

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE MODIFICACIÓN DE DISEÑO DE LA GRÚA DE MANEJO DEL CONTENEDOR Y DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO AL ESTUDIO DE SEGURIDAD ASOCIADA 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 autorización de la modificación de diseño para la modificación de la grúa de manejo del contenedor (X68-EE002) y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad (ES) asociada de la central nuclear Cofrentes.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 6 de noviembre de 2018, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), con número de registro de entrada 44675, petición de informe preceptivo relativo a la solicitud nº 18/02 “Solicitud de autorización de la modificación de la grúa de manejo del contenedor (X68-EE002) de C.N. Cofrentes” Revisión 0, de la central nuclear Cofrentes.

Dicha solicitud consta de los apartados de: Descripción de la solicitud, Antecedentes, Justificación, Aspectos relevantes de seguridad, Pruebas, Impacto en los Documentos Oficiales de Explotación (DOE), Referencias, y los siguientes Anexos:

- ANEXO 1: “Informe de Solicitud de Autorización de la Modificación de la Grúa de Manejo del Contenedor (X68-EE002) del Edificio de Combustible”.
- ANEXO 2: “Identificación de Cambios Propuestos al Estudio Final de Seguridad (DOE 04)”.
- ANEXO 3: “Propuesta de Cambio (PC-01/18) al Manual de Requisitos de Operación (MRO)”.
- ANEXO 4: “Plan de Proyecto y Calidad del Proyecto de Almacén Temporal Individualizado (ATI) de C.N. Cofrentes”.
- ANEXO 5: “Cofrentes Nuclear Power Plant Spent Fuel Cask Handling Crane Upgrade – Project Quality Plan”.

Posteriormente, y como resultado del proceso de evaluación efectuado por el CSN:

- Con fecha 3 de junio de 2020, nº de registro de entrada 43117, CNC ha remitido al CSN, mediante la carta “Envío de documentación complementaria relativa a la solicitud de autorización de modificación de la grúa de manejo del contenedor. Cableado de las lógicas de parada de emergencia”, de ref. *2099983301345*, nueva Hojas Propuestas 6.3.9.11-2 y 6.3.9.11-3 del Manual de Requisitos de Operación (MRO), que sustituyen a la Hoja Propuesta 6.3.9.11-2 en el Anexo 3 de la solicitud original, donde se ubica la PC- 01/18 Rev. 0 al MRO, para recoger las modificaciones en los Requisitos de Prueba de la grúa y sus Bases, derivadas de las modificaciones a realizar en las lógicas de parada de emergencia. En dicha carta se recogen, asimismo, ciertas mejoras de diseño sobre la modificación de diseño original, reflejadas en planos de cableado actualizados, consecuencia de los comentarios de la evaluación del CSN.
- Con fecha 21 de diciembre de 2020, nº de registro de entrada 47361, CNC ha remitido al CSN, mediante la carta “C.N. Cofrentes. Hojas propuestas modificadas del Estudio Final de Seguridad en relación con la solicitud de autorización nº 18/02 Rev. 0”, de referencia * 2099983303041*, por la cual se envían nuevas Hojas Propuestas 9.1.31 y 9.1.32 del ES, que sustituyen a las presentadas inicialmente en el Anexo 2 de la solicitud, donde se recogen los cambios propuestos al ES (DOE 04), indicando el titular que ha informado a la DGPEM al respecto de esta sustitución.

1.4. Documentos de licencia afectados

La solicitud presentada implica modificaciones al Estudio de Seguridad (DOE 04), para cuya propuesta de revisión se solicita aprobación, y al Manual de Requisitos de Operación (DB 08) de la central nuclear Cofrentes.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

Con fecha 18 de junio de 2019, previo informe favorable del Pleno del CSN de 8 de mayo de 2019, el Miteco emitió la resolución por la que se autoriza la ejecución y montaje de la modificación de diseño para la implantación de un Almacén Temporal Individualizado (ATI) en la central nuclear Cofrentes, para el almacenamiento temporal en seco del combustible nuclear gastado generado en la instalación.

Con fecha 26 de julio de 2019, el Miteco emitió petición de informe al CSN sobre la solicitud de puesta en servicio de la modificación de diseño para la implantación del ATI en la central nuclear Cofrentes, solicitud actualmente en proceso de evaluación por el CSN.

En el marco de las actividades previstas de transferencia de combustible gastado desde las piscinas de almacenamiento hasta el ATI, es necesario realizar la carga y preparación

de los contenedores de almacenamiento en el edificio de combustible de la central. Para ello, se deben realizar maniobras en una zona muy próxima a las piscinas de combustible, ya que el proceso de carga se realiza en la piscina del contenedor, que se encuentra anexa y comunicada con la piscina oeste de almacenamiento de combustible gastado.

A tal fin, CNC ha elegido como alternativa de defensa en profundidad para permitir el movimiento de los contenedores en esa zona la modificación de diseño de la grúa de manejo de contenedores del edificio de combustible para adaptarla al cumplimiento con el criterio de fallo único. Esta modificación de la grúa permitirá el movimiento de cargas pesadas necesario para la carga del combustible gastado en los contenedores sin necesidad de postular el accidente de caída de los mismos.

La modificación del puente grúa del edificio de combustible de CN Cofrentes constituye la última de una serie de adaptaciones en este sentido realizadas en los últimos años en las centrales nucleares españolas, así como en diversas centrales estadounidenses, tales como la modificación de la grúa pórtico "Omega" del edificio de contención de CN José Cabrera para la carga y manejo de contenedores de combustible gastado, la modificación del puente grúa del edificio de combustible de CN Cofrentes y CN Vandellós II para el movimiento de racks de combustible gastado, y las modificaciones de los puentes grúa de los edificios de combustible de CN Ascó y CN Almaraz para el movimiento de contenedores de combustible gastado.

2.2 Razones de la solicitud

La grúa de manejo del contenedor del edificio de combustible de la central nuclear Cofrentes se va a modificar para aumentar su capacidad a 125 Tm y adaptarla al cumplimiento del criterio de fallo único establecido en el USNRC NUREG-0554, y en virtud de lo requerido en el Apéndice C del USNRC NUREG-0612, con objeto de permitir su uso para el manejo de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado requerido para la operación de la instalación de almacenamiento en seco de combustible gastado (ATI) en el emplazamiento.

Dado que la modificación de diseño de la grúa y su posterior uso para el manejo de los contenedores de combustible gastado supone un cambio en los criterios, normas y condiciones en los que se basa la Autorización de Explotación de la central nuclear Cofrentes, de acuerdo con el artículo 25.1 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) y el apartado 3.1.1 de la Instrucción del CSN IS 21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares, el titular de la instalación debe solicitar a la Dirección General de Política Energética y Minas la autorización de la modificación, que tiene que ser efectiva antes de su entrada en servicio, razón por la cual CNC ha presentado esta solicitud de autorización de la modificación de diseño de la grúa de manejo del contenedor del Edificio de Combustible.

2.3 Descripción de la solicitud

El “Informe de Solicitud de Autorización de la Modificación de la Grúa de Manejo del Contenedor (X68-EE002) del Edificio de Combustible” presentado por Iberdrola como soporte de la solicitud (en el Anexo 1 de la misma) recoge aspectos generales sobre esta modificación (descripción, justificación, aspectos relevantes para la seguridad) así como los análisis para verificar el cumplimiento de la normativa aplicable. Asimismo, en el marco de la evaluación el titular ha aportado información adicional así como otros documentos soporte de la solicitud referenciados en el citado informe.

La modificación de diseño está sujeta al programa de garantía de calidad de CN Cofrentes y el suministrador de la modificación dispone de un plan de proyecto y calidad específico para las actividades incluidas en su alcance.

CNC ha diseñado la modificación de la grúa de manejo del contenedor de forma que cumpla los requisitos del criterio de fallo único establecido en el USNRC NUREG-0554 “Single failure proof cranes for nuclear power plants”, en virtud también de lo requerido en el Apéndice C “Modification of existing cranes” del USNRC NUREG-0612 “Control of heavy loads at nuclear power plants”, y cumpliendo los requisitos de detalle asociados al diseño estructural de la grúa de la norma ASME NOG-1-2004 “Rules for construction of overhead and gantry cranes (top running bridge, multiple girder)”, y que permita que se puedan llevar a cabo las actividades de manejo de contenedores y otras cargas pesadas necesarias para la futura operación del ATI, sin necesidad de postular su caída como un suceso iniciador que pudiese afectar a los elementos de combustible almacenados en la piscina, por daño a la propia piscina o a la función de evacuación del calor residual de los mismos, o a algún equipo relacionado con la seguridad.

La capacidad de la grúa original no permite llevar a cabo las operaciones de manejo de cargas pesadas (como el contenedor HI-STAR 150) requeridas para el almacenamiento de los elementos combustibles en el ATI de CNC, por lo que la modificación de la grúa propuesta comprende también el aumento de su capacidad de 80 Tm a 125 Tm.

El alcance del proyecto de modificación de la grúa de CNC comprende:

- Diseño, suministro y montaje de un nuevo carro.
- Validación estructural del puente y del conjunto de toda la grúa y diseño de los posibles refuerzos necesarios.
- Diseño, suministro, instalación y puesta en servicio de un nuevo sistema de control.
- Justificación del cumplimiento con el NUREG-0554 y el NUREG-0612.
- Preparación de los protocolos de pruebas a realizar.
- Elaboración de los manuales de operación y mantenimiento.
- Formación al personal de CN Cofrentes relativa a la operación y mantenimiento de la grúa tras su modificación.

El proyecto de modificación de la grúa ha sido realizado por la empresa Konecranes Nuclear Equipment and Services (KNES), que ha llevado a cabo numerosos proyectos de modificación de grúas similares al previsto por CNC.

Asimismo, Iberdrola ha contratado a la empresa Innometrics SL la revisión de los cálculos estructurales de esta modificación de diseño, así como otros trabajos adicionales, como la realización del nuevo cálculo de modelización del comportamiento no lineal de la grúa para considerar los efectos del rozamiento o la determinación de las áreas críticas de la grúa en las que colocar galgas extensiométricas en las pruebas de carga de la grúa.

La grúa analizada es de tipo pórtico formado por dos vigas longitudinales, dos vigas transversales y cuatro patas de acero tipo A-42b, con límite elástico de 255 MPa. La modificación de la grúa de manejo del contenedor (X68-EE002) comprende la sustitución del carro por uno de mayor capacidad y diseñado para cumplir el criterio de fallo único, así como la sustitución de algunos componentes del pórtico y el refuerzo de su estructura.

Las principales modificaciones aplicadas sobre el pórtico de la grúa son:

- Instalación de rigidizadores en las vigas longitudinales superiores del pórtico grúa.
- Sustitución de los motores de traslación del pórtico.
- Instalación de nuevas garras anti-sismo verticales, adecuadas para las nuevas condiciones de carga.
- Instalación de nuevos topes y finales de carrera.
- Sustitución de ruedas de traslación (800 mm de diámetro).

CNC ha clasificado la grúa de manejo de contenedores como Clase de Seguridad 3 y Categoría Sísmica I. Esta clasificación supone que la grúa debe soportar estructuralmente los efectos del sismo de parada segura (SSE, “safe shutdown earthquake”), sin producirse deformaciones o roturas que produzcan la caída de la carga o de la propia grúa y además la grúa debe mantener su integridad operativa después del sismo base de operación (OBE, “operating basis earthquake”).

La grúa analizada se ha clasificado como un elemento relacionado con la seguridad de acuerdo con el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares, aprobado por el Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, y por lo tanto debe mantener su función ante cualquier suceso iniciador postulado garantizando el confinamiento del material nuclear.

Por otra parte, la puesta en servicio de la grúa de manejo de contenedores tras su adaptación para cumplir el criterio de fallo único supone la modificación del Estudio de Seguridad (DOE 04), para la cual el titular solicita aprobación. En el Anexo 2 de la solicitud presentada, CNC identifica los cambios propuestos al ES, incluyendo las hojas

propuestas modificadas del mismo. El alcance de los cambios al ES identificados es el siguiente:

- Apartado 3.8.4.1.3 *Edificio de Combustible*, pág. 3.8-111: se modifica la descripción de la grúa de manejo del contenedor y la denominación de la misma.
- Apartado 9.1.2.2 *Descripción de las instalaciones*, pág. 9.1-10: se sustituye el concepto "piscina del cofre" por "piscina del contenedor".
- Apartado 9.1.2.3.3 *Características protectoras de la instalación de almacenamiento de combustible irradiado*, pág. 9.1-16: se actualiza para incluir la nueva denominación de la grúa de manejo del contenedor e indicar que ha sido modificada para cumplir el criterio de fallo único.
- Apartado 9.1.4.1 *Bases de Diseño*, pág. 9.1-29: se sustituyen los conceptos "cofre" y "piscina del cofre" por "contenedor" y "piscina del contenedor", respectivamente.
- Apartado 9.1.4.2.1 *Cofre para combustible irradiado*, pág. 9.1-29: se modifica el título del apartado para sustituir "cofre" por "contenedor".
- Apartado 9.1.4.2.2 *Grúa para cofres*, pág. 9.1-31: se modifica el título del apartado con la nueva denominación de la grúa.
- Apartado 9.1.4.2.2.1 *Descripción*, págs. 9.1-31 / 9.1-32: se actualiza para incluir las nuevas características de la grúa tras la modificación de su diseño e indicar que ha sido modificada para cumplir el criterio de fallo único.
- Apartado 9.1.5 *Control de cargas pesadas*, pág. 9.1-66: se modifica el apartado para indicar que las grúas de manejo del contenedor y la de 15 Tm han sido modificadas para cumplir el criterio de fallo único.
- Apartado 9.1-6 *Referencias*, pág. 9.1-69: se incluye como Referencia 48 el ASME NOG-01.
- Tabla 3.2-1 *Clasificación de Estructuras, Componentes y Sistemas*: se modifica la denominación de la grúa.
- Figura 1.2-4 *Disposición General Edificio del Combustible*, hojas a / b / c / d / h: se sustituyen los conceptos "cofre" y "piscina del cofre" por "contenedor" y "piscina del contenedor", respectivamente, y se actualiza la capacidad de la grúa de manejo del contenedor (anteriormente grúa de manejo del cofre).
- Figura 9A-1 *P.C.I. Áreas y zonas de fuego. Rutas de escape. Edif. Combustible*, hojas n / o / p / q: se sustituyen los conceptos "cofre" y "piscina del cofre" por "contenedor" y "piscina del contenedor", respectivamente.

Como ya se ha indicado en el apartado 1.3 "Documentos aportados por el solicitante", con fecha 21 de diciembre de 2020, tras la realización de las pruebas dinámicas de la grúa en la instalación, y en respuesta a lo indicado por la evaluación del CSN, CNC ha remitido unas nuevas Hojas Propuestas 9.1.31 y 9.1.32 del ES, que sustituyen a las presentadas inicialmente en el Anexo 2 de la solicitud, al objeto de recoger en las

mismas, fundamentalmente, lo siguiente, consecuencia de los resultados de las pruebas realizadas:

“En configuración a prueba de fallo único estas velocidades estarán limitadas, de acuerdo con la prueba dinámica de carga, a los siguientes valores:

Velocidad máxima de elevación a plena carga: 1,2 m/min.

Velocidad máxima de traslación del pórtico a plena carga. 4,56 m/min.

Velocidad máxima de traslación del carro a plena carga: 4.88 m/min.”

El uso de la grúa para el manejo de los contenedores de combustible gastado también supone un cambio al Manual de Requisitos de Operación (MRO), recogido en la propuesta de cambio PC-01/18 Rev. 0, consistente en la incorporación de un nuevo requisito de operación, el RO 6.3.9.11, relativo a la operabilidad de la grúa durante las operaciones de movimiento de los contenedores de combustible gastado, junto con sus correspondientes Requisitos de Prueba y Bases asociadas.

Este RO establece que la grúa de manejo del contenedor debe estar operable, y en el caso de que no estuviera debe inmediatamente suspenderse las operaciones de manejo de cargas y situar la carga en una situación segura.

Posteriormente a la presentación de la solicitud, con fecha 3 de junio de 2020, CNC ha remitido al CSN, entre otra documentación, nueva Hojas Propuestas 6.3.9.11-2 y 6.3.9.11-3 del MRO, que sustituyen a la Hoja Propuesta inicialmente 6.3.9.11-2, para recoger las modificaciones en los Requisitos de Prueba de la grúa y sus Bases derivadas de las modificaciones a realizar en las lógicas de parada de emergencia.

Con esta última modificación, los requisitos de prueba recogidos en el nuevo RO 6.3.9.11 son:

- RP 6.3.9.11.1 Verificar que la temperatura en el edificio de combustible es mayor o igual a 21,1°C, una hora antes del inicio del movimiento de cargas y después, cada ocho horas mientras la grúa esté en operación.
- RP 6.3.9.11.2 Realizar una prueba funcional de la parada de emergencia desde todos los pulsadores de paro de emergencia, siete días antes del inicio del uso de la grúa y, después cada siete días mientras la grúa esté en operación.
- RP 6.3.9.11.3 Realizar una prueba funcional del final de carrera superior del movimiento de elevación, en su lógica cableada, siete días antes del inicio del uso de la grúa y, después cada siete días mientras la grúa esté en operación.
- RP 6.3.9.11.4 Realizar una prueba de las protección de sobrevelocidad del movimiento de elevación, en su lógica cableada, siete días antes del inicio del uso de la grúa y, después cada siete días mientras la grúa esté en operación.

- RP 6.3.9.11.5 Realizar una prueba funcional del final de carrera inferior (cable flojo), en su lógica cableada, siete días antes del inicio del uso de la grúa y, después cada siete días mientras la grúa esté en operación.
- RP 6.3.9.11.6 Realizar una prueba dinámica con una carga de 125 Tm cada dos años.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación

En el proceso de evaluación se han elaborado los siguientes informes por las áreas del CSN implicadas en el mismo:

- CSN/IEV/INEI/COF/1909/1251 “Informe de Evaluación en aspectos eléctricos y de I&C de la solicitud de autorización de la modificación de diseño de la grúa de manejo del contenedor (X68-EE002) y revisión del estudio de seguridad asociada de CN Cofrentes”.
- CSN/IEV/IMES/COF/2011/1317 “Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño de la grúa de manejo de contenedor (X68-EE002) de CN Cofrentes”.

3.2. Normativa aplicable y documentación de referencia

En la evaluación realizada de la solicitud de CNC se ha tenido en cuenta la normativa de referencia expuesta a continuación:

- Instrucción del Consejo IS 21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS 27, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- USNRC NUREG-0612 “Control of heavy loads at nuclear power plants”, julio 1980. En particular, el Apéndice C “Modification of Existing Cranes”.
- USNRC NUREG-0554 “Single failure proof cranes for nuclear power plants”, mayo 1979.
- USNRC Regulatory Guide (RG) 1.29 “Seismic design classification for nuclear power plants”, Rev. 5, julio 2016.
- USNRC RG 1.61 “Damping values for seismic design of nuclear power plants”, Rev. 0, 1973.
- USNRC RG 1.92 “Combining modal responses and spatial components in seismic response analysis”, Rev. 3, septiembre 2012.
- USNRC NUREG-0800, “Standard review plan for the review of safety analysis for nuclear power plants”. En concreto, Sección 3.7.1 Rev. 4, diciembre 2014.
- ACI-349 “Code requirements for nuclear safety-related concrete structures”.

- EHE “Instrucción del hormigón estructural”.
- ASME NOG-1-2004 “Rules for construction of overhead and gantry cranes (top running bridge, multiple girder)”, mayo 2005.
- CMAA-70 “Specifications for top running bridge and gantry type multiple girder electric overhead travelling cranes”. (CMAA - Crane Manufacturers Association of America).

Los criterios de aceptación aplicados en la presente evaluación se centran en el adecuado cumplimiento de la mencionada normativa, así como juicio de ingeniería en aquellos aspectos en los que existe variedad de normativa con diferentes requisitos. En especial, el cumplimiento del diseño de la grúa con el citado NUREG-0554, ya que la adaptación y mejora de la grúa para cumplir con el criterio de fallo único es la alternativa elegida por CNC para cumplir con el NUREG-0612.

A partir de la aprobación de esta solicitud los dos NUREG señalados formarán parte de las Bases de Licencia de la central para la grúa de manejo del contenedor de combustible gastado.

3.3. Resumen de la evaluación

La evaluación de la presente solicitud de CNC ha sido llevada a cabo por las áreas de Ingeniería de sistemas eléctricos e I&C (INEI) y de Ingeniería mecánica y estructural (IMES). A continuación se exponen los aspectos más destacados de la evaluación realizada por estas áreas.

3.3.1 Evaluación del Área de Sistemas Eléctricos e I&C (INEI)

El objeto de la evaluación del área INEI ha sido la revisión de la modificación de diseño de la grúa de manejo del contenedor de CN Cofrentes desde el punto de vista de sistemas eléctricos y de instrumentación y control, y el alcance de la evaluación abarca el nuevo sistema de control de la grúa y la verificación del cumplimiento de los distintos puntos del NUREG-0554 que afectan a los sistemas eléctricos y de instrumentación y control de la grúa. Asimismo, INEI ha evaluado los cambios propuestos al ES y revisado la propuesta de cambio PC-01/18 Rev. 0 al MRO, en el ámbito de sus competencias, de cara a verificar su consistencia con la modificación de diseño objeto de la solicitud.

Los días 19 y 20 de septiembre de 2019 el área INEI realizó una inspección (acta de referencia CSN/AIN/COF/19/953) a la central nuclear Cofrentes con objeto de presenciar las pruebas SAT (pruebas de aceptación en el emplazamiento) de la grúa, que fueron ejecutadas satisfactoriamente. Previamente a la misma el titular había remitido al CSN los procedimientos de prueba en fábrica y en el emplazamiento, así como los planos de cableados y de interconexión de la grúa. Durante la inspección se pidió documentación relativa al proceso de desarrollo del software, información que fue recibida en el CSN el día 20/01/2020.

Tras analizar la información disponible, el área INEI convocó a CNC a una reunión telefónica, documentada en el acta de reunión técnica (ART) CSN/ART/INEI/COF/2002/01, con objeto de aclarar ciertas cuestiones relativas al cumplimiento de los sistemas de seguridad de la grúa con el criterio de fallo único desarrollado en el mencionado NUREG-0554, dado que el diseño descrito en la solicitud emplea dos controladores de lógica programable (PLC, "programmable logic controller") independientes que, sin embargo, ejecutan el mismo software.

El día 06/04/2020 se celebró una nueva reunión telefónica a petición de CNC, documentada en la nota de reunión elaborada por el titular y remitida al CSN mediante la carta de ref. *^2099983301039* (devolución del acta firmada mediante la carta CSN/C/DSN/COF/20/09), en la que CNC explicó que iba a realizar una modificación al diseño propuesto de la grúa en la solicitud inicial para incluir elementos de seguridad, independientes a los PLC y adicionales a los ya existentes, para intentar dar respuesta a las cuestiones transmitidas por el CSN durante la reunión anterior. Este complemento a la solicitud fue recibido en el CSN el día 03/06/2020 mediante la carta "Envío de documentación complementaria relativa a la solicitud de autorización de modificación de la grúa de manejo del contenedor. Cableado de las lógicas de parada de emergencia", de ref. *2099983301345*, en la cual se aportaban, entre otros documentos, planos de cableado actualizados así como nuevas hojas propuestas para el MRO, derivadas de las modificaciones a realizar en las lógicas de parada de emergencia.

A continuación se resumen los aspectos más relevantes de la evaluación realizada por el área INEI:

Mediante la presente modificación de la grúa se sustituye el carro de la misma por uno de mayor capacidad de carga. En el carro están incluidos todos los elementos y mecanismos para el movimiento de elevación, así como los nuevos sistemas de control. Los componentes del sistema de izado (engranajes, ejes, acoplamientos, cojinetes, etc.) se encuentran anclados al bastidor del carro. La grúa utiliza un gancho doble de seguridad sostenido por cuatro cables independientes que se arrollan por dos caminos diferentes en un único tambor.

El área INEI ha revisado los componentes y el funcionamiento de la grúa modificada y sus sistemas de actuación en base a la información aportada por el titular, tanto en la solicitud inicial como en la documentación complementaria remitida como resultado de la evaluación.

En lo que concierne a los sistemas de movimiento instalados en la grúa, su sistema de izado cuenta con un motor y dos frenos independientes entre sí de tipo negativo, es decir, estos frenos actúan (se cierran) cuando son desenergizados. Por su parte, el puente tiene instalados dos motores y dos frenos de tipo negativo, al igual que el carro. Todos los frenos de la grúa pueden ser actuados tanto por los PLC como por la cadena principal de seguridad, compuesta por una serie de relés independientes de los PLC,

entre otros componentes. Además, los raíles de traslación del puente y del carro tienen instalados topes mecánicos o “bumpers” situados al final de dichos raíles, para evitar que tanto el puente como el carro se salgan de su recorrido permitido.

En relación con el sistema de control de la grúa, ésta tiene instalados dos PLC y un conjunto de módulos de comunicaciones de las señales de entrada y salida con dichos PLC. Dichos componentes están instalados en las cabinas situadas en la parte superior oeste del puente grúa. Los PLC procesan las señales de entrada y salida de la grúa y envían órdenes de movimiento a los Variable Frequency Drives (VFD) que alimentan los diferentes motores de la grúa. El programa que gobierna los PLC actúa automáticamente también en función de dichas señales de entrada y salida, con el fin de preservar en todo momento los límites de la operación normal de la grúa (carga, recorridos, velocidad...). Los PLC también ordenan parar todos los movimientos de la grúa y accionar sus frenos cuando actúa la cadena principal de seguridad, constituyendo por tanto un respaldo de la misma.

Los dos PLC deben estar encendidos y listos para tomar el control de la grúa, aunque sólo uno de ellos tendrá el control efectivo de la misma (PLC al mando). El otro permanecerá a la espera (PLC en reserva), realizando funciones de diagnóstico de comportamiento del PLC al mando. Si el PLC al mando no funcionara correctamente, el sistema está preparado para realizar automáticamente el cambio de roles entre PLC, de manera que el PLC al mando de la grúa pasa a estar en reserva y el PLC en reserva pasa a estar al mando. Esta función se conoce como intercambio en caliente o “hot swap”, y se caracteriza por ser capaz de realizarse sin interrupción en el control de la grúa, ya que el tiempo que el sistema tarda en realizar el intercambio oscila entre los 15 ms y el tiempo de ciclo de una ejecución del programa de los PLC (uno 100 ms). Entre otras situaciones, el diseño contempla que el “hot swap” se produzca si el PLC al mando se queda bloqueado, si se encuentra un error de hardware y/o software irrecuperable, si pierde la alimentación eléctrica o si pierde el módulo de comunicaciones, siempre y cuando el PLC en reserva sí tenga comunicación con algún módulo de entrada y el cable de comunicación entre ambos PLC esté operativo.

La grúa cuenta con tres VFD, uno para controlar la alimentación del motor del sistema de izado, otro para los dos motores del puente y el último para controlar la alimentación de los dos motores del carro. Estos variadores de frecuencia, controlados por los PLC, disponen de resistencias eléctricas de frenado para disipar la energía sobrante de los motores durante la frenada. Además, los VFD cortan la alimentación a los motores que alimentan de forma autónoma sin intervención de los PLC o necesidad de instrumentación adicional en caso de sobrecarga, baja tensión de alimentación, par excesivo, desviaciones respecto a la tensión de referencia o problemas de hardware.

El VFD del sistema de izado utiliza también la medida de velocidad de izado o descenso de la carga para mantener el punto de consigna de velocidad. Dicha señal es proporcionada por un “encoder” (velocímetro) instalado en el sistema de izado y eléctricamente independiente del interruptor de sobrevelocidad del sistema de izado.

En cuanto a los puestos de mando, la grúa puede ser controlada por el operador desde tres puntos diferentes:

- Desde la cabina situada en la zona sur del puente grúa, en la parte baja del mismo.
- Desde un mando portátil, normalmente desconectado, que comunica las órdenes del operador a la grúa mediante una conexión por radio. Este mando permite el control de la grúa desde cualquier punto de la misma o de sus inmediaciones.
- Desde una botonera colgante, normalmente desconectada, la cual se puede enchufar en la parte superior oeste del puente de la grúa y dispone de longitud de cable suficiente como para utilizar dicha botonera desde la cota 6,100 m del Edificio de combustible, en las inmediaciones de la grúa.

La grúa cuenta con un enclavamiento electromecánico para impedir el control simultáneo de la grúa desde dos o más puestos de control. Las órdenes que el operador dé desde cualquier puesto de control son procesadas por los PLC de la grúa, y son dichos PLC los encargados de enviar dichas órdenes a los diferentes dispositivos de actuación (motores, frenos...). Además, todos los puestos de control también incluyen un botón de parada de emergencia, el cual no necesita de la actuación de los PLC para cortar la alimentación de todos los motores de la grúa y accionar todos sus frenos asociados.

En relación con la instrumentación y sus sistemas asociados, la grúa dispone de:

- Cuatro interruptores final de carrera instalados en el sistema de traslación del carro, dos calibrados para generar la señal a los PLC de reducir la velocidad de los dos motores del sistema de traslación del carro (un interruptor para cada sentido de movimiento del carro) y los otros dos para generar la señal a los PLC de parada de dichos motores y de accionamiento de los frenos (un interruptor para cada sentido de movimiento del carro).
- Cuatro interruptores final de carrera instalados en el sistema de traslación del puente grúa, dos calibrados para generar la señal a los PLC de reducir la velocidad de los dos motores del sistema de traslación del puente grúa (un interruptor para cada sentido de movimiento del puente) y los otros dos para generar la señal a los PLC de parada de dichos motores y de accionamiento de los frenos (un interruptor para cada sentido de movimiento del puente).
- Cuatro interruptores final de carrera, dos calibrados para generar la señal a los PLC de reducir la velocidad del motor de izado (un interruptor está instalado para el movimiento de izado y otro para el de descenso) y los otros dos para generar la señal a los PLC de parada del motor del sistema de izado y de accionamiento de frenos (un interruptor para cada sentido de movimiento del mecanismo de elevación).
- Un interruptor final de carrera superior actuado por peso, que genera la señal a los PLC de parada del motor del sistema de izado y de accionamiento de frenos. Tras la mejora de la solicitud original ante los comentarios de la evaluación, recogida en la

carta de ref. *2099983301345*, esta señal es utilizada tanto por los PLC como por la cadena principal de seguridad. La cadena principal de seguridad utiliza esta señal para parar todos los movimientos de la grúa y accionar todos sus frenos asociados.

- Un sistema de limitación de sobrecarga, compuesto por 4 células de carga y un circuito de cálculo que envía a los PLC las siguientes señales de disparo del sistema de izado:
 - señal de sobrecarga, que también es un disparo redundante a los interruptores finales de carrera superiores, al interruptor final de carrera actuado por peso y al sistema de protección del bloque superior,
 - señal de baja carga o señal de cable flojo, que constituye un disparo redundante de los interruptores finales de carrera inferiores, y que también es utilizada de forma redundante por la cadena principal de seguridad para parar todos los movimientos de la grúa y accionar sus frenos,
 - señal de carga desbalanceada.
- Un sistema de detección de pérdida de posición de los cables (“miss-reeving”).
- Un interruptor de sobrevelocidad del sistema de izado. La señal de sobrevelocidad del sistema de izado es utilizada por el programa de los PLC para parar los movimientos del sistema de izado y accionar sus frenos asociados. Tras la mejora de la solicitud original recogida en la carta *2099983301345*, un relé comandado por este interruptor se encuentra montado en serie dentro de la cadena principal de seguridad, por lo que también se utiliza de forma redundante para parar todos los movimientos de la grúa y accionar sus frenos.
- Un sistema de protección del bloque superior o sistema de absorción de energía, que genera señales redundantes a los PLC para que éstos paren los movimientos del sistema de izado y accionen sus frenos asociados. Este sistema protege la grúa frente al fenómeno “two-blocking”, que sucede cuando el conjunto gancho-carga colisiona con el bloque superior del sistema de izado o la carga queda enganchada en algún punto del recorrido permitido de izado.

En cuanto a las señales de disparo del sistema de izado, del puente y del carro, la grúa cuenta tanto con disparos gobernados por los PLC como con disparos provocados por la cadena principal de seguridad, independiente de los PLC. Se entiende por disparo como aquella señal que provoca la parada de, al menos, uno de los sistemas de movimiento de la grúa (sistema de izado, puente o carro) y que provoca también el accionamiento de sus frenos asociados.

Los PLC detienen todos los movimientos de la grúa y accionan todos sus frenos asociados en caso de la desenergización del relé maestro de control o por la actuación de cualquiera de los interruptores de sobrecorriente de los frenos del sistema de izado, carro o puente de la grúa.

Por otro lado, los PLC detienen los movimientos del sistema de izado y accionan sus frenos asociados en caso de cualquier actuación de:

- Los interruptores finales de carrera superior e inferior de parada.
- El interruptor final de carrera superior actuado por peso.
- El interruptor de sobrevelocidad.
- El interruptor de detección de pérdida de posición de los cables (“miss-reeving”).
- El sistema de limitación de sobrecarga por señal de baja carga, carga desbalanceada o sobrecarga.
- El sistema de absorción de energía.
- Los interruptores de alta presión del sistema hidráulico del sistema de absorción de energía.
- El interruptor de sobrecorriente del motor.

Por último, los PLC detienen los movimientos del puente o del carro, y accionan sus frenos asociados, en caso de actuación de los interruptores finales de carrera de parada de sus movimientos respectivos o de los interruptores de sobrecorriente de los motores del puente o del carro, respectivamente.

En cuanto a la cadena principal de seguridad, el diseño de la grúa también tiene implementada una lógica cableada independiente de los PLC cuya función es cortar la alimentación eléctrica a todos los sistemas de movimiento de la grúa (sistema de izado, puente y carro), incluso aunque se produzca el fallo de los PLC, y accionar todos sus frenos asociados.

Se trata de una cadena de contactos asociados a interruptores, relés y pulsadores, estando la mayoría de ellos instalados en serie, energizando el relé maestro de control si dicha cadena de contactos está cerrada y desenergizándolo en caso de actuación de los elementos de la cadena de seguridad, apertura de cualquiera de los contactos apropiados asociados de los, relés y pulsadores de la cadena principal de seguridad.

El diseño de la grúa X68-EE002 cuenta también con características para poder realizar operaciones de emergencia sin alimentación eléctrica. Si la grúa se queda sin alimentación eléctrica todos sus movimientos se paran y todos sus frenos se cierran (frenan), ya que son de tipo negativo. De este modo la carga queda suspendida de forma segura el tiempo que sea necesario para reponer el suministro eléctrico.

Por otro lado, también es posible llevar la carga a posición segura en ausencia de alimentación eléctrica. En primer lugar, todos los frenos de la grúa se pueden abrir manualmente y el puente y el carro pueden ser movidos manualmente por una sola persona con ayuda de unas eslingas y sus correspondientes tensores aunque la grúa esté

cargada con la carga nominal, tal y como se demostró en las pruebas SAT presenciadas por la inspección del CSN.

Para bajar la carga a una posición segura sin alimentación eléctrica, el sistema de izado cuenta con un sistema de descenso de la carga de emergencia mediante un freno eléctrico por corrientes inducidas “magnetorque”. Cuando la grúa se desenergiza, el freno eléctrico “magnetorque” queda alineado con el alternador montado en el sistema de izado, de manera que, mediante acciones manuales desde el carro, al operador puede bajar la carga a posición segura a velocidad constante y suficientemente baja como para no producir daños en la carga, todo ello sin alimentación eléctrica.

En su evaluación del diseño, INEI revisó el documento US52-00250-19 revisión 0 “NUREG 0554 compliance matrix for Cofrentes fuel handling crane”, comparándolo con lo dispuesto en: el NUREG-0554, el documento del suministrador Konecranes drawing 54394523 “Planos de cableado de la grúa”, y la información recabada en la inspección realizada para presenciar las pruebas SAT.

De la revisión de la documentación original realizada, INEI concluyó que, desde el punto de vista eléctrico y de instrumentación y control, el diseño de la grúa de manejo del contenedor del edificio de combustible (X68-EE002) propuesto por CNC en su solicitud cumplía con los requisitos exigidos en dicho NUREG salvo en los siguientes apartados:

- Apartado 3.3 “Electric control systems”: este apartado establece, entre otros aspectos, que los controles automáticos y dispositivos limitadores deben ser diseñados de tal modo que un fallo de un operador, un fallo de un componente o un desajuste, y cualquier combinación de éstos durante el manejo de cargas, no provoque una situación en la que no se pueda parar y mantener en el sitio la carga.

En el diseño propuesto en la solicitud sólo las acciones de parada mediante pulsadores de emergencia, la apertura de la puerta de la cabina de control principal y el interruptor de encendido de la grúa mediante llave estaban cableadas sin depender de los PLC, siendo además disparos de la grúa dependientes del operador. El resto de medidas de seguridad dependían de los PLC para parar la grúa, por lo que no se cumplía este criterio.

- Apartado 4.5 “Design against two blocking”: este apartado establece, entre otros aspectos, que se deben instalar dos sistemas independientes accionados por métodos mecánicos diferentes para prevenir el fenómeno “two blocking”. Dicho efecto se produce cuando colisiona el gancho de la grúa con el bloque superior de la misma y se sigue ordenando izar carga. Esto genera tensiones mecánicas elevadas en los cables, pudiendo llegar a romperlos, además de poder provocar daños en otros componentes. Este efecto también puede ocurrir si durante el movimiento de izado la carga se engancha con cualquier estructura, impidiendo su movimiento.

Todos los sistemas propuestos originalmente para prevenir y mitigar este fenómeno eran gobernados por los PLC, por lo que no se cumplía lo dispuesto en este

apartado, ya que no se habían instalado al menos dos sistemas independientes para parar la grúa.

- Apartado 6.1 “Driver selection”: este apartado establece, entre otros aspectos, que la grúa debe contar con sistemas mecánicos y eléctricos que corten la energía eléctrica para prevenir que la grúa resulte dañada o que el gancho alcance el final de su recorrido permitido, ante el fallo de cualquier componente.

La grúa propuesta de CNC cuenta con diversos sistemas en el sistema de izado que envían señales a los PLC para que éstos ordenen detener los movimientos del sistema de izado y accionen sus frenos asociados antes de que la grúa y/o la carga resulte dañada. Sin embargo, dichos sistemas necesitaban de la actuación de los PLC para realizar su función de seguridad, por lo que el diseño propuesto originalmente no cumplía el criterio de fallo único en este apartado.

INEI transmitió estas consideraciones a CNC en las reuniones mantenidas en el marco de la evaluación que se han mencionado anteriormente, dando lugar a que el titular propusiese una serie de modificaciones sobre el diseño original propuesto de la grúa, destinadas a mejorar su cumplimiento con los apartados del NUREG-0554 previamente mencionados.

Concretamente, CNC se comprometió a incluir en la cadena principal de seguridad relés controlados por las señales de sobrevelocidad, cable flojo y el interruptor final de carrera superior actuado por peso, además de un relé controlado por la señal de bypass que anule dichas señales. Dicha señal de bypass permitiría llevar la carga a posición segura por parte del operador aunque dichas señales siguieran presentes.

Mediante estas modificaciones del diseño original se solucionan los aspectos identificados por INEI en cuanto al cumplimiento de la grúa con el NUREG-0554. Los disparos de la grúa incluidos en la cadena principal de seguridad garantizan el cumplimiento del apartado 3.3 del mismo. Tras estas mejoras, el interruptor final de carrera actuado por peso desenergizará todos los sistemas de movimiento de la grúa (sistema de izado, puente y carro) y accionará todos sus frenos asociados, todo ello sin necesidad de intervención de los PLC.

Con las modificaciones incorporadas la grúa contará, asimismo, con la suficiente redundancia y diversidad como para cumplir con el apartado 4.5 del NUREG-0554 de protección contra el fenómeno del “two-blocking”. Además, el interruptor final de carrera actuado por peso, la señal de so-brevevelocidad y/o la señal de cable flojo desenergizan todos los sistemas de movimiento de la grúa (sistema de izado, puente y carro) y accionan todos sus frenos asociados, todo ello sin necesidad de intervención de los PLC. Por lo tanto, con dicha modificación la grúa cuenta con la suficiente redundancia y diversidad como para cumplir con el apartado 6.1 del citado NUREG.

Como ya se ha indicado, estas modificaciones fueron recogidas y transmitidas al CSN por el titular, a petición de la evaluación del CSN, en la carta de ref. *2099983301345 “CN

Cofrentes. Envío de documentación complementaria relativa a la solicitud de autorización de modificación de la grúa de manejo del contenedor. Cableado de las lógicas de parada de emergencia (COF/SOLIC/2018/149)", que modifica y complementa la solicitud original.

Como resultado de la evaluación realizada, INEI concluye que el diseño de la grúa incluido en la solicitud original, complementado mediante lo indicado en la carta ref. *2099983301345*, cumple con todos los apartados de los NUREG-0612 y NUREG-0554, desde el punto de vista eléctrico y de instrumentación y control, por lo que se considera aceptable.

En relación con la **propuesta de revisión del ES** presentada por CNC en su solicitud, de la evaluación realizada por INEI dentro de sus competencias, como son la inclusión de las referencias al cumplimiento de los NUREG-0612 y NUREG-0554, así como al ASME NOG-I, la inclusión de una breve descripción de los posibles puestos de mando de la grúa y la actualización de información de parámetros de funcionamiento de la grúa, tales como las velocidades de funcionamiento, INEI concluye que son aceptables.

En relación con la **propuesta de cambio al MRO PC 18/01 Rev.0**, presentada por CNC en su solicitud para la incorporación al mismo de requisitos a la grúa de manejo del contenedor, en ella se propone la incorporación del nuevo requisito de operación RO 6.3.9.11 (Grúa de manejo del contenedor de combustible gastado), junto con los requisitos de prueba (RP) y Bases asociadas.

En dicho RO 6.3.9.11 se exige la operabilidad de la grúa de manejo del contenedor (X63-EE002) durante la realización de las operaciones de carga y descarga de los mismos, de forma que se pueda cumplir lo dispuesto en los NUREG-0612 y NUREG-0554 y, por tanto, se permita no postular la caída de las cargas al cumplir el criterio de fallo único.

La PC 18/01 incorpora también los RP para poder considerar la grúa operable. Mediante la carta de referencia ref. *2099983301345*, complementaria de la solicitud, CNC modifica los RP propuestos inicialmente, aclarándolos e incluyendo un nuevo RP, cumpliendo lo acordado en las reuniones mantenidas durante el proceso de evaluación.

Los requisitos RP 6.3.9.11.1 y 6.3.9.11.6 quedan fuera del alcance del área INEI, al tratarse de un RP relativo a la temperatura de funcionamiento y a una prueba de carga dinámica, respectivamente, y han sido analizados por el área IMES en su evaluación.

Los requisitos RP 6.3.9.11.2, 6.3.9.11.3, 6.3.9.11.4 y 6.3.9.11.5 propuestos exigen realizar, 7 días antes de uso de la grúa y cada 7 días mientras esté en operación, una prueba funcional de la parada de emergencia desde todos los pulsadores de paro de emergencia y de la lógica cableada del final de carrera superior, de la protección de sobrevelocidad del movimiento de elevación y de la señal de cable flojo, respectivamente.

Tras revisar los citados RP, INEI considera que son consistentes con el diseño propuesto en la solicitud objeto de este IEV, y por lo tanto aceptables, así como la modificación al MRO propuesta.

3.3.2 Evaluación del Área de Ingeniería Mecánica y Estructural (IMES).

El objeto de la evaluación del área IMES ha sido la revisión de la modificación de diseño de la grúa de manejo del contenedor de CN Cofrentes desde el punto de vista de ingeniería mecánica y estructural, y el alcance de la evaluación se centra en la verificación de los aspectos mecánicos y estructurales relacionados con: cumplimiento de los criterios de diseño frente a fallo único de la grúa de acuerdo con la normativa aplicable, programa de pruebas dinámicas y estáticas de la grúa, diseño estructural de la grúa de acuerdo con la normativa aplicable, consideraciones sísmicas de la modificación, capacidad estructural del raíl del Edificio del Combustible y de sus anclajes y comprobación de la capacidad estructural del Edificio de Combustible para las nuevas cargas derivadas de la modificación de la grúa.

Asimismo, el área IMES ha evaluado los cambios propuestos al ES y revisado la propuesta de cambio PC-01/18 Rev. 0 al MRO, en el ámbito de sus competencias, de cara a verificar su consistencia con la modificación de diseño objeto de la solicitud.

En el proceso de evaluación del área IMES de la solicitud presentada por CNC, han sido varios los contactos entre el área y el titular al objeto de recabar información adicional así como tratar aspectos diversos de la misma, y varios los documentos soporte remitidos por CNC a la evaluación del CSN. Además de varios intercambios vía correo electrónico, el CSN emitió 3 peticiones de información adicional, como resultado de las notas de evaluación técnica elaboradas por el área IMES en mayo de 2019 (CSN/PIA/CNCOF/COF/1905/08), en octubre de 2019 (mediante la transmisión al titular del contenido de la NET de ref. CSN/NET/IMES/COF/1910/426) y en mayo de 2020 (CSN/PIA/CNCOF/COF/2005/17), remitiendo el titular al CSN respuesta a cada una de ellas. En diciembre de 2020, Iberdrola ha remitido al CSN, con nº de registro de entrada 47033, la carta de ref. *2099983302827* en la que se adjunta la recopilación formal y completa del conjunto de documentos de respuesta a las PIA y correos electrónicos que se han llevado a cabo durante el proceso de evaluación por parte del área IMES.

A continuación se resumen los aspectos más destacados de la evaluación llevada a cabo por el área IMES:

Como ya se ha citado en la descripción de la solicitud, la modificación de la grúa de manejo del contenedor (X68-EE002) comprende la sustitución del carro por uno de mayor capacidad y diseñado para cumplir el criterio de fallo único, así como la sustitución de algunos componentes del pórtico y el refuerzo de su estructura. Las principales modificaciones sobre el pórtico de la grúa son:

- Instalación de rigidizadores en las vigas longitudinales superiores del pórtico grúa.

- Sustitución de los motores de traslación del pórtico.
- Instalación de nuevas garras anti-sismo verticales, adecuadas para las nuevas condiciones de carga.
- Instalación de nuevos topes y finales de carrera.
- Sustitución de ruedas de traslación (800 mm de diámetro).

El área IMES ha revisado los códigos y normas empleados por CNC para establecer los criterios de la modificación de diseño de la grúa, y los considera aceptables. Los criterios de aceptación utilizados en la modificación de la grúa dan cumplimiento a la norma ASME NOG-1-2004, que es una norma aceptada por la USNRC, de acuerdo con el Regulatory Issue Summary (RIS) 2005-25, para dar cumplimiento a los requisitos del NUREG-0554, y contiene directrices detalladas relativas a la metodología de análisis estructural que debe utilizarse cuando las combinaciones de carga aplicadas sobre la estructura incluyen cargas sísmicas.

No obstante, aquellos aspectos en los que Iberdrola ha empleado criterios complementarios o alternativos a los de la norma ASME NOG-1-2004 han sido analizados por el área IMES, pero siempre teniendo en cuenta que deben dar cumplimiento a lo establecido en los NUREG-0554 y NUREG-0612.

Como ya se ha indicado en el apartado 2.3 de la presente propuesta de dictamen, Iberdrola ha clasificado la grúa de manejo de contenedores como clase de seguridad 3 y categoría sísmica I. Asimismo, la modificación propuesta da cumplimiento a los criterios generales de diseño (CGD) 1: Diseño de las funciones de seguridad; CGD 2: Bases de diseño para la protección frente a fenómenos naturales; CGD 4: Bases de diseño ambientales y de efectos dinámicos y CGD 70: Almacenamiento y manejo de combustible y residuos radiactivos, de la Instrucción del Consejo IS 27 sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.

Esta clasificación define los requisitos que han sido requeridos para la modificación de diseño en la aplicación de la norma ASME NOG-1-2004 y es coherente con el cumplimiento de los criterios generales de diseño. El área IMES considera que esta clasificación es aceptable, y adecuada para dar cumplimiento a la función que va a realizar la grúa, esto es, el manejo de combustible gastado.

En cuanto a las inspecciones estructurales realizadas a la grúa, el nuevo carro de la grúa con sus mecanismos de elevación, así como con sus nuevos sistemas de control, fueron sometidos a pruebas en fábrica (FAT) en junio de 2019, en las instalaciones de KNES, de acuerdo con el procedimiento de CN Cofrentes US52-00250-07 Rev. 3 "Factory Acceptance Criteria", de mayo de 2019. Estas pruebas consistieron en el montaje completo del carro y en la realización de diferentes comprobaciones, entre las que se encuentra la prueba de carga al 100% y al 125% de la carga crítica máxima (MCL, por sus siglas en inglés) del sistema de elevación.

Posteriormente, en septiembre de 2019, una vez ya se habían instalado todas las modificaciones de la grúa en la central, CNC llevó a cabo el programa de pruebas de puesta en servicio (SAT) con el fin de verificar el correcto funcionamiento de la grúa tras la implantación de las modificaciones.

Desde el punto de vista mecánico y estructural, CNC realizó una prueba estática de sobrecarga al 125% de la MCL y una prueba dinámica con una carga correspondiente al 100% de la MCL, con resultados satisfactorios.

El área IMES considera aceptables las pruebas mecánico-estructurales FAT y SAT a las que se ha visto sometida la grúa analizada antes de su puesta en servicio, de forma que se ha dado cumplimiento adecuado a lo requerido al respecto en el NUREG-0554.

En relación con las soldaduras del pórtico-grúa, al mantenerse la grúa pórtico original, CNC realizó una inspección estructural para evaluar el estado de las mismas antes de iniciar los trabajos para modificar el diseño de esta grúa. De los resultados de esta inspección cabe destacar:

- La presencia de áreas en la pata norte-oeste de la grúa en las que, por la disposición de bandejas de cables, sus soldaduras no fueron accesibles y, por lo tanto, no se pudo evaluar el estado en el que se encontraban.
- Se detectaron dos indicaciones en el metal base de la parte norte-este, que el titular concluyó se trataban de defectos de fabricación por laminación de la chapa y que no afectaba a la capacidad resistente de la estructura.

Posteriormente a la modificación de la grúa y las pruebas SAT, CNC ha llevado a cabo una nueva inspección de las soldaduras, destacando como resultados:

- Las áreas inaccesibles por la disposición de las bandejas de cables no han variado, y CNC sigue sin poder comprobar el estado de las soldaduras en estas zonas.
- Las dos indicaciones detectadas en la primera inspección en el metal base presentaban la misma longitud que antes de reforzar la estructura y, por tanto, no se tiene previsto realizar ninguna acción adicional.
- Se detectaron marcas de radial en las soldaduras de instalación de rigidizadores en las vigas superiores por la cara interior.

En relación con estos aspectos cabe señalar lo siguiente:

- CNC ha justificado que las soldaduras inaccesibles en la pata norte-oeste de la grúa tienen sus homólogas en la del lado este, con un estado tensional similar y una disposición geométrica idéntica. En la pata norte-este se han inspeccionado antes y después de la modificación de la grúa el 100% de las soldaduras, sin haberse detectado ninguna indicación. Por lo tanto, el titular justifica por similitud el buen estado de las soldaduras inaccesibles.

- CNC tiene previsto eliminar las marcas de radial identificadas mediante amolado. Posteriormente comprobarán mediante líquidos penetrantes el estado de esta reparación para garantizar que no existen indicaciones, y una vez realizada la siguiente prueba de carga requerida en el MRO se llevará a cabo una nueva inspección de la zona.

La evaluación del CSN considera aceptable el alcance de las inspecciones tanto a las soldaduras existentes en la grúa original, antes y después de la modificación de diseño, y a las nuevas soldaduras realizadas al pórtico como consecuencia de las modificaciones aplicadas. Asimismo, se considera también aceptable los análisis posteriores a los resultados del estado de las soldaduras de la grúa pórtico. No obstante, CNC deberá aplicar las siguientes acciones:

- El titular debe eliminar mediante amolado, antes del inicio del traslado de contenedores, las marcas de radial que fueron identificadas en las soldaduras de instalación de los rigidizadores en las vigas superiores longitudinales del pórtico, así como realizar la inspección a dichas soldaduras tras la siguiente prueba de carga dinámica requerida en el MRO, tal y como ha indicado que tiene intención de realizar.
- El titular debe mantener dentro del alcance de la inspección periódica de soldaduras críticas, que el capítulo 2.4 del NUREG-0554 requiere se realice al menos cada cuatro años, la verificación del estado de las indicaciones detectadas en la parte norte-este de la grúa, con el objeto de confirmar tras haber sometido a la grúa a varios ciclos de carga que son defectos de fabricación y que estas indicaciones no aumentan de tamaño al estar la grúa en operación.

El titular debe identificar en el procedimiento aplicable a la citada inspección periódica de soldaduras críticas las áreas con soldaduras inaccesibles por la disposición de la bandejas de cables y señalar que, en el caso de que se retiren dichas bandejas, deberá realizarse la inspección de estas soldaduras.

En cuanto al diseño estructural de la grúa, el área IMES ha realizado la valoración de la información aportada por el titular en cuando a: tratamiento de los requisitos de las normas aplicables en la modificación para verificar el cumplimiento con el criterio de fallo único, comprobaciones estructurales de la grúa pórtico y de componentes del sistema de elevación y el programa que ha empleado el titular para los modelos de comportamiento de la grúa.

En relación con el cumplimiento con el criterio de fallo único en el manejo de cargas pesadas, el titular ha justificado el cumplimiento, bien por el diseño conservador de la grúa ya existente en la planta o bien por las modificaciones realizadas, con los requisitos aplicables de los NUREG-0554 y NUREG-0612, reflejando mediante tablas la aplicabilidad y el cumplimiento de cada uno de los capítulos de estas normas. La evaluación del CSN considera que CNC ha analizado de forma aceptable el cumplimiento con los citados NUREG en su aplicación para modificar la grúa de manejo de

contenedores, teniendo en cuenta en estos análisis las aclaraciones y detalles solicitados por el área IMES durante el proceso de evaluación.

Mencionar que, en este proceso, ante la solicitud de aclaración por parte del área IMES del motivo por el que no se ha aplicado el factor de mayoración de desgaste a ciertos elementos de la grúa (como el caso de las ruedas), CNC revisó el Attachment 1 del documento de análisis de cumplimiento con el NUREG-0554 para justificar que en el caso de fallos de las uniones de las ruedas con el pórtico y con el carro no se produciría movimiento accidental de la carga. Además, el titular argumentó que el empleo de los coeficientes de seguridad de la norma ASME-NOG-1 es suficientemente conservador para omitir el factor de desgaste de 1,15 que señala el NUREG-0554, de acuerdo a lo indicado en la tabla de comparación de estas dos normas, que fue elaborada por ASME en el año 2015.

Asimismo, en cuanto a los requisitos de la grúa para impedir su potencial fallo por fatiga del material, CNC indicó que en el caso de los elementos nuevos de la grúa, los componentes mecánicos se han diseñado para una vida a fatiga infinita, en concordancia con la sección 5111 del ASME NOG-1-2004. En cuanto a los componentes originales de la grúa, el rango de tensión admisible para garantizar una vida útil de 20000 ciclos es mayor que el valor máximo admisible de la tensión estática requerido en los diferentes apartados del ASME NOG-1-2004. Por lo tanto, no ha sido necesario el cálculo de vida útil a fatiga.

Cabe señalar, en cuanto al cumplimiento con esta norma, que los útiles de izado para el movimiento del contenedor, tales como el yugo y sus extensiones, no son analizados en la presente solicitud, ya que serán suministrados por la empresa que diseña el contenedor de combustible gastado. No obstante, CNC señaló que estos elementos cumplirán con lo requerido en la citada norma y con las especificaciones técnicas de la norma ANSI N-14-6 de 1993.

El NUREG-0554 indica que todas las soldaduras cuyo fallo pueda ocasionar la caída de una carga crítica deben ser ejecutadas de acuerdo con el código AWS D1.1 "Structural Welding Code". Iberdrola ha explicado que las nuevas soldaduras realizadas tanto en el carro como en la nueva grúa cumplen con los requisitos del código AWS. En cuanto a las soldaduras existentes, dado que se desconoce la norma con la que fueron realizadas, se da cumplimiento al requisito del NUREG-0612 que indica que deben someterse a ensayos no destructivos para determinar la aceptabilidad de estas soldaduras.

Ante las diferencias de criterios de las normas NUREG-0612 y ASME NOG-1-2004 en cuanto al factor de seguridad para el uso de un único gancho doble para el amarre de la carga, CNC ha aplicado un cálculo envolvente que da cumplimiento a todas las normas y, en los elementos críticos de carga a los que este aspecto afecta, se han empleado unos factores de seguridad al límite elástico y límite último con valores de 6 y 10 respectivamente.

En relación con el diseño de la grúa pórtico, las combinaciones de carga y los valores de tensión admisibles que ha empleado Iberdrola son las que se indican en la norma ASME NOG-1-2004 para el tipo de grúas como la de la central. El área IMES considera aceptables los escenarios analizados, así como las combinaciones de carga y los casos de carga que han sido estudiados en el modelo de elementos finitos.

Respecto a las condiciones de contorno empleadas para simular el comportamiento de la grúa, el área IMES considera que son aceptables en los escenarios de operación, mientras que para los escenarios con sismo ha requerido cálculos no lineales adicionales para tener en cuenta el rozamiento del pórtico con los raíles, para lo que Iberdrola ha tenido que modificar algunas de estas condiciones de contorno en el modelo.

En el documento de comprobación estructural de la grúa, CNC ha verificado conjuntamente la estabilidad estructural del nuevo carro y del pórtico-grúa existente, analizándose en este último caso, las modificaciones que ha sido necesario aplicar.

En esta verificación, en primer lugar CNC ha establecido cuáles son los valores de tensión máxima admisible a tracción/compresión y a cortante en el conjunto de la grúa en el escenario de condiciones de operación de acuerdo con lo especificado en ASME NOG-1-2004, que es un porcentaje de los valores de límite elástico del acero del pórtico grúa como del nuevo carro. Con estos criterios, CNC ha verificado que las tensiones obtenidas en el modelo en las distintas posiciones del carro se encuentran por debajo de las tensiones máximas admisibles tanto para el carro como para el pórtico-grúa.

De los resultados obtenidos, cabe destacar que las tensiones máximas en el pórtico, tanto a tracción como a cortante, se producen en las vigas superiores de la grúa y se dan en la posición 4 (el carro ubicado a una distancia de un cuarto del vano del extremo sur del pórtico-grúa).

Por otro lado, también en condiciones de operación, Iberdrola ha comprobado en el informe de cálculo estructural que la flecha máxima que se produce en las vigas superiores de la grúa es inferior al máximo admisible establecido en el ASME NOG-1-2004. Asimismo, ha verificado el cumplimiento de los criterios de curvatura máxima de las vigas y de apertura máxima de las patas de la grúa, siguiendo los criterios para su cálculo de las secciones 4342 y 4345 del ASME NOG-1-2004 y de acuerdo con los requisitos de diseño del pórtico-grúa original.

En este escenario, CNC también ha realizado las comprobaciones frente a pandeo en las vigas superiores y en las patas de la grúa en las distintas configuraciones de carga, verificando que, con los nuevos rigidizadores que han sido instalados, se da cumplimiento a lo establecido en la sección 4330 de ASME NOG-1-2004.

En cuanto a la verificación de la estabilidad de la grúa, el área IMES solicitó a Iberdrola la verificación del pórtico frente al vuelco, aplicando los factores de seguridad de la sección 4457 de ASME NOG-1-2004. CNC llevó a cabo la comprobación de estabilidad

longitudinal y transversal, suponiendo que la posición del carro se encuentra en uno de los extremos del pórtico para proporcionar una menor estabilidad y despreciando el bloque de carga inferior puesto que su peso es una fuerza estabilizadora.

El área IMES considera aceptable el conjunto de verificaciones de la grúa pórtico que Iberdrola ha realizado para las condiciones de operación.

En cuanto a la verificación estructural de la grúa en escenario en condiciones de ambiente extremo (con sismo SSE), CNC ha verificado que las tensiones que se producen en el conjunto de la grúa en combinaciones de carga con sismo SSE sean siempre inferiores a los valores de tensión máxima admisible, que también están establecidos en la norma ASME NOG-1-2004 para condiciones de ambiente extremo.

CNC ha desarrollado un análisis modal para determinar las frecuencias características de vibración de la grúa hasta 200 Hz en las distintas configuraciones de carga, empleando 200 modos de vibración para garantizar que la masa movilizada contribuye con más del 90% de la masa total en las direcciones de los ejes X, Y y Z.

Las configuraciones del carro en el pórtico y la posición de la MCL que dan lugar en el cálculo sísmico a los esfuerzos más limitantes se dan en las posiciones de carro ubicado a un cuarto del vano de los extremos norte y sur del pórtico-grúa y con el gancho ubicado en la parte superior.

Asimismo, para el cálculo sísmico, Iberdrola ha considerado el rozamiento que se producirá por el deslizamiento del pórtico-grúa sobre los raíles ubicados en el edificio de combustible, cuando la fuerza horizontal (en el eje Y) a la que se vea sometida en caso de sismo supere el producto de la fuerza normal a la superficie de contacto con el suelo (eje Z) multiplicada por el coeficiente de rozamiento de ambas superficies en contacto, que CNC ha asumido como un valor de 0,3 en base a lo señalado en la edición de 2015 de ASME NOG-1. El objeto de la consideración del rozamiento en este cálculo es el de reducir las tensiones resultantes a las que se verá sometida la grúa.

Tras distintas interacciones con el área IMES, en la reunión celebrada en mayo de 2020 se concluyó que el método que había aplicado CN para relajar las tensiones por la fricción de las ruedas frenadas con los raíles del pórtico mediante el uso de factores de reducción podría dar lugar a sobrevalorar dicha relajación, por lo que se acordó que CNC analizaría en la configuración de carga más crítica y en el escenario con sismo, un análisis no lineal para tener en cuenta el rozamiento en esta área de contacto.

Finalmente, el titular ha remitido un informe en el que muestra los resultados de este cálculo no lineal empleando los ficheros del software ANSYS, que fueron utilizados en el modelo original de la grúa modificada, modificando únicamente las condiciones de contorno de las ruedas de la grúa pórtico con los raíles, con el objeto de tener en cuenta el deslizamiento en la superficie de esta superficie de contacto, aplicando las fuerzas de

rozamiento a lo largo del eje Y en las ruedas frenadas y en el eje X hasta que actúen los soportes sísmicos que impiden el descarrilamiento del pórtico.

CNC ha comprobado, con los resultados de este cálculo, que los valores de tensión máxima de este modelo son inferiores a la tensión máxima admisible en la grúa pórtico y, por tanto, concluye que no se requiere la instalación de refuerzos adicionales.

Además de los cálculos anteriores, en este escenario con sismo, Iberdrola también ha realizado las comprobaciones frente a pandeo en las vigas superiores y en las patas de la grúa en las distintas configuraciones de carga, verificando que con los nuevos rigidizadores que han sido instalados se da cumplimiento a lo establecido en la sección 4330 de ASME NOG-1-2004.

En cuanto a la verificación de la estabilidad frente al vuelco de la grúa en escenario de sismo, CNC ha justificado que la estabilidad viene garantizada por la restricción que suponen las garras sísmicas que sujetan el pórtico a los rieles y no se postula en este caso la posibilidad de vuelco de la grúa.

La evaluación del CSN considera aceptable el análisis modal realizado por CNC para analizar las combinaciones de carga en caso de sismo, así como las máximas tensiones admisibles que ha establecido, dado que cumplen los requisitos de ASME NOG-1-2004. Respecto a la consideración del rozamiento en el deslizamiento de las ruedas frenadas con los raíles del Edificio de Combustible en caso de sismo, se considera aceptable la metodología finalmente empleada, consistente, como ya se ha dicho, en la aplicación de un modelo dinámico con contactos no lineales que permite el deslizamiento entre las ruedas del pórtico y los raíles, y aplicando la carga sísmica mediante acelerogramas envolventes del espectro de respuesta del cálculo original.

Ante el cuestionamiento del área IMES sobre la consideración del factor de amplificación en los cálculos al analizar conjuntamente las cargas de flexión y compresión sobre la placa del carro de la grúa, CNC demostró que los esfuerzos axiales que sufre la placa en relación con los esfuerzos admisibles son prácticamente nulos, por lo que cumple con el capítulo 4321 de ASME NOG-1-2004 para no utilizar factores de amplificación en este punto. El área IMES considera que la justificación numérica de este análisis es aceptable.

Como conclusión general, y en base a lo anterior, el área IMES considera verificado que CNC ha dado cumplimiento a los criterios de diseño de la grúa del ASME NOG-1-2004.

En cuanto a la verificación estructural de elementos de refuerzo de la grúa pórtico, el área IMES ha revisado las modificaciones llevadas a cabo sobre la grúa pórtico existente, consistentes en la instalación de rigidizadores, garras sísmicas y nuevas ruedas (cuyas características mantienen las del diseño original), considerando las modificaciones y verificaciones realizadas aceptables, y de acuerdo a la normativa aplicable.

En cuanto a la verificación estructural de componentes de elevación del carro de la grúa, CNC ha llevado a cabo el diseño de los nuevos componentes para elevar el contenedor

en el documento de cálculo US52-00250-21 Rev. 3 "Main Hoist Reeving Calculation", de octubre de 2019. Dado el elevado número de componentes que se encuentran reflejados en este documento, el área IMES ha seleccionado tres de ellos como objeto de evaluación: el gancho, los cables (la grúa modificada dispone de ocho cables que conectan el carro de la grúa con el bloque inferior de carga, dispuestos mediante un sistema dual de forma que, en el caso de fallo de uno de los cables, la carga pueda ser soportada por otro cable) y el bloque de carga inferior (componente que une los cables de la grúa con el gancho).

Durante la inspección realizada por el área IMES en marzo de 2020, la evaluación del CSN verificó los factores de seguridad y los coeficientes de mayoración empleados, comprobando que los mencionados componentes tenían una justificación adecuada para considerarlos críticos o no críticos y por tanto aplicar los correspondientes factores de seguridad.

El área IMES considera aceptables las comprobaciones realizadas por el titular para verificar el diseño del gancho, de los cables y del bloque de carga inferior, teniendo en cuenta los factores de amplificación de carga y que los factores de seguridad que se han empleado para determinar la tensión máxima admisible cumplen lo especificado en el NUREG-0554 y en el ASME NOG-1-2004.

En cuanto al programa de cálculo para modelar la modificación de diseño de la grúa, la empresa Konecranes empleó para el modelo elementos finitos de la modificación de la grúa el software informático ANSYS v.17. Asimismo, la empresa Innomercis realizó una verificación de los cálculos de Konecranes empleando también este mismo software. En los cálculos posteriores que realizó Innomercis para realizar el análisis no lineal de la grúa en escenario de sismo, se empleó también este mismo programa (ANSYS v.19).

El programa ANSYS es un software frecuentemente utilizado en el campo de la ingeniería para simular comportamientos estáticos y dinámicos en componentes y estructuras. El área IMES considera aceptable el uso de este programa para obtener los resultados del comportamiento de la grúa de manejo de contenedores ante los distintos escenarios postulados.

En cuanto a la interacción de la grúa con otros elementos del edificio de combustible, el área IMES ha revisado las comprobaciones realizadas por CNC para verificar qué componentes del edificio de combustible se ven afectados por el aumento de la capacidad de la grúa de manejo de contenedores. Se trata de los raíles del pórtico y sus anclajes, y los elementos estructurales del propio edificio que soportan a la grúa.

Para comprobar la capacidad estructural de los raíles CNC ha chequeado, considerando las reacciones del pórtico-grúa sobre los raíles en todas las condiciones de carga posibles, que las tensiones máximas que sufrirán los raíles serán inferiores a las tensiones admisibles en base a los criterios de la norma CMAA-70. Asimismo, ha verificado, según el criterio establecido en ASME NOG-1-2004, la validez de los pernos

de anclaje de estos raíles a las vigas de elevación +6,10 del Edificio de Combustible que soportan la grúa.

Adicionalmente, a requerimiento de la evaluación del CSN, CNC ha analizado la capacidad del hormigón que se encuentra alrededor del anclaje ante las nuevas condiciones de carga.

El área IMES considera aceptable la verificación del diseño que ha realizado el titular para estos componentes, y considera válido el empleo de los criterios de la norma CMAA-70 para los raíles, puesto que fue la que se empleó para el diseño original, y porque la norma ASME NOG-1-2004 permite el diseño de estos elementos en base a los criterios de diferentes normas siempre que se tengan en cuenta las condiciones de carga con sismo, así como los criterios empleados para la verificación de la capacidad de los pernos de anclaje y del hormigón alrededor de estos pernos.

En cuanto a la capacidad de los elementos estructurales y del edificio de combustible, el informe X62-5A032 Rev.0 "Reevaluación del edificio de Combustible por cambio de modelo de contenedor de combustible", elaborado por CNC en abril de 2018, tenía por objeto analizar la viabilidad estructural del edificio de combustible frente a las solicitudes derivadas de los cambios respecto de la configuración original que supone la implantación del nuevo contenedor y de la grúa para manipularlo. Posteriormente, a petición de la evaluación del CSN, CNC realizó un nuevo análisis utilizando los datos definitivos de la grúa modificada.

Los elementos estructurales del edificio de combustible que fueron reevaluados por CNC y que se ven afectados por la modificación de diseño de la grúa son: las vigas de elevación +6,10, que son las que soportan la grúa pórtico que traslada el contenedor y, por tanto, recibirá las cargas de la grúa con el contenedor cargado cuando esta esté en operación; la losa de elevación -7,00, donde se ubicará el contenedor para ser cargado de combustible; y el forjado a la elevación +0,00, que es donde se ubicará el contenedor descontaminado posteriormente al ser cargado.

Los cálculos de reevaluación realizados por el titular confirman que el edificio de combustible es capaz de resistir las solicitudes derivadas de modificación de la grúa de manejo de contenedores cuando esta se encuentre en operación. La evaluación del CSN considera aceptable la reevaluación realizada por CNC y la conclusión alcanzada.

En relación con la **propuesta de revisión del ES** presentada por CNC en su solicitud, cuyo alcance se refleja en el apartado 2.3 Descripción de la solicitud de la presente propuesta de dictamen, el área IMES ha revisado las modificaciones al ES contempladas en la propuesta, en el ámbito de sus competencias, y concluye que son aceptables. Como aspectos particulares cabe señalar:

El área IMES considera adecuada la inclusión de las normas afectadas en el ES, que pasan a formar parte de las Bases de Licencia de la central en su aplicación a la grúa de manejo de contenedores.

En relación con los parámetros de velocidad máxima de elevación de carga y de traslación del carro y del pórtico-grúa, el área IMES ha comprobado que los valores son compatibles con lo indicado en la norma de referencia utilizada por el NUREG 0554. Concretamente, las velocidades recomendadas son aceptables de acuerdo con las de la tabla 6.2 de la norma CMAA-70. Sobre este aspecto cabe indicar que CNC, como resultado de lo requerido por el área IMES, modificó ciertos puntos de la propuesta inicial de cambio al ES:

- El titular matizó que la norma ASME-NOG-1 2004 no solo aplica al diseño del nuevo carro de la grúa sino también al diseño del pórtico-grúa, habiéndose ejecutado modificaciones en esta estructura para dar cumplimiento a los requisitos de la norma.
- El titular modificó la velocidad máxima de traslación de la grúa, que inicialmente había establecido en 75 FPM, pero finalmente se ha adoptado 11,4 m/min (37,5 FPM), dando cumplimiento al requisito de velocidad máxima establecida por la norma CMAA-70 para esta grúa, que es de 15,24 m/min (50 FPM).
- Establecimiento de los valores de limitación de velocidad máxima de elevación, velocidad máxima de traslación del pórtico y velocidad de traslación del carro, a plena carga, en coherencia con los resultados obtenidos en la realización de las pruebas dinámicas de la grúa en la instalación.

En relación con la **propuesta de cambio al MRO PC 18/01 Rev.0** presentada por CNC en su solicitud, que propone la incorporación del nuevo RO 6.3.9.11 (Grúa de manejo del contenedor de combustible gastado), junto con los requisitos de prueba y Bases asociadas.

Los requisitos de prueba dentro del alcance del área IMES son: RP 6.3.9.11.1, para verificar que la temperatura del edificio de combustible es mayor o igual a 21,1°C, una hora antes del inicio del movimiento de cargas y después, cada ocho horas mientras la grúa esté en operación, y el RP 6.3.9.11.6, para realizar una prueba dinámica con una carga de 125 Tm cada dos años.

En lo que concierne al RP 6.3.9.11.1, relativo la temperatura mínima de operación de la grúa, el NUREG-0554 establece que la temperatura mínima de funcionamiento de la grúa deberá determinarse a partir de las propiedades de tenacidad del material estructural que es tensionado durante el izado de la carga, permitiendo como alternativa, en caso de no poder determinar la temperatura mínima de funcionamiento según las mencionadas propiedades, establecerla como aquella a la que se realiza una prueba de carga al 125% de la carga crítica máxima ("coldproof test").

CNC realizó esta prueba dentro del programa de pruebas SAT en septiembre de 2019, a una temperatura del edificio de combustible de 24,2°C. No obstante, ha adoptado una temperatura mínima de operación de 21,1°C basándose en lo indicado en el requisito (2) del Apéndice C del NUREG-0612, que señala que este valor excede la temperatura de transición dúctil-frágil en la mayoría de los aceros estructurales.

A solicitud de la evaluación del CSN, el titular aportó información adicional para justificar el valor de 21,1°C como temperatura mínima de operación, utilizando una gráfica (del documento 'Mechanical Behavior of Materials' by Norman E. Dowling, 4th Edition) en la que se relaciona mediante curvas la tasa de carga con la tenacidad y con la temperatura en aceros similares a los empleados la grúa de CNC con el fin de justificar que el comportamiento de la grúa al operar a temperaturas superiores a 21,1°C es suficientemente conservador para evitar que se produzca una fractura frágil del material.

El área IMES considera que, con la información aportada, es aceptable que la operación de la grúa se realice cuando la temperatura en el edificio de combustible sea igual o superior a 21,1°C. En el caso de que Iberdrola requiriera realizar el movimiento de contenedores con la grúa analizada a menor temperatura de 21,1 °C, sería necesario la realización de una nueva prueba en frío a menor temperatura de forma que permitiera establecer un nuevo límite de temperatura mínima en el ambiente para la operación de la grúa, y reflejarlo en otra nueva propuesta de cambio al Manual de Requisitos de Operación.

En lo que concierne al RP 6.3.9.11.6, trata sobre las pruebas dinámicas al 100% de la máxima carga crítica que se realizarán de forma bienal para verificar el comportamiento de la grúa, que el área IMES considera aceptable.

No obstante, además de esta prueba, y tal y como ya se ha indicado anteriormente en esta propuesta de dictamen, CNC debe realizar la inspección del estado de las soldaduras críticas de la grúa al menos cada cuatro años, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 2.4 del NUREG-0554, y se considera que dichas inspecciones deben estar reflejadas en un procedimiento, y que el alcance de estas inspecciones debe contemplar la revisión de las dos indicaciones que han sido identificadas en la parte norte-este de la grúa y la identificación de las áreas con soldaduras inaccesibles por la disposición de las bandejas de cables.

Adicionalmente, el área IMES solicitó al titular, en el marco de la evaluación, que además de las pruebas dinámicas bienales, elaborase una gama que describiera las operaciones e inspecciones a realizar sobre el pórtico y el carro para asegurar el correcto mantenimiento y el adecuado funcionamiento de la grúa. Para ello, CNC ha elaborado la gama 1610M, que es aplicable de forma específica a la grúa analizada, en el que describe el alcance de las operaciones de mantenimiento e inspección de los elementos de la grúa junto con una lista de chequeo para verificar que se realizan estas operaciones. En este documento CNC ha programado: revisiones previas al uso, que

realizará el propio gruísta antes del turno, mantenimientos mensuales y trimestrales cuando se realicen campañas de movimientos de contenedores de combustible, y mantenimiento anual y previo al inicio de la campaña de operaciones de la grúa.

Como conclusión de lo anterior, el área IMES considera aceptable el conjunto de programas de mantenimiento estructural de la grúa analizada, tanto las pruebas dinámicas que se establecen en el MRO, y por ello se considera aceptable la propuesta de revisión al mismo planteada, como el resto de inspecciones y ensayos periódicos a la grúa que Iberdrola establecerá en documentos de menor nivel, dando cumplimiento a lo establecido en el 8.5 del NUREG-0554.

3.4 Deficiencias de evaluación: NO.

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO.

4. CONCLUSIONES

Se propone informar favorablemente la solicitud de autorización de modificación de diseño de la grúa de manejo del contenedor (X63-EE002) y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad asociada, de la central nuclear Cofrentes, teniendo en cuenta lo siguiente:

- CNC debe eliminar mediante amolado, y siempre antes del inicio del traslado de contenedores, las marcas de radial que fueron identificadas en las soldaduras de instalación de los rigidizadores en las vigas superiores longitudinales del pórtico, así como realizar una inspección a dichas soldaduras tras la siguiente prueba de carga dinámica requerida en el Manual de Requisitos de Operación.
- CNC debe llevar a cabo, al menos cada cuatro años, una inspección del estado de las soldaduras críticas de la grúa, dando cumplimiento al capítulo 2.4 del NUREG-0554. En el alcance de dicha inspección Iberdrola debe verificar el estado de las dos indicaciones detectadas en la parte norte-este de la grúa al objeto de confirmar, tras haber sometido a la grúa a varios ciclos de carga, que son defectos de fabricación y que estas indicaciones no aumentan de tamaño.

El titular debe identificar en el procedimiento aplicable a la citada inspección periódica de soldaduras críticas las áreas con soldaduras inaccesibles por la disposición de la bandejas de cables y señalar que, en el caso de que se retiren dichas bandejas, deberá realizarse la inspección de estas soldaduras.

4.1. Aceptación de lo solicitado: SI

4.2. **Requerimientos del CSN: SI.** Los reflejados en el anterior apartado de Conclusiones.

4.3. **Recomendaciones del CSN: NO**

4.4. **Compromisos del Titular: NO**

ANEXO I

Escrito al MITERD CSN/C/P/MITERD/COF/21/01