

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### SOLICITUD DE APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO SOBRE PROTECCIÓN DE EQUIPOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD FRENTE A LA CAÍDA DE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO DE TURBINA TRAS UN INCENDIO, DE CN SANTA MARÍA DE GAROÑA

#### 1. IDENTIFICACIÓN

**1.1 Solicitante:** Nuclenor S.A.

#### 1.2 Asunto:

Solicitud de apreciación favorable de la modificación de diseño sobre protección de equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio, de CN Santa María de Garoña.

#### 1.3 Documentos aportados por el solicitante:

Con fecha 12 de diciembre de 2014 y nº de registro 44305 se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) carta de Nuclenor en la que se solicita la apreciación favorable del CSN de la modificación de diseño sobre protección de equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio (MD-622), asociada al cumplimiento con el punto 20 de la Instrucción Técnica Complementaria sobre documentación y requisitos adicionales en relación a la solicitud de renovación de la autorización de explotación, de referencia CSN/ITC/SG/SMG/14/01.

En apoyo a dicha solicitud se adjuntaba el documento “Informe de solicitud de apreciación favorable de las modificaciones sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del Edificio de Turbina tras un incendio”, en revisión 0.

Posteriormente, con fecha 30 de octubre de 2015 y nº de registro 43954, se recibió en el CSN la carta de referencia NN/CSN/229/2015 en la que se adjuntaba la revisión 1 del citado informe que recogía todos los documentos revisados por Nuclenor en el transcurso de la evaluación realizada por el CSN, así como la información adicional elaborada y enviada durante el citado proceso.

Además de los anteriores, los documentos aportados por el titular durante el proceso de evaluación han sido los siguientes:

- “Efectos explosivos debidos a deflagración de hidrógeno”, anexo a la carta de ref. NN/CSN/128/2015 (nº de registro 42231/15).
- Plano EPTA-CNSMG-00016 “Estructura de protección de los tanques de aire (CNSMG): estructura de hormigón-Armadura II”. Rev. 1, anexo a la carta de ref. NN/CSN/128/2015 (nº de registro 42231/15).
- “Dimensionamiento de las estructuras de protección”, ref. IE-80-270, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).

- “Verificación de la losa de planta de operación (POT)”, ref. IE-80-271, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Verificación de la losa superior de la sala de control principal”, ref. IE-80-272, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Dimensionamiento estructura metálica para protección de tuberías AFE sobre sala de control del edificio de turbinas CNSMG”, ref. IE-80-276, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Casos de carga sobre la estructura de protección de la sala de control del edificio de turbinas de CNSMG”, ref. IE-10-037, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Protección de las tuberías del sistema AFE ante la posible caída de la cubierta del edificio de turbina”, ref. MD-622-2-MEM, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- Planos de la estructura de protección del sistema AFE (EPAFE-CNSMG-00001 a EPAFE-CNSMG-00007), anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Dimensionamiento de tuberías del AFE en el edificio de turbina frente a potenciales deflagraciones de hidrógeno en el generador”, ref. IE-80-277, rev. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).
- “Informe de cálculo de la protección de la compuerta FD-1 del edificio de turbina frente a la hipótesis de deflagración de hidrógeno en el generador”, ref. IE-80-278, re. 0, anexo a la carta de ref. NN/CSN/207/2015 (nº de registro 43386/15).

#### **1.4 Documentos oficiales:**

La modificación de diseño para la que se pide apreciación favorable no implica ningún cambio de los Documentos Oficiales aplicables a la actual situación de cese definitivo ni de los vigentes en la última autorización de explotación.

El único documento relevante afectado por la MD-622 es el Análisis de Riesgos de Fuego (ARF) de la central.

## **2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA**

### **2.1 Descripción de la solicitud.**

El edificio de turbina mide 81,47 metros de longitud y 41,50 de ancho y está formado por paredes de obra civil y columnas de hormigón laterales. La cubierta del edificio de turbina dispone de características de resistencia al fuego RF-30 minutos y de estabilidad al fuego (mantenimiento de la capacidad portante) EF-60 minutos, estando formada por chapas metálicas de acero galvanizado, material aislante de lana de vidrio y material impermeable de fibra de vidrio. La estructura de soporte de la cubierta de dicho edificio está formada por cerchas metálicas de altura variable, siendo la cota superior de las cerchas la +542.00 m. Esta estructura metálica podría resultar dañada por un incendio mantenido y generalizado en el edificio y caer sobre la planta de operación.

El incendio postulado en el edificio de turbina con mayores consecuencias tiene su origen en el aceite y en el hidrógeno del turbogenerador. El diseño de las tuberías de aceite de turbina dispone de un sistema específico, desde el punto de vista de eliminación de posibles fugas, que minimiza esta probabilidad y dispone de detección inmediata en el caso de que esta existiera. Asimismo, el edificio de turbina dispone de medios de protección contra incendios específicos (agua pulverizada en cojinetes, segregación del área de almacenamiento, etc.). El resto de incendios que se pueden producir no producen humos calientes en una magnitud tal que puedan comprometer la integridad estructural de la cubierta del edificio de turbina.

Una hipotética caída de la cubierta del edificio de turbina por incendio podría afectar a equipos relacionados con la seguridad situados debajo de la misma.

Los equipos relacionados con la seguridad (RS) y la parada segura que podrían resultar afectados por una hipotética caída de la cubierta del edificio de turbina debido a un incendio son los siguientes:

- Subsistema de aire de arranque de los generadores diésel (parte RS).
- Tubos de escape de los gases de combustión de los generadores diésel.
- Conductos de entrada de aire a los cubículos de los generadores diésel (toma de aire del exterior).
- Cables RS tendidos por las áreas T2.04, T3.01 y T3.08 (zonas T2.04.00, T3.01.00, T3.01.02 y T3.08.00).
- Tuberías del sistema de agua fría esencial (AFE) que discurren por las áreas T2.04, T3.01 y T3.08.
- Presostatos de disparo automático de reactor por cierre rápido de las válvulas de control de turbina (rechazo de carga)
- Compuertas cortafuegos FD-1 y FD-48.

Esta modificación de diseño MD-622 se divide en las siguientes partes, desarrollando cada una de ellas las soluciones de protección de los distintos equipos mediante elementos que garanticen una resistencia al fuego de tres horas:

*Subsistema de aire de arranque de los generadores diésel (GD). Conducto de entrada de aire a los cubículos de los GD y tubos de escape de los gases de combustión de los GD.*

La solución propuesta consiste en la protección de dichos equipos mediante un sistema estructural compuesto por una losa de hormigón sobre muros de descarga.

En cuanto a la parte superior de los tubos de escape de los gases de combustión de los GD, la protección consiste en la modificación del trazado y su correspondiente soportado; la mayor parte del nuevo trazado discurrirá por el exterior de la fachada oeste del edificio de turbina.

*Cables RS*

La solución propuesta consiste en la retirada de los cables y su tendido por áreas no afectadas. Esta actividad está incluida en la modificación de diseño MD-489 “Nuevo trazado de canalizaciones eléctricas para cumplir con la RG-1.75”, la cual requiere apreciación favorable del CSN y se evalúa independientemente de la MD-622.

#### Tuberías del sistema de Agua Fría Esencial (AFE).

La protección de estas tuberías consistirá en la instalación de una estructura metálica de protección combinada con la instalación de soportado adicional y refuerzo del existente.

#### Compuertas cortafuegos FD-1 y FD-48

La implantación de esta parte de la MD-622 pretende salvaguardar la función de compartimentación ante incendio asociada a las compuertas FD-1 y FD-48 frente a un posible impacto de material desprendido de la cubierta de turbina sobre dichas compuertas o sobre sus conductos asociados que, a su vez, pudiera afectar al funcionamiento de las compuertas.

La compuerta FD-1 está instalada en el tramo de conducto vertical perteneciente a la impulsión general del sistema de ventilación del edificio de turbina y tiene por función el evitar la transmisión de un incendio a través de este conducto hacia la zona de barras eléctricas, división A. Nuclenor propone la instalación de una estructura metálica en cruz, de una conexión de ruptura y de una plancha metálica atornillada a la estructura metálica en cruz para la protección de la compuerta ante impactos verticales, impactos laterales e impactos frontales, respectivamente.

La compuerta FD-48 está instalada en el muro que separa el patio de turbina de la zona de barras eléctricas, división A. En este caso Nuclenor propone la instalación de dos conexiones de ruptura y de un nuevo soporte para la protección frente a cargas de impacto.

La conexión de ruptura es un tipo de unión entre conductos de ventilación con menor grado de rigidez que las utilizadas de manera habitual. De esta forma se consigue que, en caso de impacto, esta unión represente el primer punto de ruptura del conjunto del conducto de ventilación y evite efectos no deseados en otras estructuras.

## **2.2 Antecedentes**

La Orden Ministerial ITC/1785/2009 emitida el día 3 de julio de 2009 por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por la cual se acordó como fecha de cese definitivo de la explotación de la CN Santa María de Garoña el día 6 de julio de 2013 y se autorizó su explotación hasta esa fecha, fue revocada parcialmente en lo relativo a los puntos Uno, Tres y Cinco de su parte dispositiva por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo mediante la Orden Ministerial IET/1453/2012, de 29 de junio, la cual establece que con anterioridad al día 6 de septiembre de 2012 el titular podría solicitar una renovación de la Autorización de Explotación, por un periodo no superior a seis años, especificando los requisitos que el titular debía satisfacer para ello, entre los cuales se encontraba llevar a cabo las modificaciones de diseño requeridas en el informe para la renovación de la Autorización de Explotación

correspondiente al periodo 2009-2019, de fecha 5 de junio de 2009, ateniéndose a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) que el CSN emitiese al respecto.

En el citado informe para la renovación de la Autorización de Explotación para el periodo 2009-2019, de referencia CNSMG/MITC/09/05, se establecía en el punto 13 de los Límites y Condiciones sobre seguridad nuclear y protección radiológica asociados a la autorización de explotación que *“El titular llevará a cabo las modificaciones propuestas sobre protección contra incendios en los plazos establecidos, con los requerimientos contenidos en las instrucciones técnicas complementarias al respecto, antes del arranque posterior a la parada para recarga de 2013”*.

En la Instrucción Técnica Complementaria al permiso de explotación sobre la normativa de aplicación condicionada asociada a la solicitud de renovación de la Autorización de Explotación del periodo 2009-2019, de 21 de octubre de 2006, referencia CNSMG/SMG/06/11, se establecía en relación con los apartados 4.2.2 y 7.2 de la guía reguladora RG-1.189 “Fire Protection for Nuclear Power Plants” que *“El titular deberá analizar la posibilidad de proteger las estructuras metálicas con material resistente al fuego, en especial el edificio de turbina que alberga los generadores diésel de ambas divisiones, para evitar que por el colapso de la estructura se puedan ver afectados sistemas redundantes de parada segura post-incendio”*.

Asimismo, en la Instrucción Técnica Complementaria nº 4 de las emitidas como desarrollo de la Orden Ministerial IET/1453/2012 antes referenciada, mediante la carta de referencia CSN/C/SG/SMG/12/03, relativa a los sistemas de protección contra incendios, se establece que *“Nuclenor complementará la propuesta relativa a los apartados 4.2.2 y 7.2 de la RG-1.189 “Protección contra incendios en centrales nucleares”, rev. 0, con la instalación de la protección de la estructura metálica del edificio de turbina y sus soportes, antes del arranque posterior a la parada para recarga de combustible de 2013”*.

### **2.3 Motivo de la solicitud**

En el apartado segundo de la Solicitud de Renovación de la Autorización de Explotación (SRAE) de CN Santa María de Garoña (nº registro 8799), presentada por Nuclenor ante el Minetur con fecha 27 de mayo de 2014, el titular asumió el compromiso de *“Antes de volver a cargar combustible se llevarán a cabo las modificaciones de diseño que fueron requeridas por el CSN para la renovación de la autorización de explotación correspondiente al periodo 2009-2019, de fecha 5 de junio de 2009:....Modificaciones sobre protección contra incendios....”*.

Con fecha 30 de julio de 2014 el CSN emitió la Instrucción Técnica Complementaria de referencia CSN/ITC/SG/SMG/14/01 sobre documentación y requisitos adicionales en relación a la solicitud de renovación de la autorización de explotación de CN Santa María de Garoña.

El punto 20 de la citada ITC establece que *“Todas las Modificaciones de Diseño identificadas en la solicitud de renovación de la autorización de explotación deberán ser apreciadas favorablemente por el Consejo de Seguridad Nuclear previamente a su entrada en servicio en aplicación de la IS-21, sin perjuicio de la modificación del sistema de tratamiento de gases de*

*reserva (SBGT) cuya puesta en servicio requerirá la autorización de modificación prevista en el artículo 25 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas”.*

La modificación de diseño MD-622 sobre protección de equipos relacionados con la seguridad ante la caída de la cubierta del techo de turbina tras un incendio se ha desarrollado como consecuencia del análisis realizado por el titular de la Guía Reguladora RG-1.189 “Fire Protection for Nuclear Power Plants” requerido por el CSN en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) sobre la normativa de aplicación condicionada asociada a la solicitud de renovación de la Autorización de Explotación del periodo 2009-2019, de 21 de octubre de 2006, referencia CNSMG/SMG/06/11.

### Estado de avance

Se considera oportuno mencionar que la modificación de diseño sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio no se encuentra totalmente implantada, siendo su estado de avance a fecha de 25 de noviembre de 2015, de acuerdo con la información proporcionada por el titular, el siguiente:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>AVANCE</b>
Retirada de interferencias	Finalizado para la ejecución de los nuevos muros y losa que forman la estructura de protección.
Montaje de andamios	Finalizado
Actividades de obra civil	Finalizada la instalación de protecciones en ciertos equipos. Iniciada la retirada de bloques que conforman actualmente el muro Este del área T3.08.
Fabricación nuevos tubos de escape de los GD.	Finalizada la fabricación de los tubos y de sus soportes.
Actividades de obra civil	Construcción de nuevos muros laterales que forman parte de la estructura de protección del área T3.08. Fecha prevista de finalización: 14-18 de diciembre de 2015.
Instalación nuevos tubos de escape GD	Instalación por el exterior del edificio de turbina y sus correspondientes soportes. Conexión prevista: 18-22 de enero de 2016.
Protección de tuberías del AFE	Fecha prevista de finalización: 23 de diciembre de 2015.
Protección de compuertas cortafuego	Fecha prevista de finalización: 23 de diciembre de 2015

### **3. EVALUACIÓN**

### 3.1 Referencia y título de los informes de evaluación.

Las evaluaciones realizadas por las áreas técnicas del CSN se recogen en los siguientes documentos y fueron realizadas de acuerdo con la distribución de tareas de la guía de evaluación realizada por el área AAPS:

- CSN/IEV/AAPS/SMG/1511/911: "Evaluación de la solicitud de la central nuclear de Santa María de Garoña de apreciación favorable de las modificaciones sobre protección de equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio".
- CSN/NET/INEI/SMG/1504/929: "Caída de la cubierta del edificio de turbina en caso de incendio, en aspectos eléctricos y de instrumentación, de CN Sta. M<sup>a</sup> de Garoña"
- CSN/IEV/INSI/SMG/1505/852: "CN Sta. M<sup>a</sup> de Garoña. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de puesta en servicio de la modificación de diseño de protección de equipos relacionados con la seguridad de la caída de la cubierta de la turbina tras un incendio".
- CSN/IEV/IMES/SMG/1505/853: "Evaluación de los aspectos dentro del alcance del área IMES de la modificación de diseño MD-622-1 sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio de CN Santa María de Garoña".
- CSN/IEV/IMES/SMG/1505/853\_1, rev. 1: "Evaluación de los aspectos dentro del alcance del área IMES de la modificación de diseño sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio de CN Santa María de Garoña".
- CSN/IEV/IMES/SMG/1507/871: "Evaluación de los aspectos dentro del alcance del área IMES de la modificación de diseño sobre protección de las compuertas FD-1 y FD-48 frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio de CN Sta. M<sup>a</sup> de Garoña".
- CSN/IEV/IMES/SMG/1505/879: "Evaluación de los aspectos dentro del alcance del área IMES de la modificación de diseño sobre protección de tuberías AFE sobre sala de control del edificio de turbina frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio de CN Sta. M<sup>a</sup> de Garoña".

### 3.2 Normativa aplicable

La normativa principal considerada en las evaluaciones realizadas ha sido la siguiente:

- Instrucción de Seguridad IS-21 del CSN (febrero de 2009) sobre los requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción de Seguridad IS-30 del CSN (junio de 2013) sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Instrucción Técnica Complementaria al permiso de explotación de CN. Sta. M<sup>a</sup> de Garoña sobre la Normativa de Aplicación Condicionada, referencia CNSMG/SMG/06/11.
- Instrucción Técnica Complementaria de referencia CSN/ITC/SG/SMG/14/01.

- Instrucción Técnica Complementaria de referencia CNSMG/SMG/09/18.
- Guía de Seguridad GS-1.19 sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Guía Reguladora RG-1.29 "Seismic Design Classification".
- Guía Reguladora RG-1.61 "Damping Values for Seismic Design of Nuclear Power Plants".
- Guía Reguladora RG-1.142 "Safety related Concrete Structures for Nuclear Power Plants".
- Guía Reguladora RG-1.189 "Fire Protection for Nuclear Power Plants".
- NUREG-0098 "Development of Criteria for Seismic Review of Selected Nuclear Power Plants".

### **3.3 Resumen de la evaluación.**

#### Aspectos de Protección Contra Incendios (PCI)

La evaluación de los aspectos del programa de Protección Contra Incendios (PCI) ha sido realizada por el área AAPS.

La evaluación realizada ha comprobado los aspectos relativos al programa de protección contra incendios (PCI) de la solicitud de Nuclenor, en relación con los requisitos establecidos en la ITC de referencia CSN/ITC/SG/SMG/14/01 y con el punto relativo a la protección del edificio de turbina de las ITC de referencia CNSMG/SMG/06/11 y CNSMG/SMG/09/18 correspondientes al periodo de renovación 2009-2019, considerando el riesgo de incendios y la protección contra explosiones de hidrógeno.

El área AAPS considera que una vez finalizada la implantación de las medidas de protección enumeradas en el apartado "Descripción de la solicitud" de la presente Propuesta de Dictamen Técnico, el edificio de turbina no dispondría de estructuras, sistemas y componentes (ESC) relacionados con la seguridad susceptibles de ser dañados por una hipotética caída de la cubierta del edificio.

Por otra parte, en la documentación aportada por Nuclenor se descartaban posibles efectos debidos a una explosión del hidrógeno contenido en el alternador, no considerándose aceptable por parte del CSN. A este respecto, Nuclenor remitió al CSN, como compromiso de la reunión del 11 de febrero de 2015 (acta de ref. NN/CSN/049/2015), un análisis sobre la posibilidad de liberaciones de hidrógeno y los efectos producidos por su deflagración en las ESC relacionadas con la seguridad, tanto en la planta de operación de la turbina como en la planta inferior. El análisis del titular concluía que era necesaria la instalación de un muro de hormigón armado en el lado Este del área de fuego T3.08 para proteger las ESC relacionadas con la seguridad.

Por parte del área AAPS se consideró aceptable el análisis del titular, basado en una explosión de hidrógeno liberado del alternador a través de los sellos y de las holguras en los cojinetes como consecuencia del impacto de la cubierta del edificio de turbina sobre la carcasa del alternador. Sin embargo, teniendo en cuenta que la configuración geométrica del edificio

proporciona un cierto grado de confinamiento del frente de onda generado en la explosión, se consideró necesario requerir al titular la consideración de un margen de seguridad suficientemente amplio en el diseño del muro de protección.

Por parte del titular se revisó el cálculo realizado incorporando las hipótesis planteadas por el CSN, considerándose finalmente por el área AAPS aceptable el valor de sobrepresión a tener en cuenta en el diseño del muro de protección de equipos.

### Aspectos mecánicos y estructurales

La evaluación de los aspectos mecánicos y estructurales de la modificación de diseño MD-622 ha sido realizada por el área IMES.

En la evaluación realizada se han comprobado los siguientes aspectos, en relación con las protecciones del subsistema de aire de arranque y tubos de escape de los gases de combustión de los GD, de las tuberías del sistema de Agua Fría Esencial (AFE) y de las compuertas cortafuegos FD-1 y FD-48:

- Diseño estructural de la losa horizontal de hormigón para protección del subsistema de aire de arranque y tubos de escape de los generadores diésel y protección sobre los tubos de escape en su tramo ascendente vertical por encima de la mencionada losa.
- Capacidad estructural de la losa de la planta de operación del turbo generador.
- Resistencia de la losa superior de la sala de control.
- Diseño de la estructura de protección del área superior de los cubículos de los GD.
- Diseño estructural del nuevo trazado de la parte superior de los tubos de escape de los GD.
- Medidas propuestas para independizar los efectos del impacto de los materiales de la cubierta del edificio de turbina sobre los conductos de ventilación que pudieran afectar al funcionamiento de las compuertas FD-1 y FD-48.
- Diseño estructural de la protección de las tuberías del AFE relacionadas con la seguridad en su recorrido sobre la losa del techo de sala de control y la pared sur de la sala de control y sala de cables, considerando adicionalmente la carga asociada a una posible explosión de hidrógeno.

Como consecuencia del proceso de evaluación, Nuclenor ha aportado información adicional y ha modificado, en algunos casos, la presentada inicialmente con la solicitud, como es el caso de la relativa a la protección de las tuberías del AFE que fue remitida con fecha 3 de noviembre de 2015 mediante el documento "Informe de solicitud de apreciación favorable de las modificaciones sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio", en revisión 1 (nº de registro 43954).

Como consecuencia de la evaluación de los aspectos anteriores, el área IMES concluye que el diseño estructural de las protecciones de las ESC relacionadas con la seguridad (RS) se considera aceptable.

Asimismo, la integridad estructural de la planta de operación de la turbina ha sido evaluada por el área IMES, con resultado aceptable.

Aspectos relacionados con la identificación de ESC relacionados con la seguridad que requieren protección.

El área INSI ha evaluado la relación de las ESC relacionadas con la seguridad (RS) y la parada segura que requieren protección.

En relación con los presostatos de disparo automático del reactor por cierre rápido de las válvulas de control de turbina debido a un rechazo de carga, el titular propuso no implantar medidas de protección por los siguientes motivos:

- En caso de que fueran necesarios por incendio generalizado en el edificio de turbina, habrían cumplido su función de seguridad antes del colapso de la cubierta del edificio.
- Su fallo produce disparo del reactor.
- Existen otras señales de disparo del reactor que también actuarían en caso de rechazo de carga.

Por parte del área INSI se consideró técnicamente justificado no proteger estos presostatos ante la caída de la cubierta del edificio de turbina.

La evaluación del área INSI concluye que la relación presentada por Nuclenor de ESC relacionados con la seguridad (RS) que requieren protección en el edificio de turbina es completa y que otros equipos relacionados con la seguridad ubicados en el edificio de turbina no se pueden ver afectados por el impacto de la cubierta, por encontrarse en cotas inferiores a la planta de operación de turbina.

Aspectos de ingeniería eléctrica y de I&C

El alcance de la evaluación del área INEI se refiere a la adecuación de las protecciones de los equipos eléctricos y de instrumentación del subsistema de aire de arranque de los generadores diésel (GD), tubos de escape de los gases de combustión de los GD y conductos de aire de entrada a los cubículos de los GD, así como los cables relacionados con la seguridad y los presostatos de disparo automático del reactor por cierre rápido de las válvulas de control de turbina.

En la inspección realizada por el área INEI de referencia CSN/AIN/SMG/15/718, se comprobó la adecuación de las medidas de protección proyectadas sobre los equipos eléctricos y de I&C de los conductos de los GD y la modificación de las bandejas de cables relacionados con la seguridad.

Como conclusión de la evaluación realizada por el área INEI, no se identifican objeciones en aspectos eléctricos y de instrumentación para la concesión de la apreciación favorable de la MD-622.

### Evaluación de Seguridad.

Nuclenor incluye como Anexo 5 del documento “Informe de solicitud de apreciación favorable de puesta en servicio de la modificación de diseño de protección de equipos relacionados con la seguridad de la caída de la cubierta de turbina tras un incendio”, en revisión 1, anexo a la carta de referencia NN/CSN/229/2015 (nº de registro 43954) la evaluación de seguridad de la modificación de diseño MD-622 en revisión 2 de octubre de 2016.

La evaluación de seguridad ha sido realizada por el titular de acuerdo con lo requerido en la Instrucción del Consejo IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, determinando en su análisis que no se cumple ninguna de las condiciones señaladas en el apartado 3.1.1 de la IS-21 y concluyendo que no se modifican los criterios, normas y condiciones de seguridad aplicables.

La evaluación de seguridad ha sido revisada por las áreas AAPS, IMES e INSI, concluyendo que es aceptable.

**3.4 Deficiencias de evaluación: No**

**3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No aplica**

## **4. Conclusiones y acciones**

Como resultado de la evaluación, se considera aceptable la solicitud de apreciación favorable de la modificación de diseño sobre protección de los equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio.

**4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí.**

**4.2 Requerimientos del CSN: No.**

**4.3 Compromisos del titular: No.**

**4.4 Recomendaciones del CSN: No.**