

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO PC-03-19 REV. 0 A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO MEJORADAS DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Iberdrola Generación Nuclear S.A.U., Central Nuclear Cofrentes (en adelante CNC).

1.2. Asunto

Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-03-19 Rev. 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM), de CNC.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

La propia solicitud de informe, enviada por el Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco), y recibida en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) con fecha 7 de enero de 2020 en su registro telemático, con número de registro de entrada 40023, que adjunta la propuesta de cambio a las ETFM PC-03-19 Rev. 0 “Modificación de los R.V. 3.8.4.2 y 3.8.4.5 en relación con la resistencia de las conexiones de baterías”, de la central nuclear Cofrentes.

La propuesta PC-03-19 Rev. 0 contiene, entre otros, una descripción general del cambio, la identificación de las partes afectadas y cambios propuestos, motivo, antecedentes, la justificación y análisis, el impacto en documentos oficiales de explotación, y los siguientes Anexos:

- Hojas propuestas.
- Hojas marcadas.
- Documentación complementaria: R42-8015 “Sistemas corriente continua. Sistema salvaguardia” Rev. 14.

1.4. Documentos de licencia afectados

La solicitud afecta a las ETFM de la central, en concreto al apartado 3.8.4 FUENTES DE CORRIENTE CONTINUA.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes y razones de la solicitud

En la inspección de bases de diseño de componentes del año 2012, con acta de inspección (AIN) de referencia CSN/AIN/COF/12/770, el CSN identificó que el documento R42-8015 “Sistema de corriente continua. Sistema salvaguardia” Rev. 11 no tenía en cuenta la caída de tensión en las interconexiones entre elementos de las baterías, dando lugar a un hallazgo de inspección categorizado como Verde. Como consecuencia de ello, CNC actualizó dicho estudio de corriente continua a su revisión 12, de marzo de 2013, incorporando los cálculos de resistencia máxima de interconexiones a vigilar.

En el año 2015 el titular presentó la solicitud PC-04-14 “Modificación de los R.V. 3.8.4.2 y 3.8.4.5 en relación a la resistencia de conexiones de baterías”, que el Pleno del CSN informó favorablemente, el cual contemplaba la inclusión en los requisitos de vigilancia RV 3.8.4.2 y 3.8.4.5 de las ETFM de criterios de resistencia máxima de interconexiones entre elementos de las baterías A y B. La revisión 34 de las ETFM, emitida por CNC tras la aprobación de la PC-04-14, incorporó el valor numérico de dicha resistencia total máxima en dichos RV.

Durante la inspección del CSN a la central nuclear Cofrentes del año 2016, sobre modificaciones de diseño, se identificaron ciertos aspectos susceptibles de mejora en el estudio de corriente continua de la central. En octubre del 2017, CNC actualizó el documento R42-8015 a su revisión 14 actual, para incluir varias modificaciones realizadas en planta, que cambiaban los ciclos de servicio de las baterías A y B, afectando a los criterios de resistencia máxima de interconexiones entre elementos de las baterías.

Mediante la propuesta PC-03-19 Rev. 0, objeto de la presente propuesta de dictamen técnico, el titular solicita autorización para el cambio a las ETFM al objeto de actualizar los valores recogidos en las mismas para los criterios de resistencia máxima de interconexiones entre elementos de las baterías A y B.

2.2 Descripción de la solicitud

El cambio a las ETFM propuesto por CNC en la PC-03-19 Rev. 0 consiste en la modificación de los requisitos de vigilancia 3.8.4.2 y 3.8.4.5 en lo que afecta a la resistencia de las interconexiones de las baterías A y B, de acuerdo a lo siguiente:

El texto actual de los citados RV de las ETFM indica:

- 3.8.4.2** *Verificar que no existe corrosión visible en los terminales y conexiones de las baterías.*
o
Verificar que la resistencia de las conexiones entre elementos contiguos teniendo en cuenta el cable de conexión es $\leq 120\%$ del valor medido tras la instalación inicial de las baterías y que el valor de resistencia total de las conexiones es $\leq 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ para las batería A y B, y $\leq 94,43 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ para la batería C.

3.8.4.5 Verificar que la resistencia de las conexiones entre los elementos contiguos teniendo en cuenta el cable de conexión es $\leq 120\%$ del valor medido tras la instalación inicial de las baterías y que el valor de resistencia total de las conexiones es $\leq 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ para las baterías A y B, y $\leq 94,43 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ para la batería C.

La propuesta de CNC consiste en sustituir el valor actual, " $\leq 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ ", del criterio de valor de la resistencia total de las conexiones por el valor " $\leq 1,351 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ " en los citados RV.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación

- CSN/IEV/INEI/COF/2003/1259 Rev. 0 "Informe de Evaluación desde el punto de vista eléctrico y de instrumentación y control de la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-03-19, revisión 0, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) de la Central Nuclear de Cofrentes".

3.2. Resumen de la evaluación

3.2.1 Normativa y criterios de aceptación

En el proceso de evaluación, por parte del área especialista del CSN se ha tenido en cuenta la siguiente normativa aplicable:

- Instrucción del Consejo IS-21 del CSN, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- IEEE-450-1987, sobre prácticas recomendadas en el mantenimiento, prueba y sustitución de baterías de plomo en centrales eléctricas y subestaciones.
- IEEE-485-1983, sobre el dimensionamiento de baterías de plomo en centrales eléctricas y subestaciones.

Además, como normativa de referencia, también se ha considerado la norma IEEE-484-1987, sobre prácticas recomendadas en el diseño e instalación de baterías de plomo en centrales eléctricas y subestaciones.

Como criterio de aceptación, se utiliza el criterio de diseño de capacidad de las baterías clase 1E "A" y "B", el cual está recogido en el apartado 5.1.1.5 del documento R42-8015 revisión 14. Dicho requisito establece una tensión mínima de 105 Vcc en bornes de las baterías A y B, durante todo su ciclo de servicio, para que las cargas alimentadas por ellas tengan garantizadas la tensión mínima requerida de 100 Vcc (el sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida tendría garantizados 102 Vcc).

De este criterio de aceptación se desprende que el titular debe controlar periódicamente el valor de las resistencias eléctricas de las conexiones entre elementos de las baterías clase 1E, ya que dichas resistencias provocan una caída de la tensión en bornes de la batería en función de la intensidad suministrada a las cargas. Por lo tanto, se debe garantizar que, ante el peor escenario postulado (máxima intensidad suministrada por la batería), los valores de dichas resistencias son los adecuados para garantizar la tensión mínima requerida en bornas de la batería de 105 Vcc.

3.2.2 Evaluación

La evaluación de la propuesta PC-03-19 Rev. 0 de cambio de las ETFM de la central nuclear Cofrentes ha sido llevada a cabo por el área de Ingeniería Eléctrica e Instrumentación y Control (INEI).

La propuesta de CNC, de sustituir el valor actual de " $\leq 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ " del criterio de valor de la resistencia total máxima de las conexiones entre elementos de las baterías establecido en los RV 3.4.8.2 y 3.4.8.5 de las ETFM por el valor " $\leq 1,351 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}$ ", se basa en los cálculos recogidos en el documento R42-8015 "Sistema corriente continua 125V. Sistema salvaguardia" Rev. 14, el cual se incluye como anexo en la solicitud.

En octubre de 2017, el estudio R42-8015 fue actualizado por el titular con motivo de la modificación de los ciclos de servicio de las baterías A y B, debido principalmente a la inclusión del sistema sísmico de PCI (Orden de Cambio de Proyecto (OCP) OCP-5003) y a la sustitución de dos actuadores de válvulas por otros de mayor potencia (OCP-5234). Si bien la OCP-5234 no aparece mencionada en los motivos de actualización del documento R42-8015 en su revisión actual (revisión 14), el aumento de intensidad de descarga asociado a dicha OCP sí que está contemplado en dicha revisión 14.

Los cálculos que dan soporte al cambio de valor de resistencia total máxima de las conexiones entre elementos de las baterías A y B propuesto en la solicitud presentada por CNC están recogidos en el anexo D del documento R42-8015 revisión 14. Dichos cálculos se basan tanto en la intensidad máxima suministrada como en la tensión mínima en bornas de la batería A durante el primer minuto de un LOCA ("loss of coolant accident") con pérdida de potencia eléctrica exterior, ya que es el escenario más limitante desde el punto de vista de la resistencia total máxima de conexiones entre elementos de las baterías A y B. Se debe destacar que, aunque el escenario más limitante se produce en la batería A, sus resultados se aplican tanto para la batería A como para la batería B.

El cálculo de la intensidad máxima suministrada por la batería A en el caso más limitante (primer minuto del mencionado accidente) está recogido en el apartado 5.1 "Capacidades de las Baterías" del documento R42-8015 Rev. 14, y consiste en la suma de las intensidades de las cargas conectadas a la batería A que se alimentan de ella de manera simultánea durante el primer minuto.

Por otra parte, el cálculo de la tensión mínima en bornas de la batería A, sin considerar la caída de tensión en las conexiones entre sus elementos, durante todo su ciclo de servicio, está recogido en el anexo G de dicho documento. Dicho cálculo está realizado a partir de los perfiles de intensidad del ciclo de servicio de la batería. El anexo D recoge el cálculo de la caída de tensión en dichas conexiones a partir de tanto la intensidad máxima suministrada como de la tensión mínima en bornas.

Tras su revisión, la evaluación del CSN concluye que los cálculos en los que se basan la intensidad suministrada y la tensión mínima en bornas de la batería A durante el primer minuto del accidente son aceptables.

El área evaluadora ha revisado asimismo el cálculo del valor de resistencia total máxima de las conexiones entre elementos de las baterías A y B, el cual se basa en los valores de tensión mínima e intensidad máxima suministrada por la batería A obtenidos según se indica anteriormente, de modo que la resistencia total máxima que pueden tener las conexiones entre elementos de la batería garantice al menos 105 Vcc a la salida de cada batería.

En el anexo D también se obtienen las resistencias de cada uno de los tipos de conexiones entre elementos a partir de la resistencia medida durante la ejecución de los procedimientos de vigilancia correspondientes, tal y como se exige en las normas IEEE-450, IEEE-485 e IEEE-484.

En la revisión del cálculo, el área evaluadora ha comprobado que el valor de resistencia total máxima resultante (1,351 mΩ) es menor que el valor recogido actualmente en los RV 3.8.4.2 y 3.8.4.5 (1,88 mΩ), debido al aumento de la intensidad de descarga de la batería A durante el primer minuto (caso más limitante), lo cual también implica una disminución de su tensión en bornas.

El nuevo valor propuesto en la solicitud de CNC para la resistencia total de las conexiones de $\leq 1,351 \cdot 10^{-3}$ Ohm para las baterías A y B coincide con el resultado del cálculo referido anteriormente.

En virtud de lo anterior, la evaluación del CSN considera aceptable la propuesta de cambio PC-03-19 Rev. 0 presentada por el titular de la central nuclear Cofrentes.

Por otro lado, cabe destacar que el titular está vigilando actualmente mediante la condición anómala CA-2019-34 que el nuevo límite propuesto también se cumple hasta que la presente solicitud sea aprobada por el Miterd e implementada. El hecho de que el titular ya esté vigilando el nuevo límite de resistencia total máxima mediante la CA 2019-34 se considera adecuado, ya que de este modo se mantiene el nivel de seguridad de la planta mientras se aprueban e implementan los citados cambios de los RV 3.8.4.2 y 3.8.4.5. La correcta aplicación de las acciones establecidas en dicha CA-2019-34 durante las últimas ejecuciones del procedimiento de vigilancia PS-5202E, correspondientes a la recarga 22 del año 2019, fue comprobada con resultado satisfactorio en la inspección sobre requisitos de vigilancia realizada a la central por el área INEI. Más aún, dicha CA muestra un margen de seguridad suficiente entre las medidas de resistencia reales realizadas en la recarga de 2019 y el límite

propuesto en dicha solicitud PC-03-19 como para deducir que en la recarga de 2017 tampoco se produjo un incumplimiento real de dichos valores límite.

Adicionalmente, en el proceso de evaluación de la solicitud de PC-03-19 Rev. 0 se ha detectado que el titular no emitió una propuesta de cambio de las ETFM para incluir los nuevos valores de resistencia total máxima de las conexiones entre elementos de las baterías A y B al implantar en 2015 las modificaciones de diseño OCP-5003 y OCP-5234, que modificaban los perfiles de descarga de las baterías divisionales A y B, y tampoco fue modificado el Estudio de Seguridad.

Estas deficiencias, no modificación de las ETFM hasta la presente solicitud PC-03-19 y no actualización del ES hasta la fecha actual, tras las citadas modificaciones de diseño, han dado lugar a la apertura de un hallazgo de evaluación y constituyen un incumplimiento de los procedimientos de planta PG-050 y PG-053, mediante los que se da cumplimiento de manera general a la IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, en lo que se refiere a la identificación de la documentación afectada por los cambios de proyecto en la central, entre otros.

A propuesta del área evaluadora, este hecho es constitutivo de inicio de un proceso coercitivo al titular por incumplimiento de la IS 21, que será objeto de una PDT específica.

Con la presente solicitud se corrige la situación actual en lo relativo a las ETFM. Por el contrario, queda pendiente la actualización del ES, por lo que el titular deberá modificar el Estudio de Seguridad de la central, en la próxima revisión preceptiva del mismo, para que sea acorde a lo recogido en el apartado 5.1 "Capacidades de las Baterías" del documento R42-8015 revisión 14, de octubre de 2017, y a la situación real de la planta tras la implementación de las modificaciones de diseño que modificaron el ciclo de servicio de las baterías A y B (OCP-5003 y 5234).

3.3 Deficiencias de evaluación: NO

3.4 Hallazgos de evaluación: Sí, según lo indicado en 3.2

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente la solicitud de aprobación de la propuesta PC-03-19 Rev. 0 de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes.

En el proceso de evaluación se ha identificado un hallazgo de evaluación por incumplimiento de la IS 21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, debido a que tras la implantación en 2015 de las órdenes de cambio de proyecto OCP-5003 y OCP-5234, que modificaban los perfiles de descarga de las baterías divisionales A y B, el titular no emitió una propuesta de cambio de las ETFM (hasta la presente solicitud PC-03-19) para incluir los nuevos valores de resistencia total máxima de las conexiones entre elementos de las baterías A y B. Tampoco fue modificado el Estudio de Seguridad.

El citado incumplimiento de la IS 21 será objeto de inicio de un proceso coercitivo al titular, que será objeto de una PDT específica.

Adicionalmente, el titular deberá modificar, en la próxima revisión preceptiva, el Estudio de Seguridad de la central de acuerdo con lo recogido en el apartado 5.1 “Capacidades de las Baterías” del documento R42-8015 revisión 14, de octubre de 2017, y la situación real de la planta, tras la implementación de las modificaciones de diseño que modificaron el ciclo de servicio de las baterías A y B (OCP-5003 y 5234).

4.1. Aceptación de lo solicitado: SÍ

4.2. Requerimientos del CSN: SÍ, de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.

4.3. Recomendaciones del CSN: NO

4.4. Compromisos del Titular: NO