

## ÍNDICE

	<u>Página</u>
<b>1. IDENTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. Solicitante.....	3
1.2. Asunto.....	3
1.3. Documentos aportados por el solicitante.....	3
1.4. Documentos Oficiales.....	4
<b>2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Motivo de la solicitud.....	5
2.3. Descripción de la solicitud.....	5
<b>3. EVALUACIÓN.....</b>	<b>6</b>
3.1. Informes de evaluación.....	6
3.2. Normativa y documentación de referencia.....	6
3.3. Resumen de la evaluación.....	7
3.3.1 Instrumentación para la detección de vibraciones (ETF 4.2.4).....	7
3.3.2 Instrumentación para la detección de partes sueltas (ETF 4.2.5).....	8
3.3.3 Instrumentación de vigilancia sísmica (ETF 4.2.6).....	9
3.3.4 Química del refrigerante primario (ETF 4.3.7).....	11
3.3.5 Sistema de recombinación de hidrógeno (ETF 4.5.5).....	11
3.3.6 Sistema de ventilación para operaciones de combustible (ETF 4.8.7).....	13
3.3.7 Mezclas explosivas de gases (ETF 4.10.3).....	14
3.3.8 Conclusiones de la evaluación.....	15
3.4. Deficiencias de evaluación:.....	16
3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado:.....	16
<b>4. CONCLUSIONES Y ACCIONES.....</b>	<b>16</b>
4.1. Aceptación de lo solicitado:.....	16
4.2. Requerimientos del CSN:.....	16
4.3. Otras actuaciones adicionales:.....	16
4.4. Compromisos del Titular:.....	17
4.5. Recomendaciones del CSN:.....	17
<b>ANEXO.....</b>	<b>18</b>

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO PME-4-17/04 REV. 1 A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR TRILLO

#### 1. IDENTIFICACIÓN

##### 1.1. Solicitante

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. (CNAT).

##### 1.2. Asunto

Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PME-4-17/04 rev. 1 a las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) de la central nuclear Trillo.

##### 1.3. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 13 de septiembre de 2021, (nº de registro [50194](#)), procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) petición de informe preceptivo sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de modificación a las especificaciones técnicas de funcionamiento PME-4-17/04 rev. 1 “Relocalización de especificaciones en el Manual de Requisitos de Operación (DTR-93)” de la central nuclear Trillo.

Con la solicitud se adjuntan los siguientes documentos:

- Propuesta de modificación de ETF PME-4-17/04 rev. 1 “Relocalización de especificaciones en el Manual de Requisito de Operación (DTR-93)”.
- Revisión 1 de la evaluación de seguridad de la PME-4-17/04 rev. 1.

Adicionalmente a la documentación presentada con la solicitud, el titular ha remitido al CSN, con fecha 15 de septiembre de 2021 (nº de registro [50290](#)) el borrador de la propuesta del MRO (edición 13) asociada a la revisión 1 de la PME-4-17/04.

Esta solicitud sustituye y anula a la revisión 0, remitida al CSN para informe preceptivo por la DGPM con fecha 10 de octubre de 2017 (nº de registro [44431](#)), que incorporaba la siguiente documentación que ha sido utilizada como soporte en la evaluación:

- “Propuesta y control de relocalización de ETF actuales”, ref. 18-F-Z-00300, Ed. 1.

#### 1.4. Documentos Oficiales

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

## 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

### 2.1. Antecedentes

Con fecha 16 de noviembre de 2011 el CSN emitió la instrucción del Consejo IS-32 sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares. Con anterioridad a la emisión de dicha IS, las especificaciones técnicas de CN Trillo habían sido revisadas en profundidad para adaptarse, con ciertas salvedades, al NUREG-1431 “Especificaciones Técnicas Estándar en plantas de Westinghouse”, y teniendo en cuenta además referencias de centrales nucleares alemanas de diseño KWU (revisión que fue aprobada en 1999).

Tras esta revisión en profundidad el titular ha venido realizado modificaciones a sus ETF cuando ha sido necesario para adaptarlas a las actualizaciones llevadas a cabo en los análisis de accidentes o cambios en la configuración real de la planta, pero sin modificar este enfoque global.

El titular realizó un análisis del cumplimiento de las ETF vigentes de CN Trillo con los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, que determinan el alcance de las ETF, para identificar las especificaciones que no cumplen ninguno de los mismos y, en base a ello, proponer su relocalización en el manual de requisitos de operación (MRO). Este análisis está documentado en el informe [“Propuesta y control de relocalización de ETF actuales”, ref. F-Z-00300.](#)

Los criterios del apartado 4.2 de la IS-32 que se mencionan son los siguientes:

- Criterio 1: *“instrumentación para detectar e indicar en la sala de control una degradación anormal y significativa de la barrera de presión del refrigerante del reactor”.*
- Criterio 2: *“una variable de proceso, característica de diseño o restricción operativa que constituye una condición inicial en el análisis de los accidentes base de diseño de la central, o en el análisis de transitorios que suponen el fallo o desafía a la integridad de alguna de las barreras contra la liberación de productos de fisión”.*
- Criterio 3: *“una estructura, sistema o componente que forma parte del camino de éxito principal, y que funciona o actúa para mitigar un accidente base de diseño de la central, o un transitorio que suponga el fallo o desafío a la integridad de alguna de las barreras contra la liberación de productos de fisión”.*
- Criterio 4: *“una estructura, sistema o componente para la que se ha demostrado en los análisis probabilistas de la central, o como consecuencia de su experiencia operativa, que es importante para la seguridad”.*

Con fecha 10 de octubre de 2017 (nº de registro [44431](#)) CNAT solicitó la aprobación de la propuesta de cambio PME-4-17/04 rev. 0 “Relocalización de especificaciones en el Manual de

Requisito de Operación (DTR-93)” a las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) de CN Trillo sobre la base del mencionado informe.

Tras su evaluación mediante los informes de referencia [CSN/IEV/CITI/TRI/1806/884](#) y [CSN/IEV/INSI/TRI/2104/948](#), el CSN remitió al titular con fecha 15 de junio de 2021 (nº de registro [3486](#)) la carta de ref. [CSN/C/DSN/TRI/21/15](#), en la que se comunicaban los aspectos que debían ser subsanados para poder completar el proceso de licenciamiento de la solicitud.

Finalmente, con fecha 13 de septiembre de 2021 (nº de registro [50194](#)), CNAT solicitó la aprobación de la revisión 1 de la propuesta de cambio a las ETF de ref. PME-4-17/04, que anula y sustituye a la previamente presentada y que constituye el objeto de la presente propuesta de dictamen.

Cabe mencionar, además, que las ETF de los sistemas de protección contra incendios (PCI) de CN Trillo, salvo el sistema convencional de agua de PCI (bombeo, anillo exterior y red de distribución), fueron relocalizados al MRO en virtud de la resolución del Minetad de fecha 23 de febrero de 2017, y que la solicitud de relocalización en el MRO de las ETF del citado sistema convencional de agua de PCI ha sido informada favorablemente por el Pleno del CSN de fecha 25 de mayo de 2022 (CSN/C/MITERD/TRI/22/04).

## 2.2. Motivo de la solicitud

La modificación propuesta por el titular tiene por objeto completar la adaptación de las ETF de CN Trillo a la IS-32, eliminando de las mismas los requisitos que no se ajustan a lo previsto en los cuatro criterios del apartado 4.2 de la mencionada IS-32, que se relocalizan al MRO, reduciendo la carga administrativa asociada a las ETF.

La propuesta de modificación de especificaciones de ref. PME-4-17/04 rev. 1 requiere de autorización según establece la condición 3.1 del anexo a la Orden Ministerial de fecha 3 de noviembre de 2014, por la que se concede la autorización de explotación en vigor.

## 2.3. Descripción de la solicitud

CNAT propone relocalizar las siguientes ETF en el MRO, trasladando al mismo el contenido de las especificaciones y de sus correspondientes Bases, sin modificar los requisitos actualmente en vigor, tanto a nivel de condición límite de operación como de exigencia de vigilancia:

- 4.2.4 “Instrumentación para la detección de vibraciones”
- 4.2.5 “Instrumentación para la detección de partes sueltas”
- 4.2.6 “Instrumentación sísmica”
- 4.3.7 “Química del refrigerante primario”
- 4.5.5 “Sistema de recombinación de hidrógeno”
- 4.8.7 “Sistema de ventilación para operaciones de manejo de combustible”
- 4.10.3 “Mezclas explosivas de gases”

En concreto, los cambios propuestos son los siguientes:

- En el índice se añade “Relocalizada en el MRO” para las ETF 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.3.7, 4.5.5, 4.8.7 y 4.10.3.
- En la página inicial de las ETF 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.3.7, 4.5.5, 4.8.7 y 4.10.3 se incluye el siguiente párrafo “El contenido de esta sección se ha relocalizado en el MRO”. Se eliminan todas las páginas de estas ETF y sus Bases.
- En “Informes especiales” del apartado 6.8.2 de las ETF se elimina el contenido de los puntos j y k del capítulo 6 “Normas administrativas”, que están relacionados con la especificación 4.2.6 “Instrumentación sísmica”, indicando que el contenido se relocaliza en el MRO.

Estos dos puntos establecen la obligación del titular de preparar y presentar, en el plazo de 10 días, sendos informes cuando uno o más instrumentos de vigilancia estén inoperables durante más de 30 días, o cuando los instrumentos de vigilancia hayan actuado durante un suceso sísmico.

- En el capítulo 6 “Normas administrativas” de las ETF se añaden dos apartados nuevos:
  - o 6.22 Acciones a tomar en caso de sismo (en relación con la ETF 4.2.6).
  - o 6.23 Programa de vigilancia de gases (en relación con la ETF 4.10.3).
- En la propuesta de modificación del MRO se incorporan los términos “Funcional/Funcionalidad”, en lugar de “Operable/Operabilidad”. Asimismo se incluye una definición de “Funcional/Funcionalidad” equivalente a la empleada por el MRO de las demás centrales españolas de diseño PWR-W (Westinghouse), de acuerdo con lo requerido en el punto 6 de la carta de referencia CSN/C/DSN/TRI/21/15.

### 3. EVALUACIÓN

#### 3.1. Informes de evaluación

- [CSN/NET/INSI/TRI/2110/409](#) “Relocalización de diversas ETF al MRO (Manual de Requisitos de Operación). Revisión 1 de la PME-4-17/04”.
- [CSN/NET/CITI/TRI/2110/406](#) “Evaluación de la propuesta de modificación de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PME-4-17/04 Rev. 1 de CN Trillo, para relocalizar las especificaciones de la instrumentación de vigilancia sísmica en el MRO de la central”.

#### 3.2. Normativa y documentación de referencia

- Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- 10CFR100 App. A, Secciones V y VI “*Seismic and Geologic Siting Criteria for Nuclear Power Plants*”.
- Regulatory Guide RG-1.12, rev. 2 “*Nuclear Power Plant Instrumentation for Earthquakes*”

- NUREG-1431 “*Standard Technical Specifications-Westinghouse Plants*”.
- Federal Register nº 139 de 22/07/1993 “*Final Policy Statement on Technical Specifications Improvements for Nuclear Power Reactors*”.
- 10CFR50 App. S “*Eartquake Engineering Criteria for Nuclear Power Plants*”
- Generic Letter (GL) 95-10 “*Relocation of Selected Technical Specifications Requirements Related to Instrumentation*”

Asimismo, se ha tenido en cuenta la guía de evaluación (GEL) de referencia [CSN/GEL/INSI/GENER/1510/04](#), desarrollada para el proyecto de transición a las ETF mejoradas (ETFM) de las tres centrales nucleares españolas en operación con diseño PWR-W.

En la evaluación se han considerado los siguientes criterios de aceptación, coincidentes con los identificados en el apartado 5.1 de la citada GEL:

- La relocalización se dará en aquellas especificaciones que no cumplen ninguno de los cuatro criterios definidos en el apartado 4.2 de la IS-32, donde se define el alcance y contenido de las ETF.
- Las ETF se relocalizarán al MRO con su estructura completa, con su redacción actual y sin plantear su eliminación o mejoras. La estructura editorial del MRO deberá ser semejante a la del NUREG-1431.

Se ha adoptado además como criterio, de forma coherente con el proceso de transición a las ETFM realizado para las centrales nucleares españolas con diseño PWR-W, que la elaboración de las solicitudes por parte de los titulares no debe ser una oportunidad para la relajación de requisitos.

### **3.3. Resumen de la evaluación**

El proceso de evaluación, por una mayor eficiencia, ha mantenido una organización de trabajo similar a la descrita en la guía de evaluación CSN/GEL/INSI/GENER/1510/04, del proyecto de transición a las ETF mejoradas de las tres centrales nucleares españolas con diseño PWR-W.

Siguiendo el esquema previsto en la mencionada guía, la evaluación ha sido llevada a cabo por un grupo multidisciplinar integrado por especialistas de las áreas del CSN de CITI, INEI, INSI e INNU. Las evaluaciones de las áreas INEI, INSI e INNU se han integrado en informes conjuntos.

En los siguientes apartados se resume, para cada ETF para la que el titular solicita su relocalización en el MRO, la evaluación realizada.

#### **3.3.1 Instrumentación para la detección de vibraciones (ETF 4.2.4)**

En el apartado 4.3.2.5 del Estudio Final de Seguridad (EFS) se indica que el sistema de instrumentación para la detección de vibraciones (YG-20) detecta cambios en el comportamiento de las vibraciones del sistema de refrigeración del reactor y que se compone de sensores aportados por la instrumentación de flujo neutrónico extranuclear, medidores de

desplazamientos relativos y absolutos en vasija y lazos de refrigerante y de transductores piezoeléctricos de presión en ramas frías y en una rama caliente. En la Base 5.4.2.4 de las ETF se indica que el YG-20 permite detectar daños en su fase inicial. En el análisis de seguridad se indica que no es un sistema de seguridad.

En el apartado 3 “Instrumentación” de la revisión 4 del NUREG-1431 no se encuentra ningún sistema similar o equivalente, ya que la instrumentación de monitorización de la operación normal del reactor ya está relocalizada. Además, las centrales españolas con diseño PWR-W no tienen ningún sistema equivalente requerido en las propuestas de ETFM.

La evaluación concluye que, según lo indicado en los apartados citados del EFS y de las Bases de las ETF, el sistema de detección de vibraciones no es un sistema que detecte una degradación de la barrera de presión del refrigerante del reactor (criterio 1), ni se trata de ninguna variable que constituya una condición inicial de análisis de los accidentes base de diseño (criterio 2), ni participa en la mitigación de transitorios ni accidentes (criterio 3), ni se ha demostrado en los análisis probabilistas de seguridad (APS) que sea importante para la seguridad (criterio 4).

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO.

### 3.3.2 Instrumentación para la detección de partes sueltas (ETF 4.2.5)

En el apartado 4.2.5.1 del EFS se indica que el sistema de instrumentación para la detección de partes sueltas (YG-10) no está requerido para la seguridad, y su función es localizar los impactos metálicos causados por partes sueltas mediante el uso de acelerómetros piezoeléctricos colocados en la cara exterior de las zonas de recogida natural de partes desprendidas. En la Base 5.4.2.5 de las ETF se indica que el YG-10 permite detectar daños en su fase inicial y localizar piezas sueltas. En el análisis de seguridad se indica que no es un sistema de seguridad y que la necesidad de efectuar un control de partes sueltas se basa en las normas KTA-3201.4 “*Components of the primary loop of light water cooled reactors (LWR). Part 4. In-service inspection and monitoring*” y RSK “*Guidelines for Pressurized Water Reactors*”

En la revisión 4 del NUREG-1431 no hay ninguna especificación asociada al sistema de detección de partes sueltas. La Generic Letter GL 95-10 “*Relocation of Selected Technical Specifications Requirements Related to Instrumentation*” incluye el sistema de detección de partes sueltas como un candidato para la relocalización en el MRO. Además, en el proceso de transición a las ETFM de las centrales españolas con diseño PWR-W el sistema de instrumentación para la detección de partes sueltas ha sido relocalizado al MRO.

La evaluación concluye que, de acuerdo con lo indicado en los apartados citados del EFS y de las Bases de las ETF, la función del sistema de detección de partes sueltas no es detectar una degradación de la barrera de presión del refrigerante del reactor (criterio 1), ni se trata de ninguna variable que constituya una condición inicial de análisis de los accidentes base de diseño (criterio 2), ni participa en la mitigación de transitorios ni accidentes (criterio 3), ni se ha demostrado en los APS que sea importante para la seguridad (criterio 4).

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO.

### 3.3.3 Instrumentación de vigilancia sísmica (ETF 4.2.6)

Previamente al proceso de relocalización de determinadas ETF al MRO, las centrales nucleares españolas con diseño PWR, incluida CN Trillo, disponían de una ETF específica dedicada a la instrumentación de vigilancia sísmica, en la que se recogían dos condiciones limitativas de operación (CLO):

- CLO-A: Debe estar operable la instrumentación de vigilancia sísmica especificada en la tabla aplicable.
- CLO-B: La operación de la central no puede continuar en caso de ocurrir un sismo que sea superior al de diseño OBE (DE en nomenclatura alemana).

Tras la finalización del proceso de relocalización de ETF al MRO de las centrales con diseño PWR-W, la situación actual es que, para esas centrales, se ha trasladado al MRO lo relativo a la operabilidad de la instrumentación sísmica (CLO-A), manteniéndose en las ETFM, como norma administrativa, el requisito de parada en caso de excederse el OBE (CLO-B).

El titular solicitó en la revisión 0 de la PME-4-17/04 la relocalización completa de la ETF 4.2.6 en el MRO, así como de los puntos j y k del apartado 6.8.2 “Informes especiales” del capítulo 6 “Normas administrativas”, en base a los siguientes argumentos:

- La instrumentación sísmica y equipos de registro asociados son utilizados para determinar la magnitud de un terremoto, no interviniendo en la realización de acciones automáticas durante el suceso.
- La capacidad de la planta para soportar un evento sísmico u otro accidente base de diseño viene determinada por el diseño inicial y la construcción de las estructuras, sistemas y componentes.
- La instrumentación sísmica no es capaz de detectar una degradación de la envolvente a presión del sistema de refrigeración del reactor, no mitiga los efectos del suceso y su operabilidad no es una condición inicial en los análisis del accidente.

El titular añadía en su solicitud que la Generic Letter GL 95-10 “*Relocation of Selected Technical Specifications Requirements Related to Instrumentation*” incluye la instrumentación sísmica como un candidato para la relocalización en el MRO, y que en el NUREG-1431 no existe una especificación equivalente a la correspondiente a la instrumentación sísmica.

La evaluación por el CSN de la revisión 0 de la PME-4-17/04, en lo relativo a la ETF 4.2.6, se recoge en el informe de referencia [CSN/IEV/CITI/TRI/1806/884](#), con las siguientes conclusiones:

- Con respecto a la restricción operativa (CLO-B) de la ETF 4.2.6 de situar la planta en una condición de parada segura en caso de ocurrir un sismo que sea superior al de diseño OBE (DE en la nomenclatura alemana), la evaluación considera que no debe trasladarse dicha condición a un documento de menor entidad reguladora como el MRO, sino que debe



mantenerse como tal en las ETF, mediante la inclusión de un apartado sobre acciones a realizar en caso de sismo dentro del capítulo 6 “Normas administrativas”. Este es el criterio, aprobado por el CSN, que se ha utilizado en el proceso de transición a las ETFM de las centrales españolas de diseño PWR-W.

- En relación con el requisito (CL-A) de la ETF 4.2.6 sobre operabilidad de la instrumentación de vigilancia sísmica, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO. Como en el caso anterior, este ha sido el criterio utilizado en el proceso de transición a las ETFM de las centrales españolas de diseño PWR-W.

Estas conclusiones fueron trasladadas al titular mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/TRI/21/15 quien, posteriormente, remitió la revisión 1 de la PME-4-17/04, objeto de la presente propuesta de dictamen, y en la que CNAT propone mantener el contenido de la CLO-B en las ETF e incorporar en las mismas el apartado 6.22 “Acciones a tomar en caso de sismo”.

La evaluación realizada por el CSN de la revisión 1 de la PME-4-17/04 concluye lo siguiente:

- La relocalización de la ETF 4.2.6 “Instrumentación sísmica” en el MRO en los términos propuestos por el titular se considera aceptable, ya que se traslada su contenido en su totalidad, salvo la CLO-B de la ETF 4.2.6 que establece el requisito de llevar a parada segura la planta en caso de superarse el sismo DE. Esta CLO-B queda recogida adecuadamente en la norma administrativa 6.22 de las ETF propuestas.
  - Se han detectado los siguientes errores en la propuesta de MRO presentada por el titular, que deberán ser subsanados:
    - o El contenido del apartado 5.4.2.6 “Instrumentación sísmica” de las ETF, que contiene las Bases de la instrumentación sísmica en las páginas 5.4.2.6-1 a 5.4.2.6-7, se traslada al apartado del MRO 5.4.2.6 “Instrumentación sísmica”, a excepción de la acción B.1 de la página 5.4.2.6-4. La acción B.1 de las ETF actuales recoge las actuaciones requeridas en caso de que se supere el sismo DE. Además, en la página 5.4.2.6-3 del borrador de MRO el titular recoge lo siguiente:

*“Por otro lado, en caso de ocurrencia de un evento sísmico que supere el terremoto de diseño DE, no puede asegurarse que estructuras, sistemas y componentes necesarios para garantizar la operación segura de la planta no se hayan visto afectados de forma inadmisibile. Por lo tanto, en caso de ocurrir tal evento, debe entrarse en el apartado ACCIÓN del Requisito de Operación.”*
- Este párrafo hace referencia a una acción de las actuales ETF que no se traslada al MRO, dado que la acción requerida estará recogida en la norma administrativa 6.22 “ACCIONES A TOMAR EN CASO DE SISMO” de las propias ETF. Se trata por tanto de una referencia errónea que debe ser corregida por el titular.
- o Los informes especiales 6.1.1.f (Acción A.1) y 6.1.1.g (RP 4.2.6.4) del apartado 6.1.1 del MRO, que sustituyen a los informes especiales 6.8.2.j y 6.8.2.k de las ETF, no han sido trasladados correctamente al MRO, ya que el 6.1.1.g no figura y el 6.1.1.f tiene contenido inadecuado.

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable la relocalización al MRO planteada para esta especificación, con las consideraciones mencionadas.

#### 3.3.4 Química del refrigerante primario (ETF 4.3.7)

En el apartado 4.3.8.3 del EFS se indica que el objetivo de la ETF 4.3.7 es limitar la concentración de oxígeno y de cloruro para evitar el aumento de la corrosión selectiva y sus consecuencias. En caso de no cumplirse unos valores límites se deben tomar medidas protectoras y realizar un seguimiento del fallo. En el análisis de seguridad de la Base 5.4.3.7 de las ETF se indica que los valores especificados por la química del refrigerante primario no son una condición inicial en los análisis de accidentes y transitorios bases de diseño, y tampoco son tenidos en cuenta en la mitigación de los mismos. El incumplimiento de dichos valores límite no indica una degradación inmediata de la envolvente a presión del refrigerante primario, sino un riesgo potencial de que debido al aumento de corrosión, se tengan fallos o fugas inadmisibles en la misma.

En relación con el NUREG-1431 y las ETFM de las centrales españolas con diseño PWR-W, por parte del CSN se ha comprobado que en la revisión 4 del citado NUREG no existe ninguna especificación técnica relativa a la química del refrigerante, y que la ETF equivalente de química del sistema de refrigeración del reactor (RCS) ha sido relocalizada al MRO de las centrales españolas con diseño PWR-W en el proceso de transición a las ETFM.

La evaluación concluye que de acuerdo con lo indicado en los apartados citados del EFS y de las Bases de las ETF, los medidores para cuantificar la química del refrigerante primario no permiten detectar una degradación de la barrera de presión del refrigerante del reactor (criterio 1), ni se trata de ninguna variable que constituya una condición inicial de análisis de los accidentes base de diseño (criterio 2), ni participa en la mitigación de transitorios ni accidentes (criterio 3), ni se ha demostrado en los APS que sea importante para la seguridad (criterio 4).

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO.

#### 3.3.5 Sistema de recombinación de hidrógeno (ETF 4.5.5)

La ETF 4.5.5 que CNAT propone relocalizar corresponde al sistema de recombinadores eléctricos de hidrógeno (XP-30). Esta especificación requiere operables dos recombinadores eléctricos de hidrógeno (H<sub>2</sub>) en estados de operación 1, 2 y 3. En caso de que uno esté inoperable, se tienen 30 días para recuperarlo. Si transcurre ese tiempo o si los dos recombinadores estuvieran inoperables se requiere ir a parada según la especificación 3.3.3.

Los sistemas para el control de la presencia de hidrógeno en la contención de CN Trillo se describen en el apartado 4.8.5 del EFS, y consisten en un sistema de vigilancia (XP-00, ETF 4.5.4) y el ya citado sistema de recombinación eléctrica (XP-30, ETF 4.5.5). Para accidentes severos con fusión del núcleo se cuenta también con recombinación pasiva (XP-40). El sistema

XP-30 está en espera durante la operación normal y solo se requiere en caso de LOCA para garantizar el mantenimiento de las concentraciones globales de hidrógeno en la atmósfera de la contención en valores inferiores al límite teórico de inflamabilidad de una mezcla aire/hidrógeno (4% en volumen).

El sistema XP-30 consta de dos unidades de recombinación redundantes, situadas en el interior de la contención y cualificadas para condiciones de accidente. Los sistemas soporte del XP-30 son el XP-00 y el XP-20, y estos no necesitan del funcionamiento u operabilidad del sistema XP-30 para realizar su función.

El titular presenta varios motivos para justificar la relocalización en el MRO de la ETF 4.5.5, siendo el principal que no considera los recombinadores de hidrógeno necesarios para mitigar un accidente base de diseño (DBA) o transitorio, lo cual sería coherente con la última edición del 10CFR50.44, en la que se establecen los requisitos sobre el control de hidrógeno para hacer frente a DBA en contenciones de reactores PWR y con el NUREG-1431, en el que esta ETF ha sido eliminada y en la actual revisión 4 no existe una especificación equivalente.

A partir de las comprobaciones realizadas por el CSN en el 10CFR50.44, en el documento base de diseño del sistema XP-30 y en las características de la contención primaria de CN Trillo, la evaluación realizada sobre la revisión 0 de la propuesta PM-4-17/04 consideró que la estrategia de la revisión 4 del NUREG-1431 seguida en el proceso de transición a las ETFM por las centrales nucleares españolas con diseño PWR-W, y por la que se aceptó la relocalización al MRO de la ETF sobre recombinadores, sería aplicable a CN Trillo siempre que los cálculos específicos de LOCA demostrasen que no se alcanza la concentración del 4% de H<sub>2</sub> en contención sin el funcionamiento de los recombinadores eléctricos.

En el apartado 4.5.8.1.2 del EFS se refleja que la concentración máxima en LOCA-DBA tras 100 días es del 3,68% y que en dicho accidente el sistema XP-20 (que no se relocaliza) asumiría la función de seguridad de mantener la concentración homogénea en la atmósfera de la contención para evitar la aparición de acumulaciones locales.

A este respecto, con fecha 22 de septiembre de 2020 (nº de registro 2020) el CSN solicitó mediante la carta de ref. CSN/C/DSN/TRI/20/17 el envío de los cálculos asociados a la generación y acumulación de hidrógeno en la contención en el caso de LOCA-DBA, al objeto de verificar que la concentración máxima calculada de H<sub>2</sub> es, como se indica en la solicitud, menor del 4% en volumen (3,68%, según EFS 4.8.5.1.2) y que en estos cálculos no se da crédito al funcionamiento de los recombinadores objeto de la propuesta.

La respuesta del titular, remitida mediante carta de referencia ATT-CSN-013085 (nº de registro 46791), demuestra que en el cálculo no se da crédito al funcionamiento de ningún sistema pasivo o activo de reducción del H<sub>2</sub> y que, asumiendo una concentración homogénea en contención tras 100 días desde un LOCA, resulta una concentración del 3,68%, coincidente con lo reflejado en el EFS y por debajo del límite del 4%.

En base a los puntos anteriores, la evaluación del CSN considera que no es necesaria la operación del sistema XP-30 para que se cumpla el criterio de aceptación asociado al DBA

(concentración global de H<sub>2</sub> menor del 4%) y que por tanto no se cumple con el criterio 3 del apartado 4.2 de la IS-32. Además, el sistema XP-30 tampoco tiene instrumentación asociada a los criterios 1 y 3, ni está asociado a ninguna variable, característica de diseño o restricción operativa que sea condición inicial de un análisis de accidentes o transitorios. Tampoco se considera que cumpla con el criterio 4 de importancia de la seguridad por riesgo o por experiencia operativa.

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO.

### 3.3.6 Sistema de ventilación para operaciones de combustible (ETF 4.8.7)

La ETF 4.8.7 establece los requisitos para la operabilidad del sistema de ventilación para operaciones de manejo de combustible, que se compone a su vez de los sistemas TL16 y TL26 (suministro y extracción de aire de purga, respectivamente) y del TL6 (filtración de aire de recirculación de salas de equipo grande y salas de operación).

El sistema puede funcionar en los siguientes modos según el alineamiento de las compuertas: filtración en recirculación, purga o purga filtrada (cuando existe actividad en las salas de operación). El sistema sirve también para filtrar o purgar otras salas según los alineamientos identificados en el EFS (salas de equipos grandes y sala de barras de control), aunque no se contemplan en la ETF.

La función requerida del sistema, según las Bases de las ETF, es la de reducir la actividad en el interior de las salas de operación, fundamentalmente debida a los materiales radiactivos liberados a partir del combustible irradiado, para aumentar la accesibilidad de dichas salas.

La ETF 4.8.7 no lleva a parada segura en ningún caso.

Los reactores PWR-W, a diferencia de CN Trillo, cuentan con un edificio de combustible independiente donde se encuentra la piscina de combustible gastado (PCG). Por ello, el DBA de manejo en los reactores PWR-W contempla dos casos, siendo el más similar al de CN Trillo el DBA en contención.

Los sistemas de purga y filtrado de los reactores PWR-W, que son análogos a los de CN Trillo, no están considerados en el NUREG-1431 ni se han incluido en las ETFM ni en el MRO de las centrales españolas, ya que no cumplen con el criterio 3 ni con el resto de criterios del apartado 4.2 de la IS-32, mientras que sí lo está el aislamiento automático de las penetraciones de la contención en parada.

Al respecto, por parte del CSN se ha comprobado que en el apartado 6.7.3.5 del EFS se postula que este sistema está funcionando en modo purga sin filtrar, contribuyendo así a la situación más desfavorable de cara a las dosis al exterior, y que no mitiga las consecuencias del accidente. Además, a diferencia de los reactores PWR-W, no se da crédito al aislamiento automático del sistema por señal de alta actividad dentro del edificio del reactor, ya que no es señal del sistema de protección del reactor, postulándose que transcurren 30 minutos hasta el

aislamiento manual por el operador. Asimismo, en las Bases de la ETF 4.8.7 y en el apartado 4.9.1.2.5 del EFS se indica que el sistema no realiza funciones de seguridad en caso de LOCA u otros DBA, y que la función del sistema es la protección radiológica del personal de las salas de operación.

En base a lo anterior, la evaluación considera que el sistema no cumple con el criterio 3 del apartado 4.2 de la IS-32, ya que no se da crédito en el camino de éxito de mitigación de un DBA ni mitiga un transitorio que suponga el fallo o desafío a la integridad de las barreras contra la liberación de productos de fisión. Tampoco cumple con el resto de criterios 1, 2 o 4. La eliminación de la ETF tampoco tiene impacto en otras funciones de seguridad relacionadas con este sistema.

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO.

### 3.3.7 Mezclas explosivas de gases (ETF 4.10.3)

El apartado 4.10.2 “Sistema de tratamiento de desechos gaseosos (TS)” del EFS indica que el sistema debe limitar la concentración de hidrógeno en el propio sistema a fin de evitar la formación de una mezcla explosiva debido a la entrada de oxígeno del aire en el sistema por infiltraciones, siendo este el objeto de la ETF 4.10.3. En las Bases de las ETF 5.4.10.3 se indica adicionalmente que garantiza la operabilidad de la instrumentación de vigilancia de mezclas explosivas.

En la ETF 4.10.3 se establecen límites a la concentración de hidrógeno en el sistema en los estados de operación 1, 2, 3, 4 y 5 y se requieren los dos medidores de hidrógeno operables. En caso de inoperabilidad de alguno de los medidores, esta ETF no requiere la parada de la planta.

La revisión 4 del NUREG-1431 no dispone de una ETF relativa a mezclas explosivas, si bien en la sección 5.5.12 de “Programas y manuales” se establece un programa de vigilancia que debe incluir al menos los límites de concentración de hidrógeno acordes con el criterio de diseño del sistema. Por su parte, la Generic Letter GL 95-10 “*Relocation of Selected Technical Specifications Requirements Related to Instrumentation*” incluye el sistema de monitorización de gases explosivos como un candidato para la relocalización.

Este sistema de instrumentación fue relocalizado al MRO de las centrales españolas con diseño PWR-W en el proceso de transición a las EFM. Adicionalmente, cada central incluyó un apartado en el capítulo “Programas y manuales” de las ETF con el contenido de la sección 5.5.12 del NUREG-1431 “Programa de vigilancia de gases explosivos”.

En la evaluación de la revisión 0 de la PME-4-17/04 (informe de referencia CSN/IEV/INSI/TRI/2104/948) el CSN consideró necesaria la inclusión en las ETF de un programa equivalente al 5.5.12 del NUREG-1431 particularizado al diseño de CN Trillo y, como consecuencia, en la revisión 1 de la PME-4-17/04, objeto de la presente propuesta de

dictamen, el titular propone incorporar en el capítulo 6. Normas administrativas de las ETF el apartado 6.23 “Programa de vigilancia de gases explosivos”.

La propuesta de redacción del programa de vigilancia de gases explosivos se considera aceptable por el CSN, con las siguientes consideraciones:

- El titular deberá eliminar la última línea del programa propuesto (“*En consecuencia, el diseño no contempla una explosión de mezcla de gas  $H_2/O_2$* ”), ya que es redundante con el segundo párrafo del apartado 6.23.
- El titular deberá incluir en el citado programa la siguiente frase, por homogeneidad con lo requerido a las centrales españolas de diseño PWR-W: “*Las disposiciones del RV 3.4.2 y del RV 3.4.3 son aplicables a las frecuencias de vigilancia del programa de vigilancia de gases explosivos*”.

La evaluación realizada por el CSN concluye que, con las condiciones anteriores, se considera aceptable la solicitud de relocalización al MRO de la ETF 4.10.3 “Mezclas explosivas”, debido a que los valores de concentración de hidrógeno en el sistema de tratamiento gaseosos permiten la detección de un posible precursor del fallo de tratamiento de residuos gaseosos, pero no permiten detectar una degradación de la barrera de presión del refrigerante del reactor (criterio 1), ni se trata de ninguna variable que constituya una condición inicial de análisis de los accidentes base de diseño (criterio 2), ni participa en la mitigación de transitorios ni accidentes (criterio 3), ni se ha demostrado en los APS que sea importante para la seguridad (criterio 4).

Al no cumplirse ninguno de los criterios del apartado 4.2 de la IS-32, la evaluación considera aceptable su relocalización al MRO, con las consideraciones identificadas en párrafos anteriores.

### 3.3.8 Conclusiones de la evaluación

La evaluación realizada por el CSN concluye que se considera aceptable el contenido de la propuesta de modificación a las ETF de referencia PME-4-17/04, revisión 1, por la que se extraen del alcance de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) las correspondientes al sistema de instrumentación para la detección de vibraciones (ETF 4.2.4), a la instrumentación para la detección de partes sueltas (ETF 4.2.5), a la instrumentación sísmica (ETF 4.2.6), a la química del refrigerante primario (ETF 4.3.7), al sistema de recombinación de hidrógeno (ETF 4.5.5), al sistema de ventilación para operaciones de manejo de combustible (ETF 4.8.7) y a mezclas explosivas de gases (4.10.3), relocalizándose en el manual de requisitos de operación (MRO); con las consideraciones identificadas en los apartados 3.3.3 y 3.3.7 de la presente propuesta de dictamen técnico.

Asimismo, se ha verificado que en la propuesta del MRO el titular ha sustituido los términos “Operable/Operabilidad” por “Funcional/Funcionalidad” y modifica las definiciones de estos términos, de acuerdo con lo requerido en la carta de referencia CSN/C/DSN/TRI/21/15 (nº de registro 3486).

**3.4. Deficiencias de evaluación:**

No

**3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado:**

No

**4. CONCLUSIONES Y ACCIONES**

Se propone informar favorablemente la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio a las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) PME-4-17/04 rev. 1 “Relocalización de especificaciones en el Manual de Requisito de Operación (DTR-93)” de la central nuclear Trillo, con las siguientes condiciones:

- CNAT deberá incluir en el texto de las ETF resultante de la PME-4-17/04 rev. 1, antes de su entrada en vigor, las siguientes correcciones en relación con el programa de vigilancia de gases explosivos (apartado 6.23, en el capítulo de normas administrativas de las ETF):
  - o Eliminación de la última línea del programa propuesto (“*En consecuencia, el diseño no contempla una explosión de mezcla de gas H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>*”), ya que es redundante con el contenido del segundo párrafo del apartado 6.23.
  - o Inclusión en el citado programa de la siguiente frase “*Las disposiciones del RV 3.4.2 y del RV 3.4.3 son aplicables a las frecuencias de vigilancia del programa de vigilancia de gases explosivos*”.
- CNAT deberá incluir en el texto del MRO resultante de la PME-4-17/4 rev. 1, antes de su entrada en vigor, las siguientes correcciones:
  - o Eliminación en el apartado 5.4.2.6 de la referencia a la condición y acción de parada en caso de superación del sismo DE.
  - o Corrección de los informes especiales referenciados en el apartado 6.1.1.f (Acción A.1) y 6.1.1.g (RP 4.2.6.4) que sustituyen a los informes especiales 6.8.2.j y 6.8.2.k de las ETF, ya que el 6.1.1.g no figura y el 6.1.1.f tiene contenido inadecuado.

**4.1. Aceptación de lo solicitado:**

Sí

**4.2. Requerimientos del CSN:**

Sí, los indicados en el apartado 4.

**4.3. Otras actuaciones adicionales:**

No

**4.4. Compromisos del Titular:**

No

**4.5. Recomendaciones del CSN:**

No



**ANEXO**

Escrito al MITERD de ref. CSN/C/P/MITERD/TRI/22/06