

Índice

1	IDENTIFICACIÓN	3
1.1	Solicitante	3
1.2	Asunto.....	3
1.3	Documentos aportados por el solicitante	3
1.4	Documentos oficiales.....	3
2	DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA.....	3
2.1	Antecedentes.....	3
2.2	Motivo de la solicitud	4
2.3	Descripción de la solicitud	4
3	EVALUACIÓN	5
3.1	Informes de evaluación	5
3.2	Normativa y documentación de referencia.....	5
3.3	Resumen de la evaluación	5
3.3.1	Evaluación del área INNU	6
3.3.2	Evaluación del área IMES.....	7
3.3.2.1	Análisis de la extensión y magnitud de la pérdida de espesor.....	7
3.3.2.2	Análisis estructurales	8
3.3.2.3	Análisis térmicos	9
3.3.2.4	Conclusión general.....	9
3.3.4	Evaluación del área APRT.....	9
3.4	Deficiencias de evaluación.....	10
3.5	Hallazgos de evaluación.....	10
3.6	Discrepancias frente a lo solicitado.....	10
4	CONCLUSIONES Y ACCIONES.....	10
4.1	Aceptación de lo solicitado.....	10
4.2	Requerimientos del CSN	10
4.3	Otras actuaciones adicionales	10
4.4	Compromisos del titular	10
4.5	Recomendaciones.....	10
	ANEXO	11

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME FAVORABLE SOBRE UNA SOLICITUD DE EXENCIÓN A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE FUNCIONAMIENTO MEJORADA ETFM 4.4.2.1.b DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES PARA EL CONTENEDOR DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE GASTADO XX0EE004

1 IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante

Iberdrola Generación Nuclear S.A.U., Central Nuclear Cofrentes.

1.2 Asunto

Solicitud de exención a la Especificación técnica de funcionamiento mejorada ETFM 4.4.2.1.b de la central nuclear Cofrentes.

1.3 Documentos aportados por el solicitante

Carta de referencia *2299983300572*, *CN Cofrentes. Solicitud de exención a la ETFM 4.4.2.1.b*, recibida en el CSN el 18.02.22, con número de registro de entrada [41845](#).

1.4 Documentos oficiales

Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas, ETFM.

2 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

El Almacén temporal individualizado (ATI) de combustible gastado de la CN Cofrentes recibió autorización de puesta en servicio en junio de 2021 y desde entonces hasta la fecha actual se han cargado y permanecen almacenados en el mismo cinco contenedores de diseño HI-STAR 150.

Durante el proceso de fabricación del bastidor del cuarto contenedor cargado en dicho ATI (contenedor XX0EE004), se produjo una No Conformidad (NC), para cuya resolución el fabricante (HOLTEC International) sometió el bastidor a un tratamiento de amolado. Como resultado de dicho tratamiento, el espesor en algunas zonas de las chapas del bastidor es inferior al valor mínimo requerido en la ETFM 4.4.2.1.b (9,5 mm). Esta desviación ha sido documentada y su impacto en las funciones de seguridad justificado como despreciable por el fabricante. Sin embargo, la disposición del contenedor en el ATI de la central supone un incumplimiento formal de la ETFM 4.4.2.1.b.

Tras detectar esta circunstancia, el CSN convocó una reunión monográfica con el titular de la instalación, el suministrador del contenedor (ENRESA) y el fabricante del contenedor (HOLTEC International) para clarificar el impacto en la seguridad derivado de la NC y la adecuada documentación de los análisis de seguridad aplicables para demostrar la aceptabilidad de la situación actual. La reunión se mantuvo el 01.02.22 (acta de referencia CSN/ART/ARAA/HISTAR150/2201/01). Posteriormente a dicha reunión, y como resultado de lo tratado en la misma, el titular de CN Cofrentes ha solicitado la exención temporal objeto de esta PDT, en tanto se presenta y aprueba un cambio a las ETFM que elimine la discrepancia formal que existe actualmente.

2.2 Motivo de la solicitud

Según lo indicado en el punto anterior, la exención temporal al cumplimiento de la ETFM 4.4.2.1.b es necesaria ante la constatación del incumplimiento del apartado 4.4.2.1.b de dicho documento en el caso del cuarto contenedor cargado en el ATI. Por otra parte, el titular solicita la exención de acuerdo con lo establecido en el apartado 3 del anexo de límites y condiciones de seguridad nuclear y protección radiológica a la autorización de explotación vigente, que prevé la posibilidad de solicitar al CSN exenciones temporales a los documentos oficiales de explotación.

2.3 Descripción de la solicitud

La solicitud presentada por el titular de CN Cofrentes consiste en la exención temporal de la aplicación de la Especificación técnica de funcionamiento mejorada 4.4.2.1.b, sobre espesor mínimo de la pared de la celda del bastidor del contenedor (9,5 mm), al contenedor de almacenamiento de combustible gastado XX0EE004 (ID-11384300-4), tras constatar que, debido a una desviación de fabricación, este contenedor de almacenamiento de combustible gastado dispuesto en el Almacén temporal individualizado (ATI) de la central no la cumple.

La solicitud del titular se apoya en un informe justificativo, donde, tras una descripción general, un apartado de antecedentes y una justificación de la solicitud de exención, el titular expone los aspectos relevantes para la seguridad y finalmente hace referencia al periodo de validez previsto para la exención.

En cuanto a los aspectos de seguridad, en primer lugar se aclara que el material del bastidor del contenedor (Metamic-HT), aparte de cumplir la función de soporte estructural y de favorecer la evacuación de calor, en virtud de su configuración, es un absorbente neutrónico. Por tanto, el impacto de la pérdida de material resultante de la resolución de la NC descrita debe evaluarse desde el punto de vista de estas tres funciones de seguridad. Adicionalmente, la pérdida de material podría tener algún impacto en el blindaje del conjunto.

El titular destaca que como resultado del tratamiento de amolado, la pérdida de material supone menos del 0,37 % del total del material del bastidor, y la mayor parte del material perdido se sitúa fuera de la zona correspondiente a la longitud activa del combustible almacenado.

Por otra parte, el titular referencia el informe del fabricante donde se realiza el análisis de seguridad relativo a la desviación, y resume las conclusiones del mismo, tanto en el plano de la criticidad (el impacto en el factor de multiplicación neutrónica efectiva, K-eff, es

despreciable), como en el estructural (las pérdidas de espesor que se encuentran lejos de la región de combustible activo no impactan en la integridad estructural; y las localizadas en las partes centrales se consideran despreciables frente a la margen existente en los cálculos estructurales base de licencia), en el térmico (los modos de transmisión de calor del bastidor no se ven afectados) y en el de blindaje (el material Metamic-HT no proporciona una capacidad de blindaje significativa).

Finalmente, en cuanto al periodo de validez, el titular considera que la exención deberá estar vigente hasta la aprobación de una propuesta de cambio de las ETFM que resuelva la discrepancia documental que da origen al incumplimiento, indicando que en breve plazo enviará la solicitud correspondiente.

3 EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

- CSN/IEV/INNU/COF/2202/1364, *Evaluación de la solicitud de exención a la ETFM 4.4.2.1.b para el contenedor HI-STAR 150 XX0EE004 (ID-11384300-4), almacenado en el ATI de CN Cofrentes, en aspectos competencia de INNU.*
- CSN/NET/IMES/COF/2202/476, *Evaluación de la solicitud de CN Cofrentes de exención temporal del cumplimiento de la ETFM 4.4.2.1.b (espesor de pared de la celda del bastidor de los contenedores): aspectos de alcance del área IMES.*
- CSN/NET/APRT/COF/2203/477, *Evaluación de la solicitud de exención a la ETFM 4.4.2.1.b de CN Cofrentes (espesor de pared de la celda del bastidor de los contenedores). Consideraciones del área APRT.*

3.2 Normativa y documentación de referencia

- CSN. Instrucción IS-20, *por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado*
- CSN. Instrucción IS-32, *sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares*
- US Code of federal regulations. 10CFR72, *Licensing requirements for the independent storage of spent nuclear fuel, high-level radioactive waste and reactor-related greater than class C waste:*
 - 10CFR72.124, *Criteria for nuclear criticality safety*
 - 10CFR72.236, *Specific requirements for spent fuel and storage cask approval and fabrication*
- USNRC. NUREG-2251, *Standard review plan for spent fuel dry storage systems and facilities*

3.3 Resumen de la evaluación

La evaluación ha sido realizada por las tres áreas competentes en los aspectos de seguridad involucrados: el área de ingeniería del núcleo (INNU), en lo concerniente a criticidad; el área

de ingeniería mecánica y estructural (IMES), en los aspectos de integridad estructural y de comportamiento térmico; y el área de protección radiológica de los trabajadores (APRT), en lo relativo a blindaje. A continuación se resumen los resultados y conclusiones de la evaluación realizada por cada área.

3.3.1 Evaluación del área INNU

En primer lugar, INNU realizó una evaluación de la información disponible sobre los análisis realizados por el fabricante del contenedor antes de la reunión mantenida el 01.02.22, mencionada en el apartado de *Antecedentes*.

De acuerdo con dicha información, la reducción de espesor del cuarto contenedor se produjo en dos etapas sucesivas, en cada una de las cuales se sometió al bastidor a un proceso de amolado interno. Basándose en las medidas de espesor realizadas durante estos procesos, el fabricante justificaba la subcriticidad del contenedor realizando un análisis del siguiente escenario:

- Pérdida de material Metamic-HT: 0,362 % del total
- La mayoría de las reducciones de espesor en los extremos se localizan fuera de la zona activa del combustible (los modelos base de diseño aplicables no dan crédito al absorbente neutrónico en esa zona)
- Las reducciones de espesor se producen mayoritariamente en una zona estrecha a lo largo de las aristas del bastidor
- Se modela un orificio de 1 pulgada de diámetro en el centro de cada uno de los tres paneles que componen el bastidor, sustituyendo el material Metamic-HT por agua

INNU no considera que este análisis justifique adecuadamente el mantenimiento de la función de control de la criticidad por las siguientes razones:

1. No está demostrado que las reducciones de espesor se hayan producido mayoritariamente fuera de la zona activa del combustible.
2. La modelización del orificio de 1 pulgada es conservadora en cuanto a la zona donde se sitúa el orificio, pero supone una reducción de la masa de material de solo un 0,067 % de la masa total, frente a la reducción real estimada de 0,362 %.

Por tanto, este escenario no puede considerarse envolvente de la situación real.

En la reunión de 01.02.22, el fabricante presentó un análisis de criticidad en otro escenario, en el que se modela una reducción de espesor del 50% en los 32 paneles periféricos del bastidor. En relación con este escenario, INNU considera que, si bien en algunos puntos la reducción de espesor real es superior al 50 %, el escenario supone una reducción de material total de 13,3 %, muy superior a la real.

Como resultado de este nuevo análisis, resulta un impacto despreciable en K-eff, lo que, según el fabricante, demuestra la baja sensibilidad de este parámetro al espesor de absorbente

neutrónico en los paneles periféricos, donde se localizan todos los casos de pérdida de espesor. INNU considera que este nuevo análisis es aceptable para demostrar la función de control de la criticidad del contenedor. Por otra parte, INNU considera que en el caso del contenedor afectado (cuarto contenedor cargado en el ATI) existen márgenes de seguridad adicionales derivados de las características de los elementos de combustible cargados en el mismo, en relación con el combustible base de diseño que se modela en la evaluación de seguridad de los contenedores.

Las conclusiones globales de la evaluación de INNU son las siguientes:

1. El nuevo análisis de criticidad elaborado por HOLTEC International se considera aceptable para demostrar el cumplimiento de la función de criticidad en condiciones de almacenamiento y transporte del cuarto contenedor almacenado en el ATI de CN Cofrentes.
2. Se considera aceptable conceder la exención solicitada, desde el punto de vista de criticidad.
3. Se recuerda que no debe transportarse el cuarto contenedor en tanto no quede resuelto definitivamente el tratamiento administrativo de la no conformidad de fabricación (ya el titular lo menciona expresamente en el escrito de la solicitud).

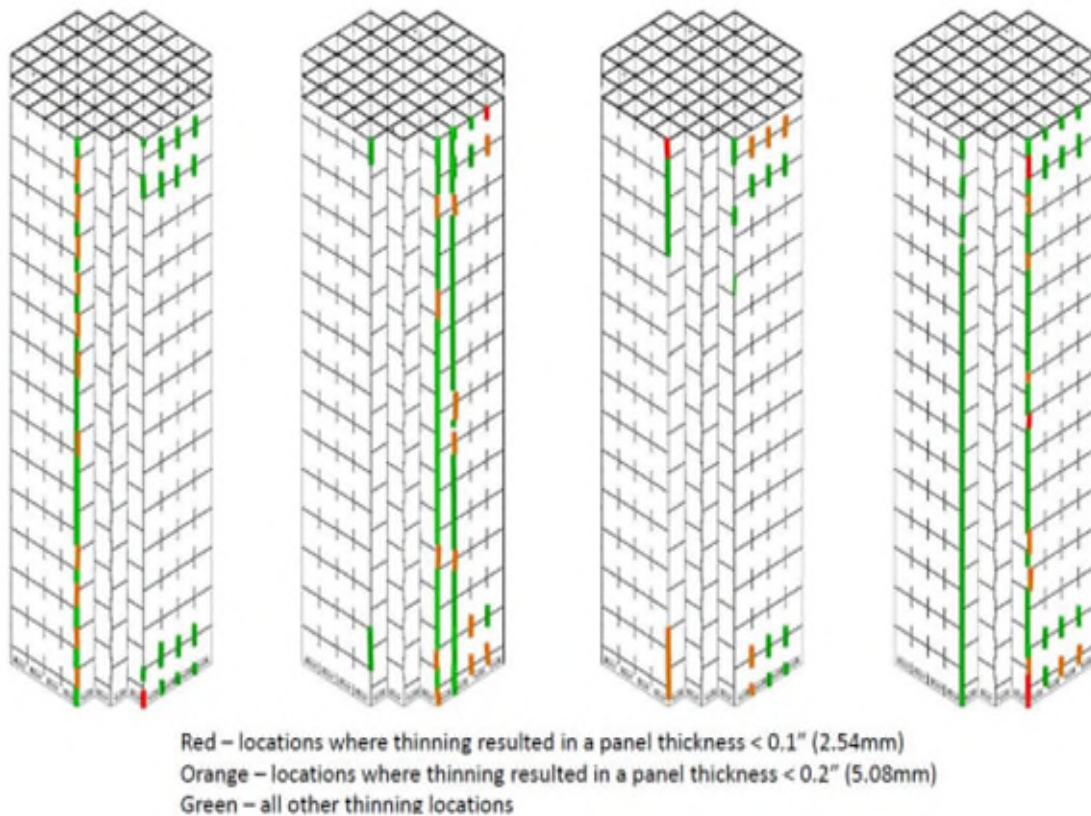
3.3.2 Evaluación del área IMES

El alcance de la evaluación de IMES se concreta en los aspectos de integridad estructural y comportamiento térmico. En función de ello, la evaluación comprende las tres partes cuyos resultados se resumen a continuación.

3.3.2.1 Análisis de la extensión y magnitud de la pérdida de espesor

IMES ha recopilado y analizado la información suministrada por el fabricante sobre este aspecto, que se resumen en lo siguiente:

- La pérdida de espesor se ha producido a nivel local
- Las pérdidas de espesor más significativas se producen fuera de la longitud activa del combustible
- Las pérdidas afectan exclusivamente a celdas situadas en la periferia del bastidor
- Los valores más limitantes de pérdidas de espesor han sido identificados y caracterizados por el fabricante



*Fig.1. Localización de las pérdidas de espesor del bastidor
 [Fuente: HOLTEC International]*

3.3.2.2 Análisis estructurales

De acuerdo con el estudio de seguridad (ES) del contenedor HI-STAR 150 en modo almacenamiento (lo mismo que en el modo transporte), el criterio de aceptación estructural para el bastidor en condiciones de accidente es que la deflexión permanente de los paneles del bastidor no supere el 0,5 %.

El fabricante no ha realizado cálculos estructurales nuevos para justificar la aceptabilidad de la No Conformidad del cuarto contenedor, sino un análisis justificativo sobre los cálculos existentes, con los que pretende justificar la validez de los mismos para dicho contenedor. Los argumentos resultantes de dicho análisis se resumen en lo siguiente:

- Examinando las deflexiones plásticas en los accidentes limitantes, se observa que en las celdas más afectadas por la pérdida de espesor la deflexión plástica es despreciable (IMES ha comprobado que esta afirmación es coherente con los cálculos en que se basaron las evaluaciones de los contenedores tanto para almacenamiento como para transporte)
- La deflexión plástica en la zona más afectada por la pérdida de espesor en el accidente de caída limitante es notablemente inferior a valor límite
- El resto de localizaciones con pérdidas de espesor quedan envueltas por las consideraciones anteriores

- Incluso teniendo en cuenta las desviaciones locales, la deformación permanente del bastidor promediada a través de su anchura y longitud total en la zona activa del combustible se mantiene notablemente por debajo del límite
- La mayoría de las localizaciones afectadas por pérdida de espesor se encuentran fuera de la zona de interés a efectos estructurales

IMES ha comprobado que el titular de CN Cofrentes incorpora un resumen de estas consideraciones en el informe justificativo de la solicitud; y concluye que, teniendo en cuenta lo expuesto en los apartados 3.3.2.1 y 3.3.2.2, las pérdidas de espesor del bastidor son lo suficientemente pequeñas para producir efectos despreciables sobre el bastidor a nivel mecánico-estructural, de manera que siguen siendo válidos los análisis base de diseño originales (en particular, en lo referente a la deflexión permanente lateral provocada por los accidentes base de diseño, donde se considera que se mantiene el límite aplicable, 0,5 %).

3.3.2.3 Análisis térmicos

El fabricante afirma que los modos de transmisión de calor en los contenedores HI-STAR 150 no se ven influenciados por la pérdida de espesor producida en el cuarto contenedor. Para ello se basa en que:

- La pérdida de volumen de Metamic-HT es despreciable (menor que 0,37 % del total), lo que hace despreciable el impacto en la transmisión por conducción
- La pérdida de superficie externa del conjunto es muy baja (menos del 2 % del total), lo que hace despreciable el impacto en la transmisión por radiación; el efecto queda envuelto por la sobreestimación de la resistencia térmica introducida en los cálculos del ES
- Estos efectos se limitan a la periferia del bastidor, donde las temperaturas son notablemente inferiores a las de las localizaciones centrales

IMES considera adecuadas estas argumentaciones, concluyendo que las pérdidas de espesor producen efectos despreciables en la función de extracción de calor, por lo que las conclusiones de los análisis base de diseño siguen siendo válidas. En particular, las temperaturas en el sistema y, específicamente, las temperaturas de las vainas de las barras de combustible permanecen dentro de los límites aplicables.

3.3.2.4 Conclusión general

Desde el punto de vista del área IMES, se considera aceptable conceder la exención solicitada por el titular de CN Cofrentes.

3.3.4 Evaluación del área APRT

Desde el punto de vista del blindaje, el fabricante justifica el cumplimiento de la función de seguridad basándose en lo siguiente:

- El material Metamic-HT no tiene una capacidad de blindaje significativa; por tanto, el impacto de la pérdida de material en el cuarto contenedor es despreciable, desde este punto de vista

- En el análisis de blindaje se considera una densidad teórica del material conservadora, siendo el impacto en las tasas de dosis de este conservadurismo mucho mayor que el producido por la pérdida de material

APRT concluye que, de acuerdo con los análisis del fabricante, el impacto de la pérdida de material METAMIC-HT en las funciones de seguridad relativas a blindaje es despreciable, y siguen siendo válidas las conclusiones de los análisis base de diseño aplicables al contenedor.

3.4 Deficiencias de evaluación

No.

3.5 Hallazgos de evaluación

No.

3.6 Discrepancias frente a lo solicitado

No.

4 CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone conceder la exención temporal al cumplimiento de la ETFM 4.4.2.1.b en lo que concierne al contenedor de almacenamiento de combustible gastado XX0EE004 (ID-11384300-4), solicitada por el titular de CN Cofrentes, hasta la autorización de una modificación de ETFM que resuelva la actual discrepancia.

4.1 Aceptación de lo solicitado

Sí.

4.2 Requerimientos del CSN

Se establece un plazo máximo de tres meses para que el titular presente la solicitud de cambio de las ETFM mencionada.

4.3 Otras actuaciones adicionales

No.

4.4 Compromisos del titular

No.

4.5 Recomendaciones

No.

ANEXO

Escrito de resolución CSN/C/SG/COF/22/01