

**CASO PRACTICO CONVOCATORIA OPOSICION CSN
AÑO 2018**

CASO PRÁCTICO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Las centrales nucleares, a lo largo de su vida, sufren cambios y modificaciones que obedecen a acciones de mejora de la seguridad, avances normativos, necesidades operativas de los titulares, etc. También se incorporan modificaciones a los procedimientos de la planta, o a los documentos oficiales de explotación de la instalación.

El Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas tiene por objeto la regulación del régimen de autorizaciones administrativas de las instalaciones nucleares y radiactivas, entre las que se encuentran las autorizaciones de modificaciones. La Instrucción de Seguridad IS-21 desarrolla los diferentes requisitos sobre modificaciones de centrales nucleares descritos en dicho Reglamento.

El CSN, dentro de sus procesos de supervisión y control de centrales nucleares, realiza inspecciones periódicas, incorporadas a su plan base de inspección, para verificar que los procesos de gestión e implantación de modificaciones de diseño son acordes a la normativa establecida.

En relación con las modificaciones de diseño:

1. Justifique, en base a la documentación entregada, de qué depende que el titular solicite o no autorización al Ministerio para la Transición Ecológica para llevar a cabo una modificación de diseño.
2. Describa el proceso que debe llevar a cabo el titular para determinar si una modificación de diseño requiere de autorización.
3. En caso de que fuera necesario solicitar dicha autorización, ¿qué documentación deberá acompañar esta?
4. De acuerdo con la Autorización de Explotación vigente, cualquier cambio en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de una central requiere de autorización. Por otro lado, en el caso de que una modificación de diseño física implique adicionalmente cambios a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento,
 - a) ¿La modificación de diseño física requiere también de autorización? Razone su respuesta.
 - b) ¿Qué documentación debe acompañar a la solicitud de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento?
5. El CSN supervisa el proceso de modificaciones de las centrales nucleares a través de inspecciones bienales dentro de su Plan Base de Inspección. Para ello, selecciona una muestra de modificaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la IS-21. En el transcurso de una de estas inspecciones, los inspectores del CSN revisan diversas modificaciones de diseño recientemente implantadas y detectan las siguientes situaciones. Razone en cada caso,

teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la documentación entregada, si dichas situaciones podrían suponer una *desviación* con respecto a lo establecido en la IS-21:

Nota: una *desviación* es un fallo del titular que consiste en incumplir un requisito, norma o código que tiene requeridos, o un compromiso cuyo cumplimiento tiene asumido por escrito. Esta situación puede constituir una *desviación menor* o un *hallazgo* de inspección.

- a) En la documentación soporte de una modificación de diseño que ya se ha implantado únicamente se incluyen los ensayos realizados por el suministrador de los nuevos equipos.
 - b) La evaluación de seguridad de una modificación de diseño se había realizado cuatro años antes de su implantación.
 - c) La inspección identifica planos de tuberías e instrumentación de sala de control afectados por una modificación de diseño ya implantada que no están actualizados.
 - d) El Estudio Final de Seguridad de una modificación ya implantada no ha sido actualizado.
 - e) Una modificación de diseño ha sido puesta en servicio tras la realización de las pruebas específicas y se ha programado la realización de los requisitos de vigilancia correspondientes para la siguiente recarga.
 - f) El personal está siendo entrenado en los cambios introducidos por una modificación ya implantada durante la semana de la inspección.
 - g) El plazo de permanencia de una *modificación temporal* ha sido de ocho meses.
 - h) Una modificación de diseño ha sido implantada y el simulador de la central no está actualizado.
 - i) Una *modificación temporal* implantada como medida compensatoria dentro de una condición anómala, carece de análisis previo.
6. A continuación se describen una serie de situaciones en las que un titular podría considerar la apertura de una *condición anómala*, la implantación de un *cambio temporal* y/o la implantación de una *modificación de diseño permanente*.

- a) Durante una revisión interna de carácter documental efectuada por el titular, se identifica que falta la documentación que acredita el diseño sísmico del soportado de un tanque de agua desmineralizada ubicado en las proximidades de un componente de seguridad, el cual está incluido en las ETF. El diseño sísmico del soportado se requiere para garantizar que, en caso de sismo, la potencial rotura del tanque no provocaría el fallo del componente de seguridad. Aunque no tiene la prueba documental, el titular considera viable demostrar que en caso de ocurrencia de un sismo base de diseño, el soporte aguantará.

Indique, razonadamente, las acciones que debería llevar a cabo el titular a partir del descubrimiento de esta situación, teniendo en cuenta lo indicado en la IS-21.

- b) Las ETF de una central requieren comprobar el nivel del agua de la balsa del sumidero final de calor diariamente, para garantizar que el volumen de agua disponible siempre es superior al considerado en los análisis de accidentes. Este nivel se mide con una “caña de burbujeo” que envía señal en continuo a la sala de control. En un momento dado, se pierde dicha señal en sala de control. Mantenimiento informa que se ha estropeado el circuito asociado y es preciso su sustitución, pero el titular no dispone de repuesto en almacén y el suministrador le indica que ya no fabrica ese modelo. El rondista sigue

verificando diariamente el nivel de manera local mediante una regleta que instala para tal fin en el embalse. Finalmente el titular adquiere otro circuito de otro modelo y lo instala.

Indique, razonadamente, las acciones que debería llevar a cabo el titular desde que es conocedor del fallo del instrumento hasta que instala el nuevo modelo, teniendo en cuenta lo indicado en la IS-21.

- c) Durante una revisión de ingeniería, el titular de una central nuclear descubre que hay un conjunto de válvulas de toma de muestras de $\frac{3}{4}$ " del sistema de inyección de baja presión que en campo están permanentemente abiertas, pese a que en el diagrama de flujo asociado aparecen enclavadas cerradas.

Ante esta discrepancia, razone las distintas alternativas que el titular podría considerar dentro del marco de la IS-21.

7. De acuerdo con lo establecido en la IS-21, razone si el titular debe solicitar autorización de modificación previa a la entrada en servicio de las siguientes modificaciones o pruebas a realizar:

- a) Uso de un nuevo código de cálculo para el análisis del Estudio de Seguridad para la respuesta de la contención (cálculo de la presión y temperatura pico) y para el cálculo de la temperatura máxima esperada a la salida del cambiador del sistema de agua de componentes en una central PWR de diseño Westinghouse.
- b) Modificación de "racks" de la piscina de combustible gastado para aumentar la capacidad de almacenamiento.
- c) Instalación de un blindaje radiológico permanente por criterio ALARA, apantallando la carcasa de un calentador de baja presión del circuito secundario en una central BWR.
- d) Instalación de nuevas cajas de conexión para motores del sistema de refrigeración del pozo seco que no se requiere para cumplir ninguna función relacionada con la seguridad en una central BWR.

DOCUMENTACIÓN

- Extracto del RINR
- Instrucción IS-21 del CSN

CASO PRÁCTICO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. En la fase de diseño del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) de una central nuclear, se propone ubicar algunos de los sistemas de muestreo de aire en localizaciones con las siguientes características:

- En una zona donde se van a iniciar las obras para la construcción de una nueva carretera de acceso a la central.
- En las cercanías de una cementera.
- En zona de acceso restringido al público.

Para la vigilancia de la radiación directa, se propone usar dosímetros de termoluminiscencia. A fin de evitar su posible robo, se propone colocar unos en postes de luz a 10 metros de altura, otros a una altura de 1,10 m en el interior de casetas de hormigón y otros en localizaciones abiertas a nivel del suelo, bajo matorrales.

Después del periodo de exposición de los dosímetros se prevé esperar 15 días para la lectura de los mismos por el laboratorio responsable o servicio de dosimetría a fin de optimizar de este modo su trabajo.

Analice la idoneidad de dichas propuestas, justificando las conclusiones alcanzadas y, si fuera el caso, las indicaciones a transmitir respecto a la ubicación de los sistemas de muestreo y de los dosímetros.

2. Una vez diseñado el PVRA y estando este ya en fase operacional, el titular de la central nuclear comunica al CSN que en una muestra de aire (partículas de polvo) y en una de suelo, tomadas en una de las estaciones de muestreo del PVRA se han superado los niveles de notificación establecidos en el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE) para Co-60.

- a) Explique brevemente qué se entiende por nivel de notificación.
- b) Teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y en el MCDE. ¿Qué actuaciones adicionales deberá llevar a cabo el titular a causa de estas superaciones en los niveles de notificación?
- c) ¿De qué otros datos del PVRA o de otras redes y medios de vigilancia podrían disponer tanto el titular como el organismo regulador para evaluar la situación?
- d) ¿Podría determinarse aproximadamente el momento en el que se ha producido la contaminación considerando únicamente la muestra de suelo? ¿Y considerando las muestras de suelo y aire?

3. Tras analizar la información aportada por el titular, se concluye que las superaciones en los niveles de notificación citadas no son atribuibles a los efluentes de la central. Se decide realizar una inspección visual y una caracterización inicial de la zona para determinar otras posibles causas, para lo que se cuenta con la ayuda de una Unidad Técnica de Protección radiológica (UTPR).

- a) ¿Cuáles son las funciones de una UTPR de aplicación en esta situación?
- b) Especifique qué requisitos de formación y cualificación debe cumplir la persona a cargo de la UTPR y el resto del personal que la constituya.
- c) ¿Tiene la persona a cargo de la UTPR alguna responsabilidad sobre la cualificación del personal de la misma y sobre su entrenamiento continuado?
- d) Indique el equipamiento básico con el que cree que debe acudir a la zona el personal de la UTPR.
4. El informe de la UTPR indica que en las inmediaciones de la zona donde se recogieron las muestras del PVRA que superaron los niveles de notificación, se han medido tasas de dosis efectivas muy superiores a las del fondo radiológico ambiental, en una bolsa de plástico abierta depositada en el suelo en la que hay unos restos de polvo de chatarra, identificando con sus equipos de medida que dicho polvo contiene Co-60. En la zona hay también un pozo de agua potable, y una parcela de cultivos hortícolas.
- a) Teniendo en cuenta esta información, ¿cuáles son las posibles vías de exposición a la población que se deberán tener en cuenta para la evaluación?
- b) ¿Qué tipo de muestras ambientales adicionales recomendaría tomar para ello y qué determinaciones analíticas se deberían llevar a cabo sobre las mismas?
5. Los resultados de la determinación por espectrometría gamma de las muestras de partículas de polvo dan una concentración de Co-60 en aire de 5 Bq/m^3 . Teniendo en cuenta este dato, y considerando únicamente la vía de exposición por inhalación, estimar, utilizando los factores de conversión a dosis del RPSRI, si se hubiera podido superar el límite de dosis al público anual para un adulto, suponiendo que la tasa de inhalación de un adulto es de $8100 \text{ m}^3/\text{año}$ de aire. ¿Qué dosis (mSv) ha podido recibir un trabajador que ha estado recogiendo muestras del PVRA durante 8 h sin haber advertido la presencia de la bolsa?
6. Los resultados de la muestra de agua del pozo indican que no hay presencia de tritio (H-3) en agua, obteniéndose unos valores del índice de actividad alfa total de 1 Bq/l , del índice de actividad beta resto de 7 Bq/l y de radón de 1000 Bq/l .

Teniendo en cuenta lo establecido en el RD 314/2016 sobre criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

- a) ¿Tienen los valores paramétricos consideración de límites?
- b) ¿Qué información adicional es necesaria para el cálculo de la dosis indicativa?
- c) Suponiendo que al hacer análisis de radionucleidos específicos solo se ha detectado actividad para los radionucleidos que a continuación se relacionan, calcule si la dosis indicativa (DI) es inferior o no a su valor paramétrico, y en función de los resultados indique qué actuaciones habría que llevar a cabo:
- Co-60 = 20 Bq/l
 - Ra-226 = $0,02 \text{ Bq/l}$
 - Pb-210 = $0,06 \text{ Bq/l}$
- d) En relación con el resultado obtenido de radón, indique si es necesario llevar a cabo actuaciones por parte de los gestores. ¿Y si hubiese sido de 90 Bq/l ?

DOCUMENTACIÓN

- Guía 4.1 del CSN
- Extracto ETF y MCDE genéricos
- Extracto RPSRI (factores de conversión a dosis)
- Extracto RG 1.109 NRC
- Extracto RD 314/2016
- IS-03 CSN