

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	5
3	EVALUACIÓN	13
3.1	Informes de evaluación	13
3.2	Normativa y documentación de referencia.....	13
3.3	Resumen de la evaluación	14
3.3.1	Aspectos generales	14
3.3.2	Evaluación de aspectos de ingeniería eléctrica y de I&C (área INEI).....	15
3.3.3	Evaluación de aspectos de PCI (área AAPS).....	19
3.3.4	Evaluación del análisis de riesgo (área AAPS).....	21
3.3.5	Evaluación de aspectos de ingeniería de factores humanos..... y de formación (área OFHF)	22
3.3.6	Conclusión general.....	24
3.4	Deficiencias de evaluación.....	24
3.5	Hallazgos de evaluación.....	24
3.6	Discrepancias frente a lo solicitado	24
4	CONCLUSIONES Y ACCIONES	24
4.1	Aceptación de lo solicitado.....	25
4.2	Requerimientos del CSN	25
4.3	Otras actuaciones adicionales	25
4.4	Compromisos del titular	25
4.5	Recomendaciones.....	25
	ANEXO.....	26

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN TEMPORAL PARA LA OPERACIÓN SIN INTERRUPTOR DE GENERACIÓN (SOLICITUD Nº 22/02, REV. 0) DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES

1 IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante

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

1.2 Asunto

Solicitud de autorización SA Nº 22/02 rev. 0 de la modificación temporal para la operación sin interruptor de generación, que incluye la exención temporal parcial de la Especificación técnica de funcionamiento mejorada ETFM 3.8.1 asociada.

1.3 Documentos aportados por el solicitante

- Carta de referencia CN-COF/AM/220318, *Solicitud de autorización de la modificación temporal para la operación sin interruptor de generación de la central nuclear de Cofrentes*, procedente del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (Miterd) y recibida en el CSN el 18.03.22, con número de registro de entrada 43210, que adjunta la solicitud y el informe técnico soporte de la misma.
- Varios envíos documentales a lo largo del proceso de evaluación, que se indican en los apartados correspondientes y que han sido documentados en las correspondientes actas de reunión. En particular, mediante escrito de referencia 2299983300929, de fecha 30.03.22 (nº registro entrada 44253), el titular ha remitido la revisión 1 de la instrucción especial IE 167, *Actuaciones del personal de operación durante la aplicabilidad de la exención a la CLO 3.8.1.a*, que sustituye y anula la revisión 0 remitida junto a la solicitud inicial.

1.4 Documentos oficiales

Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM)¹.

2 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

El interruptor de generación (en lo que sigue, IG) de la central nuclear Cofrentes se instaló en 1997, con el propósito de permitir la alimentación eléctrica de la central desde la red eléctrica

¹ El impacto en el ES ha sido analizado por el titular en el contexto de la solicitud, pero finalmente propone no modificarlo

exterior de 400 kV de forma inmediata en caso de parada automática (disparo) del generador. Este equipo está constituido por tres polos blindados independientes instalados en los conductos de barras de fase aislada.

El diseño original de la central nuclear Cofrentes no disponía de un IG. Tras la implantación de este equipo, se licenció la red eléctrica exterior de 400 kV como fuente de alimentación eléctrica preferente de los sistemas de seguridad de la central, independiente de las líneas de la red eléctrica exterior de 138 KV.

En la última parada de recarga de combustible (23ª recarga, realizada entre noviembre y diciembre de 2021), la central sustituyó el IG original por otro equipo de nueva tecnología, como parte de los planes de modernización por obsolescencia.

El 12.03.22 se produjo la actuación de las protecciones eléctricas del grupo generador, y el subsiguiente disparo del reactor (suceso notificable de referencia ISN 2022/003), causado por una avería del IG que provocó daños importantes en el equipo, dejándolo irrecuperable. Actualmente está en fase avanzada el análisis de causa raíz correspondiente. Por otra parte, el titular ha realizado una revisión exhaustiva para determinar una potencial afectación de la avería en otros equipos eléctricos (generador, transformador principal y transformadores auxiliares, entre otros), concluyendo que ninguno de estos equipos ha resultado afectado.

El titular prevé la sustitución del IG averiado una vez le sea suministrado un nuevo equipo; pero, teniendo en cuenta la experiencia propia y ajena al respecto, y considerando además que las especificaciones técnicas para el nuevo IG deberán tener en cuenta los resultados del análisis de causa raíz en curso, el periodo hasta disponer del nuevo equipo se estima entre 12 y 18 meses² a partir de la fecha de la avería (lo que prácticamente equivale al resto del actual ciclo de operación).

Teniendo en cuenta lo anterior, el titular pretende reiniciar la operación a potencia sustituyendo el IG averiado por conductos de barras de fase aislada que conecten directamente el generador con el transformador principal; es decir, operando sin IG. En este sentido, la operación de la central sería equivalente a la que se desarrolló desde el arranque inicial hasta 1997, en que se instaló el IG, si bien la configuración de las alimentaciones eléctricas de la planta se ha modificado sustancialmente a lo largo de todos estos años de operación.

Para permitir la operación en estas condiciones el titular ha emitido la solicitud objeto de la presente PDT.

2.2 Motivo de la solicitud

Según se indica en el apartado anterior, el titular ha emitido la presente solicitud para implantar una modificación temporal al objeto de poder operar la central a potencia sin interruptor de generación, en tanto no disponga de un nuevo equipo, por un periodo que puede prolongarse hasta la próxima parada de recarga de combustible.

Los análisis realizados por el titular para la citada modificación temporal (en lo que sigue, MT), de acuerdo con la Instrucción del CSN IS-21, *sobre requisitos aplicables a las modificaciones*

² Según estimaciones del titular comunicadas después de emitida la solicitud objeto de esta PDT

en centrales nucleares, concluyen que dicha MT requiere autorización de modificación antes de su entrada en servicio, al responder afirmativamente a las dos primeras preguntas de la evaluación de seguridad (sobre aumento de frecuencia de accidentes y sobre aumento de probabilidad de mal funcionamiento de alguna estructura, sistema o componente). El titular presenta la solicitud de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 del Reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas (RINR).

La implantación de dicha modificación temporal impacta sobre la ETFM 3.8.1, *Fuentes de corriente alterna – unidad operando*, para la que el titular solicita asimismo una exención temporal de la misma, de acuerdo con lo establecido en la Instrucción del CSN IS-32, *sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares*, y en el apartado 3 del anexo de límites y condiciones de seguridad nuclear y protección radiológica a la autorización de explotación vigente; ya que la central permanecerá con la fuente de suministro de corriente de la red eléctrica exterior de 400 kV inoperable mientras la MT esté en vigor. Dicha fuente de suministro es requerida por las ETFM en operación a potencia (Condiciones de operación 1, 2 y 3).

La solicitud de exención temporal forma parte de la solicitud de autorización de la MT.

2.3 Descripción de la solicitud

El informe soporte de la solicitud responde esencialmente a la estructura estándar de solicitudes de autorización de modificaciones de diseño del titular de CN Cofrentes, con algunos elementos específicos adicionales. Se resume a continuación el contenido de dicho informe soporte.

Tras una somera descripción de la solicitud y la exposición de los antecedentes (capítulos 1 y 2 del informe), el documento recoge el análisis de seguridad de la MT (capítulo 3). Dicho análisis consta de los siguientes apartados:

- **Descripción del sistema de alimentación eléctrica exterior:** se proporciona una descripción amplia como soporte para comprender mejor las implicaciones en seguridad de la MT; adicionalmente, se describen los siguientes modos de funcionamiento:
 - Funcionamiento de los controles automáticos en cada transferencia
 - Transferencia rápida en barras normales de 6,3 kV
 - Transferencia lenta en barras de salvaguardia de 6,3 kV
- **Descripción de la MT:** se destaca que la configuración resultante de la MT es equivalente a la configuración de la central con el IG cerrado sin capacidad de apertura, y que dicha condición es contemplada en la ETFM 3.8.1, que permite la operación a potencia de la central en esta situación, siempre que se cumplan las ACCIONES aplicables; se describen:
 - Las modificaciones mecánicas
 - Las modificaciones eléctricas y de instrumentación y control
 - La disposición de las alimentaciones eléctricas
 - El detalle de modificaciones a realizar en contactos, alarmas y diversos componentes

- **Identificación de las bases de diseño y de las bases de licencia potencialmente afectadas:** se analiza el cumplimiento de las siguientes normas:
 - Criterio general de diseño (CGD) 17 de la instrucción del CSN IS-27, *sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares* (requisitos de diseño aplicables al sistema de suministro eléctrico exterior)
 - Criterio general de diseño (CGD) 18 de la IS-27 (posibilidad de inspecciones y pruebas periódicas del sistema de suministro eléctrico exterior)
 - Estándar IEEE 756-2012, *Standard for preferred power supply for nuclear power generating stations*
 - Criterio general de diseño (CGD) 2 de la IS-27 (protección frente a fenómenos naturales)

El titular concluye que con la implantación de la MT se mantiene el cumplimiento de estas normas.

- **Independencia física, desde el punto de vista de protección contra incendios (PCI):** el titular concluye que existe separación en los recorridos de las bandejas de cables relacionadas con la MT en el edificio auxiliar, pero no en el edificio eléctrico, proponiéndose una medida compensatoria al respecto³.
- **Análisis de impacto de la MT en los diferentes estudios eléctricos relacionados con la seguridad** (se indica en cada caso las principales conclusiones del titular relativas a cada estudio):
 - *Estudio de cortocircuito en el sistema de generación de 20 kV:* la MT no tiene impacto en los resultados
 - *Informe de cálculo de cortocircuito en el sistema de generación de 20 kV:* el diseño sigue siendo adecuado; los niveles de cortocircuito no se ven afectados por la MT
 - *Informe actualizado "Proyecto ESCENRED⁴ análisis dinámico REE-CNC":* se ha reanalizado el único escenario afectado por la MT, concluyéndose que no se requieren modificaciones en las protecciones
 - *Informe de tensión post-disparo:* las conclusiones siguen siendo válidas con la implantación de la MT, en los casos que se ven afectados por la misma
 - *Análisis BTP⁵ 8-9 OpenPhase condition in electric power system:* las conclusiones siguen siendo válidas con la implantación de la MT, en los casos que se ven afectados por la misma
 - *Estudio de transferencia rápida del sistema eléctrico:* las conclusiones no se alteran por la implantación de la MT; no es necesario modificar la lógica de iniciación de la transferencia rápida

³ Véase anexo 3 de la instrucción especial IE 167, incluido en el informe soporte

⁴ ESCENRED = Estudio de estabilidad dinámica de la red

⁵ BTP = branch technical position (de la USNRC)

- *Estudio de caída de tensión de 6.3 kV*: las conclusiones siguen siendo válidas con la implantación de la MT, no siendo necesario imponer restricciones a los transformadores auxiliares mientras se opere sin IG
- *Estudio de tensión degradada de los sistemas de media y baja tensión*: los resultados del estudio siguen siendo válidos con la implantación de la MT en los escenarios en que son de aplicación (no son aplicables aquéllos que suponen alimentación desde la red de 400 kV)
- *Ajuste de relés de protección de grupo y parque de 400 kV*: las conclusiones relativas a cada relé son:
 - *Protección de fallo de IG*: no tiene función sin IG, por lo que se han derivado las señales de los relés correspondientes, dentro del alcance de la MT
 - *Protecciones frente a faltas a tierra en 20 kV, situación de neutro aislado*: no es posible este modo de funcionamiento con la implantación de la MT, por lo que estas protecciones se desconectan, modificación recogida dentro del alcance de la MT
 - *Relés temporizados para fallo de relé de disparo y bloqueo*: estos relés son compatibles con la situación resultante de la implantación de la MT, por lo que no se requieren modificaciones al respecto
 - *Relés temporizados para protección diferencial*: no requieren modificaciones
- **Análisis de fiabilidad de la red de suministro eléctrico exterior de 138 kV**: el titular considera necesario incluir este análisis en la solicitud, teniendo en cuenta el incremento de la importancia que adquiere esta red al quedar indisponible la red de 400 kV para suministro a la central (al menos a muy corto plazo) durante la operación sin IG; el análisis concluye que:
 - De acuerdo con la actualización del estudio ESCENRED, realizada en 2021, la estabilidad de la red de 138 kV ha aumentado
 - El *Informe de tensión post-disparo (2021)* evalúa los efectos que la desconexión del grupo de la red puede provocar en la fuente exterior de 138 kV, concluyendo con resultados satisfactorios en los distintos escenarios analizados, no llegándose a alcanzar en ningún caso los niveles de tensión degradada
 - La potencia de cortocircuito de ambas líneas de 138 KV y, por tanto, la estabilidad de la red, ha ido mejorando como consecuencia de la incorporación de nuevas fuentes de suministro
 - Desde 2016 se han incorporado mejoras en la red (fuera del ámbito de actuación del titular de la central) que han contribuido a la reducción de incidencias:
 - Sustitución y modernización de los conductores en tramos de mayor demanda
 - Modernización y sustitución de los aisladores

- **Análisis de otras capacidades disponibles:** el titular describe y analiza las capacidades existentes y previstas para recuperar el suministro eléctrico exterior, en caso de pérdida, tanto desde la red de 400 kV como desde la de 138 kV:
 - Recuperación de la fuente de 400 kV tras un disparo del generador: en el ámbito de las actuaciones tras el incidente que ha provocado la pérdida del IG, el titular ha desarrollado, verificado y validado la instrucción especial IE 168, *Recuperación de la fuente de alimentación exterior de 400 kV tras un disparo del generador con la MT-22/00001 instalada*, con las instrucciones necesarias para lograr esta recuperación sin IG en un tiempo reducido (estimado, inicialmente en 8 horas)
 - Fuentes de alimentación alternativas (centrales hidráulicas cercanas): existen tres fuentes alternativas (centrales hidráulicas de Cortes II, Millares y Cofrentes), cuyo uso minimiza los modos de fallo comunes con las fuentes preferentes (redes de 400 kV y 138 kV), que cuentan con reservas de agua diferentes entre sí, con un tiempo de conexión probado “razonable” desde el comienzo de la situación en que se requeriría su aporte (Station Blackout, SBO) y con capacidad suficiente para alimentar las cargas de seguridad requeridas en dicho escenario, sometidas a pruebas periódicas; el titular indica que en las centrales hidráulicas se han implantado mejoras diversas para mejorar la capacidad y calidad del suministro a CN Cofrentes
 - Disponibilidad de equipos FLEX⁶: los equipos FLEX implantados tras el accidente de Fukushima para dar respuesta a un escenario de SBO prolongado constituyen una alternativa adicional para el suministro eléctrico en las condiciones accidentales para las que están diseñados

- **Conclusiones del análisis de seguridad:** el titular indica que con la implantación de la MT:
 - La central seguirá cumpliendo las normas, criterios y requisitos de seguridad aplicables
 - Los estudios eléctricos mantienen su validez
 - Se confirma la fiabilidad de la red de 138 kV
 - Teniendo en cuenta, adicionalmente, las medidas compensatorias asociadas⁷, la central mantendrá una operación segura hasta que se instale un nuevo IG

Complementariamente al análisis de seguridad determinista, el informe soporte de la solicitud contiene un análisis de riesgo (probabilista), para estimar el impacto en el riesgo de la operación con la MT implantada (capítulo 4 del informe). El titular ha tenido en cuenta en este análisis los criterios establecidos en la guía de seguridad del CSN GS 1.14, *Criterios básicos para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad*.

⁶ FLEX = flexible mitigation strategies

⁷ Véase anexo 3 de la instrucción especial IE 167, incluido en el informe soporte

Dicho análisis se realiza a través de cálculos de impacto en:

- La frecuencia de daño al núcleo (FDN) en el APS de nivel 1 de sucesos internos a potencia
- La FDN en el APS de nivel 1 de inundaciones internas a potencia
- La FDN en el APS de nivel 1 de incendios a potencia
- Las medidas de frecuencia de grandes liberaciones (FGL) y frecuencia de grandes liberaciones tempranas (FGLT) en el APS de nivel 2 de sucesos internos a potencia

La realización de estos cálculos ha requerido modificar los modelos del APS vigente.

Los resultados obtenidos se resumen en lo siguiente:

- El incremento de la FDN en el APS de nivel 1 de sucesos internos a potencia no es significativo
- El incremento en la FDN en el APS de nivel 1 de inundaciones internas a potencia es del 9,78 %
- El incremento en la FDN en el APS de nivel 1 de incendios a potencia es del 3,06 %
- La FGLT obtenida es 3,97 E-07/a; y la FGL obtenida es 5,12 E-07/a

El análisis de riesgo no se limita a presentar los resultados de los cálculos, sino que los interpreta a la luz de la configuración de la planta y de los aspectos operativos resultantes de la MT.

Las conclusiones generales de este análisis son:

- El incremento de riesgo obtenido en todos los casos es no significativo y aceptable de acuerdo con los criterios de la GS 1.14
- El aumento del riesgo refleja la situación de indisponibilidad de la fuente de suministro de 400 kV
- Los valores obtenidos de las medidas de riesgo son muy pequeños, por lo que no es necesaria una evaluación cuantitativa detallada del APS base para recalcular dichas medidas de riesgo

En el capítulo 5 del informe soporte de la solicitud, el titular informa asimismo las pruebas definidas asociadas a la implantación de la MT:

- Verificación del cableado modificado
- Prueba funcional de las lógicas modificadas⁸

En el capítulo 6 se describe el impacto en los documentos oficiales de explotación (DOE) de la solicitud (ETFM y Estudio de seguridad, ES, en este caso).

⁸ Posteriormente, como resultado de la evaluación del CSN, se han realizado pruebas adicionales, según queda reflejado en el apartado 3.3.2 de esta PDT

El capítulo 7 del informe soporte de la solicitud lo constituye la propia solicitud de exención temporal parcial a la ETFM 3.8.1. Dicha solicitud tiene los siguientes apartados:

- Descripción: Se especifica que la exención es aplicable a una parte de la condición limitativa para la operación (CLO) asociada a la ETFM 3.8.1, concretamente a la CLO 3.8.1.a, la que establece las fuentes de alimentación eléctrica exterior que deben estar operables, en lo que concierne a las Condiciones A (*la fuente de alimentación exterior de 400 kV está inoperable por inoperabilidad al disparo del interruptor de generación*), B (*la fuente de alimentación exterior de 400 kV está inoperable por razones distintas a la de la Condición A o la fuente de alimentación exterior de 138 kV está inoperable*), y G (*no se cumplen las Acciones requeridas en los plazos de tiempo asociados a las Condiciones A, B, C, D, E o F*).
- Justificación: Se explica o argumenta:
 - que la exención se solicita para permitir operar sin IG, en tanto no esté disponible un nuevo equipo
 - que el IG no estaba incluido en el diseño original de la central ni, por tanto, la disponibilidad de la red eléctrica de 400 kV para suministro a la central se requería originalmente en las ETFM
 - la mejora de la fiabilidad actual de la red de 138 kV como suministro eléctrico de la central
 - que la central dispone de una contingencia (Instrucción especial IE 168) para restaurar la red de 400 kV como fuente de suministro eléctrico en un periodo reducido tras la ocurrencia de un disparo, si fuera requerido
 - que, entre las medidas de refuerzo de la respuesta ante emergencias implantadas en los últimos años, muchas de las mejoras están dirigidas a garantizar alimentación eléctrica por medios alternativos
 - que se ha desarrollado la Instrucción especial IE 167, *Actuaciones del personal de operación durante la aplicabilidad de la exención a la CLO 3.8.1.a*, que establece la configuración de planta y las instrucciones al personal para la operación durante la vigencia de la exención; la IE 167, que se adjunta al informe soporte de la solicitud, establece las consideraciones aplicables al cumplimiento de los requisitos exigidos en la ETFM 3.8.1 (es decir, disponibilidad de fuentes de corriente alterna con la central operando a potencia) en las condiciones existentes durante la vigencia de la exención; asimismo, la IE 167 incluye las medidas compensatorias de aplicación durante la vigencia de la exención, destinadas esencialmente a maximizar la disponibilidad de la red de 138 kV como fuente de suministro eléctrico
 - que se han analizado los procedimientos de operación potencialmente afectados por la exención, identificado aquéllos que han de ser revisados antes de la entrada en vigor de la exención (es decir, antes del arranque de la central)

Finalmente, en el capítulo 8 del informe soporte de la solicitud se establece como periodo de validez, tanto de la autorización de la MT como de la exención de ETFM, el transcurrido hasta

la instalación de un nuevo IG, que en ningún caso podrá realizarse después de la próxima parada de recarga de combustible (cuyo inicio está programado para septiembre de 2023).

Según se indicó anteriormente, la Instrucción especial IE 167 se adjunta al informe soporte como Anexo 1⁹. Dada la importancia de este documento para valorar la aceptabilidad de la solicitud, se resumen a continuación los aspectos más importantes de su contenido:

- El Anexo 1 de la IE 167, *Aplicabilidad temporal de la CLO 3.8.1*, constituye una adaptación de la ETFM 3.8.1, *Fuentes de corriente alterna – unidad operando*, y de sus Bases, a la situación operativa resultante de la indisponibilidad del IG y de la implantación de la MT. Para ello, el texto de este Anexo 1 parte de la redacción vigente de la ETFM 3.8.1 y, con control de cambios, refleja los cambios derivados de la situación existente en la planta sin IG y con la MT implantada. Este anexo debe entenderse, por tanto, como alternativo a la ETFM 3.8.1, en particular en lo que concierne a la CLO 3.8.1.a y a las Acciones A, B y G mencionadas, así como a los requisitos de vigilancia (RV) afectados cuyas modificaciones se señalan con control de cambios para facilitar su seguimiento por el personal con licencia de operación; y, por tanto, los requisitos que incluye deben considerarse de obligado cumplimiento mientras permanezca vigente la exención temporal parcial a la ETFM 3.8.1, aunque no forman parte, oficialmente, de las ETFM. Los principales cambios introducidos en esta adaptación consisten en lo siguiente:
 - Solo se requiere operable la red de 138 kV (no la de 400 kV)
 - Se elimina la Condición A (*la fuente de alimentación exterior de 400 kV está inoperable por inoperabilidad al disparo del interruptor de generación*)
 - Se elimina de la Condición B (*la fuente de alimentación exterior de 400 kV está inoperable por razones distintas a la de la Condición A o la fuente de alimentación exterior de 138 kV está inoperable*) la parte relativa a la inoperabilidad de la alimentación exterior de 400 kV y, por tanto, será aplicable solo en caso de inoperabilidad de uno de los circuitos de la red de 138 kV
 - La frecuencia de realización de la Acción B.1 (*Realizar el RV 3.8.1.1 para el circuito de alimentación exterior OPERABLE restante*) aumenta de cada 8 horas a cada 4 horas
 - Se elimina de la Condición G (*no se cumplen las Acciones requeridas en los plazos de tiempo asociados a las Condiciones A, B, C, D, E o F*) la referencia a la Condición A (*la fuente de alimentación exterior de 400 kV está inoperable por inoperabilidad al disparo del interruptor de generación*)

⁹ El titular incluye en la solicitud la revisión 0 de la IE 167. Posteriormente, como resultado de la evaluación del CSN y de comprobaciones realizadas por el titular, CN Cofrentes aprobó y envió al CSN la revisión 1 de la IE 167, donde se modifican algunos aspectos de detalle respecto a la revisión 0. La evaluación del CSN se ha realizado teniendo en cuenta los cambios incluidos en la revisión 1, algunos de los cuales son resultantes, precisamente, de los comentarios del CSN. Para reflejar información actualizada, este apartado descriptivo se refiere a la revisión 1, si bien las diferencias con la revisión 0 son de detalle

- La frecuencia de realización de la Acción C.1 (*Realizar el RV 3.8.1.1 para el (los) circuito(s) de alimentación exterior OPERABLE(S)*), aplicable con un generador diésel de emergencia inoperable, aumenta de cada 8 horas a cada 4 horas
- La frecuencia de realización del RV 3.8.1.1 (*Verificar para cada circuito de alimentación exterior las correctas alineaciones de los interruptores y la de indicación de disponibilidad de energía*) aumenta de cada 7 días a cada 8 horas
- El Anexo 2 de la IE 167, *Procedimientos de Producción afectados*, es un listado de los procedimientos que deben modificarse de acuerdo con la MT y la exención, clasificados en tres categorías:
 - Grupo 1: procedimientos que deben ser revisados de forma oficial antes del arranque de la planta, dada su relevancia para la operación [11, en total]
 - Grupo 2: procedimientos que deben ser revisados de forma temporal, dado que no son imprescindibles para el arranque ni la operación inmediata de la planta [12, en total]
 - Grupo 3: procedimientos a los que aplican cambios menores y que no es necesario que sean revisados, si bien se considera necesario que el personal de operación sea conocedor de que no están actualizados [uno, en total]
- Finalmente, el Anexo 3 de la IE 167, *Medidas de refuerzo y compensatorias aplicables*, recoge las acciones de este tipo que se realizarán antes del arranque y durante la operación a potencia, mientras estén vigentes la MT y la exención:
 - Formación al personal de Operación sobre la MT
 - Entrenamiento en el simulador réplica
 - Implantación de la MT en el simulador réplica
 - Formación en la sala de control
 - Entrenamiento mediante la ejecución del RV 3.8.1.1 cada 8 horas
 - Protección de equipos: todos los equipos asociados a la alimentación exterior desde la red de 138 kV serán tratados como “equipos protegidos”, lo cual implica:
 - Ningún trabajo se ejecutará en sus proximidades
 - El acceso a las áreas afectadas queda restringido a situaciones de emergencia y a rondas de operación o de protección radiológica
 - Comunicación e información a la sala de control cada vez que se acceda a las áreas
 - Colocación de barreras de protección de equipos (señalización)
 - Vigilancia continua en barras A12 y A34 y en la alimentación de la red de 138 kV a barras de salvaguardia EA1 y EA2 en el edificio eléctrico, con la misión de asegurar el respeto de las señalizaciones de los equipos protegidos y detectar cualquier incipiente precursor de incendio
 - Posibilidad de recuperar la red de 400 kV como fuente de alimentación exterior tras un disparo del generador, mediante el desarrollo de la IE 168

- Aplicación del Requisito de operación RO 6.3.7.11 *Barreras resistentes al fuego*, del Manual de requisitos de operación (MRO)¹⁰, a las bandejas de alimentación de la red de 138 kV a las barras de salvaguardia EA1 y EA2 en el edificio auxiliar

Estas medidas han sido especial objeto de evaluación por parte del CSN como acciones compensatorias para valorar la aceptabilidad de la operación con la MT y de la exención a la ETFM 3.8.1 asociada.

3 EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

- CSN/IEV/INEI/COF/2203/1369, *Informe de evaluación, desde el punto de vista de sistemas eléctricos y de I&C, de la solicitud de autorización de la modificación temporal para la operación sin interruptor de generación nº 22/02 rev. 0 de CN Cofrentes*
- CSN/IEV/AAPS/COF/2203/1368, *Evaluación por el área AAPS de la solicitud de modificación temporal SA 22/02 rev. 0 de CN Cofrentes en los aspectos de protección contra incendios*
- CSN/IEV/AAPS/COF/2203/1367, *Informe de evaluación sobre el análisis de riesgo asociado a la solicitud de CN Cofrentes para aprobación de la modificación temporal para la operación sin interruptor de generación*
- CSN/IEV/OFHF/COF/2203/1370, *Evaluación de ingeniería de factores humanos en la solicitud de modificación temporal para la operación sin interruptor de generación de CN Cofrentes*

3.2 Normativa y documentación de referencia

- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, *por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas* (especialmente, el artículo 25).
- Orden TED/308/2021 del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, de 17 de marzo, *por la que se concede la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear de Cofrentes*.
- Instrucción del CSN IS-11, *sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares*.
- Instrucción del CSN IS-12, *sobre requisitos de cualificación y formación del personal sin licencia en centrales nucleares*.
- Instrucción del CSN IS-21, *sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares*.
- Instrucción del CSN IS-25, *sobre criterios y requisitos sobre la realización de los análisis probabilistas de seguridad y sus aplicaciones a las centrales nucleares*.

¹⁰ MRO = Documento básico (DB) de CN Cofrentes, elaborado para recoger requisitos extraídos de las ETF cuando se realizó la transición a las ETFM (en 2003), que presenta estructura equivalente a la de las ETFM y cuyo cumplimiento es igualmente obligatorio

- Instrucción del CSN IS-26, *sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.*
- Instrucción del CSN IS-27, *sobre los criterios generales de diseño de centrales nucleares (especialmente criterios generales de diseño 17 y 18).*
- Instrucción del CSN IS-30, *sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares (especialmente artículos 3.2.4 y 3.2.5).*
- Instrucción del CSN IS-32, *sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.*
- CSN. Instrucción Técnica Complementaria CSN/ITC/SG/COF/18/01, *sobre la incorporación de elementos del Programa de protección contra incendios al Estudio de seguridad y la autorización de modificaciones de diseño que pudieran afectar a dicho programa.*
- CSN. Guía de Seguridad GS 1.14, *Criterios básicos para la realización de aplicaciones de los análisis probabilistas de seguridad.*
- CSN. Guía de Seguridad GS 1.15, *Actualización y mantenimiento de los análisis probabilistas de seguridad.*
- CSN. Guía de Seguridad GS 1.19, *Requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.*
- USNRC. Regulatory Guide RG 1.75, *Physical independence of electric systems.*
- USNRC. NUREG-0700, *Human factors engineering program review model.*
- USNRC. NUREG-0711, *Human-System interface design review guidelines.*
- USNRC. NUREG-0800, *Standard review plan for the review of safety analysis reports for nuclear power plants: LWR edition (especialmente, apartados 8.2, Offsite power system, y 18.02, Human factors engineering).*
- USNRC. NUREG/CR-6393, *Integrated system validation: methodology and review criteria.*
- USNRC. NUREG/CR-7135, *Compensatory and alternative regulatory measures for nuclear power plant FIRE protection (CARMEN-FIRE).*
- Estándar IEEE 756-2012, *Standard for preferred power supply for nuclear power generating stations.*

3.3 Resumen de la evaluación

3.3.1 Aspectos generales

El 14.03.22, dos días después de ocurrir la avería del IG que provocó el disparo del reactor, el titular mantuvo una reunión con el CSN para aportar la mejor información disponible en aquel momento sobre el suceso y manifestar su intención de volver a arrancar la central sin IG, dado el dilatado periodo previsible hasta disponer de un nuevo equipo. En dicha reunión se acordó la necesidad de que el titular presentara la solicitud de autorización de la MT para operar sin IG que estaba proponiendo, incluyendo la solicitud de exención temporal de las ETFM aplicables.

El 17.03.22, el titular presentó la solicitud al Miterd, y el 21.03.22 mantuvo una segunda reunión con el CSN para realizar una presentación de la solicitud, con el objetivo de facilitar su evaluación (acta de reunión de referencia CSN/ART/CNCOF/COF/2203/02); adicionalmente, en dicha reunión el titular presentó el estado de avance de las investigaciones sobre la evolución del transitorio eléctrico ocurrido y las causas del suceso.

Dado que, aunque la mayor parte de los aspectos a evaluar en la solicitud son temas de ingeniería eléctrica, el carácter de la evaluación es multidisciplinar y, dadas las características especiales de la solicitud (solicitud combinada de autorización de modificación y de exención a las ETFM; alcance amplio en cuanto a aspectos a evaluar; modificación de carácter temporal; celeridad del titular en la presentación de la solicitud; conveniencia de emitir PDT en un plazo reducido), se elaboró un plan de evaluación donde se establecieron las asignaciones a cada área especialista de los aspectos a evaluar y los principales hitos intermedios del proceso, proponiendo fechas tentativas para cada hito.

De acuerdo con el mencionado plan de evaluación, se establecieron los alcances de la evaluación, asignándose al área de ingeniería eléctrica y de instrumentación y control (INEI) los aspectos de ingeniería eléctrica y de I&C; al área de análisis probabilistas de seguridad (AAPS), dos evaluaciones diferentes: por una parte, los aspectos relacionados con protección contra incendios (PCI); y por otra parte, la evaluación (probabilista) del análisis de riesgo realizado por el titular; y al área de organización, factores humanos y formación (OFHF), los aspectos ingeniería de factores humanos y de formación del personal.

Las cuatro evaluaciones técnicas realizadas han seguido procesos independientes, coordinados desde la dirección técnica de seguridad nuclear, pero con hitos muy similares. En todos los casos ha habido una interacción continua con el titular, en el curso de la cual el CSN ha solicitado documentación e información adicional a la aportada en la solicitud, ha emitido cuestiones por escrito y ha mantenido al menos una reunión con el titular para tratar temas surgidos en el proceso de evaluación; todas las reuniones han quedado debidamente documentadas, habiéndose mantenido las mismas entre el 25.03.22 y el 29.03.22.

Complementariamente, el 30.03.22 el área OFHF realizó una visita técnica a la planta para realizar seguimiento de una sesión de validación en simulador; y el 31.03.22 el jefe de proyecto de CN Cofrentes realizó una visita técnica a la central para, junto con la inspección residente del CSN, realizar un recorrido por las áreas relacionadas con la MT con el objetivo de comprobar el estado de implantación de la misma, así como para mantener una reunión con la dirección de CN Cofrentes sobre el tema y conocer el avance del análisis de las causas del suceso de 12.03.22 y las perspectivas de fabricación del nuevo IG.

A continuación se presentan, para cada una de las evaluaciones mencionadas, su alcance específico, los temas abordados y los resultados obtenidos y, finalmente, las conclusiones. Por último, se resumen las conclusiones generales de la evaluación de la solicitud.

3.3.2 Evaluación de aspectos de ingeniería eléctrica y de I&C (área INEI)

El alcance específico de la evaluación de INEI ha sido el siguiente:

- Análisis de seguridad asociado a la MT
- Pruebas asociadas a la MT

- Impacto de la solicitud en los DOE
- Instrucción especial IE 167, incluyendo:
 - la propuesta de adaptación de los requisitos de la ETFM 3.8.1 a la situación de la planta
 - el impacto en procedimientos de la MT
 - las medidas compensatorias previstas competencia de INEI

Aparte del cumplimiento de la normativa aplicable, INEI ha considerado como criterio de aceptación que con la implantación de la MT se mantenga la fiabilidad, capacidad e independencia de las fuentes de suministro eléctrico preferentes de la central.

Durante la evaluación, INEI mantuvo reuniones técnicas con el titular los días 25.03.22 y 28.03.22, cuya nota de reunión conjunta fue transmitida por el titular al CSN mediante carta de referencia 2299983300929, *Remisión de nota de reuniones sobre cuestiones del área INEI en relación con la solicitud de autorización SA 22/02 para operar sin interruptor de generación.*

Asimismo, durante el proceso de evaluación, INEI solicitó al titular información adicional diversa que también ha quedado referenciada en la nota de reunión, relativa a:

- tensiones en barras durante el transitorio y transferencia en el suceso de 12.03.22
- evaluación de seguridad de la MT de acuerdo con IS-21
- revisión del informe de tensión post-disparo
- actualización del estudio de tensión degradada en sistemas de media y baja tensión
- análisis de cortocircuito y ajuste de relés en la alimentación de la red de 138 kV
- análisis de transferencia lenta de barras de salvaguardia desde arranque a la red de 400 kV a través de barras normales
- reanálisis de un escenario del proyecto ESCENRED
- última revisión del informe de capacidad de la red de 138 kV
- cuestiones sobre el alcance de la solicitud en cuanto a simulaciones del proyecto ESCENRED
- alimentaciones de control a interruptores de parque
- *Procedimiento de ejecución del RV 3.8.1.1* (de las ETFM)
- impacto de la MT en la refrigeración de las barras de fase aislada
- aclaraciones sobre el control de los aerorrefrigerantes
- impacto de la MT en determinados procedimientos de la central

La evaluación de INEI se ha estructurado en seis apartados acordes con el contenido del informe soporte de la solicitud. A continuación se indica, para cada uno de estos apartados, los resultados más relevantes de la evaluación.

1. Descripción del sistema de alimentación eléctrica exterior. Bases de diseño y bases de licencia

- Se aclararon cuestiones sobre la fiabilidad de la alimentación de control de los interruptores del parque de 400 kV
- Tras las reuniones con INEI, el titular realizó un recorrido por la planta para verificar la separación física de los circuitos de alimentación eléctrica desde la red de 138 kV, donde concluyó que se cumple la guía USNRC RG 1.75 en cuanto a distancias mínimas

requeridas para garantizar que un defecto eléctrico no afecta a cables de ambos circuitos¹¹

- El titular confirmó que no existen cruces de una misma línea de la red de 400 kV con las dos líneas de la red de 138 kV
 - *INEI concluye que la nueva configuración de fuentes de suministro eléctrico exteriores resultante de la MT cumple razonablemente las bases de diseño y las bases de licencia de la central*

2. Impacto de la MT en los estudios eléctricos

- *INEI considera aceptables los análisis de impacto de la MT en todos los estudios mencionados en el apartado 2.3 de esta PDT, destacando:*
 - *Informe actualizado "Proyecto ESCENRED análisis dinámico REE-CNC":* se discutió sobre el reanálisis del único escenario afectado por la MT, según el titular; INEI considera que los resultados de esta simulación no se ven alterados por efecto de la implantación de la MT; por otra parte, INEI considera aceptable el argumento del titular en el sentido de que las barras de salvaguardia no se ven sensiblemente afectadas, pues a consecuencia de la implantación de la MT dichas barras estarán alimentadas normalmente desde la red de 138 kV
 - ⊕ *Estudio de transferencia rápida del sistema eléctrico:* INEI solicitó información sobre el deslastre de cargas durante la transferencia rápida ocurrida en el transitorio eléctrico del 12.03.22, para comprobar que las actuaciones fueron de acuerdo con el diseño; por otra parte, INEI considera que, con la configuración de alimentación a las barras de salvaguardias resultante de la MT, la fiabilidad de la transferencia rápida tiene menor impacto sobre dichas barras
 - *Estudio de transferencia lenta del sistema eléctrico:* INEI considera aceptables las explicaciones del titular sobre la ausencia de un análisis sobre este estudio en el informe soporte de la solicitud, basadas en que el análisis está cubierto por otros estudios incluidos en el informe mencionado
 - *Ajuste de relés de protección de grupo y parque de 400 kV:* el titular ha introducido algunos cambios sobre el diseño de detalle original de la MT, cuya conveniencia surgió en las actividades de preparación detallada de la ejecución de la misma; INEI solicitó información sobre la metodología seguida para la definición de los cambios asociados a la MT; asimismo, INEI preguntó sobre la existencia de análisis de cortocircuito y ajuste de relés para la alimentación desde la red de 138 kV; teniendo en cuenta todos estos aspectos, INEI concluye que, aunque no ha sido posible realizar una evaluación detallada de cada cambio asociado a la MT, considera aceptable el planteamiento seguido por el titular en este tema

¹¹ En dicho recorrido también se comprobaron aspectos de separación desde el punto de vista de PCI

3. Fiabilidad de la red de 138 kV y capacidades disponibles para recuperación de tensión

- *INEI concluye que el análisis sobre la capacidad de la red de 138 kV es aceptable (en realidad, este análisis no se ve afectado por la MT)*
- INEI preguntó al titular sobre la coordinación con los responsables de distribución de electricidad a escala nacional y regional sobre posibles actuaciones de mantenimiento en la red de 138 kV
 - *INEI concluye que las capacidades adicionales informadas por el titular son acordes con la normativa sobre SBO y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) post-Fukushima emitidas por el CSN y no se ven alteradas por la implantación de la MT, excepto en lo relativo a la recuperación de suministro desde la red de 400 kV, que requiere aplicar la IE 168*

4. Pruebas definidas para confirmar el funcionamiento de la solución propuesta

- El titular ha realizado pruebas y evaluaciones adicionales a las incluidas en el informe soporte de la solicitud. A petición de INEI, envió una carta con un listado completo de las pruebas realizadas, su alcance y sus resultados, para disponer de forma oficial en el CSN de un registro de este proceso (carta de referencia 2299983300949, *Información de las pruebas realizadas en relación con solicitud de autorización SA22/02*, recibida el 31.03.22)
- El titular realizó evaluaciones de estado de transformadores, generador y relés de protección asociados a generador, transformadores e interruptores, para excluir potenciales daños en estos equipos antes del arranque
- El titular ha ejecutado un total de cinco procedimientos de prueba para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas y equipos relacionados con la implantación de la MT, uno de ellos a instancias de INEI (concretamente, el IM-0257E, *Prueba de bloqueo de la transferencia rápida de auxiliares a arranque en caso de LOCA*)
- INEI ha realizado seguimiento de las pruebas definidas por el titular, planteando cuestiones o solicitando información adicional en caso de requerirlo
 - *INEI concluye que no ha identificado la necesidad de pruebas adicionales; y que ha comprobado los resultados satisfactorios de las pruebas realizadas, de acuerdo con la información aportada por el titular*

5. Impacto sobre los DOE

- *INEI considera aceptable el análisis de impacto en el ES*
- *INEI considera aceptable el planteamiento de la exención temporal a las ETFM, y su documentación con control de cambios respecto a las ETFM y sus Bases*

6. Periodo de validez de la exención

- *INEI no tiene objeciones en cuanto al periodo de validez*

Adicionalmente, INEI ha evaluado la instrucción especial IE 167 revisión 1, alcanzando las siguientes conclusiones:

- *INEI considera aceptable el Anexo 1 de la IE 167, Aplicabilidad temporal de la CLO 3.8.1, porque incluye los cambios introducidos en la ETFM 3.8.1 y sus Bases de forma coherente; el titular debe cumplir lo reflejado en el Anexo 1 como una alternativa a la ETFM 3.8.1 durante la vigencia de la exención*
- *INEI considera aceptable el Anexo 2 de la IE 167, Procedimientos de Producción afectados, en el ámbito de sus competencias; durante el proceso de evaluación realizó cuestiones sobre aspectos específicos y requirió al titular la modificación de algunos procedimientos adicionales a los inicialmente identificados (dichas modificaciones adicionales quedan reflejadas en la revisión 1 de la IE 167, que ha sido adjuntada a la nota de las reuniones con INEI mencionada)*
- *INEI considera aceptable la parte del Anexo 3 de la IE 167, Medidas de refuerzo y compensatorias aplicables, dentro de sus competencias (básicamente, lo relativo a la instrucción especial IE 168)*

Finalmente, teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas y sus resultados y conclusiones parciales, INEI concluye:

1. Que considera aceptable la MT propuesta
2. Que considera aceptable la exención temporal a ETFM solicitada, por la que el circuito de alimentación de 400 kV deja de ser fuente de suministro preferente a la central. Los cambios al contenido de la ETFM 3.8.1 propuestos en la revisión 1 de la IE 167 deberán tratarse como “una ETFM 3.8.1 alternativa” durante el periodo de vigencia de la exención
3. Que considera aceptable dicho periodo de vigencia
4. Que el conjunto de pruebas realizadas para verificar el correcto funcionamiento de las lógicas y protecciones en la configuración sin IG, así como las comprobaciones para verificar que no ha habido daños en componentes susceptibles de verse afectados por el suceso de 12.03.22 tienen un alcance adecuado y que, de acuerdo con la información aportada por el titular, han tenido un resultado satisfactorio

Por tanto, INEI considera aceptable la solicitud SA 22/02 rev. 0 (conviene aclarar que la evaluación ha tenido en cuenta la IE 167 en revisión 1, según se menciona anteriormente, remitida por el titular posteriormente a la solicitud, que incluye la revisión 0 del documento).

3.3.3 Evaluación de aspectos de PCI (área AAPS)

En la reunión de presentación de la solicitud (21.03.22), los especialistas en PCI trasladaron al titular la necesidad de que realizara un análisis de cumplimiento de la IS-30, que recogiera explícitamente diversos aspectos relacionados con la separación de trenes de parada segura, asociados al artículo 3.2.5 de la IS-30, y al análisis de riesgo de incendio en las áreas afectadas por la MT.

Durante el proceso de evaluación, los especialistas en PCI del área AAPS mantuvieron una reunión técnica con el titular el 28.03.22, cuya nota de reunión fue transmitida por el titular

al CSN mediante carta de referencia 2299983300924 *Remisión de nota de reunión protecciones pasivas de PCI en relación con solicitud autorización SA 22/02 para operar sin interruptor de generación*, en la que se trató la respuesta del titular al análisis de cumplimiento solicitado (la respuesta se anexa al acta de reunión).

Se resume a continuación los resultados de la evaluación de AAPS relativa a cada uno de los aspectos cuyo análisis fue solicitado.

1. Separación de trenes de parada segura (artículo 3.2.5 de la IS-30)

- *Identificación de los caminos de parada segura libres de daño en caso de incendio en las áreas de fuego afectadas por la MT:* de acuerdo con el análisis del titular, la implantación de la MT no afecta a los caminos de parada segura en caso de incendio ya existentes y analizados ni introduce otros nuevos caminos
- *Recorrido de las bandejas de cables identificadas con protecciones resistentes al fuego parciales en el edificio eléctrico:* AAPS concluye, de acuerdo con la información aportada por el titular, que las protecciones instaladas en estas bandejas del edificio eléctrico no impedirían, en caso de incendio en sus tramos no protegidos, que los caminos de alimentación hasta las barras de salvaguardias desde las líneas de 138 kV pudieran perderse simultáneamente, en cuyo caso se produciría una pérdida de suministro eléctrico exterior (LOOP)
- *Actuaciones necesarias en caso de incendio que pudiera afectar simultáneamente a las bandejas mencionadas en el punto anterior:* AAPS concluye, de acuerdo con la información aportada por el titular, que el titular tiene previstas las actuaciones adecuadas en los procedimientos aplicables para responder a este hipotético incendio en el edificio eléctrico

2. Análisis de riesgo de incendio en las áreas afectadas por la MT

- *Medidas compensatorias en caso de ausencia o no funcionalidad de barreras de protección de la resistencia al fuego requeridas en el edificio auxiliar:* AAPS considera adecuada la medida compensatoria propuesta (aplicar las vigilancias del Requisito de operación RO 6.3.7.11 del MRO, *Barreras resistentes al fuego*, a la barrera de protección pasiva instalada en las bandejas de cables de la elevación +4,200 del edificio auxiliar)
- *Recorrido de las vigilancias contra incendio continuas en las áreas del edificio eléctrico afectadas:* AAPS considera adecuada la vigilancia continua propuesta (equivalente a la del RO 6.3.7.11) en caso de no funcionalidad de barreras resistentes al fuego que separan trenes redundantes de parada segura con la detección inoperable, con el objetivo de minimizar la probabilidad de que se produzca y propague un incendio que pudiera afectar a ambas líneas de 138 kV, ya que en el edificio eléctrico existen tramos que no están separados por barreras resistentes al fuego
- *Controles administrativos (declaración de equipos protegidos, prohibición de acopios, prohibición de trabajos con riesgo de incendio) en las áreas de fuego afectadas:* AAPS considera adecuadas las medidas de refuerzo de tipo administrativo propuestas por el titular para prevenir incendios

Teniendo en cuenta los resultados y conclusiones de las evaluaciones y comprobaciones realizadas, AAPS concluye que considera aceptable la MT propuesta.

3.3.4 Evaluación del análisis de riesgo (área AAPS)

AAPS ha considerado como criterios de aceptación principales los establecidos en la GS 1.14 del CSN, relativos a las medidas de riesgo FDN y FGLT.

Durante el proceso de evaluación, el área AAPS mantuvo una reunión técnica con el titular el 29.03.22 (acta de reunión de referencia CSN/ART/AAPS/COF/2203/03), en la que se aclararon las cuestiones surgidas de la revisión de la documentación aportada por el titular.

Los resultados y conclusiones de la evaluación se resumen a continuación.

- La documentación aportada por el titular satisface los requisitos exigibles a las aplicaciones del APS, de acuerdo con la GS 1.14
- La calidad de los APS utilizados por el titular se considera aceptable, basándose en los resultados de la evaluación del factor de seguridad 6 correspondientes a la última Revisión periódica de la seguridad (RPS) y en las auditorías externas e internas realizadas
- El alcance de los APS utilizados por el titular es adecuado (no es aplicable el APS en otros modos de operación)
- El nivel de detalle de los APS utilizados por el titular se considera suficiente, basándose en los resultados de la evaluación del factor de seguridad 6 correspondientes a la última RPS
- El proceso de actualización y mantenimiento de los APS utilizados por el titular se considera ajustado a lo establecido en la GS 1.15, basándose en los resultados de la evaluación del factor de seguridad 6 correspondientes a la última RPS
- El titular expone en el informe soporte de la solicitud los cambios aplicados en los modelos del APS para adaptarlos a la configuración de la central tras la implantación de la MT; AAPS ha comprobado la correcta implantación de estas modificaciones en los modelos desarrollados para el código de cálculo CAFTA; asimismo, AAPS ha comprobado que los árboles de fallo han sido modificados para adaptar el modelo a la nueva configuración de la planta; algunos aspectos de la modelización fueron aclarados en la reunión mantenida con el titular, entre ellos, que no se ha modelado la posibilidad de recuperación de la alimentación desde la red de 400 kV (lo cual es conservador desde el punto de vista de los resultados obtenidos)
- Los resultados de los análisis realizados cumplen los criterios de aceptación de la GS 1.14 en cuanto a incremento de FDN en los tres APS de nivel 1 analizados e incremento de FGLT en el APS de nivel 2 analizado
- De acuerdo con lo previsto en la GS 1.14, AAPS solicitó al titular la realización de un análisis de sensibilidad, con el propósito de valorar la fiabilidad de la fuente de 138 kV, que adquiere mayor importancia al estar indisponible la fuente de 400 kV; los resultados de este análisis adicional fueron discutidos en la reunión mantenida; AAPS concluye que, aunque el enfoque del análisis realizado por el titular no es el idóneo para valorar de la mejor forma posible la operación sin IG, el análisis es conservador y suficiente para demostrar que el modelo es poco sensible a aumentos de probabilidad de pérdida de potencia exterior (LOOP)
- Del análisis de los conjuntos mínimos de fallo dominantes se concluye que el impacto de la MT en el riesgo es bajo

Como conclusión general, AAPS considera que procede informar favorablemente la solicitud en los aspectos relacionados con el impacto en el riesgo de la implantación de la MT.

3.3.5 Evaluación de aspectos de ingeniería de factores humanos y de formación (área OFHF)

El alcance específico de la evaluación por OFHF de la MT se centra en dos líneas:

- Identificación de acciones humanas importantes
- Proceso de revisión de ingeniería de factores humanos (IFH) de las acciones humanas importantes

Durante la evaluación, OFHF mantuvo reuniones técnicas con el titular los días 25.03.22 y 29.03.22, con acta de reunión única de referencia CSN/ART/OFFH/COF/2203/04, *Aspectos de Factores Humanos y Formación en la Modificación temporal para la operación sin interruptor de generación y exención de ETFM asociada. Solicitud de autorización SA 22-01*. El 30.03.22, los especialistas de OFHF visitaron la central para realizar seguimiento del desarrollo de una sesión de validación en el simulador réplica cuya realización requirieron al titular; esta actividad se ha documentado en el acta de reunión de referencia CSN/ART/OFFH/COF/2203/05, *Validación en simulador de sala de control de acciones humanas asociadas a la modificación temporal para la operación sin interruptor de generación y exención de ETFM asociada. Solicitud de autorización SA 22-01*".

OFHF ha revisado la documentación soporte de la solicitud, y ha solicitado el envío posterior de diversa documentación adicional relativa a IFH a lo largo del proceso de evaluación, según se recoge en el acta de reunión.

En el ámbito de la identificación de acciones humanas importantes, la evaluación de OFHF se ha enfocado en los siguientes aspectos:

- *Acciones humanas nuevas, que desaparecen o que cambian su grado de automatización, en todos los escenarios (operación normal, anomalías y emergencias) y en todos los estados operacionales (arranque, parada, potencia):* OFHF considera que este análisis realizado por el titular permite identificar todas las acciones humanas afectadas por la MT y enfocar la atención sobre las de mayor impacto en la seguridad y/o disponibilidad de la planta.
- *Identificación de acciones humanas críticas y/o importantes para la seguridad:* el titular ha identificado actuaciones que el personal de Operación puede tener que llegar a realizar con potencial impacto medio y bajo en la seguridad y/o disponibilidad de la planta, asociadas a los procedimientos afectados por la MT.
- *Acciones humanas modeladas y no modeladas y que se incluyen en los modelos de riesgo:* en el proceso de evaluación se aclararon algunas dudas en relación con la modelización en el APS de acciones humanas relacionadas con la MT.

En el ámbito del *proceso de revisión de IFH de las acciones humanas importantes*, OFHF considera que la MT, aun no siendo una modificación de tipo "especial", de acuerdo con el procedimiento del titular aplicable (PG-074), sí es una modificación de diseño que debe analizarse desde el punto de vista de la actuación humana. Por ello, ha recabado información sobre el análisis realizado por el titular en relación con los elementos que integran el modelo del NUREG-0711. A continuación se resume los resultados obtenidos en los diferentes elementos de IFH evaluados:

1. *Análisis de la experiencia operativa:* OFHF ha recabado del titular información en este aspecto, acerca de las principales acciones humanas involucradas en la MT
2. *Dotación y cualificación del personal:* el titular ha realizado el análisis de la dotación de personal necesario y de su cualificación para garantizar la operación segura de la planta durante la operación sin IG. El análisis incluye la dotación necesaria para la ejecución de la instrucción especial IE 168. Como resultado, por parte del titular se han previsto medidas compensatorias:
 - establecimiento de un grupo de personal de operación para refuerzo de la supervisión durante el proceso de arranque
 - acciones de refuerzo para garantizar ejecución adecuada de la IE 168
 - impartición de formación *just-in-time* (JIT) en el simulador réplica previa a la realización de la prueba de energización de barras auxiliares desde el parque de 400 kV y al acoplamiento a la red eléctrica exterior durante el arranque
3. *Interfase persona-máquina:* el titular ha dispuesto diversas acciones de refuerzo en este ámbito, encaminadas a la adaptación a las nuevas condiciones y a la protección contra actuaciones involuntarias
4. *Desarrollo de procedimientos:* el titular ha llevado a cabo el análisis de los principales procedimientos afectados por la MT, estableciendo tres grupos de prioridades. Por otra parte, la implantación de la MT ha supuesto la edición de nuevos procedimientos:
 - Procedimiento PP 3.8.1.1 de ejecución del RV 3.8.1.1
 - Instrucción especial IE 167
 - Instrucción especial IE 168: conviene destacar que, en respuesta a comentarios de OFHF, el titular ha incluido en esta instrucción elementos de ayuda a la toma de decisión sobre la aplicación de la misma en función de la situación operativa de la planta
5. *Programa de formación asociado a la modificación:* el titular ha definido una estrategia formativa para garantizar la adecuada cualificación del personal para la operación segura de la planta una vez implantada la MT. Con este enfoque, ha previsto una serie de actuaciones formativas para el personal de Operación, distribuidas en tres bloques principales: a) previas al arranque; b) durante el arranque; y c) durante la operación en condiciones de operación 1, 2 y 3. El titular ha determinado que los escenarios previstos con la MT instalada se pueden reproducir mediante las configuraciones ya existentes en el simulador réplica
6. *Actividades de verificación y validación:* la IE 168 se ha sometido a un proceso de V&V. De este proceso han resultado un total de 48 discrepancias, de las cuales a fecha de 01.04.22 quedaban tres pendientes de cierre, desde el punto de vista del equipo de V&V, ninguna de ellas relevante.

Las actividades de V&V han incluido asimismo un ejercicio de validación en el simulador réplica, orientado a las acciones y automatismos afectados por la MT, en los siguientes escenarios:

 - Excitación y sincronización del generador principal y toma de carga inicial
 - Disparo del generador sin actuación del IG
 - Disparo del generador sin actuación del IG y no se produce transferencia rápida
 - LOCA sin actuación del IG

De este proceso han resultado un total de seis discrepancias, dos de la cuales permanecían abiertas a fecha de 01.04.22. En relación con una de dichas discrepancias, OFHF destacó que la sesión no ha incluido en su alcance la validación de la toma de decisiones para la aplicación de la IE 168. Este aspecto se incluirá en el programa de entrenamiento en simulador réplica del personal con licencia de 2022.

Las conclusiones de la evaluación de OFHF se resumen en lo que sigue:

- OFHF considera que el análisis realizado para determinar el impacto de la MT en la actuación humana tiene el alcance necesario y que las medidas de refuerzo incorporadas son adecuadas para garantizar la operación de la planta en condiciones de seguridad
- Desde el punto de vista de la aplicación del proceso de revisión de IFH, esta solicitud ha corroborado la existencia de áreas de mejora, ya identificadas en evaluaciones anteriores, en lo referente a la aplicación sistemática del proceso establecido por el titular, que deberán tenerse en cuenta en próximas ocasiones
 - *Desde el punto de vista de IFH, se considera aceptable autorizar la MT para la operación sin IG hasta la próxima parada de recarga de combustible*

3.3.6 Conclusión general

Las cuatro evaluaciones realizadas por las tres áreas competentes concluyen que se puede informar favorablemente la solicitud de autorización de la MT para operación sin IG, incluida la solicitud de exención temporal parcial a la ETFM 3.8.1 que forma parte de dicha modificación temporal y que se incluye en la solicitud de autorización mencionada.

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 informar favorablemente la solicitud SA 22/02, revisión 0, *Solicitud de autorización de modificación temporal para la operación sin interruptor de generación de CN Cofrentes*, así como la solicitud de exención temporal parcial del apartado 3.8.1, *Fuentes de corriente alterna – unidad operando de las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM) de CN Cofrentes*, que está incluida dentro de la solicitud SA 22/02, revisión 0. Durante el periodo de vigencia de la exención deberán sustituirse los requisitos de la ETFM 3.8.1 por lo establecido en el anexo 1, *Aplicabilidad temporal de la CLO 3.8.1*, de la Instrucción especial IE 167, *Actuaciones del personal de Operación durante la aplicabilidad de la exención a la CLO 3.8.1.a*, revisión 1, y aplicarse las medidas compensatorias que se incluyen en el anexo 3 de la IE 167.

4.1 Aceptación de lo solicitado

Sí.

4.2 Requerimientos del CSN

No.

4.3 Otras actuaciones adicionales

No.

4.4 Compromisos del titular

No.

4.5 Recomendaciones

No.

ANEXO

Escrito de resolución: CSN/C/P/MITERD/COF/22/02