio de 2021 (BOE 1-9-2021)

4º EJERCICIO - CASO PRÁCTICO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

El ejercicio simula el proceso de licenciamiento de una nueva instalación médica, se solicita que el candidato desarrolle, siguiendo las indicaciones de los siguientes puntos, los aspectos principales del proceso en que interviene el CSN para garantizar la protección radiológica de los trabajadores y del público.

ACLARACIÓN: A lo largo de este ejercicio no deben considerarse los riesgos a los pacientes derivados de sus propios tratamientos, ya que su análisis y control corresponden a las autoridades sanitarias.

DESCRIPCIÓN

Un hospital desea comenzar la operación de un Servicio de Medicina Nuclear dotado de un equipo híbrido PET-TC que permite obtener imágenes diagnósticas combinando la técnica de tomografía por emisión de positrones (PET) con la técnica de radiodiagnóstico por rayos X tomografía computarizada (TC).

El PET permite realizar exploraciones de cuerpo entero del paciente o de regiones concretas, tras habersele inyectado el radiofármaco ^{18}F -FDG (^{18}F -fludesoxiglucosa), constituido por un análogo de la glucosa 2-[^{18}F]fluoro-2-desoxi-D-glucosa unido al isótopo radiactivo flúor-18. Una vez administrada al paciente, la FDG se incorpora a las células por el mismo mecanismo de transporte que la glucosa normal, es decir, en función de la actividad metabólica de las distintas células. Pero, a diferencia de la glucosa normal, una vez en el interior de la célula, no es metabolizada. Esto hace que se acumule dentro de las células en función de su tasa de metabolismo, permitiendo la obtención de imágenes tomográficas PET.

La imagen obtenida mediante el tomógrafo PET se basa en captar la emisión de radiación electromagnética resultante de la reacción de aniquilación de los positrones emitidos por la desintegración del F-18 con los electrones de la materia. Al producirse la aniquilación de ambos, electrón y positrón, se dará lugar a dos fotones que viajarán en la misma dirección, pero en sentidos opuestos. La señal es captada por detectores de centelleo en torno al paciente y procesada, obteniéndose una imagen tridimensional que nos informa de la distribución del radionúclido emisor en el organismo del paciente.

La realización adicional de una imagen radiológica convencional en 3D con el equipo TC permite la fusión de dos imágenes, una con información metabólica funcional (PET) y otra estructural (TC), que ofrecen gran cantidad de información diagnóstica.

El proceso de operación de la instalación sería el siguiente:

- A primera hora de la mañana se recibe el FDG total de la jornada en un vial blindado que se almacena dentro de una celda blindada para su manipulación en la sala del laboratorio.
- Para cada exploración, el operador debe “fraccionar” la dosis, extrayendo del total la actividad prescrita para ese paciente, a una jeringuilla blindada.
- Cada paciente es inyectado con la actividad prescrita (típicamente entre 260 y 370 MBq de ^{18}F -FDG) en la denominada “sala de captación”.
- El paciente inyectado debe reposar en dicha sala en condiciones de tranquilidad durante un periodo del orden de 50 minutos, que garantice la distribución homogénea del radiofármaco por todo el organismo.
- Tras ese periodo, el paciente pasa al baño específico dedicado solo a los pacientes inyectados.
- De allí se le acompaña a la sala de exploración donde se realiza la exploración PET y la imagen TC. El tiempo de estas exploraciones es de unos 30 minutos.

Estimando que van a realizar seis exploraciones diarias, el hospital desea solicitar autorización para operar una instalación de medicina nuclear y los siguientes equipos y radioisótopos:

- equipo PET-TC, dotado de un generador de rayos X de 140 kV, 500 mA y 60 kW de tensión, intensidad de corriente y potencia máximas, respectivamente, para la obtención de imagen TC,
- poseer y usar en la instalación una actividad máxima de 12000 MBq de F-18, suficientes para todas las exploraciones previstas en un día.

El ^{18}F -FDG será suministrado por un centro autorizado en forma líquida, en un único vial o en varios viales de actividad máxima total 12 GBq en el momento de la recepción. El vial se almacenará, dentro de un contenedor plomado, en el interior de la celda de manipulación del laboratorio.

El hospital prevé el uso de dos salas de captación para que mientras se explora a un paciente, otros dos estén ocupándolas con un desfase de tiempo entre ellos adecuado y así optimizar el tiempo.

El solicitante planifica que el Servicio de Medicina Nuclear tenga la distribución de salas de la instalación mostrada en la figura 1, que muestra la ubicación relativa de la instalación dentro del hospital (marcada en punteado rojo), en una esquina de este, y su colindancia con otras estancias del hospital, con una calle exterior y con un edificio de viviendas.

Las características radiológicas del radioisótopo F-18 son las siguientes:

- Decaimiento dominante por emisión de positrones de energía máxima, 0,634 Mev (97%), que mediante aniquilación positrón/electrón emiten dos fotones de energía 0,511 MeV
- Periodo de semidesintegración: 110 min

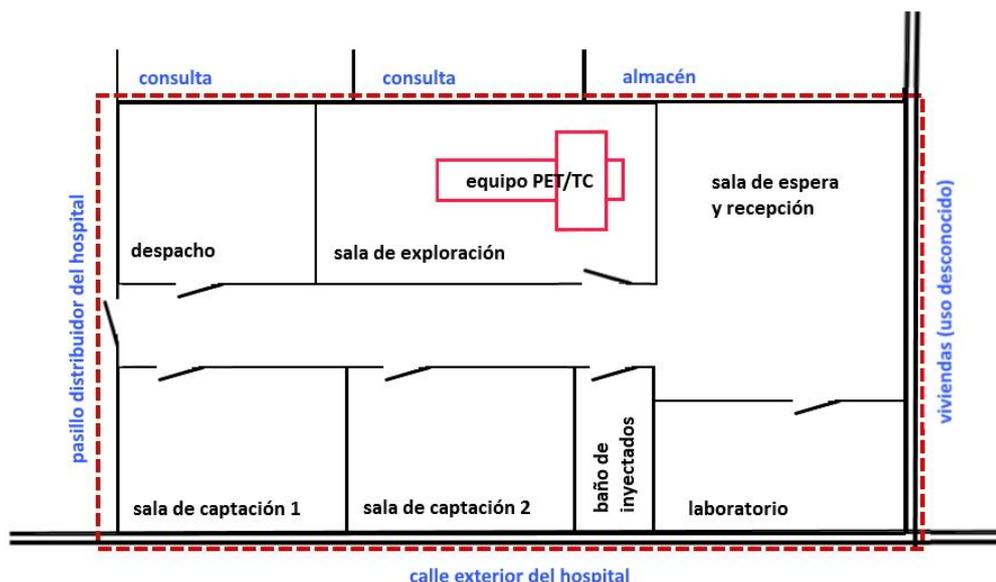


Figura 1 - instalación de MN

PREGUNTAS

1) SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

El titular de la instalación debe solicitar la autorización para la operación de la instalación descrita. Responder de forma breve y justificada a las siguientes cuestiones:

- 1.1 Categoría de la instalación: Explicar brevemente de qué tipo de instalación y de qué categoría se trata, exponiendo los criterios empleados
- 1.2 Proceso de autorización: Explicar brevemente el proceso de solicitud y autorización, es decir qué debe solicitar el titular, a quién, y cómo se desarrollará el proceso de autorización (informes, inspecciones, autorizaciones) y qué entidades intervienen en cada fase.

2) INFORME PRECEPTIVO DE SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PROCEDIMIENTOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

A partir de la descripción de la instalación, y de su proceso de trabajo descrito más arriba, responder de forma breve a los siguientes puntos:

- a) Describir brevemente los riesgos derivados de la operación de la instalación para los trabajadores y el público, y las medidas/materiales de protección radiológica adecuados para minimizar dichos riesgos.

- b) Valoración de la necesidad de disponer de licencia/acreditación y del tipo de licencia/acreditación para los trabajadores de la instalación.

2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD

- a) La propuesta de distribución de salas de la instalación presentada por la solicitante mostrada en la figura 1 dista mucho de ser óptima desde el punto de vista de protección radiológica de los trabajadores y el público.

Explicar brevemente qué deficiencias identifica y su propuesta para solucionarlas.

Finalmente, dibujar un esquema de una propuesta óptima de distribución de la instalación considerando las mismas salas (despacho, sala de espera, sala de exploración PET/TC, laboratorio, dos salas de captación y baño de pacientes inyectados).

- b) Indicar qué salas deben disponer de un blindaje estructural, indicando las fuentes de radicación a considerar en cada caso, y señalando cualquier aspecto adicional que considere que se debe tener en cuenta en la estimación de estos blindajes.

DOCUMENTACIÓN

- *Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR)*

- *Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RPSRI)*

- *Instrucción IS-28, de 22 de septiembre de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre las especificaciones técnicas de funcionamiento que deben cumplir las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría.*

- *Instrucción IS-05, de 26 de febrero de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se definen los valores de exención para nucleidos según se establece en las tablas A y B del anexo I del Real Decreto 1836-1999*
- *Ley 25-1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear*