Ref.: CSN/PDT/CNVA2/VA2/PEP/ 0905/228

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA EJ DE AGUA DE REFRIGERACIÓN DE SALVAGUARDIAS TECNOLÓGICAS Y DE LAS REVISIONES ASOCIADAS Nº 28 DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD, Nº 59 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO Y Nº 17 DEL PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR DE C.N. VANDELLÓS II.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: Asociación Nuclear Ascó - Vandellós II A.I.E. (ANAV).

1.2 Asunto: Autorización para la puesta en servicio del nuevo sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas -EJ, y desclasificación como sistema de seguridad del actual sistema de agua de servicios esenciales - EF.

1.3 Documentos aportados por el Solicitante:

- Instancia de solicitud de ANAV de puesta en servicio del nuevo sistema EJ, por aplicación del Artículo 25.1 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR)) en vigor. (Registro del CSN: nº 18070, de fecha 4 de septiembre de 2008).

  La instancia viene acompañada del informe de soporte técnico de la solicitud de referencia DST-2008-120, revisión 0. Este informe contiene la base documental de licencia aplicable a esta solicitud, fijada en el Artículo 26 del RINR. La base documental incluye la descripción de la modificación del sistema EJ y de la desclasificación del EF, las causas de la modificación, los análisis de seguridad, y la identificación de los documentos de explotación afectados, entre ellos incluyen las propuestas de cambio del Estudio de Seguridad V/A103 y de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-250, ambas en revisión 0, asociadas a la modificación, así como también la identificación de las pruebas previas al reinicio de la explotación.

- Nueva instancia de solicitud del titular, que sustituye y anula a la anterior, acompañada del informe de licenciamiento DST-2009-040, que corresponde a la revisión 1 del informe DST-2006-120 antes mencionado, recibida en el CSN con fecha 9 de febrero de 2009 y nº de Registro 2162. Esta última revisión es consecuencia de un primer análisis del CSN sobre el citado informe DST-2006-120, realizado por la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, y de las comprobaciones recogidas en las actas de las inspecciones realizadas al diseño y montaje del sistema EJ. El estudio DST 2009-040 contiene la base documental de esta modificación revisada respecto de la contenida en el informe anterior, y las propuestas de cambio del Estudio de Seguridad V/A103 revisión 1, y de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-250, revisión 1, asociadas a la modificación.

- Propuesta de cambio PC-20, revisión 0, del Plan de Emergencia Interior, recibida en el CSN el 9 de diciembre de 2008 (nº de Registro 41573), con las referencias al nuevo sumidero final de calor de C. N. Vandellós II.

- Cartas de referencia CNV-L-CSN-5036 y 5049, recibidas directamente del titular en el CSN con fechas 3 y 30 de abril de 2009 (n^{os} de Registro 40575 y 40709) respectivamente, con modificaciones adicionales a las incorporadas en la propuesta de cambio PC-250, revisión 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento antes mencionada.

- Carta de referencia CNV-L-CSN-5037, recibida directamente del titular en el CSN con fecha 3 de abril de 2009 (nº de Registro 40579), con modificaciones adicionales a las incorporadas en la propuesta de cambio V/A103, revisión 1, del Estudio de Seguridad antes mencionada.

- Carta de referencia CNV-L-CSN-5044, recibida directamente en el CSN con fecha de 22 de abril de 2009 (nº de Registro 9395), que incluye el programa y planificación de pruebas asociadas del tren B del sistema EJ.
- Carta de referencia CNV-L-CSN-5056, recibida directamente en el CSN con fecha de 7 de mayo de 2009 (nº de Registro 10551), que incluye los informes de calificación sísmica de los componentes internos de las torres de refrigeración.

1.4 Documentos de licencia afectados:

Los documentos de licencia que afectados por la modificación son: Estudio de Seguridad, Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, y Plan de Emergencia Interior.

Adicionalmente, se introducen modificaciones en el Manual de Protección Radiológica, pero éstas no afectan a los límites ni a los criterios establecidos en la autorización de explotación en vigor, por lo no requieren una autorización expresa de las mismas.

a Secciones afectadas del Estudio de Seguridad.

- **Capítulo 1.-** Introducción y descripción general de la central
- **Capítulo 2.-** Características del Emplazamiento.
- **Capítulo 3.-** Diseño de Estructuras, Componentes, Equipos y Sistemas.
- **Capítulo 5.-** Sistema de Refrigerante del Reactor y Sistemas Asociados.
- **Capítulo 6.-** Salvaguardias Tecnológicas.
- **Capítulo 7.-** Instrumentación y Control.
- **Capítulo 8.-** Sistema Eléctrico.
- **Capítulo 9**.- Sistemas Auxiliares.
- **Capítulo 11.-** Tratamiento de Desechos Radiactivos.
- **Capítulo 15.**- Análisis de accidentes

b Secciones afectadas de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento

- **Especificación 3/4.3.2 –** Instrumentación del sistema de actuación de salvaguardias tecnológicas.
- **Especificación 3/4.3.3.5** – Sistema de parada remota.
- **Especificación 3/4.3.3.8 –** Instrumentación de incendios.
- **Especificación 3/4.7.3 –** Sistema de agua de refrigeración de componentes.
- **Especificación 3/4.7.4 –** Sistema de agua de servicios esenciales.
- **Especificación 3/4.7.5 –** Sumidero final de calor.
- **Especificación 3/4.7.11.2 –** Sistema de agua pulverizada.
- **Especificación 3/4.7.11.4 –** Sistema de FE-13 (agente de extinción de incendios).
- **Especificación 3/4.7.11.5 –** Puestos de mangueras de incendios.
- **Especificación 3/4.7.11.6 –** Hidrante de la red exterior de incendios y de casetas de material contraincendios.
- **Especificación 3/4.7.13 –** Vigilancia de la temperatura de área.
- **Especificación 3/4.8.1 –** Fuentes de corriente alterna

- **Especificación 3/4.8.2.1 –** Fuentes de corriente alterna con la central en funcionamiento.
- **Especificación 3/4.8.2.2 –** Fuentes de corriente alterna con la central en parada.
- **Especificación 3/4.8.3.1 –** Distribución de energía en el emplazamiento con la central en funcionamiento.
- **Especificación 3/4.8.3.2 –** Distribución de energía en el emplazamiento con la central en parada.
- **Especificación 5.1–** Emplazamiento

c Secciones afectadas del Plan de Emergencia Interior

- **Capítulo 1:** Figuras 1.1 y 1.2 –Zona bajo control del explotador
- **Capítulo 3** – Apartados 3.2 – Clase de emergencia y sucesos iniciadores
- **Figura 7.4.2** Instalaciones médicas

d Sección afectada del Manual de Protección Radiológica

La sección afectada por la modificación es la 2.0 - Riesgos radiológicos de la central.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LAS PROPUESTAS

Razones, Descripción y Antecedentes de la solicitud.

2.1 Antecedentes

Con motivo del incidente en el sistema de agua de servicios esenciales (EF) del 25 de agosto de 2004, el titular emitió un Plan de Acción de Mejora de Gestión de la Seguridad (en adelante PAMGS) de la central, para la eliminación de las causas físicas y organizativas de los problemas puestos de manifiesto durante las actuaciones del titular en torno a este incidente. El CSN, mediante carta de fecha 12 de agosto de 2005, condicionó el funcionamiento de la central al adecuado cumplimiento del citado Plan de Acción.

Entre las acciones físicas del PAGMS (acciones identificadas como EFR-28, EFR-29 y EFR-30), el titular incluyó:

- Un proyecto de sustitución de la tubería Bonna del actual EF por tubería metálica ASME III.
- Adición de un sistema diverso con torre de refrigeración al EF actual.
- Sustitución de los subsistemas de refrigeración de los sistemas GJ-agua enfriada esencial, y KJ- refrigeración de los motores de los generadores diesel de emergencia.

En respuesta a estas acciones, el 12 de octubre de 2005, el titular presentó en el CSN un diseño conceptual del sistema de agua de servicios esenciales, que iba más allá del alcance de estas acciones, como solución a los problemas que presenta el actual sistema EF, que son los siguientes: **i)** corrosión inducida por agua de mar, **ii)** reducción de caudal por ensuciamiento orgánico de los intercambiadores de calor, y **iii)** condición de no inspeccionabilidad de los tramos enterrados de la tubería Bonna.

El 16 de diciembre de 2005, el CSN, a través de su Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, emitió la aceptación del diseño conceptual con determinadas condiciones, que figuran en el anexo a la carta de referencia CNVA2-VA2-5-32, como refuerzo al diseño presentado para solucionar los problemas del EF antes mencionados.

Finalmente, los proyectos de modificación de los sistemas indicados anteriormente fueron los siguientes:

- Sustitución de los subsistemas de refrigeración de los sistemas GJ y KJ, que entonces utilizaban agua de mar y eran refrigerados por el EF, por un circuito cerrado con aerorrefrigeradores cuyo foco último de calor pasaría a ser la atmósfera.
- Eliminación de la tubería Bonna de 300 mm. del actual sistema EF. Esta modificación se deriva de las modificaciones del GJ y KJ, al independizar el intercambio de calor que el EF extraía de estos sistemas.
- Nuevo sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas, de clase de seguridad, de doble tren, independiente del actual EF, cada tren con torre de refrigeración, y ambos con una balsa de aporte de agua dulce. Este sistema tenía como fin el de constituir el sumidero último de calor de las salvaguardias tecnológicas, en sustitución del actual sistema EF.

La realización de estas modificaciones se está llevando cabo en dos fases, durante las paradas programadas por recarga de combustible., tal como se indica en la tabla que se expone a continuación, junto con el estado de realización:

PRIMERA FASE	
Sustitución de la refrigeración del GJ y KJ	Parada de **recarga nº 15 – desde final de abril a principios de septiembre de 2007**
Supresión tubería Bona de 300mm	Parada de **recarga nº 15 desde final de abril aprincipios de septiembre de 2007**
Actividades de construcción y montaje del nuevo sistema EJ	Desde **mediados de abril de 2007 hasta el final del período de la 16ª recarga (15 de marzo -a principios de agosto de 2009)**
SEGUNDA FASE	
Puesta en servicio del nuevo sistema EJ y desclasificación del sistema EF actual como sistema de seguridad	Final de la parada de **recarga nº 16 en el año 2009 (15 de marzo – principios de agosto de 2009)**

En aplicación del artículo 25.2 del RINR en vigor, el titular presentó, en julio y en noviembre de 2006 respectivamente, las revisiones 0 y 1 de la solicitud de ejecución y montaje del sistema EJ. La autorización se concedió en abril de 2007.

2.2 Descripción y razones

2.2.1. Objeto de la solicitud de puesta en servicio del proyecto EJ

El objeto del proyecto incluido en la solicitud del titular, es el desarrollo de un nuevo sistema que constituya el sumidero último de calor para las cargas transferidas desde el sistema de agua de

refrigeración de componentes (sistema EG). Este nuevo sistema denominado sistema de refrigeración de salvaguardias tecnológicas (sistema EJ) sustituirá al sistema de agua de servicios esenciales (sistema EF) para la función de sumidero final de calor de la central. Las cargas térmicas a las que se alude son todas aquellas provenientes de los equipos que se requieren como salvaguardias tecnológicas, a excepción de los generadores diesel de emergencia y las unidades enfriadoras del sistema de agua enfriada esencial, que como se ha mencionado anteriormente disponen de aerorrefrigeradores.

La implantación del nuevo sistema EJ, conlleva la desclasificación del sistema de agua de servicios esenciales (sistema EF) como sistema de seguridad, junto con la de sus sistemas soporte.

2.2.2. Función del sistema EJ. Modos de funcionamiento. Componentes mecánicos

El sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas tiene como función específica la de suministrar agua de refrigeración a los nuevos cambiadores de calor de salvaguardias tecnológicas, con el caudal necesario para evacuar la carga térmica del sistema de refrigeración de componentes tras cualquier "Accidente Base de Diseño". Asimismo, está capacitado para refrigerar las cargas térmicas transmitidas por el sistema EG durante la operación normal, arranque y parada de la central. La carga térmica se disipará a la atmósfera a través de las torres de refrigeración de salvaguardias

El sistema consta básicamente de dos circuitos (uno por tren) que aportan agua de refrigeración a los nuevos cambiadores de calor de salvaguardias EG-02A/B (intercambio de calor entre los sistemas EG-EJ), situados en serie con los actuales cambiadores EG-01A/B (intercambio de calor entre los sistemas EG-EF), como se indica esquemáticamente en la figura que se expone tras esta descripción. Mediante válvulas de bypass de los cambiadores por el lado de componentes (sistema EG), es posible la extracción de las cargas térmicas tanto mediante el sistema actual de agua de servicios esenciales (sistema EF), como mediante el sistema EJ, siendo este último el sistema relacionado con la seguridad que proporcionará refrigeración en condiciones de accidente tras la actuación de la señal de inyección de seguridad, o por pérdida de suministro eléctrico exterior del tren correspondiente. Si el actual sistema EF se encontrara en operación en el momento de la aparición de una de las señales mencionadas, la bomba correspondiente del sistema EF recibirá orden de parada inmediata, evitando así su alimentación desde el generador diesel de emergencia.

Para llevar a cabo la función antes indicada el sistema dispone de dos bombas de impulsión redundantes por tren (cada una con 100% de capacidad) que aspiran desde una balsa de almacenamiento, dimensionada para permitir la extracción de cargas térmicas durante un periodo de 30 días sin aporte adicional. El agua se impulsa hasta los nuevos cambiadores, y el retorno se conduce a las torres de refrigeración de tiro forzado donde se refrigera, disipando calor a la atmósfera, y retornando por gravedad a la balsa, transfiriendo calor, hasta establecer las condiciones adecuadas de temperatura del agua de la balsa para la función de foco frío. El conjunto balsa - torres de refrigeración, junto con la atmósfera, constituyen el sumidero último de calor de los equipos de salvaguardias tecnológicas de la central.

La figura que se expone a continuación representa el modo de funcionamiento del sistema EJ y su relación con el sistema EG de refrigeración de componentes, que es necesario modificar para alcanzar la compatibilidad de los diseños de ambos sistemas. Asimismo está representada la funcionalidad del sistema EF de agua de servicios esenciales, que quedará desclasificado tras la declaración de operatividad del nuevo sistema.

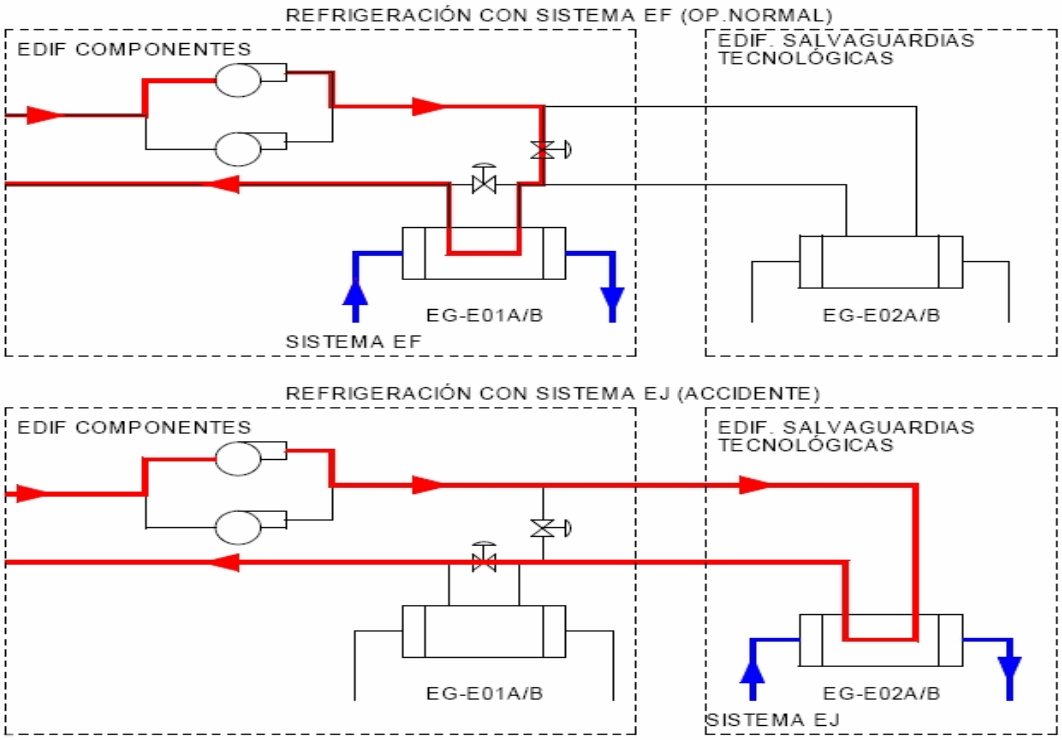

Figura que representa esquemáticamente el funcionamiento de los sistemas EJ y EF, y su relación el sistema EG

A fin de mantener las condiciones químicas del agua de la balsa de salvaguardias, se dispone de un sistema de recirculación y adición química, cuya función es proporcionar un tratamiento químico biocida, inhibidor de corrosión y antiincrustante, además de filtrar, purgar, mantener el nivel de los canales de distribución y vaciar la balsa, todo ello utilizando las bombas de impulsión del sistema. El llenado inicial de la balsa se ha realizado con agua osmotada del sistema AR (pretratamiento, almacenamiento y transferencia de agua). La reposición de agua a la balsa podrá realizarse indistintamente desde el sistema AR o desde el sistema KD (agua potable o tanque de obra).

2.2.3. Nuevos sistemas

El nuevo sistema EJ requiere, para el cumplimiento de las funciones incorporadas en su diseño, de la implantación de otros nuevos sistemas, que formarán parte del diseño de la central. Estos sistemas son los siguientes:

- Sistema de ventilación y aire acondicionado del edificio eléctrico y casa de bombas de agua de salvaguardias tecnológicas (sistema GA)
- Sistema de ventilación y aire acondicionado de recintos de nuevos equipos clase de seguridad (sistema GU)
- Sistema digital de control de procesos (sistema RM)
- Sistema de drenajes del sistema de salvaguardias tecnológicas (sistema LJ)

Los sistemas GA, GU, LJ y RM son nuevos sistemas soporte del sistema EJ. El sistema GA realiza la ventilación de las áreas donde se ubican nuevos equipos clase de seguridad, y es un sistema relacionado con la seguridad. El Sistema GU realiza la ventilación de las nuevas galerías por donde discurre el trazado del sistema EJ, está previsto para operar en operación normal y no tiene asociadas

funciones de seguridad y un fallo del mismo no afecta a la parada segura de la central, por lo que no está relacionado con la seguridad. El sistema LJ constituye el sistema de drenajes de las nuevas áreas y edificios. El sistema RM es un sistema de control digital de procesos que permite la operación de los equipos nuevos, no relacionados con la seguridad, que se instalan para dar soporte al sistema EJ, asimismo, realiza el procesado de las alarmas que se generan relacionadas con dichos equipos.

2.2.4. Sistemas del diseño actual de la central que se modifican

Como consecuencia de la implantación del sistema EJ, hay una serie de sistemas ya existentes en la central, que requieren ampliación o modificaciones para hacer compatible su diseño con el del nuevo sistema. Los sistemas que más se han modificado y que mayor impacto tienen en la seguridad han el sistema de agua de refrigeración de componentes (sistema EG) y el sistema de agua de servicios esenciales (sistema EF).

A continuación se expone brevemente los puntos claves de estas modificaciones.

- Δ ***Modificación del sistema EG- refrigeración de componentes***

El sistema de agua de refrigeración de componentes, tiene como función específica la de suministrar agua de refrigeración a equipos que utilizan fluidos no radiactivos y/o potencialmente radiactivos (sólo en caso de fugas en tubos de cambiadores de salvaguardias tecnológicas), durante la producción de energía, operaciones de parada y enfriamiento, y posteriormente a los accidentes postulados.

Actualmente, la carga térmica absorbida por el sistema EG, es transferida a través de los cambiadores de agua de refrigeración de componentes, al sistema de agua de servicios esenciales EF. La sustitución del sistema EF por el sistema EJ como nuevo sumidero finad de calor, es el origen de la necesidad de modificar el sistema de agua de refrigeración de componentes EG, para hacer compatible el diseño de estos dos sistemas.

La modificación consiste en la adición de dos nuevos intercambiadores, (uno por tren), para refrigeración del agua de componentes (sistema EG) desde el nuevo sistema EJ. Estos cambiadores están situados en serie con los existentes previamente, que se refrigeran con el sistema EF y aguas arriba de los mismos. Se instalan nuevas líneas de baipás en los cambiadores del sistema EG con válvulas neumáticas automáticas de alineamiento para permitir la conexión al sistema (EF o EJ, alternativamente. El diseño de la lógica de apertura – cierre de dichas válvulas posibilita la refrigeración del sistema EG desde el Sistema EJ, en las condiciones de emergencia, y desde sistema EF, en los modos de operación normal y parada y enfriamiento.

Para garantizar que los caudales de agua del sistema EG no se reducen como consecuencia de la pérdida de carga adicional causada por los nuevos lazos a los cambiadores de este sistema y la lógica de funcionamiento, se realiza una modificación en las bombas consistente en un incremento del diámetro del rodete (impulsor) con el fin de aumentar la capacidad de las mismas, y por tanto del caudal dedicado a la refrigeración de componentes de seguridad.

- Δ ***Desclasificación del sistema EF y sus sistemas soporte***

Con la puesta en marcha del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ), las funciones de refrigeración que tiene asignadas el sistema de agua de servicios esenciales EF tras los accidentes base de diseño (funciones de seguridad), pasan a ser desempeñadas por el nuevo sistema EJ. El sistema EF dejará de requerirse en condiciones de emergencia, y por ello se procede a su desclasificación para que sea considerado como no relacionado con la seguridad. Este hecho comporta que todos

aquellos sistemas que tienen funciones de seguridad, exclusivamente por dar soporte al sistema EF, también puedan desclasificarse.

Los elementos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control que componen los sistemas desclasificados dejarán de hacer una función relacionada con la seguridad, y por tanto su clase de diseño pasa a ser:

- De clase de seguridad a "No clase" para los elementos mecánicos. Los componentes mecánicos del sistema EF que discurran por el interior del edificio de refrigeración de componentes, contemplarán en su evaluación el criterio de clase sísmica 2 sobre 1, es decir, componentes que pueden tener impacto en equipos clase de seguridad. Estos componentes actualmente ya satisfacen este criterio por haberse diseñado como categoría sísmica 1.

- De clase de seguridad a "No clase" (funcionalmente) para los elementos eléctricos y de instrumentación y control

La interconexión mecánica del sistema EF con el sistema EG no se modifica, y los intercambiadores de calor EG-EF son los equipos de aislamiento mecánico entre los elementos clase de seguridad y los elementos "No clase".

Actualmente, el sistema EF consta básicamente de tres bombas con sus respectivos motores, cada una del 100% de capacidad. En este proyecto se procede a eliminar la bomba de reserva "bomba C", reduciéndose por tanto el número de bombas del sistema EF de tres a dos. De esta manera se liberan las cabinas de alimentación eléctrica que cuelgan desde las barras de salvaguardias, para ser utilizadas en la alimentación a las dos nuevas barras clase de seguridad que suministrarán, a su vez, energía eléctrica a los equipos del nuevo sistema EJ y sus sistemas soportes.

En lo que respecta a la desclasificación eléctrica, la alimentación de las cargas e instrumentos de los sistemas EF y soportes, continuará proporcionándose desde alimentaciones clase de seguridad, y los circuitos continúan tendidos por los mismos rutados de conductos y bandejas, junto con otros circuitos clase de seguridad (soportados con los requisitos de categoría sísmica 1). Este hecho hace que los mismos deban ser considerados circuitos asociados a circuitos clase, por el criterio de proximidad con otros circuitos clase de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la Guía Reguladora RG 1.75 "Criteria for Independence of Electrical Safety Systems".

Δ *Modificaciones de otros sistemas*

Adicionalmente, se han modificado otros sistemas de la central, pero sus modificaciones son de menor alcance y significación que las introducidas en los dos sistemas anteriores. Entre los más importantes de este grupo figuran los siguientes:

- Sistema de Protección Contra-Incendios (sistema KC)
- Sistema de ventilación y aire acondicionado del edificio auxiliar (sistema GL)
- ***Sistemas Eléctricos:*** Sistemas de distribución de corriente continua y alterna Clase 1E (sistemas PB y PK), Sistema de Generación de Emergencia Clase 1E (sistema PE) y Sistema de Generación Esencial Clase No 1E (sistema NE).
- Sistema de actuación de las Salvaguardias Tecnológicas (sistema SA)
- Sistema de Secuenciador de las Salvaguardias Tecnológicas (sistema SC)
- Sistema de Parada Remota (sistema SS)

- Sistemas de control de la radiación de proceso (sistema SP)

La descripción de las modificaciones de estos sistemas se expone en el apartado 3 de este informe junto con las evaluaciones correspondientes.

2.2.5. Elementos de obra civil: nuevos edificios e infraestructuras

A fin de albergar los componentes de los nuevos sistemas, crear el nuevo almacenamiento de agua que constituye, junto con la atmósfera, el sumidero último de calor y realizar la interconexión de todo lo anterior con los sistemas de la central, se han hecho necesarias las siguientes estructuras:

- Edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas (en la figura –nuevo edificio de componentes)
- Túnel de comunicación de personal con el edificio de control radiológico 2
- Galería subterránea del sistema EJ –agua de salvaguardias tecnológicas
- Galería aérea del sistema EG –agua de refrigeración de componentes
- Edificio eléctrico del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas
- Torres de refrigeración de salvaguardias tecnológicas
- Balsa de salvaguardias tecnológicas
- Casa de bombas de salvaguardias tecnológicas

En la figura se representa el nuevo emplazamiento de la C.N. Vandellòs II tras la modificación. En color, el trazado y estructuras del nuevo sistema EJ.

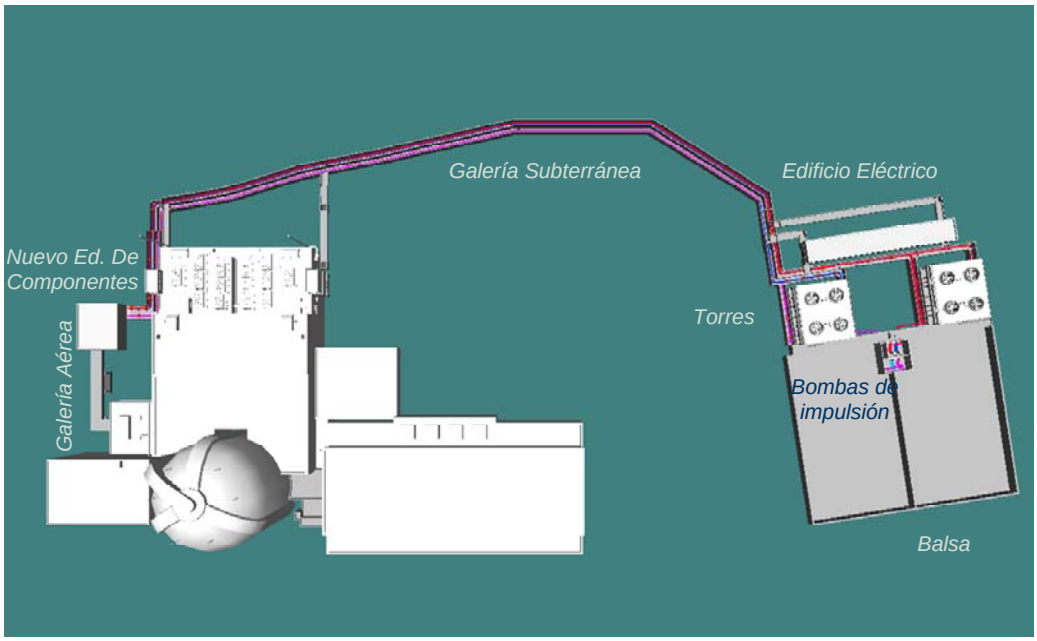

Figura de identificación del trazado y de las estructuras y edificios del sistema EJ

El edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas alberga los nuevos cambiadores de calor entre los sistemas EG-EJ. El túnel de comunicación constituye el acceso al nuevo edificio de cambiadores desde el actual edificio de control radiológico, y se hace necesario por ser el edificio de cambiadores zona radiológica. La galería aérea del sistema EG, va soportada sobre el terreno mediante dos zapatas, y conecta el nuevo edificio de cambiadores con el actual edificio de

componentes, y su función es albergar las tuberías de interconexión entre los nuevos cambiadores de los sistemas EG-EJ y los existentes entre los sistemas EG-EF.

El conjunto de estructuras que se sitúan fuera del doble vallado de C. N. Vandellós II anterior al nuevo proyecto son el edificio eléctrico, las torres de refrigeración, la balsa de salvaguardias y la casa de bombas. El edificio eléctrico alberga las nuevas barras de alimentación eléctrica de corriente alterna, así como los centros de distribución y centros de control de motores que dan servicio a los nuevos equipos instalados. Alberga también la distribución de corriente continua, con las nuevas baterías y cargadores.

Este complejo se conecta con las actuales estructuras de la central a través de la galería del sistema EJ. Esta galería, cuyo trazado discurre por el subsuelo, establece la conexión entre la casa de bombas y el edificio de cambiadores de salvaguardias, discurriendo por la misma las tuberías de este sistema. Asimismo, a través de la galería se establece la comunicación entre el nuevo edificio eléctrico y el actual edificio de control discurriendo también por dicha galería los cables que alimentan las nuevas barras de corriente alterna

Todas estas estructuras y edificios han sido diseñados y construidos como clase sísmica I.

2.2.6. Clasificación sísmica y ambiental de componentes. Procesos de dedicación

La clase de seguridad de los componentes del sistema con funciones relacionadas con la seguridad constituye la base para sostener la validez de los análisis de seguridad que el titular ha presentado como soporte del licenciamiento del sistema EJ.

En este sentido, el titular ha llevado a cabo un proceso para calificación sísmica de equipos con funciones de seguridad, de acuerdo a la guía de calificación sísmica establecida en la central. Son principalmente los componentes mecánicos y eléctricos de las torres de refrigeración, los intercambiadores de calor, los componentes mecánicos de las líneas impulsión y retorno, y una diversidad de equipo eléctrico y de instrumentación.

En cuanto a la cualificación ambiental, indicar que ésta no es requerida debido a que los componentes del sistema EJ se encontrarán sometidos a un ambiente suave y con un muy bajo nivel de radiación (menor de 10^2 Gray).

Para establecer la clase de seguridad de los componentes requeridos del sistema EJ, el titular ha llevado a cabo un buen número de procesos de dedicación de componentes adquiridos como de clase convencional, pero que tiene asignados en el diseño del sistema funciones de seguridad, con la finalidad de demostrar la adecuación de equipos de clase comercial para su utilización en aplicaciones relacionadas con la seguridad.

Por la importancia de la clase de seguridad de los equipos, lo que se incluye en este apartado se ha centrado principalmente en los procesos de dedicación.

Los métodos utilizados para realizar la dedicación han sido: 1.- inspecciones y ensayos de los componentes; 2- comportamiento/auditoría al fabricante (completado con otro método); y 3- inspecciones y ensayos durante fabricación.

A grandes rasgos, el proceso de la dedicación de equipos ha tenido el siguiente desarrollo:

- **Alcance de la dedicación**: De 1700 "ítems" o elementos de 400 equipos de seguridad existentes aproximadamente, se han realizado 78 dedicaciones sobre diferentes tipos o grupos de "ítems", de las cuales, 11 dedicaciones son de carácter mecánico y 67 de equipo eléctrico y de instrumentación.

  Además, hay recertificaciones de las tuberías del sistema y del material de soldadura para establecer la clase de seguridad requerida a estos elementos.

- **Principales equipos afectados por la dedicación:** La dedicación de los equipos mecánicos se sitúan principalmente en componentes de las torres de refrigeración y la dedicación está motivada por el origen en la elección de materiales no clase.

  Asimismo, está dedicado el sistema de transformación de corriente alterna a continua para las baterías clase de seguridad. Adicionalmente, hay una numerosa diversidad de equipo pequeño eléctrico y de instrumentación afectados también por la dedicación.

- **Planes de dedicación:** En general, los equipos eléctricos e instrumentación, con posterioridad al proceso de dedicación, formarán parte de los equipos relacionados con la seguridad de la central, que se encuentran en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. Esto implicará la realización de pruebas periódicas de vigilancia con vistas a demostrar la garantía del adecuado comportamiento funcional de dichos equipos, para cumplir su función de seguridad.

  Mención aparte merece los componentes de las torres de refrigeración. Estos equipos tienen una peculiaridad, y es que algunos de los componentes mecánicos que los integran están construidos de materiales no metálicos. El uso de este tipo de materiales ha sido como consecuencia del avance tecnológico, y en algunos aspectos concretos, de la evolución de la normativa ambiental que impide el uso de materiales que fueron en el pasado "material prototipo" en este tipo de aplicaciones (torres de refrigeración).

  Esta situación ha hecho que el titular haya llevado a cabo ensayos y análisis para demostrar que dichos materiales son capaces de soportar las solicitaciones establecidas como elementos relacionados con la seguridad. Siempre con el objetivo de verificar que durante la vida útil, con las características físico - químicas y mecánicas de los componentes, se garantiza el cumplimiento de su función de seguridad.

  A partir de los resultados obtenidos el titular establecerá las vigilancias, planes de mantenimiento y planes de sustitución de equipos y materiales que proporcionen la garantía antes indicada.

  Salvo las vigilancias de la estructura de hormigón de las torres de refrigeración, que se llevarán a cabo dentro el ámbito de las inspecciones y actividades de mantenimiento de estructuras de la Regla de Mantenimiento, las vigilancias del resto de equipos de las torres y planes de mantenimiento y de sustitución mencionados, el titular prevé incluirlos dentro del Manual de Recomendaciones de Vigilancia, manual complementario de los de licencia, sometido al programa de garantía de calidad de la central.

2.2.7. Emplazamiento de las nuevas estructuras del sistema EJ y sus sistemas soportes

A continuación se describe la ampliación del emplazamiento de la central y la caracterización geotécnica del terreno:

Δ *Modificaciones del área del emplazamiento derivadas del nuevo Sistema EJ*

La construcción y puesta en servicio del nuevo sistema de EJ ha implicado la ampliación del doble vallado del emplazamiento de la C.N. Vandellòs II descrita en la sección 2.1.1 del Estudio de Seguridad en su revisión en vigor. Esta ampliación, de aproximadamente 28.000 m², se sitúa al este del emplazamiento original, y en ella se incluyen los nuevos edificios y estructuras relacionadas con este sistema.

La modificación del límite del emplazamiento descrita, no ha variado la zona delimitada como radio de exclusión de la central ni la zona bajo el control del explotador originales, ni las obligaciones que ambas conllevan. Asimismo, tampoco se ven modificados los límites de emplazamiento para efluentes radiactivos (líquidos y gaseosos).

Δ *Geología del área del emplazamiento del sistema EJ*

Por las características aparecidas a lo largo de las diferentes prospecciones de campo, el titular ha distribuido el área de estudio en tres zonas (Zona A, Zona B y Zona C), situadas las dos primeras dentro del actual doble vallado, tal y como se muestra en la figura que se expone tras la delimitación de las zonas:

Zona A (azul): Comprende la galería aérea, el edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas y parte de la galería enterrada.
Zona B (verde): Constituida por el resto de la galería enterrada situada en parte en el interior del actual doble vallado y en parte fuera, conectando con la zona C.
Zona C (amarillenta): Alberga el edificio eléctrico, balsa y torres de salvaguardias tecnológicas fuera del actual doble vallado de la central.

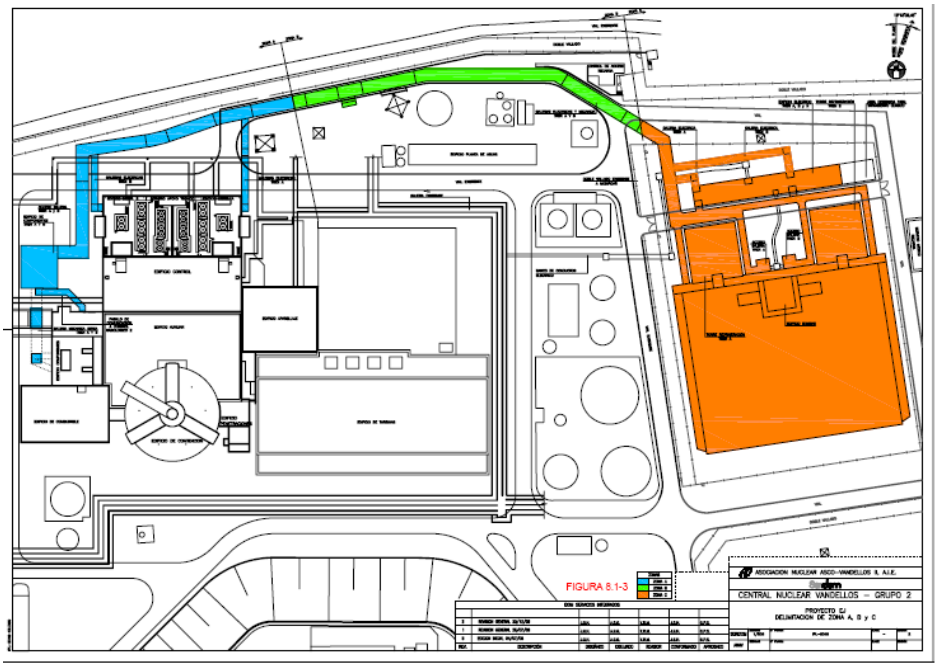

Figura de la delimitación de las zonas de estudio geotécnico del terreno del EJ

Esta diferenciación entre estas tres zonas, ha sido ocasionada por la identificación de una serie de elementos singulares y el diferente impacto en el diseño estructural de los nuevos edificios y galerías, descubiertos durante las campañas de reconocimiento del terreno específico para el sistema EJ, que se extendieron desde febrero de 2007 hasta julio de 2008. Todo ello ha motivado la realización de reconocimientos complementarios y la necesidad de realizar mejoras del terreno en determinadas localizaciones del emplazamiento donde se sustentan las nuevas estructuras del sistema EJ

A continuación se resumen los aspectos de la caracterización más relevantes para cada una de las zonas de estudio del emplazamiento, realizados por el titular, haciendo énfasis en la zona A, la más crítica por las singularidades identificadas en el terreno.

En el entorno de la zona A, se identifican las siguientes singularidades geotécnicas, que de forma sucinta son las siguientes:

- Presencia de diaclasas abiertas con importante continuidad en superficie y profundidad asociadas a los niveles competentes de conglomerados.
- Presencia de un nivel de "limos rubios" con riesgo de generar asientos.
- Presencia de karstificacion en profundidad asociada a los niveles más competentes.
- Presencia de rellenos bajo el área del edificio de componentes, parte de la galería enterrada y de una de las dos zapatas de cimentación de la galería aérea.
- Existencia del talud de construcción de la central que afecta a parte de la cimentación del edificio de cambiadores de salvaguardias.

El titular ha caracterizado el terreno con las singularidades identificadas, y ha procedido a su evaluación, concluyendo que para evitar riesgos no identificados y mantener una uniformidad en el tratamiento y mejora del terreno, similares a los que se siguieron para la construcción original de la central, se han ejecutado las siguientes acciones constructivas:

- Inyecciones de consolidación bajo el edificio de cambiadores de salvaguardias y en la primera mitad de la galería aérea correspondiente a esta zona.
- Cimentación mediante pilotes que trasmitan las cargas a niveles competentes, en el edificio de cambiadores de salvaguardias, en el tramo de galería enterrada que apoya sobre rellenos y en una de las dos zapatas de la galería aérea. La otra zapata de dicha galería va cimentada sobre la galería existente que da acceso al edificio auxiliar, que fue construida originalmente con los mismos requisitos que una estructura de clase sísmica I.

En las áreas bajo las otras dos zonas (zonas B y C), el impacto de las fenomenologías identificadas (limos, karstificación y diaclasas con orientación dispersa) ha sido evaluado por el titular, y ha concluido que éstas no tienen implicaciones geotécnicas que tengan relevancia en el diseño estructural de los edificios y estructuras que albergan esta dos zonas. Esta evaluación, determina, por tanto, que no existen elementos de riesgo geotécnico que hagan necesaria la adopción de medidas de refuerzo o mejora del terreno. Por otro lado, el titular indica que el terreno ha quedado suficientemente caracterizado para poder analizar adecuadamente el diseño de las estructuras ubicadas en estas zonas.

No obstante, el titular ha realizado inyecciones de consolidación del terreno bajo la galería enterrada que alberga estas dos zonas del emplazamiento.

2.2.8. Modificaciones de diseño del sistema EJ respecto del diseño original

El titular ha realizado, y analizado desde el punto de vista de la seguridad, las modificaciones efectuadas en el diseño del sistema EJ respecto al diseño original definido en su informe de referencia DST 2006/158 de la Dirección de Servicios Técnicos, que fue soporte de la "Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del nuevo Sistema de Refrigeración de Servicios Esenciales (EJ). Rev.2", cuya autorización fue concedida en abril de 2007.

Los cambios más significativos son los siguientes:

- Se incluye una línea de baipás por el lado carcasa (lado EG-agua de componentes) a los cambiadores de calor.
- Se utiliza acero al carbono en lugar de inoxidable para tuberías y accesorios.
- Se elimina la losa de hormigón de cubierta para la balsa.
- Se modifica el diseño de las bombas de salvaguardias tecnológicas, las cuales pasan del tipo centrifugas horizontales a verticales de pozo húmedo.
- La balsa que estaba inicialmente compuesta por cinco celdas comunicadas entre sí, pasa a estar compuesta por dos celdas iguales de 14.885 m3 cada una, igualmente comunicadas entre sí, sin modificar la capacidad total de la balsa de 29.770 m^3.
- Se instalan las bombas de salvaguardias tecnológicas de modo que mediante una bomba de cada tren se pueda impulsar independientemente de ambas celdas el agua de la balsa.
- El agua para reposición de la balsa no se tomará del Sistema AN "Sistema de almacenamiento y transferencia de agua desmineralizada", sino del Sistema AR "Sistema de pretratamiento, almacenamiento y transferencia de agua" y/o del Sistema KD "Sistema de agua potable" (de los tanques de obra), aunque habitualmente se realizará desde el Sistema AR.

Todas estas modificaciones están incorporadas al diseño del sistema EJ y consideradas en los análisis de seguridad que soportan la autorización de puesta en servicio de este sistema.

2.2.9. Plan de factores humanos

En el ámbito de desarrollo del proyecto EJ el titular ha tenido en consideración lo relativo a factores humanos. La sistemática seguida en este aspecto sigue lo indicado en el Standard Review Plan Nureg-800 Section18.0 rev. 1, "Human Factors Engineering".y Nureg-711 rev. 2, "Human Factors Engineering Program Review Model", february 2004.

2.2.10. Análisis de seguridad

Los análisis de seguridad incluidos por el titular en su informe de apoyo a la solicitud, requeridos por el RINR en artículo 26 aplicable, son los siguientes:

- Análisis de capacidad del diseño del sistema EJ para la función de sumidero final de calor. Análisis del transitorio de presión/temperatura en la contención
- Análisis termohidráulico del sistema EJ.
- Análisis de las modificaciones de los sistemas de la central relacionados con el sistema EJ (análisis de compatibilidad): sistema de refrigeración de componentes (sistema EG), sistemas eléctrico y de instrumentación, sistema de ventilación del edifico auxiliar, sistema de control de la radiación de proceso (sistema SP), Sistema de drenajes y recogida de desechos líquidos no radiactivos (sistema LF) y sistema de protección contra incendios (sistema KC).
- Análisis de la desclasificación del sistema EF de agua de servicios esenciales

- Análisis de diseño estructural de componentes mecánicos
- Análisis de diseño estructural de los elemento de obra civil: nuevos edificios y estructuras
- Análisis de diseño de sistemas: capacidad de los nuevos sistemas de seguridad soportes del sistema EJ
- Análisis de potenciales mecanismos de degradación
- Programa de pruebas preoperacionales y de puesta en marcha
- Documentos de explotación que se modifican

2.2.11. Revisión de documentos oficiales de explotación

Siguiendo el artículo 26 del RINR en vigor, el titular ha presentado, junto con la solicitud de de puesta en servicio de la modificación del sistema EJ, las propuestas de cambio V/A103, revisión 1, del Estudio de Seguridad, y PC-250 revisión 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, que se derivan de dicha modificación.

Adicionalmente, el titular ha presentado separadamente a la citada solicitud, la propuesta de cambio PC-20, revisión 0, del Plan de Emergencia Interior.

A continuación se resumen las propuestas de cambio indicadas:

2.2.11.1. Propuesta de cambio V/A103, revisión 1, del Estudio de Seguridad

Las secciones de este documento afectadas, indicadas al principio del informe, se modifican por la incorporación de la ubicación, las características, las bases de diseño, la cualificación sísmica y los modos de funcionamiento de las estructuras, componentes mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control relacionados con el nuevo sistema EJ y sus sistemas soporte. Adicionalmente, estas secciones se modifican como consecuencia de las modificaciones de diversos sistemas de la central del diseño actual, que deben llevarse a cabo para establecer la compatibilidad de su diseño con el del nuevo sistema EJ.

Asimismo, las secciones afectadas quedan modificadas también por el impacto de la desclasificación, como elementos clase de seguridad, de las estructuras y componentes del actual sistema EF de agua de servicios esenciales, así como por la repercusión de la desaparición de la operación en situación de emergencia de este sistema.

2.2.11.2. Propuesta de cambio PC-250, revisión 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento

Las especificaciones afectadas por esta propuesta de cambio, indicadas al principio del informe, se modifican como consecuencia la implantación del sistema EJ, la modificación del sistema EG y la desclasificación del sistema EF como sistema de clase de seguridad. El alcance de los cambios es el siguiente:

- Δ Sustituir el mar como sumidero final de calor por el sistema EJ.
- Δ Eliminar las referencias al sistema EF e incluir en su lugar las del sistema EJ.

- Δ Incorporar las condiciones límite de operación, acciones y requisitos de vigilancia del sistema EJ en sustitución de las actuales del sistema EF
- Δ Incorporar los nuevos sistemas de ventilación asociados al sistema EJ.
- Δ Incluir la repercusión de las modificaciones del sistema de refrigeración de componentes y del sistema eléctrico de la central.
- Δ Incorporar la ampliación del sistema de protección contra incendios para dar cobertura al nuevo sistema EJ.
- Δ Sustituir la instrumentación del sistema EF en el panel de parada remota por la del sistema EJ.

2.2.11.3. Cambios en otros documentos de explotación afectados por la modificación: Manual de Protección Radiológica y Plan de Emergencia Interior. Propuesta de cambio PC-20, revisión 0

Dentro del informe de licenciamiento, el titular ha incluido los cambios del **Manual de Protección Radiológica,** que se concretan en la inclusión, en este documento, del nuevo edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas del nuevo sistema EJ en la relación de edificios con riesgo potencial de contaminación, así como del actual edifico de componentes que alberga los cambiadores de calor del agua de servicios esenciales actuales, que por error había obviado su inclusión en la revisión en vigor del documento.

Estos cambios no afectan a los límites ni a los criterios establecidos en la autorización de explotación en vigor, por lo que no se requiere una autorización de los mismos.

Con relación a la revisión del **Plan de Emergencia Interior,** la propuesta PC-20, revisión 0 del titular, introduce modificaciones, principalmente, en los capítulos de los sucesos iniciadores del plan de emergencia interior, introduciendo la alusión a los parámetros y referencias del nuevo sumidero final de calor en sustitución del actual (mar y sistema de agua de servicios esenciales -EF).

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

- **CSN/NET/GACA/VA2/0810/341:** Evaluación sobre los requisitos de garantía de calidad aplicados a la ejecución del túnel de residuos radiactivos (sustentación de la galería aérea).
- **CSN/NET/GACA/VA2/0904/362:** Seguimiento de pendientes del sistema EJ.
- **CSN/IEV/GACA/VA2/0904/470:** Evaluación del proceso de dedicación de equipos del sistema EJ.
- **CSN/1EV/IMES/VA2/0903/458. "**Informe de evaluación de la solicitud de autorización de la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) de C. N. Vandellós II: aspectos estructurales componentes mecánicos".
- **CSN/1EV/IMES/VA2/0904/467:** Evaluación del diseño de la obra civil del sistema EJ de C. N. Vandellós II.

- **CSN/NET/IMES/VA2/0903/357:** Evaluación de los cambios ocasionados en el Estudio de Seguridad de C.N. Vandellós II debidos a la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ): componentes mecánicos.
- **CSN/NET/IMES/VA2/0810/340:** Evaluación de la cimentación de la galería aérea del sistema EJ.
- **CSN/NET/IMES/VA2/0905/365 : C**alificación sísmica de los equipos y componentes de las torres de refrigeración del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) de CN. Vandellós II.
- **CSN/IEV/ISAM/VA2/0903/460:** "Evaluación del sistema de protección contra incendios del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) de C.N. Vandellós II.
- **CSN/IEV/ISAM/VA2/0903/462, revisiones 0 y 1:** "Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) y desclasificación del sistema de agua de servicios esenciales (EF) de C.N. Vandellós II, en cuanto al análisis de diseño termohidráulico.
- **CSN/IEV/ISAM/VA2/0903/463 y 0904/469** "Evaluación del informe de licenciamiento para la solicitud de autorización de la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) de C.N. Vandellós II, en los temas relacionados con la ventilación".
- **CSN/NET/ISAM/VA2/0904/364:** Propuesta de revisión de la tabla 3.3-11 de especificación técnica de funcionamiento PCI 3/4.3.3.8 instrumentación de detección.
- **CSN/NET/ISAM/VA2/0904/363**: Evaluación de la propuesta PC-250 revisión 1.
- **CSN/IEV/SINU/VA2/0903/466:** Evaluación de la propuesta de modificación del diseño para la puesta en marcha del nuevo sumidero final de calor (sistema EJ). Transitorio último de calor de la contención.
- **CSN/IEV/INEI/VA2/0903/465**: Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación del nuevo sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) y desclasificación del sistema de agua de servicios esenciales (EF) de C.N. Vandellós II Sistemas eléctrico y de instrumentación y control.
- **CSN/NET/CITI/VA2/0903/359:** Evaluación de los datos meteorológicos utilizados en la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) de C.N. Vandellós II, considerados en los análisis de cumplimiento de la base de diseño del sistema EJ como sumidero final de calor.
- **CSN/NET/PLEM/VA2/0903/360**: Evaluación de la propuesta de cambio PC-20 (revisión 0) al vigente Plan de Emergencia Interior de la C.N. Vandellós II.
- **CSN/IEV/CITI/VA2/0810/447:** Evaluación, desde el punto de vista geológico-geotécnico, de los pilotajes e inyecciones realizados por C.N. Vandellós II, para la construcción del nuevo sistema EJ.
- **CSN/IEV/CITI/VA2/0805/436.** "Evaluación de la caracterización del terreno que propone realizar C.N. Vandellós II para las estructuras asociadas al nuevo sistema EJ".
- **CSN/IEV/CITI/VA2/0806/440:** "Evaluación del estado de la caracterización del emplazamiento del nuevo Sistema EJ de C.N. Vandellós II, tras la inspección realizada el 26-28/mayo/2008".

- **CSN/NET/CITI/VA2/0807/335:** "Caracterización del terreno del nuevo sistema EJ de C.N. Vandellós II en la zona de cruce del doble vallado actual de la central".
- **CSN/NET/CITI/VA2/0903/461:** Evaluación, desde el punto de vista de parámetros del emplazamiento, de la solicitud de autorización de C. N. Vandellós II para la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ).
- **CSN/NET/AEIR/VA2/0905/472:** Evaluación de la vigilancia de efluentes y del control de la radiación de proceso asociados al sistema EJ.

3.2 Resumen de la evaluación

Este apartado se ha estructurado en tres partes, cada una de ellas correspondientes a las acciones llevadas a cabo por el CSN durante el proceso de licenciamiento de la puesta en servicio del sistema EJ, que se indican a continuación:

I) Supervisión del diseño de detalle y del montaje
II) Evaluación de los análisis de seguridad
III) Seguimiento de la identificación y categorización de disconformidades durante el diseño, fabricación y montaje

A continuación se resumen el desarrollo y resultados alcanzados en los procesos de supervisión y evaluación realizados:

I. SUPERVISIÓN DEL DISEÑO Y MONTAJE REALIZADO POR EL CSN

El CSN, a través de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, ha llevado a cabo un programa de supervisión, basado en inspecciones efectuadas sobre el diseño de detalle y el avance del montaje del sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas. La supervisión ha consistido en la realización de un seguimiento detallado de los aspectos de seguridad involucrados en el proyecto del sistema EJ. En total se han efectuado 21 inspecciones, que se han llevado a cabo desde el inicio de las actividades de montaje hasta el momento actual.

En relación a la supervisión del desarrollo del montaje, las inspecciones se orientaron a la verificación del ajuste del "as built" del sistema al diseño básico presentado en la solicitud de ejecución y montaje del sistema EJ, autorizado en abril de 2007. Entre éstas cabe destacar el seguimiento pormenorizado del proceso de identificación y categorización de las disconformidades surgidas durante el desarrollo del montaje y su resolución en función de su importancia en la operabilidad del sistema y el seguimiento dedicado a las modificaciones introducidas por el titular respecto del diseño básico antes mencionado.

En cuanto a la supervisión del proyecto de detalle del sistema EJ, en las inspecciones se han revisado los aspectos clave de los análisis de seguridad que soportan su puesta en servicio. Se ha inspeccionado la caracterización del terreno donde estará emplazado el sistema EJ, se han revisado las bases de diseño del sistema, el análisis del diseño del sumidero final de calor y su validez para la central nuclear de Vandellós II, el análisis del diseño de la obra civil, el análisis de diseño estructural de componentes mecánicos, los análisis de las modificaciones de los sistemas de la central para hacerlos compatibles con el nuevo sistema y los procesos de dedicación de componentes adquiridos como de clase convencional, pero con funciones de seguridad asignadas.

Este programa de supervisión tendrá continuación tras la puesta en servicio del sistema EJ para realizar comprobaciones de aspectos tales como la implantación del plan de factores humanos establecido por el titular para este sistema y las pruebas que se realizarán más allá de este hito.

El contenido, en general, y los compromisos en particular, identificados en estas inspecciones han supuesto modificaciones a la solicitud de puesta en servicio del sistema EJ respecto de su revisión inicial, y han sido considerados por el titular para confeccionar la revisión 1 de la citada solicitud. Asimismo, todos los aspectos envueltos en el contenido y en los compromisos surgidos en este proceso de supervisión, han sido utilizados por las Áreas del CSN implicadas en este proceso de licenciamiento, para la realización de sus evaluaciones sobre los análisis de seguridad, que se resumen en el siguiente apartado.

II. EVALUACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE SEGURIDAD

El alcance de la evaluación realizado para esta solicitud responde al alcance fijado en el Artículo 26 del RINR para este tipo de modificaciones.

A continuación se expone un resumen de los análisis y acciones llevadas a cabo por el titular y los resultados de las evaluaciones realizadas:

1. Caracterización del emplazamiento

Se ha evaluado, desde el punto de vista de los parámetros del emplazamiento, el informe de Licenciamiento soporte de la puesta en servicio el sistema EJ, en el que se incluyen trabajos de caracterización geológica, geotécnica, meteorológica y de mejora del terreno del área donde se ha emplazado el nuevo sistema.

En dichos trabajos el titular ha aplicado los criterios, requisitos técnicos, condiciones de autorización de ejecución y montaje del sistema EJ de abril de 2007, así como la normativa de referencia aplicable, guías reguladoras de la USNRC 1.132, "Site Investigations for Foundations of Nuclear Power Plants", revisión, 2 de 2003 y 1.138, "Laboratory Investigations of Soils and Rocks for Engineering Analysis and Design of Nuclear Power Plants", revisión 2, de 2003 y lo especificado en el capítulo 2 "Características del Emplazamiento" del Estudio de Seguridad de CN Vandellós II, Rev. 27, vigente.

La evaluación se ha centrado en la valoración de las acciones del titular para la identificación de las fenomenologías y singularidades del terreno que configura el sustrato geológico del emplazamiento del sistema EJ; y también en la valoración de las actuaciones geotécnicas sobre el terreno en función de las singularidades geológicas identificadas, llevadas a cabo con el fin de contrarrestar sus efectos y asegurar así el cumplimiento de los criterios de licenciamiento de la central.

En relación con los estudios de caracterización geológico-geotécnica presentados y los trabajos realizados de mejora del terreno, se concluye lo siguiente:

1. El titular ha realizado una correcta interpretación y síntesis de la geología regional del emplazamiento de CN Vandellós II.

2. En relación con la geología del emplazamiento y su relación con las estructuras del nuevo sistema EJ, se hace referencia a trabajos y documentos ejecutados en el último año y en los años de construcción de la central, realizando una síntesis integrada de toda la información. La

descripción geológica de los materiales y su clasificación es coherente con la utilizada en el Estudio de Seguridad.

3. El titular ha realizado la cartografía y los cortes geológicos, con coordenadas proyecto de la central, en los que se identifican las estructuras del sistema EJ y las singularidades geológico-geotécnicas del emplazamiento que les afectan. Las escalas de representación utilizadas se consideran aceptables.

4. El titular ha caracterizado geológica y geotécnicamente el subsuelo de acuerdo con la normativa de referencia aplicable. Ha identificado como singularidades las diaclasas abiertas que se asocian a niveles competentes de conglomerados, procesos de karstificación asociados con poco desarrollo, y la existencia de "limos rubios" En relación con la aparición de "limos rubios" en algunos testigos de sondeos, el titular confirma su escasa continuidad lateral y su poca implicación geotécnica en la cimentación del sistema EJ.

5. En relación con la diaclasa de gran extensión cartografiada en los estudios geológicos previos a la construcción, el titular ha tratado de detectarla por medio de dos sondeos inclinados y perpendiculares a la misma, y no ha encontrando ningún indicio de su existencia. El titular también justifica que el resto de las diaclasas cartografiadas tienen poca significación geotécnica.

6. El titular, a la vista de la información obtenida y con objeto de evitar riesgos no identificados, ha ejecutado una serie de acciones constructivas de mejora del terreno, entre ellas las inyecciones de cemento en el subsuelo con la finalidad de consolidarlo.

7. La presencia de rellenos de la época de la construcción de la central y la limitación de proyecto de no poder apoyar sobre ellos estructuras de seguridad, ha obligado al titular a ejecutar cimentaciones profundas por medio de pilotes que apoyan en terreno natural competente. Han sido pilotados el edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, el tramo de galería subterránea sobre rellenos (zona del entronque con el edificio de cambiadores de calor de salvaguardias) y la zapata aislada de la galería aérea.

   Se ha constatado la existencia de terreno competente a la profundidad alcanzada en la punta de todos los pilotes instalados (edifico de cambiadores de calor y galerías) y la adecuada ejecución de las inyecciones realizadas para mejora del terreno de apoyo, no quedando ninguna actuación de este tipo pendiente de realizarse.

   Adicionalmente, se ha revisado el proceso llevado a cabo por el titular sobre la recualificación a clase sísmica I del tramo de galería denominada túnel de residuos ya existente, sobre el que apoya una de las zapatas de la galería aérea, encontrándose éste aceptable tanto desde el punto de vista estructural como de garantía de calidad. Y también se ha verificado que dicha galería está sustentada sobre terreno natural competente.

En la figura adjunta se representa el detalle del subsuelo bajo esta zapata y el pilotaje efectuado; también se representa el apoyo de la otra zapata de esta galería sobre una ya existente.

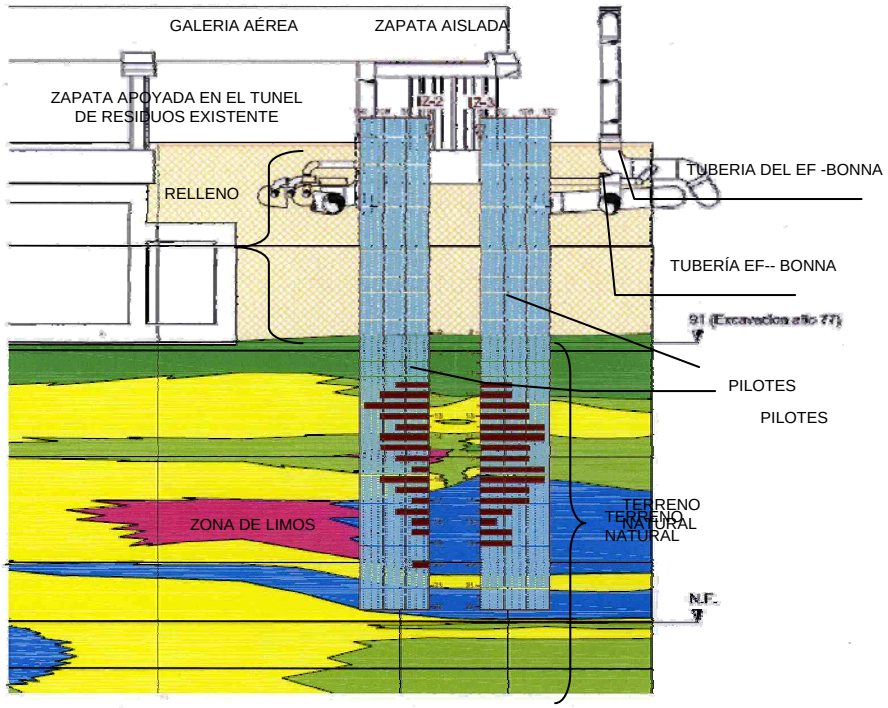

Fig.- Detalle del pilotaje de la zapata aislada de la galería

8. La opción elegida de pilotaje e inyecciones en la zona del edifico de cambiadores y de la galería aérea resuelve aceptablemente el posible impacto en la estabilidad de las cimentaciones por fugas de agua marina debidas a potenciales roturas de la tubería BONNA (del sistema EF, de agua de servicios esenciales).

9. En relación con el material de relleno utilizado en la zona de la balsa del sistema EJ, se inspeccionó y revisaron los partes de control de obra y la aplicación práctica del correspondiente procedimiento de ejecución. Se concluye que en la ejecución de esos rellenos se han aplicado los mismos requisitos que figuran en el Estudio de Seguridad asignados para un "Relleno Estructural Tipo C".

10. En relación con análisis de riesgos externos con potencial influencia en el emplazamiento, el titular ha analizado el posible impacto de la central térmica de ciclo combinado (CTCC) de "La Plana del Vent" sobre las nuevas instalaciones del sistema EJ. Los sucesos analizados más significativos, desde el punto de vista del potencial impacto en la central nuclear y en el sistema EJ, han resultado ser los derivados de la rotura de las tres líneas de gasoductos (de 16", 12" y 10"), como explosiones, deflagraciones o incendios instantáneos y lanzas de fuego; así como los derivados del impacto de misiles generados en la CTCC. A la vista de las frecuencias de ocurrencia estimadas ($\approx 10^{-7}$ anual) y de los alcances máximos calculados, se justifica la no afección a las instalaciones del sistema EJ, ni por misiles ni por ondas de presión ni calor; ya que

los máximos alcances quedarían suficientemente lejos del nuevo trazado del doble vallado de C.N. Vandellós II.

2. Clasificación de componentes. Procesos de dedicación

Todos los elementos del sistema EJ clasificados como relacionados con la seguridad, deben ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con requisitos específicos para instalaciones nucleares y suministrados por suministradores previamente homologados, de acuerdo con normas nucleares de garantía de calidad.

Durante el montaje de este sistema, el titular ha hecho un uso amplio del proceso de dedicación de equipos que se lleva a cabo para verificar que un elemento adquirido como de calidad convencional es aceptable para usos relacionados con la seguridad. Este proceso debe ser realizado antes de la utilización de dicho elemento.

En el proyecto EJ se han llevado a cabo procesos de dedicaciones para los siguientes elementos:

- Tuberías del sistema EJ.
- Elementos eléctricos para centros de control de motores.
- Elementos eléctricos para cuadros de control y centros de fuerza
- Componentes electrónicos para cargadores de baterías.
- Motores eléctricos de los ventiladores de las torres de refrigeración
- Todos los componentes no metálicos de las torres de refrigeración

Durante el proceso de supervisión han sido comprobadas las actividades relativas a la adquisición de equipos por parte de la empresa encargada del diseño y montaje del sistema EJ (Seridom) y en particular sobre las actividades de control de los procesos de dedicación.

Todos los procesos de dedicación han sido realizados por empresas externas: ENSA (tuberías del sistema EJ), Westinghouse (motores eléctricos de los ventiladores de las torres de refrigeración), SGS (diversos materiales y componentes eléctricos y electrónicos y los internos de las torres de refrigeración). Seridom ha participado como ingeniería en las distintas fases de los procesos de dedicación y ha realizado la revisión y aceptación de los dosieres finales de dedicación.

Los procesos de dedicación llevados a cabo han sido evaluados, para lo que se ha utilizado normativa aplicable, entre ellas las normas UNE siguientes: UNE 73 401 "Garantía de calidad en instalaciones nucleares", UNE 73 403 "Utilización de elementos de calidad comercial en aplicaciones relacionadas con la seguridad de instalaciones nucleares", UNE 73-104-94 "Guía para la dedicación de componentes de grado comercial en centrales nucleares".

A continuación se exponen los resultados de la evaluación:

2.1 Conclusiones acerca de la homologación de empresas externas de dedicación

En la evaluación específica de la homologación de empresas se concluye que el proceso de dedicación cumple con los criterios adoptados en la evaluación, si bien se identificó que, aunque la empresa SGS utilizada en la dedicación está llevando a cabo de forma razonable el desarrollo de este proceso para los componentes del EJ involucrados, se considera que es responsabilidad del titular

evaluar y documentar la dedicación efectuada sobre cada uno de ellos, por lo que se requiere el cumplimiento del siguiente aspecto:

El titular finalizará, antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central – parada caliente, la evaluación, y la documentación asociada, incluyendo la correspondiente auditoría específica, de la capacidad de SGS para llevar a cabo los procesos de dedicación de elementos convencionales, tanto eléctricos como de los componentes de las torres de refrigeración.

Si como resultado de esta evaluación se identificasen carencias, el titular deberá revisar el impacto de las mismas en los procesos de dedicación realizado para el proyecto EJ.

Asimismo, dentro del plazo fijado, el titular remitirá información al CSN sobre el proceso realizado y las conclusiones alcanzadas.

2.2 Conclusiones generales acerca del proceso de dedicación de componentes de las torres de refrigeración

El proceso seguido para la dedicación de los componentes de las torres de refrigeración se considera correcto, si bien se ha identificados determinados aspectos que deben finalizarse para completar adecuadamente el alcance del mismo. Estos aspectos son los siguientes:

- Elaboración de un Plan de Mantenimiento e inspección para las torres de refrigeración.
- Elaboración de un informe de la Ingeniería del proyecto que avale la decisión de que los clips que sujetan los separadores de gotas no realizan una función de seguridad y que como consecuencia no son clase y no necesitan ser dedicados.
- Incluir como suministrador cualificado de servicios relacionados con la seguridad a los laboratorios Gaiker que han actuado como asesores o expertos en plásticos y que han realizados los ensayos requeridos por las dedicaciones. Para ello ha de realizarse la auditoría de homologación correspondiente antes de la puesta en sewrvicio.
- Elaboración de un listado de las pruebas realizadas en fábrica a los componentes de las torres indicando si ha quedado pendiente alguna.
- Remisión al CSN de un escrito en el que se indique que todos los informes de dedicación han sido finalmente realizados y aprobados por el titular. En el caso de que alguna prueba o ensayo realizado resulte fallido debe indicarse cuál y la solución adoptada.
- Elaboración de un informe en el que se indique que se han finalizado los ensayos de envejecimiento y que se dispone de los datos de vida útil de los componentes y por tanto los datos de entrada necesarios para los cálculos sísmicos.

Por su importancia dentro del diseño del sistema EJ, titular finalizará e informará al CSN del cumplimiento de los aspectos mencionados, antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central – parada caliente.

2.3 Conclusiones acerca de la calificación sísmica de los componentes internos de las torres de refrigeración

Los informes de calificación sísmica de los componentes internos de las torres de refrigeración del sistema EJ adjuntados a la carta del titular de referencia CNV-L-CSN-5056, han sido evaluados con los criterios generales de diseño del 10 CFR 50 aplicables a las estructuras relacionadas con la seguridad; en concreto los criterios 1, 2, 3 y 4, relativos a la normativa adecuada, y capacidad de

resistencia frente a fenómenos naturales, accidentes y efectos dinámicos, así como a los criterios de garantía de calidad requeridos en Apéndice B al 10 CFR 50.

Dichos informes de calificación han sido realizados por el suministrador de los equipos de las torres, y evaluados e informados favorablemente por SerIdom, ingeniería responsable del proyecto, para su aprobación por parte el titular.

Del informe de SerIdom, así como de las comprobaciones realizadas de los informes del suministrador, se concluye que la calificación sísmica de los diversos componentes de las torres de refrigeración garantiza su integridad estructural y funcionalidad durante la ocurrencia de un sismo de nivel de sismo de parada segura precedido por cinco de nivel de sismo base de operación.

El estudio se ha realizado por análisis de acuerdo con los requisitos de las normas IEEE-344-75/78 "Recommended Practices for Seismic Qualification of Class 1 E Equipment for Nuclear Power Generating Stations", e incluye las comprobaciones del grupo mecánico (palas del ventilador, eje del ventilador, anclajes del reductor, anclajes del motor, eje de transmisión, virola e interacción entre ventilador y virola) y de los internos estáticos (dispersores, separadores de gotas y relleno).

Como resultado de la evaluación se concluye que los coeficientes de seguridad entre tensiones admisibles y de cálculo para cada uno de los diferentes componentes analizados son siempre superiores a dos como mínimo. En el caso de los módulos de separación de gotas y rellenos se ha comprobado que el confinamiento en que se disponen, impiden la caída de los elementos durante los sismos.

En base a lo anterior la calificación sísmica de las torres de refrigeración se considera correcta

2.4 Conclusiones acerca de la dedicación de componentes eléctricos

Durante las comprobaciones realizadas específicamente a este tipo de componentes, se ha constatado que el proceso de dedicación es correcto. Sin embargo, se han identificados aspectos detalle que son necesarios resolver para completar este proceso de dedicación. Éstos son los siguientes:

- Incluir como característica crítica de aceptación la capacidad de amortiguamiento de los módulos de resistencia – capacidad (en adelante módulos RC) de protección de tiristores y realizar el ensayo correspondiente. La función definida para estos módulos es limitar los tiempos de subida de los impulsos de tensión que puedan exceder la dv/dt (100 V/μS)
- Para los módulos RC de protección de tiristores incluir entre los datos del fabricante los valores de resistencia y capacidad.
- Realizar el ensayo de calentamiento de los módulos tiristores a la intensidad nominal de 60 A (se había realizado con 5´5 A).
- Incluir como característica crítica de aceptación, para convertidores y separadores galvánicos que realizan función de aislamiento 1E / no 1E, la función o capacidad de aislamiento eléctrico y realizar el ensayo correspondiente.

Por su importancia dentro del diseño del sistema EJ, titular finalizará e informará al CSN del cumplimiento de los aspectos mencionados, antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central – parada caliente.

2.5 Conclusiones acerca de la dedicación de componentes mecánicos

Los componentes mecánicos: tuberías de conducción de agua de refrigeración, bombas de impulsión, válvulas, soportes y cambiadores de calor, y el material de soldadura, han sido fabricados según el código ASME III en su edición y adendas aplicables, y con los requisitos de clase sísmica 1, o bien han sido adquiridos con los requisitos de ASME II, y el titular les ha aplicado el proceso de dedicación establecido en el C.N. Vandellós II, en este caso recertificaciones, para alcanzar la clase de seguridad requerida de ASME III.

La cualificación ASME de las tuberías y de los equipos mecánicos mencionados, ha sido objeto de una de serie de comprobaciones asociadas a la cualificación del material de tubería y sus accesorios, así como a la cualificación de equipos mecánicos (bombas, cambiadores y material de soldadura), de las que se puede concluir que:

- El material de tubería se certifica como ASME III clase 2, después de un proceso de subida de grado que se considera aceptable.
- Los cambiadores de calor, bombas y válvulas se suministran ya certificados satisfactoriamente como ASME III
- El material de aporte de soldadura se ha sometido a un proceso de subida de grado equivalente al llevado a cabo para el material de tubería.

3. Análisis de seguridad

3.1 ***Análisis de capacidad del diseño del sistema EJ para la función de sumidero final de calor. Análisis del transitorio de presión/temperatura en la contención. Análisis de la modificación del sistema EG de refrigeración de componentes***

En este apartado se incluyen los análisis del sumidero final de calor (y sistema EJ) y de su compatibilidad con el sistema EG de refrigeración de componentes. Se indican las bases de diseño de seguridad que deben cumplirse y la metodología utilizada en los cálculos realizados para verificar su cumplimiento.

Adicionalmente, y como consecuencia del cambio del foco frío de la central, se incluye también la determinación realizada por el titular en relación con el comportamiento de la contención tras los transitorios de liberación de masa y energía más limitantes, para verificar si se siguen manteniendo los criterios de diseño licenciados.

A continuación se expone un resumen de las evaluaciones realizadas sobre los análisis del titular:

3.1.1 Análisis del sumidero final de calor y compatibilidad con el sistema de refrigeración de componentes. Bases de diseño. Utilización de la metodología GOTHIC

El dimensionamiento del conjunto balsa de salvaguardias – torre de refrigeración considerado en el diseño del sistema EJ y su compatibilidad con la modificación del sistema EG constituyen la base de partida para determinar si el nuevo sistema es válido como sumidero final de calor de C. N. Vandellós II y, por tanto, si ambos sistemas tienen capacidad para extraer, en caso de accidente, la máxima carga térmica de las salvaguardias tecnológicas.

La base de diseño que debe cumplir el sumidero final de calor de C. N. Vandellós II requiere que la balsa de salvaguardias disponga del inventario de agua necesario, para compensar las pérdidas por evaporación producidas en las torres del sistema EJ a lo largo de los 30 días posteriores a un accidente de pérdida de refrigerante del reactor (LOCA) y en las condiciones meteorológicas más desfavorables, sin aporte adicional exterior de agua.

.

La capacidad de almacenamiento de la balsa de salvaguardias, en conjunción con el funcionamiento dinámico de las torres de refrigeración, es el parámetro clave para cumplir con la bases de diseño del sistema EJ como sumidero final de calor.

La base de diseño del sistema EJ debe ser compatible con la del sistema EG de refrigeración de componentes que requiere, en caso LOCA como accidente más limitante, la no superación de 120º F (48,9° C), valor de la temperatura máxima de diseño del agua de retorno a la salida del cambiador de este sistema, en los 30 días desde la ocurrencia del accidente. Las bases de diseño de la central no cambian con la modificación diseñada para este sistema, por lo que ésta debe posibilitar el cumplimento adecuado de las mismas.

Por otra parte, el cambio de sumidero final de calor puede tener influencia en el comportamiento de la contención, porque podría implicar "a priori" la posibilidad de cambios en los valores limitantes de los análisis de accidentes por rotura de tuberías en la contención, ya que ésta dispone de sistemas de extracción de calor de los equipos de salvaguardias situados en su interior que son refrigerados en última instancia por el foco final de calor.

Por consiguiente, la entrada en operación del nuevo sistema hace necesario realizar una revisión del análisis del comportamiento de la contención, en el caso de ocurrencia de accidentes limitantes con liberación de masa y energía en su interior (pérdida de refrigerante del reactor - LOCA y rotura de línea de vapor principal -MSLB) contemplados en el Estudio de Seguridad, para verificar que ésta se mantiene dentro de los límites de diseño licenciados (presión y temperatura de diseño) y que se mantienen también los criterios de aceptación aplicables del Standard Review Plan (NUREG-0800).

En línea con todo lo anterior, el titular, ha realizado análisis y cálculos para verificar que:

i. La capacidad de almacenamiento de agua en la balsa de salvaguardia cumple la base de diseño del sumidero final de calor antes expuesta.

ii. El criterio de temperatura máxima de diseño del agua en el sistema de agua de refrigeración de componentes se satisface, y es compatible con el diseño de la modificación del sistema EG.

iii. Comprobar que la evolución de los valores de presión y temperatura ante los accidentes más limitativos, LOCA y MSLB, no superan los límites de diseño de la contención, y cumplen con los criterios establecidos en el Standard Review Plan (NUREG-0800).

Para todo ello, el titular ha utilizado el código GOTHIC (Generation of Thermal-Hydraulic Information for containments) "Containment Analysis Package, User Manual. Versión 7.2, September 2004" y el modelo específico de C.N. Vandellós II desarrollado para este código, y que se describe en el informe de IBERINCO 22N02-GN14P5-IN-08.979735.00004 Rev. 0, "Modelo de contención de C.N. Vandellós II"

GOTHIC es un código termohidráulico genérico, utilizado para realizar diseño, análisis de seguridad y licencia, en contenciones de centrales nucleares y otros edificios de confinamiento. Ha sido desarrollado por EPRI (Electric Power Research Institute), y aprobado por la USNRC para análisis de contención realizados por centrales americanas. La validación y cualificación realizada del código establece su idoneidad para predecir la respuesta de la contención ante accidentes de pérdida de refrigerante (LOCA) y de roturas de líneas de vapor principal (MSLB).

En el caso de C. N. Vandellós II, para el empleo de GOTHIC se han desarrollado modelos termohidráulicos de las torres de refrigeración y de los cambiadores de calor, así como de los circuitos hidráulicos, de los sistemas EG y EJ. El modelo utilizado para el cálculo incluye, por tanto, todos los circuitos de refrigeración, desde la contención hasta el sumidero final de calor.

A continuación se exponen los resultados alcanzados en estos análisis y en la evaluación realizada:

3.1.2 Evaluación de la metodología GOTHIC utilizada para el nuevo sistema EJ como sumidero final de calor

El alcance de la evaluación ha incluido la revisión de los siguientes aspectos:

- Desarrollo de las metodologías de realización de los análisis de licencia requeridos.

- Cálculos de la respuesta integrada del conjunto contención-sumidero final de calor mediante el código GOTHIC. En particular las tareas siguientes:

  - Desarrollo, validación, hipótesis, y datos de entrada de los modelos de evaluación con el código GOTHIC empleados en el cálculo de los valores limitantes de presión y temperatura en la contención (análisis P/T), y de capacidad del sumidero último de calor.
  - Resultados de los cálculos con la metodología GOTHIC.

Los principales resultados de la evaluación son los siguientes:

3.1.2.1 Conclusiones generales sobre la metodología GOTHIC como soporte al licenciamiento del sistema EJ

- Dentro del proyecto de modificación del sumidero final de calor, se considera que el titular ha desarrollado las metodologías y modelos de cálculo de la respuesta integrada de la contención y sumidero último de calor en caso de accidente base de diseño, y ha realizado los correspondientes cálculos de licencia para demostrar:

  - Que los criterios de diseño aplicables al conjunto recinto de contención y sumidero final de calor del Apéndice A al 10 CFR 50, y del Standard Review Plan for Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants" (NUREG-800), revisión 3 de marzo de 2007, apartado 6.2.1.1.A, se siguen cumpliendo con el nuevo sumidero final de calor en el caso de los accidentes bases de diseño considerados, y
  - Adicionalmente, que el nuevo sumidero final de calor tiene capacidad suficiente para evacuar las cargas máximas esperadas en los accidentes bases de diseño considerados y cumplir los criterios de la guía reguladora 1.27 U.S. Nuclear Regulatoria Comisión. Rev.2, January 1976.

La normativa mencionada en el párrafo anterior junto con las bases de diseño licenciadas en el capítulo 6.2 del Estudio de Seguridad de C. N. Vandellós II, es la utilizada para definir los criterios de aceptación en la evaluación realizada.

- La nueva metodología incluye la realización de los correspondientes cálculos con una nueva herramienta que es el código GOTHIC versión 7.2. Al respecto se ha verificado que esta herramienta, es un código ampliamente conocido y utilizado en numerosas referencias de centrales PWR para la realización de análisis de accidentes en la contención, incluyendo aplicaciones aprobadas y licenciadas por la NRC. El empleo de dicho código ofrece la ventaja de ser un código ampliamente conocido en la industria nuclear y documentado por los usuarios y desarrolladores implicados, en contraste con el código Copaba que es la herramienta con la que se realizaron los cálculos que figuran actualmente en el Estudio de Seguridad.

- Durante la evaluación se ha constatado que, a pesar de haberlo utilizado y considerar el CSN que uso es aceptable, el titular no ha incluido en el Estudio de Seguridad, la metodología GOTHIC asociada al cálculo de dimensionamiento del conjunto balsa y torres de refrigeración del nuevo sumidero final de calor. Por consiguiente, el titular deberá cumplir con la formalidad de incorporar dicha metodología en la revisión del citado documento, que se emita a los seis meses tras la actual parada programada de recarga de combustible, de acuerdo con las condiciones 3.2 y 4.1 de la autorización de explotación en vigor.

3.1.2.2 Conclusiones acerca de la utilización de GOTHIC frente a la capacidad del diseño del conjunto balsa de salvaguardias-torres de refrigeración como sumidero final de calor y a la compatibilidad con el sistema EG

Para cumplir la base de diseño del sumidero final de calor, utilizando la metodología mencionada, el titular ha estimado la capacidad de inventario de la balsa en 29770 m^3, sin tener en cuenta los volúmenes de líneas, torres, arquetas y canales, y considerando el consumo por evaporación y arrastre en las torres de refrigeración y las pérdidas por evaporación y arrastre en la superficie de la balsa.

Este valor de la capacidad de almacenamiento de la balsa se ha estimado considerando que el accidente base de diseño para el sistema EJ es el LOCA; iniciándose el escenario más limitante con una rotura de doble guillotina del sistema de refrigerante del reactor, localizada entre el generador de vapor y la bomba del primario. En estas condiciones el consumo total de agua, durante 30 días, para la secuencia analizada y considerando los dos trenes del sistema en funcionamiento, es de 23281 m^3, considerablemente menor que la capacidad estimada de agua embalsada.

Para verificar que se cumple el criterio de no superación de 120 F (48,9ºC) en el sistema de agua de refrigeración de componentes a la salida del cambiador, en el caso del accidente más limitante (LOCA), se ha revisado el análisis de sensibilidad efectuado por el titular. En este análisis se maximiza la temperatura de retorno del agua de refrigeración de salvaguardias como criterio conservador a costa de suponer una reducción del área de intercambio de calor entre los sistemas EJ y EG. El resultado de la simulación realizada, indica que el valor máximo de temperatura del sistema de refrigeración de componentes que se alcanza es de 48,07ºC, por lo que aún se mantendría en esas condiciones por debajo del límite de diseño del sistema.

La evaluación específica de este análisis ha comprendido la revisión de las bases de diseño establecidas por el titular, y las hipótesis de los parámetros de diseño considerados en el cálculo realizado por el titular con GOTHIC, así como los conservadurismos considerados, encontrándose

todo ello aceptable. Asimismo, la evaluación concluye que los resultados de los cálculos realizados son conservadores y cumplen por tanto con lo requerido en la guía reguladora 1.27 respecto capacidad de refrigeración del sumidero final de calor durante 30 días y su compatibilidad con la base de diseño del sistema EJ en cuanto al criterio de temperatura máxima de diseño en caso de LOCA.

Adicionalmente, se han evaluado y considerados aceptables los parámetros meteorológicos utilizados en el análisis de dimensionamiento del conjunto balsa – torre expuesto antes expuesto.

3.1.2.3 Conclusiones acerca de la utilización de GOTHIC frente al análisis del transitorio limitante de presión – temperatura en contención

Mediante este análisis, el titular ha determinado la evolución de la presión y temperatura ante las roturas de tuberías postuladas más limitativas que figuran en el Estudio de Seguridad: rotura doble guillotina de una de las ramas de refrigeración del reactor (LOCA) y rotura de una línea de vapor principal. (MSLB).

Dos son los criterios de aceptación incluidos en la base de diseño de la central para estos análisis relacionados con el comportamiento de la contención:

- Los valores máximos de presión y de temperatura no superarán los límites de diseño de la contención (437.7 KPa y 148.9ºC)
- La reducción a la mitad del valor máximo presión, antes de 24 horas desde el inicio del accidente.

De acuerdo con los resultados de los análisis previos disponible de la central y el contenido del Estudio de Seguridad, el caso más limitante para el pico de presión en la contención es un LOCA y el más limitante para el pico de temperatura en la atmósfera de la contención es un MSLB. Estos dos tipos de accidentes, incluyen la actuación de los sistemas de inyección de seguridad, rociado de la contención y unidades de refrigeración de contención para mitigar los incrementos de presión y temperatura. En cumplimiento del criterio general de diseño n° 38 aplicable, el análisis del accidente debe considerar la hipótesis de pérdida de energía eléctrica exterior e identificar el fallo único adicional de los sistemas de salvaguardias que produzca mayores picos de presión y temperatura en contención.

Las conclusiones alcanzadas en el análisis indican que los valores máximos de presión y temperatura durante los transitorios de LOCA y MSLB, estimados con GOTHIC, están por debajo de los valores límites de diseño de la contención. En la tabla que es expone a continuación se incluye una comparativa entre valores máximos estimados en caso de LOCA y MSLB y los valores de diseño de la contención, en donde se observa esta conclusión.

	Parámetros de diseño de la contención	**Valores máximos en GOTHIC simulando un LOCA**	**Valores máximos en GOTHIC simulando un MSLB**
Presión, kPa (psia)	473,7 (68,7)	419.7 (60,87)	358,2 (51.92)
Temperatura, ºC (ºF)	148,9 (300)	131,5 (268,7)	139,4 (282,98)

Respecto al segundo criterio relacionado con la presión de contención, el análisis ha determinado que, al cabo de 24 horas, los valores de presión se reducen a menos de la mitad de su valor máximo, cumpliendo así este criterio.

La evaluación específica de este análisis ha comprendido lo siguiente: la revisión de la validación de la metodología GOTHIC utilizada por el titular frente a los transitorios de liberación de masa y energía más limitantes, la revisión de las hipótesis de los parámetros de diseño y la revisión de las condiciones meteorológicas consideradas en el cálculo, así como los conservadurismos considerados en ellas. Finalmente, se han revisado los cálculos presentados por el titular.

En base a la evaluación realizada, se concluye que se consideran aceptables y conservadores la metodología, los modelos desarrollados, y los cálculos realizados para la estimación de los picos limitantes de presión y temperatura calculados por GOTHIC en caso de LOCA y MSLB, en apoyo de la solicitud de autorización del nuevo sumidero de calor de seguridad, y ello teniendo en cuenta el cumplimiento demostrado de los criterios del Apéndice A al 10 CFR 50 y del apartado 6.2.1.1.A del Estándar Review Plan para el nuevo sumidero de calor, utilizados como criterios de aceptación.

3.2 Conclusiones acerca del comportamiento termohidráulico del sistema EJ. Torres de refrigeración y cambiadores de calor del sistema EG de refrigeración de componentes

El análisis termohidráulico de las torres de refrigeración y de los cambiadores de calor presentado por el titular, ha sido evaluado con los criterios de aceptación establecidos en el NUREG-0800, revisión 2, marzo 2007, "Standard Review Plan", que recoge los criterios generales de diseño aplicables y en la guía reguladora 1.27 de la USNRC "Ultimate Heat Sink for Nuclear Power Plants" revisión 2, en cuanto a las diversas características constructivas y de capacidad que debe presentar el nuevo sumidero final de calor como alternativa al actual.

La evaluación ha consistido en una revisión del análisis mencionado y como resultado de la revisión realizada se concluye que el comportamiento termohidráulico de las torres y de los cambiadores de calor es adecuado para C. N. Vandellós II, si bien la validez de la aceptación de este análisis queda supeditada a la realización, con resultados satisfactorios, de las correspondientes pruebas termohidráulicas que se llevarán a cabo una vez finalizado el montaje del nuevo sistema y de las modificaciones de diseño asociadas al sistema EG.

Las pruebas termohiráulicas aludidas incluirán pruebas de comprobación de la capacidad térmica de las torres de refrigeración y de los intercambiadores de calor entre los sistemas EJ -EG, a realizar en el proceso de subida de potencia durante el arranque de la central, con la mayor carga térmica posible transferida al sistema EG y en condiciones atmosféricas lo más cercanas posible a las de diseño del sistema

Asimismo, con fin de comprobar el comportamiento real del sistema EJ en condiciones de baja temperatura exterior, el titular deberá realizar la prueba de las condiciones térmicas del sistema antes mencionadas, durante la operación a potencia de la central en invierno.

3.3 Análisis de la modificación del sistema EG

Como ya se ha expuesto en el apartado de descripción de este informe, la modificación del sistema EG consiste en la instalación de dos nuevos intercambiadores (uno por tren) que son refrigerados por el sistema EJ, nuevas tuberías de baipás de los cambiadores actuales y de los nuevos, y en

incrementar el diámetro del rodete de las actuales bombas del sistema EG (impulsor). Esto último tiene como objeto compensar las mayores pérdidas de carga producidas por los nuevos trazados de líneas de tuberías y la instalación de los dos nuevos cambiadores de calor.

En la evaluación realizada se ha revisado el cálculo de caudales mínimos del sistema EG en las distintas configuraciones para concluir que

- Los caudales obtenidos en el análisis indican que existe margen respecto del valor de caudal de 8670 gpm, valor que constituye la base de diseño del sistema EG, esto es, el caudal mínimo requerido en caso de LOCA, considerando sólo el lazo de seguridad del sistema EG en funcionamiento (los otros dos lazos del EG son para refrigeración de equipos no clase de seguridad o equipos esenciales que no son requeridos como salvaguardias tecnológicas).

- El balance real de caudales del sistema EG será comprobado tras las pruebas funcionales de este sistema.

3.4 Análisis de diseño estructural de los elemento de obra civil: nuevos edificios y estructuras.

En este apartado se presentan los resultados de la evaluación del diseño civil de las estructuras y edificios de seguridad asentadas en el emplazamiento relacionadas con el sistema EJ, descritos en el apartado 2 de este informe.

En la evaluación se han adoptado como criterios de aceptación los criterios generales de diseño del 10 CFR 50 aplicables a las estructuras relacionadas con la seguridad; en concreto los criterios 1, 2, y 4, relativos a la definición del diseño, cálculos estructurales y capacidad de resistencia frente a fenómenos naturales, accidentes y efectos dinámicos, así como a los criterios de garantía de calidad requeridos en Apéndice B al 10 CFR 50.

La evaluación ha consistido en la revisión de los análisis del titular, y en ella se ha verificado que se confirma el cumplimiento de los criterios de aceptación adoptados, en base a los siguientes puntos:

- Los criterios utilizados en el análisis, diseño y construcción de las estructuras de categoría sísmica I asociadas al diseño del nuevo sistema están de acuerdo con los criterios, códigos y especificaciones establecidos y aceptados en autorización de explotación de la central.

- El cumplimiento de los criterios generales de diseño 1, 2 y 4 mencionados se ha establecido mediante la comprobación de que las estructuras relacionadas con la seguridad han sido diseñadas, construidas, probadas e inspeccionadas de acuerdo a los requisitos aplicables de las guías reguladoras y normativa estándar de la industria, considerando las cargas y sus combinaciones de carga aplicables indicadas en dicha normativa, tanto para las condiciones normales como de accidente previstas durante la vida en servicio del sistema

- Se considera cubierto el requisito relacionado con los criterios de garantía de calidad aplicables a las instalaciones nucleares, mediante la aplicación del programa de calidad establecido por el titular para la implantación del sistema EJ, sobre la que se ha realizado su seguimiento en diferentes inspecciones durante la ejecución.

Como resumen de los resultados de la evaluación, se concluye que el uso de los criterios anteriores establecidos en la normativa aplicable para la definición de las cargas y combinaciones de carga, los

procedimientos de análisis y cálculo y sus criterios de aceptación estructural, las propiedades de los materiales utilizados, el control de calidad durante la ejecución, y los programas de vigilancia posteriores previstos, permite establecer una razonable garantía de que las estructuras serán capaces de resistir las condiciones de carga más severas, incluyendo sismos o posibles accidentes postulados, sin perdida de su integridad estructural ni de su capacidad de realizar sus funciones relacionadas con la seguridad.

Asimismo, el programa de calificación sísmica, establecido de acuerdo a la normativa indicada en los criterios de aceptación de la presente evaluación, que se ha aplicado a los equipos y componentes de seguridad asociados al nuevo sistema, garantiza razonablemente que tales equipos funcionarán adecuadamente bajo todas las cargas consideradas en el proyecto incluyendo las debidas al sismo de parada segura y accidentes postulados.

3.5 Análisis de diseño estructural de componentes mecánicos de seguridad

En este apartado se presentan los resultados alcanzados en la evaluación de los análisis de tuberías de conducción de agua de refrigeración, bombas de impulsión, válvulas, soportes y cambiadores de calor. Los componentes han sido fabricados según el código ASME III en su edición y adendas aplicables, y con los requisitos de clase sísmica 1, o bien han sido sometidos a un proceso de dedicación para alcanzar la clase de ASME requerida, como se ha expuesto en el apartado 3.2 de este informe.-Clasificación de componentes. Procesos de dedicación.

En la evaluación se han adoptado como principales criterios de aceptación el código ASME "Boiler and Pressure Vessel Code Section III, Subsection ND "Class 3 Components". Edición de 2001 con Adenda hasta 2003, y la normativa incluida en las especificaciones técnicas de fabricación de los equipos y de la contenida en la documentación de los fabricantes.

El alcance de la evaluación ha comprendido el análisis estructural del diseño de los siguientes componentes:

- Tubería del nuevo sistema EJ
- Tubería nueva del sistema EG

El alcance incluye tanto la tubería como sus accesorios (válvulas, cambiadores y bombas situados en las líneas). Queda excluida del alcance, la tubería de pequeño diámetro (drenajes, venteos, instrumentación, etc.) y la tubería "no clase" del nuevo sistema EJ, esto es, las líneas de la recirculación, de la dosificación química y filtración, y de aporte de agua del sistema EJ. Por otra parte, en el caso del sistema EG, los análisis objeto de la evaluación abarcan también tubería ya existente.

A continuación se exponen los principales resultados de las evaluaciones realizadas:

3.5.1 Evaluación de los cálculos de flexibilidad de tuberías

Se ha revisado el análisis de flexibilidad de los tramos de los sistemas EJ y EG que se indican a continuación:

- Las tuberías principales del sistema EJ (diámetro nominal 24") parten de las toberas de impulsión de las bombas, para a continuación transcurrir por una galería enterrada visitable (común para ambos trenes pero con separación entre los mismos). La galería conduce al nuevo

edificio de salvaguardias tecnológicas, donde se encuentran los nuevos cambiadores de calor. Las tuberías de retorno vuelven de nuevo por la galería enterrada, al final de la cual, a través de unas tuberías ascendentes de 14", el agua pasa a las torres de refrigeración y después a la balsa.

- Por otra parte, desde los nuevos cambiadores mencionados, parten las nuevas líneas del sistema EG (diámetro 28"), por una galería aérea (común para ambos trenes pero con separación entre los mismos) hasta conectar con las tuberías ya existentes de este sistema, en el interior del edificio de refrigeración de componentes. Los análisis han abarcado tanto a la tubería nueva, consecuencia de la modificación de este sistema, como de la ya existente, afectada por el nuevo diseño.

Los resultados de los cálculos de flexibilidad de tuberías que fueron examinados y revisados durante los procesos de inspección y de evaluación realizados, están dentro de los márgenes admisibles establecidos en los criterios de aceptación de la subsección ND de ASME III aplicable. En concreto, las tensiones en tubería (tanto generales como locales), las cargas en toberas de equipos, las aceleraciones en válvulas y los momentos en las bridas cumplen los criterios de aceptación incluidos en el código ASME III subsecciones aplicables y en la normativa incluida en las especificaciones de diseño de los equipos o en la documentación del fabricante, revisados y aceptados durante el proceso evaluación, por lo que se consideran correctos

3.5.2 Evaluación de los cálculos de soportes

Durante el proceso de inspección y evaluación efectuado, se ha llevado a cabo la comprobación de un número determinado de cálculos de soportes. Cada cálculo contiene un conjunto de soportes (correspondientes a las líneas a él asociadas), y en él se analiza bien cada soporte por separado, o bien realizando un agrupamiento previo por tipos, para los soportes similares. En cada caso, para el diseño se han empleado cargas envolventes resultantes de los análisis de flexibilidad de tuberías.

El resultado de las comprobaciones llevadas a efecto es el siguiente:

- Las rigideces utilizadas en el diseño de los soportes cumplen con los valores establecidos en la especificación de diseño de tuberías y soportes, aceptada durante el proceso de evaluación.
- Las tensiones obtenidas en los cálculos son inferiores a los valores admisibles establecidos en la subsección NF de ASME III.

Cabe observar que, dado que las rigideces son muy elevadas, las tensiones que se obtienen en los soportes están muy por debajo de los valores admisibles.

Por todo lo anterior, los cálculos de soportes revisados se consideran aceptables.

3.5.3 Otros aspectos evaluados fueron los siguientes:

- Análisis de las tensiones y fuerzas originadas en la tubería del sistema EJ por los transitorios hidráulicos
- Análisis local de tensiones en las cunas de apoyo de tubería en los soportes
- Aspectos asociados al incidente de caída del cambiador de tren B, ocurrido durante su instalación en el nuevo edificio de cambiadores.

Las evaluaciones concluyeron que las fuerzas transitorias obtenidas de los distintos transitorios hidráulicas son aceptables, al ser muy poco significativas en comparación con las fuerzas sísmicas consideradas en el diseño, y que el cambiador que sufrió la caída, no experimentó ningún daño

durante la misma, que condicionara su integridad estructural, por lo que no está afectada su funcionalidad operativa.

3.6 Análisis de diseño de los sistemas de ventilación soportes del EJ

El único sistema nuevo relacionado con la seguridad es el sistema de ventilación de las salas del edificio eléctrico del sistema EJ y la casa de bombas de agua de salvaguardias tecnológicas (sistema GA).

La refrigeración del edificio de los nuevos intercambiadores de salvaguardias será realizada por el actual sistema de ventilación del edificio auxiliar de la central (sistema GL), que ha debido ser ampliado con objeto de proporcionar el ambiente adecuado para el nuevo edificio que alberga los intercambiadores de calor de salvaguardias tecnológicas del sistema EJ, equipos necesarios para la parada segura de la central.

La función de estos sistemas es la de proporcionar un ambiente adecuado para el acceso del personal y la correcta operación de los equipos relacionados con la seguridad, situados en los recintos que refrigeran.

Asimismo, el diseño de la ventilación de las salas de baterías clase 1E, permite que mediante ventilación natural pueda producirse la extracción de aire necesaria para que la concentración de hidrógeno no exceda de los límites establecidos.

Como base de diseño de seguridad de estos sistemas, se ha considerado el valor 40 ºC (104º F), como temperatura ambiente máxima de diseño en cada recinto refrigerado por dichos sistemas.

Como base técnica para el dimensionamiento de estos sistemas se ha considerado una temperatura máxima del ambiente exterior de 36 ºC.

La evaluación realizada ha adoptado como criterio general de aceptación los criterios de recogidos en la norma NUREG 0800 Standard Review Plan, section 9.4.5 y en la normativa de licencia del sistema EJ, incluida en la autorización de ejecución y montaje de este sistema.

La evaluación se ha centrado en verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación como medio de asegurar un adecuado cumplimiento de la base de diseño de la ventilación de los recintos de seguridad del sistema EJ, y en este sentido se considera adecuado el diseño de las modificaciones de los sistemas de ventilación.

Adicionalmente, durante el transcurso del proceso de supervisión realizado, se ha identificado la norma ASME-AG-1-1997 "Code on nuclear air and gas treatment" como norma específica aplicable a los sistemas de ventilación clase de seguridad. El análisis de cumplimiento del diseño de estos sistemas de ventilación con dicha normativa está considerado dentro del Proceso de Normativa de Aplicación Condicionada (en adelante NAC) de C. N: Vandellós II, actualmente en curso.

A continuación se exponen los resultados de la evaluación realizada:

3.6.1 Conclusiones acerca del diseño del sistema GA – Sistema de ventilación del edificio eléctrico y de la casa de bombas del sistema EJ

El subsistema de ventilación de las dos salas eléctricas dispone de dos trenes redundantes e independientes, cada uno de ellos asociado a la correspondiente sala eléctrica de su mismo tren. Este subsistema dispone de dos extractores (uno por tren), que disipa la potencia térmica de los equipos ubicados en la sala manteniendo la temperatura por debajo del valor máximo (40ªC). El caudal de diseño del subsistema es de 51.389 m^3/h, dimensionado de forma coherente con el cumplimiento de este límite de temperatura.

En la evaluación específica del diseño de este subsistema se ha identificado, no obstante, el siguiente aspecto que debe ser considerado por el titular:

- La entrada de aire del subsistema de ventilación de las salas eléctricas dispone de unos filtros con objeto de evitar la entrada de polvo a las salas. La colmatación de estos filtros supone que el caudal de extracción real pueda ser inferior al de diseño y, por tanto, en el diseño se ha limitado la caída de presión en los mismos a 100 Pa. Una caída de presión igual o superior a este valor conlleva que no se alcance el caudal de diseño y, en consecuencia, se impida el cumplimiento de la función de seguridad.

  Por tanto, estos filtros deben de ser clasificados como relacionados con la seguridad y probados periódicamente con objeto de comprobar que la caída de presión a través de los mismos sea inferior a 100 Pa. Por tanto, el titular deberá modificar el documento de bases de diseño del sistema GA, así como la lista Q – relación de elementos de clase de seguridad-asociada, considerando la función de seguridad de los filtros ubicados en las tomas de aire del edificio eléctrico.

El subsistema de ventilación de la casa de bombas está formado por dos trenes redundantes e independientes, cada uno asociado a un tren del sistema principal. Cada tren dispone de un extractor y la entrada de aire se realiza por rejillas ubicadas en el edificio. Cada extractor dispone de una compuerta antirretorno. El caudal de diseño de los mismos es de 24.627 m3/h, dimensionado para mantener la temperatura por debajo de los 40ªC.

El diseño de este subsistema se considera adecuado al ser compatible con los criterios de aceptación adoptados.

3.6.2 Conclusiones acerca del diseño de la ampliación del sistema de ventilación del edificio auxiliar de la central (sistema GL)

El sistema de ventilación del edificio auxiliar (GL) proporciona a los edificios auxiliar, penetraciones en turbina, refrigeración de componentes y túnel de acceso el ambiente adecuado para las personas y los equipos situados en ellos.

La ampliación ha consistido en la instalación del subsistema de ventilación para dar cobertura al nuevo edificio que alberga los nuevos intercambiadores del calor EG-EJ, y consta de dos trenes, uno para cada sala asociada a cada uno de los trenes del EJ. Cada tren dispone de un extractor, compuerta motorizada de entrada del aire y compuerta motorizada de extracción. En la extracción se dispone de monitores de radiación con indicadores de radiación y funciones de alarma en la sala de control principal para vigilar la actividad de los gases liberados antes de su expulsión a la atmósfera.

Estas modificaciones se han considerado aceptables, al ser compatibles con los criterios de aceptación relativos a la capacidad para evacuar la carga térmica de diseño.

3.6.3 Conclusiones acerca de las pruebas de los sistemas de ventilación (GA y GL)

Aunque el análisis de cumplimiento del diseño de la ventilación de los recintos del sistema EJ con la norma AG-ASME antes mencionada está considerado en el proceso NAC de la central, se considera necesario que las pruebas de puesta en servicio de los sistemas de ventilación de los recintos de seguridad del sistema EJ, nuevo sistema GA y ampliación del sistema GL, se realicen de acuerdo con la sección TA de la norma ASME-AG-1-1997 "Code on nuclear air and gas treatment" citada.

3.7 ***Análisis de los sistemas de drenajes de efluentes no radiactivos (sistema LF) y de vigilancia de la radiación proceso (sistema SP)***

Los sistemas existentes relacionados con la vigilancia de la radiación de efluentes que se modifican o amplían como consecuencia de la implantación del sistema EJ son, además del sistema de ventilación del edificio auxiliar (sistema GL) aludido en el apartado 3.6.2 anterior, el sistema de drenajes y recogida de desechos líquidos no radiactivos (sistema LF) y el sistema de vigilancia de la radiación en proceso (sistema SP).

Las modificaciones de estos sistemas, aunque no sean sistemas clasificados como de seguridad, se han evaluado por la influencia que pueden tener en la vigilancia y control de los efluentes radiactivos.

A continuación se resumen las modificaciones y los resultados de evaluación:

3.7.1 Modificaciones del sistema LF –drenajes de efluentes no radiactivos

Además de las funciones del sistema ya existentes como la recogida de los drenajes del edificio de turbina y de refrigeración de componentes, con la implantación del sistema EJ se recogerán también los efluentes del nuevo edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, por lo que entre las nuevas funciones se encuentra la de vigilar el nivel de radiactividad de estos efluentes, para dirigirlos en caso necesario, al sistema de desechos radiactivos líquidos (sistema HB).

La descarga de las bombas de los pozos de drenajes de los edificios de refrigeración de componentes y turbina, está controlada por el canal de radiación de proceso liquido identificado como RT-LF14, que tiene como actuaciones automáticas las de parada de bombas de descarga de drenajes del sistema y la de cierre de las válvulas de aislamiento del colector de descarga de las bombas.

En el análisis de la inundación del edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, se ha considerado la hipótesis más desfavorable como es la de aporte de agua al edificio, considerando que las bombas de descarga de drenajes no se encuentren disponibles, al no ser equipos de clase de seguridad. En dicho análisis se concluye que la inundación resultante no afectaría a ningún elemento relacionado con la seguridad situado en ese edificio por lo que se justifica que en caso de señal de alta radiación en el monitor RT-LF 14 no sea necesario fijar un tiempo para actuar manualmente las válvulas que envían los líquidos al sistema de tratamiento de efluentes.

En el diseño del sistema está contemplado, que se estén aportando, de forma simultánea, líquidos procedentes de los edificios de turbina, de agua de refrigeración de componentes y de cambiadores de salvaguardias tecnológicas. En este caso, la señal de alta radiación haría que se pararan automáticamente todas las bombas que en ese momento estuvieran funcionando, por lo que "a priori" no se podría identificar el aporte que ha dado lugar a la superación del tarado del monitor. Las actuaciones subsiguientes a esta situación están procedimentadas, y orientadas en el sentido de

determinar el origen de la descarga radiactiva mediante la toma de muestras en todos los sumideros para verificar cuál es el origen de la señal de alta radiación en el monitor.

3.7.2 Sistema de vigilancia de la radiación de proceso (SP)

3.7.2.1 Efluentes Líquidos

Con el nuevo sistema, se amplían las funciones del monitor RT-LF14 antes mencionado, para que dé cobertura a la vigilancia de la descarga de las bombas de recogida de drenajes del nuevo edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas y que por señal de alta radiación dé lugar al cierre de las válvulas de asilamiento de la descarga de drenajes de este edificio.

Como consecuencia del aporte adicional de drenajes del nuevo edificio, el titular debe tener en cuenta en el cálculo de los puntos de tarado del monitor RT-LF 14 la hipótesis de aporte simultáneo de todas las descargas posibles, y revisar el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior con objeto de recoger el nuevo valor del tarado de dicho monitor teniendo en cuenta el caudal del efluente vigilado por dicho monitor. Estas acciones deberán estar finalizadas antes de declarar operable el sistema de agua de salvaguardias tecnológicas.

3.7.2.2 Efluentes Gaseosos

El sistema de ventilación del edificio auxiliar (sistema GL) proporciona a los edificios auxiliar, penetraciones en turbina, refrigeración de componentes y túnel de acceso el ambiente adecuado para las personas y los equipos situados en ellos. Cada una de estas salas esta atendida por un ventilador de impulsión y un ventilador de extracción de aire. La descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes se controla por el monitor identificado como RT GL69, que vigila la actividad de los gases nobles mediante toma de muestras en la descarga de las unidades de extracción de aire.

Dentro de la modificación global del sistema de vigilancia de radiación, que supone una modernización del sistema, donde se sustituyen detectores y la electrónica de procesamiento de los canales de vigilancia de radiación, se ha incluido la modificación del monitor de RT GL69 mencionado, que se sustituye por dos canales denominados RT-GL69 A/B cuyos detectores se han instalados sin toma de muestra, directamente en la línea de descarga de las unidades de extracción de este edificio.

Adicionalmente, la descarga de la ventilación del edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas se vigilará mediante nuevos monitores en línea de gases nobles identificados como RT-GL70 A y B, situados en el conducto de extracción inmediatamente antes de su liberación a la atmósfera. El punto de tarado de estos monitores se ha basado en los mismos criterios que los aplicados para el tarado del monitor RT GL 69 del actual edificio de refrigeración de componentes, justificándose porque las condiciones radiológicas de proceso son semejantes en ambos casos.

En el análisis del titular, no obstante, los valores de tarado indicados para los nuevos monitores del edifico de salvaguardias están por encima de los fijados en dicho monitor RT-GL69, según la revisión 1 del documento del titular de referencia de referencia 3860-N-00-762 "Cálculo de los puntos de consigna de los monitores de efluentes de C. N. Vandellós II" Por otro lado, considerando que los puntos de tarado de este monitor se han fijado teniendo en cuenta características específicas del equipo como es el umbral de detección, se deben justificar los valores de tarado en los monitores RT GL 70 A/B. Asimismo, se deberá indicar cuáles son los tarados fijados en los nuevos canales RT-

GL69 A/B de la descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes y los criterios aplicados para fijar dichos valores. Estas acciones deberán estar finalizadas antes de la declaración de operabilidad del sistema EJ.

3.7.3 Programa de pruebas

Con fin de probar que el diseño de las modificaciones del sistema de vigilancia de efluentes y de control de la radiación de proceso son adecuadas, el titular, antes de la declaración de operabilidad del sistema EJ, deberá realizar una prueba funcional de los equipos de vigilancia de los efluentes líquidos y gaseosos asociados a dicho sistema, así como sus actuaciones y enclavamientos.

3.8 Análisis del sistema de protección contraincendios (PCI) (sistema KC)

La modificación del sistema de PCI básicamente consiste en la ampliación del diseño actual de la red general de distribución de agua contraincendios de la central hacia la zona de las torres de refrigeración y edificio eléctrico del nuevo sistema de agua de salvaguardias tecnológicas.

En esta nueva red se colocan los hidrantes y las alimentaciones para las bocas de incendio equipadas (BIE) correspondientes al nuevo edificio eléctrico, a la casa de bombas, a la galería enterrada en la zona próxima al edificio eléctrico y a la extinción automática por rociadores en la casa de bombas del sistema EJ.

Las BIE del nuevo edificio de cambiadores y de la galería enterrada en la zona próxima a dicho edificio están conectadas directamente a la red existente actualmente considerada dentro del diseño de PCI de la central.

Los sistemas de mangueras de los recintos que contienen equipos relacionados con la seguridad, están conectados a un sistema de suministro de categoría sísmica I, como es el sistema AP (sistema de almacenamiento y transferencia de condensado) del diseño actual de la central.

Adicionalmente a lo anterior, en las áreas de fuego del edificio eléctrico, se ha instalado una serie de baterías de botellas cargadas con la cantidad necesaria de agente extintor FE-13 (gas), conectado a una red de tuberías de distribución que finaliza en unas boquillas por las que se descarga el agente en el interior del recinto a proteger, atendiendo a la aplicación del criterio de inundación total.

El accionamiento de este sistema de extinción se realiza mediante un dispositivo electromagnético incorporado en la botella piloto de la batería de FE-13, comandado por un sistema de detección automática de incendios instalado en el interior del recinto a proteger o por pulsadores manuales.

Los detectores de incendios seleccionados para todos estos edificios son del tipo óptico de humos (fotoeléctricos), que se controlan a través de una central de detección automática de incendios.

En la evaluación realizada se ha verificado que el diseño del nuevo sistema de PCI se ha realizado de acuerdo con el documento IIT 098 "Documento de Bases de Diseño del Sistema de PCI como soporte del Sistema EJ", revisión 2, que reúne los criterios de seguridad e ingeniería incluidos en los diferentes apartados aplicables de la guía reguladora 1.189 de la USNRC "Fire Protection for operating nuclear power plant", revisión 1 de marzo de 2007 y su normativa de referencia. Esta normativa ha sido utilizada como criterio de aceptación en esta evaluación, por lo que el diseño de este sistema de PCI se considera aceptable para la función asignada como sistema soporte del sistema EJ.

3.9 *Análisis de la modificación del sistema eléctrico.*

En este apartado se describen sucintamente las modificaciones del sistema eléctrico para dar cobertura al sistema EJ junto con los resultados de la evaluación efectuada. El alcance de la evaluación ha comprendido el análisis de seguridad que soporta técnicamente la validez de las modificaciones diseñadas para el sistema eléctrico, y las particularidades de las modificaciones específicas de los distintos subsistemas afectados, según se expone a continuación:

3.9.1 Análisis de seguridad

El titular ha analizado, desde el punto de vista de la seguridad, las repercusiones que las modificaciones del sistema de distribución eléctrica tienen sobre las bases de diseño de seguridad del sistema de potencia de la central.

Este análisis ha sido evaluado con el fin de verificar si se mantienen los criterios básicos de diseño originales aplicables al sistema eléctrico. Como conclusión general aplicable a las modificaciones en su conjunto previstas para este sistema, se consideran todas ellas aceptables, siendo los aspectos reseñables los que se indican a continuación:

- Se mantiene la separación adecuada entre trenes redundantes.
- Se mantiene la separación adecuada entre sistemas relacionado con la seguridad y no relacionados con la seguridad.
- Los cálculos nuevos y revisión de cálculos existentes, tomando como referencia los cálculos oficiales de proyecto C.N. Vandellós 2, son correctos.
- El dimensionamiento de equipos es adecuado
- El sistema de protecciones eléctricas es adecuado a los criterios actuales del proyecto C.N. Vandellós II.

3.9.2 Análisis de la modificación de los sistemas de distribución de corriente alterna y continua

La implantación del EJ y la desclasificación del sistema EF conllevan modificaciones en el sistema eléctrico relacionadas con la seguridad (clase 1E o clase de seguridad) que afectan al sistema de media tensión, centros de distribución (400 V ca), centros de control de motores (400 V ca) y sistema de corriente continua (125 V cc).

Para la alimentación clase 1E se instalan dos nuevas barras de media tensión 12A (tren A) y 13A (tren B) alimentadas de las barras de salvaguardia actuales 6A y 7A. De cada una de estas barras de media tensión se alimentan las bombas principales del EJ (dos por tren, cada una del 100% de capacidad) y dos transformadores de distribución 6100/ 400 V que alimentan a dos centros de distribución. Cada uno de los centros de distribución alimenta a un nuevo centro de control de motores. Desde los nuevos centros de control de motores se alimentan los ventiladores de las torres de refrigeración (dos ventiladores de cada centro de control de motores).

En el caso del tren B, desde los nuevos centros de control de motores se alimentan los dos cargadores de la nueva batería. En el tren A la alimentación a los dos cargadores de la nueva batería se realiza desde los centros ya existentes.

Para la alimentación de las cargas de corriente continua clase 1E se instala un centro de distribución por cada tren, cada centro de distribución lleva asociados dos cargadores y una batería.

El edificio eléctrico del EJ alberga los equipos de distribución eléctrica descritos anteriormente, y está dividido en tres secciones separadas: tren A, tren B y no relacionada con la seguridad. En cada una de estas secciones, la correspondiente batería esta ubicada en una sala separada del resto de los equipos

En la evaluación realizada se han revisado las bases técnicas de los análisis y cálculos específicos realizados por las peculiaridades que introduce el sistema EJ en los sistemas de distribución eléctrica, principalmente de: dimensionamiento de cables, dimensionamiento de baterías y cargadores, potencia de los generadores diesel esencial y de emergencia, las características de los nuevos equipos y de las modificaciones de los existentes actualmente, ajuste y coordinación de protecciones eléctricas; y verificado que son coherentes con el diseño actual y con las funciones de seguridad asignadas a estos sistemas.

En este proceso de revisión se ha identificado un aspecto pendiente de verificación relativo a la validación del valor de la resistencia de las interconexiones entre elementos de las baterías, considerado en el cálculo de dimensionamiento de las baterías, a resolver mediante prueba que deberá llevarse a cabo, con resultados satisfactorios, antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

3.9.3 Análisis del impacto en el sistema de generación eléctrica de emergencia

El sistema de generación eléctrica de emergencia, no ha necesitado modificación del diseño actual, aunque sí se han visto afectadas por las citadas modificaciones del EJ y EF las cargas conectadas a los generadores diesel de emergencia en caso de accidente base de diseño. Estos cambios vienen determinados por la conexión de las cargas del sistema EJ consumidoras de potencia del generador diesel de emergencia, la anulación de las cargas consumidoras del diesel del sistema EF y la modificación de la potencia de la bomba del sistema de refrigeración de componentes (sistema EG).

La potencia activa nominal de los generadores diesel de emergencia es de 5760 kVA. La potencia conectada al generador será tras las modificaciones de 5108´6 kW, lo que supone un 89% de la nominal.

La validez de la capacidad del generador diesel de emergencia para la entrada de la cargas del sistema EJ, está basada en el estudio que realizó el titular asociado a la modificación de los sistemas KJ y GJ (parada de recarga de 2007) para aceptar los escalones de la secuencia de actuaciones de carga consumidoras. Según se ha constatado en la revisión realizada, este estudio concluye que la capacidad del generador diesel es suficiente para garantizar el mantenimiento de la tensión y frecuencia dentro de los valores requeridos en la secuencia. La implantación del EJ supone el incremento de potencia en algún escalón, principalmente en el de 20 segundos, debido al aumento de potencia de la bomba del EG. Al respecto, se considera que la utilización de potencias nominales y los valores resultantes en el cálculo suponen un margen suficiente para la secuencia de cargas resultante de la implantación del EJ.

En base a lo anterior, se considera que la repercusión de la implantación del EJ en los generadores diesel de emergencia es aceptable.

En este proceso de revisión se ha identificado un aspecto pendiente de verificación relativo a la validación la potencia asignada a las cargas del sistema EJ y a la bomba del sistema EG, considerando la modificación del impulsor (aumento de su capacidad para incrementar el caudal de este sistema), a

resolver en mediante prueba que deberá llevarse a cabo, con resultados satisfactorios, antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

3.9.4 Análisis del impacto en el sistema de generación eléctrica esencial

El generador diesel esencial aunque no está clasificado como de seguridad, es un sistema importante debido a que es la fuente de alternativa para el suceso de pérdida total de energía eléctrica (Station Blackout), por lo que se ha optado por realizar la evaluación del impacto del sistema EJ sobre su diseño.

La implantación del sistema EJ no ha supuesto modificación del diseño del generador diesel esencial pero sí de las cargas consumidoras de potencia alimentadas desde este generador. Como resultado, las cargas suponen 1808´6 kW de potencia consumidora tras la implantación del sistema EJ, lo que implica un incremento de 69´6 Kw respecto de la potencia indicada en el Estudio de Seguridad vigente.

La potencia activa nominal del generador diesel esencial es de 2251 kVA. La potencia demandada al generador diesel esencial tras la implantación el EJ es, por tanto, del 80´3% de la nominal.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se considera que tras la implantación del EJ en el generador diesel esencial, se mantiene su capacidad para realizar su función, y por tanto, la repercusión del nuevo sistema en el generador diesel esencial es aceptable.

3.10 Análisis de la modificación de la instrumentación y control

Los equipos del sistema EJ se operan desde sala de control con un segundo accionamiento local desde los cuadros locales del nuevo edificio eléctrico. Se ha acomodado la instrumentación de protección y control para que el arranque automático del sistema (bombas y torres) se produzca por señales de inyección de seguridad (SIS) y de pérdida de suministro eléctrico exterior (PSE). En torno a estas actuaciones, debidas a la implantación del sistema EJ y a la desclasificación del sistema EF, se conforma el diseño de la nueva la instrumentación y de las modificaciones de la contemplada en el diseño actual de la central.

La nueva instrumentación y la modificación de la instrumentación existente afectan a los siguientes sistemas:

- Sistema de actuación / vigilancia de las salvaguardias tecnológicas
- Sistema del secuenciador de las salvaguardias tecnológicas
- Sistema de parada remota
- Sistema de cuadros de control

A continuación se describen sucintamente tanto las modificaciones mencionadas como la nueva instrumentación, y los resultados de evaluación alcanzados.

3.10.1 Sistema de actuación/vigilancia de las salvaguardias tecnológicas

La implantación del sistema EJ no tiene ningún impacto sobre las funciones asignadas por diseño a este sistema, y sólo se limita a la inclusión de actuaciones sobre componentes de los sistemas EF, EG y EJ coincidentes con señales de inyección de seguridad y de pérdida de potencia exterior.

Las bases de diseño no quedan alteradas conceptualmente, aunque se acomodan para adaptarlas a la clasificación ("de seguridad" o "no seguridad") de la instrumentación nueva del sistema EJ y del resultado de la desclasificación de la del sistema EF.

El diseño de la modificación incorpora los contactos de relés esclavos del sistema de protección y contactos de relés auxiliares necesarios para realizar las actuaciones de la instrumentación de control y protección coincidentes con la señal de inyección de seguridad.

Adicionalmente, incorpora a los cuadros de señalización de luces de estado de salvaguardias tecnológicas, nuevas luces asociadas a: bombas principales de EJ, ventilación de las torres del EJ y válvulas baipás de cambiadores del EG y se dan de baja las luces de estado de las bombas del EF.

En la evaluación realizada se ha comprobado que la instrumentación más relevante asociada a los nuevos diseños de los sistemas implicados es coherente con la funcionalidad prevista de los mismos, y que esta instrumentación ha sido clasificada como clase 1E (clase de seguridad).

En base a lo anterior estas modificaciones se consideran aceptables.

3.10.2 Secuenciador de salvaguardias tecnológicas

La modificación consiste en incluir en las secuencias de actuación de SIS y PSE, las nuevas cargas requeridas para el funcionamiento del sistema EJ así como eliminar de estas secuencias de actuación de las bombas del sistema EF.

En la modificación no se han introducido componentes nuevos ya que se han utilizado relés y contactos existentes en situación de reserva. El funcionamiento del secuenciador no se ve afectado, por lo que la modificación es aceptable.

3.10.3 Sistema de Parada Remota.

El sistema está constituido por el panel de parada remota y los mandos locales situados en celdas de 6,25 kV, centros de distribución, centros de control de motores y nuevos cuadros locales del EJ.

Las bases de diseño no quedan alteradas conceptualmente, aunque se acomodan para adaptarlas a la clasificación ("de seguridad" o "no seguridad") de la instrumentación de los sistemas EJ y EF.

La modificación consiste en incluir en el sistema de parada remota nuevos indicadores de los parámetros del sistema EJ y manetas de accionamiento de componentes asociados a los sistemas EG y EJ.

En la evaluación se ha revisado el alcance de la modificación; y, en particular, se ha valorado si la integración del sistema EJ en el sistema de parada remota es aceptable, dada su lejanía respecto de la ubicación de los controles locales del EJ. La evaluación efectuada concluye, por un lado, que las características y ubicación de la nueva instrumentación en el panel de parada remota es suficiente para la función asignada a este sistema, y por otro, que la situación física de los cuadros locales para el control del sistema EJ en el nuevo edificio eléctrico, no afecta por razones de distancia al objetivo de alcanzar y mantener la parada de la central en el supuesto de abandono de sala de control.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se considera que la modificación del sistema de parada remota es aceptable.

3.10.4 Sistema de cuadros de control principal de sala de control

El sistema contiene los indicadores, registros, controles, alarmas y equipos necesarios para garantizar la operación ordenada y segura de la central, constituyendo la intercomunicación primaria entre los operadores y la central.

La función del sistema no queda alterada por la implantación del sistema EJ, cuyo impacto es la incorporación de nuevas consolas y modificación de algunas ya existentes.

Las bases de diseño no se ven afectadas conceptualmente, no obstante fue necesaria la revisión del correspondiente documento base de diseño (DBD) para acomodarlo a los cambios en la clasificación/desclasificación de componentes motivados por la implantación del sistema EJ y por la desclasificación del sistema EF.

Las modificaciones han afectado principalmente a los cuadros de control de clase de seguridad que incorporan una supervisión por "hardware" con lógica cableada, y afectan a los principales equipos mecánicos: bombas principales, torres de refrigeración y sistema de ventilación de seguridad; y a las barras de suministro eléctrico clase de seguridad de media tensión, todos ellos del sistema EJ.

En la evaluación se ha comprobado que los elementos de control y supervisión correspondientes a estos cuadros se han diseñado de acuerdo con los criterios de diseño de sistemas de control de C.N. Vandellós II, por lo que este diseño se considera aceptable.

3.11 Otros análisis derivados del diseño del sistema EJ

En este apartado se incluyen los resultados de evaluación de diversos aspectos contemplados en el diseño del sistema EJ. Estos aspectos conciernen a la química del agua de la balsa de salvaguardias, a los mecanismos de degradación y al funcionamiento general del sistema en condiciones de baja temperatura ambiente.

A continuación se exponen estos resultados de evaluación:

3.11.1 En relación a la química del sistema EJ y potenciales mecanismos de degradación

El titular ha analizado los posibles mecanismos de degradación del sistema EJ para llegar a la conclusión de que hay dos fundamentales: la corrosión (externa e interna) y las incrustaciones. En cuanto a la corrosión, indican que se tratará la superficie exterior con pintura, y la corrosión interior añadiendo inhibidores de corrosión. Respecto a las incrustaciones, el análisis se ha realizado considerando que el agua circulante es agua osmotada del sistema AR.

Como resultado de la evaluación, se concluye como único aspecto a destacar en cuanto a los mecanismos de degradación, que el titular deberá analizar los posibles mecanismos de degradación de los materiales plásticos (rellenos, dispersores, toberas, anillos de bloqueo, separador de gotas, eje de acoplamiento, ventiladores, virolas,..) en relación con la acumulación de materia orgánica, así como establecer un programa de vigilancia del ensuciamiento orgánico de las torres de refrigeración.

3.11.2 Con relación al funcionamiento del sistema

El estudio presentado incluye un análisis del funcionamiento de las torres con bajas temperaturas exteriores. Como resultado de la evaluación, se ha constatado que el diseño no contempla la posibilidad de baipasar las torres de refrigeración por lo que, con el fin de evitar congelaciones, el titular deberá elaborar procedimientos de actuación que incluyan la parada manual de ventiladores y otras acciones como poner en funcionamiento el circuito durante la operación normal de la planta.

3.12 Análisis de la desclasificación del sistema EF -sistema de agua de servicios esenciales y de sus sistemas soportes

De acuerdo con la modificación propuesta para este sistema descrita en el apartado 2 de descripción de este informe, hasta el momento de su desclasificación, la función del sistema de agua de servicios esenciales (EF) es suministrar agua de refrigeración (agua de mar) a los cambiadores de calor del sistema de agua de refrigeración componentes y al sistema de rejillas móviles y lavado de rejillas (sistema DC).

Tras la puesta en marcha del sistema EJ, las funciones de refrigeración que tiene asignadas el sistema EF tras los accidentes base de diseño pasan a ser desempeñadas por el nuevo sistema EJ, por lo que el sistema EF dejará de requerirse en condiciones de emergencia y pasará a ser no relacionado con la seguridad. Lo mismo ocurrirá con el sistema soporte DC, sistema de lavado de las rejillas móviles del agua del sistema EF, único clasificado como de seguridad.

No obstante, el sistema EF continuará suministrando agua de refrigeración a los cambiadores de calor del sistema EG y al DC en operación normal, arranque y parada de la planta.

La evaluación de esta modificación que desemboca en la desclasificación del sistema EF tras la declaración de operabilidad de sistema EJ, se considera aceptable si bien queda condicionada al cumplimiento del condicionado de la puesta en operación del sistema EJ, surgido de las evaluaciones de los análisis de seguridad.

3.13 Propuestas de cambios de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, Estudio de Seguridad y Plan de Emergencia Interior.

3.13.1 Propuesta de cambio V/A103, revisión 1, del Estudio de Seguridad. (ES)

- **Capítulo 1** Introducción y descripción general de la central. Se modifica por los siguientes aspectos:

  - Se añaden las referencias y descripciones genéricas del nuevo EJ y sistemas relacionados.
  - Se modifican las descripciones del sistema EF y sistemas relacionados, y en cuanto al mar mediterráneo, que deja de ser sumidero final de calor de la central.
  - Se añaden las nuevas estructuras y edificios relacionados a los sistemas anteriores.

  Estos cambios son acordes con la descripción general del sistema EJ y la desclasificación del EF como sumidero fina de calor y reflejan los datos del estudio geológico del terreno donde estará emplazado el EJ.

- **Capítulo 2** Características del Emplazamiento. Se modifica por los siguientes aspectos:

  - Los parámetros del nuevo sumidero final de calor.
  - La descripción de la balsa de salvaguardias.
  - La descripción de la geología de la zona del emplazamiento del sistema EJ.

- **Capítulo 3.-** Diseño de Estructuras, Componentes, Equipos y Sistemas**.**

Las modificaciones introducidas afectan a los aspectos relacionados con la protección contra avenidas, proyectiles de turbina, el diseño sísmico, las nuevas estructuras y su cimentación y la calificación sísmica de equipos, y son coherentes con la incorporación de las nuevas estructuras y componentes del sistema EJ.

- **Capítulo 5.-** Sistema de Refrigerante del Reactor y Sistemas Asociados.

Se modifica únicamente para incluir la mención al sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) en lugar del sistema de agua de servicios esenciales (EF).

- **Capítulo 6.-** Salvaguardias Tecnológicas.

Se modifica por la incorporación de las referencias al nuevo sumidero final de calor y al nuevo sistema de agua de salvaguardias tecnológicas.

En particular se incluye la nueva base de diseño de capacidad del conjunto balsa – torre de refrigeración y la temperatura máxima del agua de la balsa de salvaguardias tecnológicas, ante el accidente de pérdida de refrigerante.

Todas estas modificaciones son coherentes con lo contemplado al respecto en las hipótesis y resultados de los análisis del sumidero final de calor.

Conviene indicar en este punto, que los resultados del pico de presión y temperatura de diseño de la contención durante el transitorio de calor analizado, no se alteran, por lo que los resultados obtenidos antes del cambio de sumidero final de calor, que figuran en este capítulo del Estudio de Seguridad, siguen siendo válidos.

- **Capítulo 7.-** Instrumentación y Control. Se modifica por los siguientes aspectos:

  - Sustitución del sistema EJ por el EF.
  - Inclusión de la instrumentación asociada al sistema EJ y sistemas relacionados (identificación de los equipos, rangos y cuadros de localización).
  - Inclusión de la ampliación de los "cuadros de lámparas de vigilancia de estados en Sala de Control" con las relacionadas con el sistema EJ.
  - Inclusión de las nuevas variables de vigilancia post accidente relacionadas con el sistema EJ, según los requisitos de la guía reguladora 1.97 de la USNRC "Criteria for accident monitoring instrumentation for nuclear power plants", revisión 3.de su base de licencia.

El alcance de los cambios propuestos es adecuado y coherente con el alcance del impacto de la implantación del sistema EJ y de sus sistemas soportes y con el de la desclasificación del sistema EF, en la instrumentación de clase de seguridad.

- **Capítulo 8.-** Sistema Eléctrico**.** Se modifica por los siguientes aspectos

  - Descripción de las ampliaciones en el sistemas eléctrico y en los subsistemas afectados (barras de media tensión de 6´25 Kv, baja tensión 400 v, y de corriente continua 125 v).
  - Descripción de las alimentaciones eléctricas a los nuevos equipos del sistema EJ.
  - Modificaciones derivadas de la desclasificación del sistema EF, según los criterios de la guía reguladora 1.75 revisión 3 incluida en la base de licencia.
  - En la tabla 8.1.4-1 "cumplimiento con la normativa" se actualizan cuatro normas IEEE, en cuanto a su aplicación al diseño del sistema EJ, quedando como sigue: IEEE 308-2001, IEEE 338-1987, IEEE 344-1987 y IEEE 384-1992.
  - Modificación de las tablas 8.3.1-1 y 8.3.1-2 (Cargas alimentadas por el generador diesel de emergencia) incluyendo en la lista de cargas alimentadas por los generadores diesel de emergencia, las nuevas cargas clase de seguridad, incorporadas a raíz de las modificaciones del EJ, indicando el escalón de la secuencia de pérdida de suministro eléctrico exterior (PSE) y de señal de inyección de seguridad (SIS) donde se prevé se conecten. En estas mismas tablas se eliminan las cargas del sistema EF.
  - Modificación de la tabla 8.3.1-4 "balance de cargas del generador diesel esencial" para incluir las nuevas cargas derivadas del sistema EJ.
  - Modificación de la tabla 8.3.1-3 "Análisis de los efectos de fallo simple" incluyendo los nuevos equipos.
  - Se crea la tabla 8.3.2-5 correspondiente al ciclo de descarga de las baterías clase de seguridad del sistema EJ.
  - Modificación de diversos esquemas unifilares de manera acorde a las alteraciones del sistema eléctrico consecuencia de la implantación de las modificaciones que conlleva el sistema EJ.

El alcance los cambios propuestos es adecuado y coherente con el impacto de la implantación del sistema EJ y de sus sistemas soportes y con el de la desclasificación del sistema EF, en el sistema eléctrico.

- **Capítulo 9**.- Sistemas Auxiliares. Las modificaciones afectan a la descripción general de los sistemas auxiliares desde el punto de vista de proceso, mecánicos y de PCI, y principalmente para:

  - En relación al sistema EF: establecer su desclasificación como sistema de seguridad, pasando a ser clase de "no seguridad", sísmica II sobre I y describir los modos de operación.
  - En relación al sistema EJ: incluir la descripción general del sistema, descripción de componentes, operación y evaluación de seguridad.
  - En relación al sistema EG: incluir los caudales mínimos requeridos a cada consumidor relacionado con la seguridad, el nuevo cambiador de calor y las válvulas de baipás de los cambiadores de refrigeración de componentes.
  - En cuanto al sumidero final de calor: incluir los nuevos componentes (torres y balsa).
  - En relación a contraincendios del sistema EJ: incluir la ampliación de la red de distribución general de agua de PCI para dar cobertura a este sistema, así como la modificación del análisis de riesgo de incendios por la ampliación del sistema de PCI de la central.

En la evaluación se ha identificado un error la tabla incluida en la página 9.2.2-4 en los caudales de refrigeración de las bombas de carga y del RHR donde se incluyen los valores de una propuesta anterior del titular; y en el apartado 9.2.1.2.2.2 "Descripción de componentes", en donde se afirma erróneamente que la tubería de la galería aérea entre los edificios de cambiadores de salvaguardias tecnológicas y de refrigeración de componentes pertenece al sistema EJ, mientras que en realidad pertenece al sistema de refrigeración de componentes (EG). Este error se ha subsanado con las modificaciones adicionales que al respecto ha incluido el titular en su carta de referencia CNV-L-CSN-5037.

Adicionalmente, y de acuerdo con las conclusiones de evaluación acerca del GOTHIC, el titular deberá ampliar el contenido propuesto para este capítulo del Estudio de Seguridad, con el fin de introducir la metodología GOTHIC asociada al cálculo de dimensionamiento del conjunto balsa y torre de refrigeración. Concretamente, deberá incorporarla al citado documento, en la revisión que se emita a los seis meses tras la finalización de la actual parada de recarga de combustible.

- **Capítulo 11.** Tratamiento de Desechos Radiactivos. Se modifica por la inclusión del nuevo monitor de radiación, en la descarga de la ventilación edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas.

Este cambio, en coherencia con la modificación de la ampliación del sistema de control de la radiación en proceso, consiste en la incorporación de dos nuevos monitores instalados en línea, para la vigilancia de la radiación en la descarga de los ventiladores de la extracción del edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas.

- **Capítulo 15.** Análisis de accidentes

El cambio se concreta en incluir, en sustitución del sistema EF, el sistema de agua de Salvaguardias Tecnológicas en la tabla 15.1.5-2 "Equipos de más frecuente utilización después de una rotura de línea de vapor principal". Es un cambio formal derivado de la revisión de documentación como consecuencia del análisis del transitorio de calor en contención.

Como resumen de los resultados de la evaluación se concluye que:

- Los cambios respecto de la propuesta V/A103, revisión1, del Estudio de Seguridad, derivados de las conclusiones de evaluación, junto con otros relativos a datos de los generador diesel y descriptivos de algunos componentes del sistema EJ, identificados durante una revisión posterior del titular, se incluyen en las hojas adjuntadas a la carta del titular de referencia CNV-L-CSN-5037, mencionada en el apartado de documentación aportada por el titular de este mismo informe.

- Los cambios propuestos del Estudio de Seguridad, junto con las modificaciones adicionales mencionadas, reflejan las bases de diseño de seguridad del sistema EJ y sus análisis soportes, así como las características del diseño de las modificaciones de los sistemas de la central y el impacto de la desclasificación del sistema EF; y son homogéneos con el nivel de información que contiene el Estudio de Seguridad de la central, por lo que se consideran aceptables.

- Las modificaciones incluidas en al carta CNV-L-CSN-5037 serán incluidas como anexo en relación con la aprobación de la propuesta de cambio del Estudio de Seguridad.

3.13.2 Propuesta de cambio PC-250, revisión1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs)

- **Especificación 3/4.3.2** Instrumentación del sistema de actuación de las salvaguardias tecnológicas

El contenido de la propuesta comprende la eliminación de la instrumentación del EF e inclusión de la correspondiente al EJ en las siguientes tablas:

.

- Tabla 3.3-3 Instrumentación del sistema de actuación de las salvaguardias tecnológicas.
- Tabla 3.3-4 Puntos de tarado de disparo de la instrumentación del sistema de actuación de las salvaguardias tecnológicas.
- Tabla 3.3-5 Tiempo de respuesta de actuación de las salvaguardias tecnológicas.
- Tabla 3.3-6 Requisitos de vigilancia de la instrumentación del sistema de actuación de las salvaguardias tecnológicas

Las "condiciones limite de operación" y los requisitos de vigilancia permanecen igual que en el contenido actual de esta especificación.

La modificación propuesta es consistente con el diseño de las modificaciones que el nuevo sistema introduce en el sistema de actuación de salvaguardias tecnológicas por lo que se considera aceptable.

- **Especificación 3/4.3.3.5** Sistema de parada remota

El contenido propuesto introduce modificaciones en las siguientes tablas

- Tabla 3.3.9 "Sistema de parada remota" para: la eliminación de la indicación relativa al EF (Presión descarga bombas agua servicios esenciales); la inclusión de indicaciones asociadas al EJ en el panel de parada remota (caudal de las bombas agua de salvaguardias tecnológicas y temperatura de salida torres de salvaguardias tecnológicas); la incorporación de los interruptores de las bombas principales y ventiladores de las torres de refrigeración, las nuevas válvulas de baipas de los cambiadores del EG, los ventiladores relacionados con la seguridad del EJ indicando la localización de su interruptor de control local y de transferencia; y la eliminación de la ventilación asociada a la casa de bombas del EF.
- Tabla 4.3.6 "Requisitos de vigilancia" de la instrumentación de vigilancia de parada remota, para: la eliminación de la indicación de presión de la descarga de las bombas del EF y la inclusión de la indicación de caudal de las bombas del EJ y de la temperatura de salida de agua de las torres.

El contenido de la propuesta es acorde las modificaciones que se introducen en este sistema.

- **Especificación 3/4.3.3.8** Instrumentación de detección de incendios.

En el contenido propuesto se elimina la instrumentación para la detección de incendios asociada al sistema EF, y se incluye la relativa al nuevo sistema EJ. Asimismo, se corrige una errata asociada al equipo BH-TO1A del edificio de contención, y en relación a los equipos del edificio auxiliar que figuran en esta especificación, se modifica la denominación de las bombas del sistema de evacuación residual (RHR, sistema BC), de carga (sistema BG) y de rociado de la contención (sistema BK), que

anteriormente aparecían referenciadas como "bombas de salvaguardias tecnológicas', para evitar confusiones con la denominación de las bombas del nuevo sistema EJ "bombas de agua de salvaguardias tecnológicas". Adicionalmente, se incluye en la tabla 3.3-11, los nuevos detectores a instalar en los edificios y galerías del sistema EJ.

El nuevo contenido de esta especificación es acorde con la ampliación del sistema de PCI para dar cobertura a las instalaciones del sistema EJ.

- **Especificación 3/4.7.3** Sistema de agua de refrigeración de componentes

El contenido propuesto comprende la sustitución del sistema EF por el EJ que es el que le va refrigerar en accidente y los caudales de los consumidores. A continuación se concretan los cambios junto con algunas consideraciones derivadas de la evaluación:

- La tabla 4.7-2 establece los caudales de refrigeración del sistema EG a los consumidores esenciales y de seguridad del sistema en condiciones de recirculación post-LOCA. Para el caso del caudal de refrigeración a los cambiadores de calor del sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado, el titular ha tenido en cuenta la revisión 2 de la guía reguladora 1.13 de la USNRC que limita la temperatura máxima a 140 °F (60 °C). Estos cambios son aceptables

- El requisito de vigilancia 4.7.3.c. establece la verificación de un caudal de 1965 m3/h con el sistema alineado en configuración de emergencia. Este caudal es el utilizado para el cálculo presión/temperatura con la metodología GOTHIC y corresponde al caudal mínimo del sistema EG propuesto inicialmente por el titular y que ha sido modificado a 1969,2 m3/h como se especifica en la carta de referencia CNV-L-CSN-4973 de 9 de enero de 2009. Por lo tanto, el titular deberá modificar su propuesta y establecer un valor superior a este último.

  Mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-CSN-5036, mencionada en el apartado de documentación aportada por el titular de este mismo informe, se incluye la hoja con el valor de caudal requerido dentro del requisito 4.7.3.c.

- **Especificación 3/4.7.4** Sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas

La especificación en vigor correspondía al sistema EF de agua de servicios esenciales. En la propuesta se adapta al sistema EJ. Se elimina de la condición de operabilidad y de la acción asociadas a esta especificación la alusión a los sistemas soporte del sistema EF, como es el sistema de lavado de rejillas móviles. Se eliminan los requisitos de vigilancia de comprobación de caudal del EF cada 18 meses y se incorpora uno nuevo de carácter trimestral de verificación de caudal de las bombas del sistema EJ.

La acción para ir parada en caso de inoperabilidad de uno de los dos trenes del sistema, se mantiene como en la especificación actual.

El contenido de los cambios es coherente con la desclasificación del sistema EF y su sustitución por el sistema EJ.

- **Especificación 3/4.7.5** Sumidero Final de Calor

El contenido propuesto comprende la incorporación de las variables, y sus valores límite, del conjunto balsa -torre, que garantizan la operabilidad del sumidero final de calor: un nivel de la balsa correspondiente a una elevación de 98,54 m, una temperatura de la balsa ≤ 34ºC y de bulbo húmedo ≤ 31ºC, y tres de los cuatro ventiladores de la torre operables.

La acción en caso de pérdida del sumidero final de calor es de ir a parada en 36 horas; y adicionalmente, se introduce una acción de vigilancia, durante un período de 6 horas, de la temperatura de bulbo húmedo para verificar que el valor promediado en ese tiempo no supera el límite de los 31ºC, y fija un límite superior puntual de 33ºC, que no puede ser sobrepasado.

En relación con el nivel, el titular en base a los resultados del cálculo con GOTHIC de la capacidad del sistema EJ, ha considerado por conservadurismo un volumen de agua requerido de 23300 m^3, algo mayor que el consumo total de agua estimado; y a partir de este dato calcula el nivel que debe vigilarse en la balsa para asegurar este inventario en todo momento. Para ello ha tenido en cuenta la sumergencia de las bombas (1,4 m), la geometría de la balsa y las salas de bombas y la incertidumbre en la instrumentación de medida (3% del rango de medida). En base a ello, el titular propone un valor de nivel mínimo a vigilar en la balsa de 98,54 m, incorporado como condición límite de operación.

Con respecto a las temperaturas, el titular ha fijado los límites considerando la incertidumbre de la instrumentación, puesto que el valor de temperatura de balsa empleado en los análisis de seguridad ha sido de 35º C y se ha verificado la capacidad de las torres para una temperatura de bulbo húmedo de 32 ºC.

En cuanto al número de ventiladores, con sólo tres de los cuatro ventiladores existentes en cada uno de los trenes de salvaguardias tecnológicas, se asegura la capacidad del sumidero final de calor para la extracción del calor del sistema de agua de refrigeración de componentes a través del sistema EJ, en las condiciones de accidente

El contenido propuesto para esta especificación es compatible con las hipótesis y resultados de los análisis de seguridad del sumidero final de calor efectuados, con la siguiente consideración:

- En el requisito de vigilancia 4.7.5.2 se deberá añadir la comprobación de que los ventiladores estén en funcionamiento durante al menos 15 minutos, de acuerdo con el NUREG 1431 "Especificaciones Técnicas Estándar Mejoradas".

  Mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-CSN-5036 antes mencionada, se incluye la hoja con este tiempo como valor umbral de funcionamiento de los ventiladores en el requisito 4.7.5.2.

- **Especificación 3/4.7.13 –** Vigilancia de la temperatura de área

En la propuesta se incorpora la vigilancia de la temperatura de área de las salas eléctricas de los dos trenes nuevo edificio eléctrico y las salas de la casa de bombas en lugar de las correspondientes áreas, asociadas al sistema de agua de servicios esenciales sistema EF, que figuraban en el contenido en vigor de esta especificación y que se eliminan.

En la evaluación se ha identificado que el titular no ha incorporado a esta vigilancia las áreas las dos salas de baterías del edificio eléctrico (una de cada tren del sistema), basándose en un análisis del comportamiento térmico de la sala de baterías edificio EJ, en el que concluye que, en el caso de pérdida de la ventilación de estas salas, no se alcanzarían valores de temperatura superiores a los 40ºC, temperatura máxima ambiental de diseño en su interior.

En la evaluación, no obstante, se indica que el NUREG-0800 "Standar Review Plan", que recoge los criterios de aceptación aplicables, requiere que se compruebe la temperatura real y se compare con el límite de temperatura establecido en las especificaciones técnicas. Es decir, aunque los sistemas de ventilación tengan todas las características de un diseño nuclear clase de seguridad, se requiere la comparación de la temperatura real con la máxima establecida por la cualificación ambiental del equipo, con objeto de comprobar que el diseño es correcto.

En el caso específico de las salas de baterías, que es un recinto clase de seguridad, tendría por objeto verificar el correcto diseño del sistema de ventilación y/o la bondad de los cálculos de temperaturas máximas sin ventilación en el cubículo y condiciones de diseño establecidas en los mismos.

Mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-CSN-5049, se incluye la hoja con la incorporación de las salas de baterías del sistema EJ como recintos requeridos de vigilancia de temperatura de área.

- **Especificación 3/4.7.11.2** Sistemas de agua pulverizada.
  Especificación 3/4.7.11.4 Sistemas de FE-13
  Especificación 3/4.7.11.5 Sistemas de mangueras de incendios
  Especificación 3/4.7.11.6 Hidrantes de la red exterior de incendios y casetas de material

En el contenido propuesto se incluye, en las "Condiciones Limite de Operación" la operabilidad de los siguientes sistema y equipos de PCI:

- Nuevos sistemas de rociadores ubicados en la casa de bombas del sistema EJ.
- Sistemas de FE-13 (agente contraincendios) correspondientes a las nuevas áreas de fuego del edificio eléctrico.
- Nuevos puestos de mangueras a instalar en el edificio de salvaguardias tecnológicas, en el edificio eléctrico de salvaguardias tecnológicas y en la galería enterrada.
- Nuevos hidrantes con cobertura a los edificios eléctricos, a las torres y a la casa de bombas del nuevo sistema EJ.

A estos sistemas y equipos les aplican las mismas acciones y requisitos de vigilancia que al resto de sistemas incluidos en estas especificaciones. Por otra parte, se eliminan los asociados al sistema de agua de servicios esenciales EF, como consecuencia de su desclasificación

Las modificaciones a esta especificación se consideran aceptables, al ser coherentes con la ampliación del sistema de PCI de la central para dar cobertura a las estructuras y equipos del sistema EJ.

- **Especificación 3/4.8.1** Fuentes de corriente alterna.

La propuesta introduce modificaciones en el requisito de vigilancia 4.8.1.1.2.f.2 correspondiente a la comprobación de la capacidad del generador diesel de emergencia para rechazar la mayor carga entre los consumidores de potencia eléctrica alimentados desde estos equipos.

Específicamente, el cambio propuesto consiste en eliminar el valor numérico de potencia que figura actualmente (673 ± 30kW) sustituyéndolo por "…la mayor de las cargas individuales que existiría en condiciones de accidente, que corresponde a la bomba de agua de refrigeración de de componentes…".

Con la implantación del sistema EJ, las bombas de agua de refrigeración de componentes se mantienen como mayor carga consumidora única, pero el aumento de la capacidad del impulsor de estas bombas, implica un aumento de potencia a consumir. Este cambio pretende evitar modificaciones de esta especificación cada vez que cambie el valor concreto de la potencia del mayor consumidor, sin pérdida significativa de información.

El cambio propuesto está de acuerdo con el NUREG 1431 Rev.3 "Especificaciones Técnicas de Funcionamiento mejoradas de Westinghouse", utilizado como criterio de aceptación en la evaluación realizada, y que establece como requisito de vigilancia la comprobación del rechazo de la mayor carga sin explicitar la potencia. En base a ello, el cambio propuesto se considera aceptable.

- **Especificación 3/4.8.2.1** Fuentes de corriente continua. Funcionamiento
  Especificación 3/4.8.2.2 Fuentes de corriente continua. Parada

La propuesta de cambio de estas dos especificaciones, introduce modificaciones en las condiciones límite de operación mediante las que se incorpora la condición de operabilidad de las nuevas baterías y sus cargadores asociados.

En la especificación 3/4.8.2.1 se modifican, adicionalmente, los requisitos de vigilancia para incluir las condiciones de vigilancia a cumplir por estos nuevos equipos, y adicionalmente, se añaden las nuevas baterías a las tablas 4.8-3 "Prueba de servicio de baterías - Perfil teórico de dimensionamiento intensidad de descarga" y 4.8-4 "Prueba de capacidad de baterías" las nuevas baterías, de esta especificación.

En la especificación 3/4.8.2.2, el requisito de vigilancia, siendo de aplicación genérica a todo el sistema de distribución no se ve modificado, por lo que las nuevas barras de alimentación de continua están sometidas a las mismas verificaciones que el resto.

Los cambios propuestos son coherentes con las modificaciones del sistema eléctrico y son homogéneos con las especificaciones actuales para las baterías existentes, por lo que la propuesta de cambios para estas dos especificaciones se considera aceptable.

- **Especificación 3/4.8.3.1** Distribución de energía en el emplazamiento. Funcionamiento
  Especificación 3/4.8.3.2 Distribución de energía en el emplazamiento. Parada

El contenido propuesto para la especificación 3/4.8.3.1, incorpora en las condiciones límite de operación actuales de esta especificaciones, las nuevas barras de alimentación de corriente continua de clase de seguridad y los centros de distribución y centros de control de motores asociados.

Se añaden nuevas condiciones límite de operación para incluir las nuevas barras de corriente continua de 125 V cc., una por tren, por separado. En consecuencia, se reordena correspondientemente la secuencia actual de condiciones límite de operación.

Fuera del alcance de la modificación del EJ se mejoran los apartados de la Condición Límite de Operación 3.8.3.1.g/h/i/j/k, mediante la inclusión de la referencia de los dos cargadores asociados a

las respectivas baterías, ya que actualmente con una sola referencia se identificaban ambos cargadores.

El contenido de la 3/4.8.3.2 propuesto es conceptualmente igual que el de la especificación anterior.

El cambio propuesto es coherente con la incorporación del nuevo sistema y es homogéneo con las especificaciones técnicas en vigor para el sistema de distribución existente, y por tanto se considera aceptable.

- **Especificación 5.1.-** Emplazamiento

El contenido de la propuesta únicamente introduce modificaciones en las figuras 5.1-1, 5.1-3 y 5.1-4 para reflejar la nueva disposición de las instalaciones de C.N. Vandellós II tras la implantación del sistema EJ. En las nuevas figuras se actualiza la planta de la central en su perímetro y extensión; pero sin alterar el radio de exclusión ni los límites del emplazamiento para efluentes radiactivos (líquidos y gaseosos), lo que es coherente con el diseño del emplazamiento del nuevo sistema, por lo estos cambios se consideran aceptables.

Como resumen de los resultados de la evaluación se concluye que:

- Los cambios respecto de la propuesta PC-250, revisión1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, derivados de las conclusiones de evaluación, junto con la identificación de un error identificado en la denominación de un lazo de instrumentación de PCI de la especificación 3/4.3.3.8, durante una revisión posterior del titular, se incluyen en las hojas adjuntadas a la carta del titular de referencia CNV-L-CSN-5036 y 5049, mencionadas en el apartado de documentación aportada por el titular de este mismo informe.

- La propuesta de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, junto con las modificaciones mencionadas, son compatibles con las bases y características del diseño del sistema EJ y de las modificaciones de los sistemas de la central, así como con los análisis de seguridad asociados; y adicionalmente reflejan adecuadamente la eliminación del sistema EF, de sus sistemas soportes y de todos sus componentes, debido a su desclasificación como sistemas y elementos de clase de seguridad; por lo que se consideran aceptables.

- Las modificaciones incluidas en las cartas CNV-L-CSN-5036 y 5049 serán incluidas como anexo en relación a la aprobación de la propuesta de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

3.13.3 Propuesta de cambio PC-20, revisión 0, del Plan de Emergencia Interior (PEI)

Los cambios que se incorporan en esta propuesta son los siguientes:

- Modificación de los sucesos iniciadores de emergencia relativos al sumidero final de calor para introducir, como parámetros cualitativos, la temperatura del agua y del aire como parámetros de entrada en dichos sucesos.
- Eliminación del apartado 7.4.2 del PEI sobre las dependencias del Servicio Médico de obra.
- Modificación de las figuras 1.1 y 1.2 del documento, debido a la ampliación del doble vallado debido al sistema EJ.

.
Los textos propuestos de los sucesos iniciadores de pérdida del sumidero final de calor, son homogéneos con los actualmente vigentes, cuando hacen referencia a los parámetros del sistema de servicios esenciales, por lo que son aceptables.

En base a lo anterior, la propuesta de cambio PC-20 es válida. No obstante, el titular presentará una nueva propuesta acorde con lo que concluya al respecto el Grupo Mixto CSN-UNESA, con el fin de proceder a la sustitución de los cambios incorporados en la propuesta PC-20 revisión 0.

La ampliación del doble vallado responde a que hay equipos del sistema EJ que se sitúan fuera de la zona delimitada por el doble vallado actual. Al ser éstos equipos de seguridad, hay que ampliar dicha zona para situarlos en su interior, en cumplimiento de los requisitos de licencia.

Las instalaciones médicas de obra ya no existen, por lo que su eliminación hace que se adapte el plan de emergencia interior a la realidad actual, por lo que se consideran igualmente aceptables

III. SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE DISCONFORMIDADES DURANTE EL DISEÑO, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS DEL SISTEMA EJ

Las inspecciones enmarcadas dentro del proceso de supervisión del CSN han permitido realizar el seguimiento de las disconformidades del proyecto EJ identificadas por el titular, y las acciones o planes del titular para su resolución.

Se ha revisado el proceso de identificación de disconformidades del titular y su categorización en función de su relevancia para la seguridad del sistema EJ. Todas las disconformidades y aspectos a resolver han sido tratados como pendientes del proyecto y han sido gestionados mediante un documento denominado Lista de Pendientes del Proyecto controlado por Garantía de Calidad. Las disconformidades han sido clasificadas en cinco niveles de importancia, en función de que impidan o no la realización de determinadas tipos de pruebas o la misma declaración de operabilidad del sistema o bien que simplemente supongan mejoras, de acuerdo con el proceso de categorización establecido en su procedimiento PA-115-T –Funciones y organización del grupo de pruebas del sistema EJ, en vigor. Todos los pendientes de niveles 1, 2, 3 y 4 deben estar resueltos antes de declarar operable el sistema EJ. El nivel 5 incluye disconformidades que suponen mejoras y no interfieren, por tanto, con la operabilidad del sistema EJ.

En la fase final del proyecto, la revisión del CSN se ha centrado en las disconformidades de nivel 4 (los de niveles 1, 2 y 3 ya están resueltas) que incluye las deficiencias o pendientes que impiden la declaración de operabilidad de dicho sistema. Estas disconformidades están identificadas por el titular y una muestra de las más importantes han sido revisadas durante los procesos de supervisión y evaluación realizados. Los motivos que las han originado son de diversa naturaleza. En particular, se han identificado pendientes de este nivel de importancia originados por pendientes de carácter técnico durante los procesos de fabricación y dedicación de componentes. También las acciones y compromisos derivados de las inspecciones del CSN han sido controlados mediante la lista de pendientes.

Como resultado de la evaluación se concluye que todos los pendientes categorizados como de nivel 4 identificados mediante el proceso de categorización establecido en su procedimiento PA-115-T –

Funciones y organización del grupo de pruebas del sistema EJ, en vigor, y en particular, los relacionados con el proceso de dedicación de componentes, tendrán que ser resueltos adecuadamente por el titular antes de declarar operable el sistema EJ o cualquiera de sus trenes y remitir previamente al CSN la correspondiente información sobre el estado de los pendientes del proyecto que lo justifique.

4. Modificaciones

El cambio solicitado o las implicaciones asociadas a su implantación suponen:

Modificación del Impacto radiológico de los trabajadores: **No**

Modificación Física: **Sí**

Modificación de Bases de diseño: **Sí.**

Modificación de Análisis de accidentes: **No**

Modificación de Bases de licencia: **Sí.**

5. Hallazgos: Sí. Se han identificado hallazgos en la caracterización del terreno del emplazamiento del sistema EJ, como consecuencia de la detección de desviaciones respecto de la normativa utilizada en la evaluación. Estos hallazgos fueron resueltos adecuadamente por el titular tras su identificación mediante las intervenciones en el terreno descritas y con las conclusiones resultantes de su evaluación, especificadas en el apartado 1 "Caracterización del emplazamiento", incluido en la sección II "Evaluaciones de los análisis de seguridad" de este informe.

6. Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

7. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Enumeración de las Conclusiones:

La solicitud de autorización para la puesta en servicio del sistema de refrigeración de salvaguardias tecnológicas (sistema EJ), junto con la documentación soporte DST-2007-040 asociada a la revisión 1 de la solicitud del titular, se ha considerado aceptable, por lo que se informa favorablemente la citada solicitud con los requerimientos incluidos en el apartado 7.2 de este informe.

Asimismo, se informan favorablemente las propuestas de cambio V/A103, revisión 1, del Estudio de Seguridad y PC-250, revisión 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento incluidas en la citada documentación soporte, en las siguientes condiciones:

- La propuesta de cambio V/A103, revisión 1, con las modificaciones incluidas en las hojas adjuntadas a las carta de referencia CNV-L-CSN-5037 mencionada en el apartado 3.13.1, formarán parte de la revisión nº 28 del Estudio de Seguridad.
- La propuesta de cambio PC-250, revisión 1, con las modificaciones incluidas en las hojas adjuntadas a las cartas de referencias CNV-L-CSN- 5036 y CNV-L-CSN- 5049 mencionadas en el apartado 3.13.2 de este informe, constituirán la revisión nº 59 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C.N. Vandellós II.

Adicionalmente, se informa favorablemente la propuesta de cambio PC-20, revisión 0, del Plan de Emergencia Interior, cuyas modificaciones asociadas constituirán la revisión 17 del este documento.

7.1 Aceptación de lo solicitado: Sí, con los requerimientos especificados en el apartado 4.2 de este informe.

7.2 Requerimientos del CSN: Sí. Los relativos a los siguientes aspectos

1. En relación con las pruebas de puesta en servicio del sistema EJ de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas

El titular llevará a cabo, con resultados satisfactorios, un programa de pruebas de puesta en servicio para cada tren de dicho sistema, en las siguientes condiciones y plazos:

1.1 Antes de la declaración de operabilidad del sistema EJ, el programa de pruebas para cada tren establecido por el titular, deberá incluir adicionalmente para esta fase, las pruebas que se relacionan a continuación, en las condiciones que asimismo se especifican para cada una de ellas:

- Pruebas de validación del valor de la resistencia de las interconexiones entre elementos de las baterías, considerado en el cálculo de dimensionamiento de estos equipos, a realizar antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

  Asimismo, antes de la puesta en servicio de cada tren de dicho sistema, se incluirán en el citado programa y efectuarán pruebas de validación de la potencia asignada a las cargas del sistema EJ y a la bomba del sistema de refrigeración de componentes (sistema EG), considerando la modificación del impulsor.

- Pruebas funcionales de ventilación de los recintos de seguridad refrigerados por el nuevo sistema de ventilación GA del edificio eléctrico y casa de bombas del sistema EJ y por la ampliación del sistema de ventilación GL del edifico auxiliar, para dar cobertura al edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, que estarán diseñadas de acuerdo con la sección TA del ASME-AG-1-1997 "Code on nuclear air and gas treatment", y se realizarán antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

- Prueba funcional de los equipos de vigilancia de los efluentes líquidos y gaseosos asociados al sistema EJ, así como sus actuaciones y enclavamientos.

Una vez finalizada la totalidad de las pruebas de puesta en servicio del sistema EJ de esta fase, y antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central –parada caliente, el titular remitirá al CSN los resultados de las pruebas realizadas; y en el plazo de un mes, tras su finalización, remitirá al CSN un informe de valoración de resultados de dichas pruebas.

1.2 Durante el arranque de la central, el titular realizará pruebas de comprobación de la capacidad térmica de las torres de refrigeración y de los intercambiadores de calor entre los sistemas EJ - EG, a realizar en el proceso de subida de potencia, con la mayor carga térmica posible transferida al sistema EG de refrigeración de componentes y en condiciones atmosféricas lo más cercanas posible a las de diseño del sistema

Asimismo, se efectuarán pruebas de la capacidad térmica antes mencionadas, durante la operación a potencia de la central en invierno

Una vez finalizadas estas pruebas, el titular remitirá al CSN los resultados alcanzados; y en el plazo del mes, tras su finalización, remitirá un informe de valoración de resultados de dichas pruebas.

2. En relación con diversos aspectos del diseño del sistema EJ

2.1 Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central –parada caliente, el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones:

- Análisis de los posibles mecanismos de degradación de los materiales plásticos (rellenos, dispersores, toberas, anillos de bloqueo, separador de gotas, eje de acoplamiento, ventiladores, virolas,..), en relación con la acumulación de materia orgánica. Asimismo, deberá establecer un programa de vigilancia del ensuciamiento orgánico de las torres de refrigeración.

- Elaboración de procedimientos de actuación del sistema EJ, en condiciones de baja temperatura ambiental, que incluyan la parada manual de ventiladores y otras acciones como poner en funcionamiento el circuito durante la operación normal de la central, con el fin de evitar congelaciones.

- Modificación del documento de bases de diseño del sistema GA, sistema de ventilación del edificio eléctrico y de la casa de bombas del sistema EJ, así como la lista Q – relación de elementos de clase de seguridad- asociada, considerando la función de seguridad de los filtros ubicados en las tomas de aire del edificio eléctrico.

2.2 Antes de la declaración de operabilidad del sistema de refrigeración de salvaguardias tecnológicas (sistema EJ), el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones:

- Revisión de todos los apartados del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior afectados por la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas, y en particular que se han tenido en cuenta los nuevos caudales del efluente vigilado por el monitor RT-LF 14 del sistema de drenajes de efluentes no radiactivos en el cálculo del punto de tarado fijado en el mismo.

- Justificar los valores de tarado propuestos para el nuevo equipo de vigilancia RT GL 70 A/B de vigilancia de la descarga de la ventilación del nuevo edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, teniendo en cuenta las especificaciones de dicho monitor frente a las del monitor RT-GL 69 de vigilancia de la descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes y los tarados indicados en la revisión 1 del documento de referencia 3860-N-00-762 "Cálculo de los puntos de consigna de los monitores de efluentes de C. N. Vandellós II".

  Asimismo, fijará los tarados de los nuevos monitores RT-GL69 A/B de la descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes y los criterios aplicados para fijar dichos valores.

3. En relación con el proceso de dedicación de componentes

- Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central -parada caliente, el titular finalizará los pendientes identificados en la evaluación de la homologación de la empresa externa SGS y del proceso de dedicación de componentes, incluida en el apartado 3.2.2 "Clasificación de componentes. Procesos de dedicación" de este informe.

Asimismo, en el plazo fijado, finalizará las acciones identificadas en la evaluación de de la dedicación de componentes, incluidas igualmente en el apartado 3.2.2 antes mencionado.

Adicionalmente, dentro del citado plazo, el titular remitirá información acerca del proceso realizado y las conclusiones alcanzadas.

4. En relación con la resolución de disconformidades del montaje del sistema EJ

- Todos los pendientes de nivel 4 identificados, y en particular, los relacionados con el proceso de dedicación de componentes, tendrán que ser resueltos adecuadamente por el titular antes de declarar operable el sistema EJ o cualquiera de sus trenes y remitir previamente al CSN la correspondiente información sobre el estado de los pendientes del proyecto que lo justifique.

5. En relación a la desclasificación del sistema EF de agua de servicios esenciales

- La desclasificación de cada tren del actual sistema agua de servicios esenciales EF, y de sus sistemas soportes, como tren clase de seguridad, será efectiva una vez se hayan cumplido satisfactoriamente todas las condiciones de la autorización de puesta en servicio para cada tren del sistema EJ.

6. En relación con el estudio del Estudio de Seguridad

- En la revisión del Estudio de Seguridad que se emita en el plazo de seis meses tras la finalización de la parada de recarga de 2009, según se requiere en las condiciones 3.2 y 4.1 de la autorización de explotación, se incorporará la descripción de la metodología GOTHIC utilizada para el cálculo de dimensionamiento del sumidero final de calor.

7.3 Recomendaciones del CSN: No.

7.4 Compromisos del Titular: No.

7.5 Hallazgos: Sí. Los indicados en el apartado 5 de este informe.

ANEXOS

- **PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO CNVA2-MITC-07-06:** Informe favorable a la solicitud de autorización de puesta en servicio del sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas de C.N. Vandellós II. Revisiones 28 del Estudio de Seguridad y nº 59 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

- **PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO CNVA2-MITC-07-07:** Informe favorable sobre la revisión nº 17 del Plan de Emergencia Interior asociada a autorización mencionada.

ANEXO I

CONDICIONES DE APROBACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE LA SOLICTUD DE PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE SALVAGUARDIAS TECNOLÓGICAS DE C. N. VANDELLÓS II

1. En relación con las pruebas de puesta en servicio del sistema EJ de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas

El titular llevará a cabo, con resultados satisfactorios, un programa de pruebas de puesta en servicio para cada tren de dicho sistema, en las siguientes condiciones y plazos:

1.1 Antes de la declaración de operabilidad del sistema EJ, el programa de pruebas para cada tren establecido por el titular, deberá incluir adicionalmente para esta fase, las pruebas que se relacionan a continuación, en las condiciones que asimismo se especifican para cada una de ellas:

- Pruebas de validación del valor de la resistencia de las interconexiones entre elementos de las baterías, considerado en el cálculo de dimensionamiento de estos equipos, a realizar antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

  Asimismo, antes de la puesta en servicio de cada tren de dicho sistema, se incluirán en el citado programa y efectuarán pruebas de validación de la potencia asignada a las cargas del sistema EJ y a la bomba del sistema de refrigeración de componentes (sistema EG), considerando la modificación del impulsor.

- Pruebas funcionales de ventilación de los recintos de seguridad refrigerados por el nuevo sistema de ventilación GA del edificio eléctrico y casa de bombas del sistema EJ y por la ampliación del sistema de ventilación GL del edifico auxiliar para dar cobertura al edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, que estarán diseñadas de acuerdo con la sección TA del ASME-AG-1-1997 "Code on nuclear air and gas treatment", y se realizarán antes de la puesta en servicio de cada tren del sistema EJ.

- Prueba funcional de los equipos de vigilancia de los efluentes líquidos y gaseosos asociados al sistema EJ, así como sus actuaciones y enclavamientos.

Una vez finalizada la totalidad de las pruebas de puesta en servicio del sistema EJ de esta fase, y antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central –parada caliente, el titular remitirá al CSN los resultados de las pruebas realizadas, y en el plazo de un mes, tras su finalización, remitirá al CSN un informe de valoración de resultados de dichas pruebas.

1.2 Durante el arranque de la central, el titular realizará pruebas de comprobación de la capacidad térmica de las torres de refrigeración y de los intercambiadores de calor entre los sistemas EJ -EG de refrigeración de componentes, a realizar en el proceso de subida de potencia, con la mayor carga térmica posible transferida al sistema EG y en condiciones atmosféricas lo más cercanas posible a las de diseño del sistema

Asimismo, se efectuarán las pruebas de capacidad térmica antes mencionadas, durante la operación a potencia de la central en invierno.

Una vez finalizadas estas pruebas, el titular remitirá al CSN los resultados alcanzados; y en el plazo de un mes, tras su finalización, remitirá al CSN un informe de valoración de resultados de las pruebas

2. En relación con diversos aspectos del diseño del sistema EJ

2.1 Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central –parada caliente, el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones:

- Análisis de los posibles mecanismos de degradación de los materiales plásticos (rellenos, dispersores, toberas, anillos de bloqueo, separador de gotas, eje de acoplamiento, ventiladores, virolas,..), en relación con la acumulación de materia orgánica. Asimismo, deberá establecer un programa de vigilancia del ensuciamiento orgánico de las torres de refrigeración.

- Elaboración de procedimientos de actuación del sistema EJ, en condiciones de baja temperatura ambiental, que incluyan la parada manual de ventiladores y otras acciones como poner en funcionamiento el circuito durante la operación normal de la central, con el fin de evitar congelaciones.

- Modificación del documento de bases de diseño del sistema GA, sistema de ventilación del edificio eléctrico y de la casa de bombas del sistema EJ, así como la lista Q – relación de elementos de clase de seguridad- asociada, considerando la función de seguridad de los filtros ubicados en las tomas de aire del edificio eléctrico.

2.2 Antes de la declaración de operabilidad del sistema de refrigeración de salvaguardias tecnológicas (sistema EJ), el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones:

- Revisión de todos los apartados del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior afectados por la modificación del sistema de agua de salvaguardias tecnológicas, y en particular que se han tenido en cuenta los nuevos caudales del efluente vigilado por el monitor RT-LF 14 del sistema de drenajes de efluentes no radiactivos en el cálculo del punto de tarado fijado en el mismo.

- Justificar los valores de tarado propuestos para el nuevo equipo de vigilancia RT GL 70 A/B de vigilancia de la descarga de la ventilación del nuevo edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas, teniendo en cuenta las especificaciones de dicho monitor frente a las del monitor RT-GL 69 de vigilancia de la descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes, y los tarados indicados en la revisión 1 del documento de referencia 3860-N-00-762 "Cálculo de los puntos de consigna de los monitores de efluentes de C. N. Vandellós II".

  Asimismo, fijará los tarados de los nuevos monitores RT-GL69 A/B de la descarga de la ventilación del edificio de refrigeración de componentes y los criterios aplicados para fijar dichos valores.

3. **En relación con el proceso de dedicación de componente**s

3.1 Condiciones sobre homologación de empresas externas de dedicación

Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central -parada caliente, el titular finalizará la evaluación, y la documentación asociada, incluyendo la correspondiente auditoría específica, de la capacidad de la empresa SGS, para llevar a cabo los procesos de dedicación de elementos convencionales tanto eléctricos como de los componentes de las torres de refrigeración.

Si como resultado de esta evaluación se identificasen carencias, el titular deberá revisar el impacto de las mismas en los procesos de dedicación realizado para el proyecto EJ.

Asimismo, dentro del plazo fijado, el titular remitirá información al CSN sobre el proceso realizado y las conclusiones alcanzadas.

3.2 Condiciones generales sobre la dedicación de componentes de las torres de refrigeración

Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central -parada caliente, el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones:

- Elaboración de un Plan de Mantenimiento e inspección para las torres de refrigeración.
- Elaboración de un informe de la Ingeniería del proyecto que avale la decisión de que los clips que sujetan los separadores de gotas no realizan una función de seguridad y que como consecuencia no son clase y no necesitan ser dedicados.
- Incluir como suministrador cualificado de servicios relacionados con la seguridad a los laboratorios Gaiker que han actuado como asesores o expertos en plásticos y que han realizados los ensayos requeridos por las dedicaciones. Para ello ha de realizarse la auditoría de homologación correspondiente antes de la puesta en servicio del sistema EJ.
- Elaboración de un listado de las pruebas realizadas en fábrica a los componentes de las torres indicando si ha quedado pendiente alguna.
- Elaboración de un escrito en el que se indique que todos los informes de dedicación han sido finalmente realizados y aprobados por el titular. En el caso de que alguna prueba o ensayo realizado resulte fallido debe indicarse cuál y la solución adoptada.
- Elaboración de un informe en el que se indique que se han finalizado los ensayos de envejecimiento y que se dispone de los datos de vida útil de los componentes y por tanto los datos de entrada necesarios para los cálculos sísmicos.

3.3 Condiciones sobre la dedicación de componentes eléctricos

Antes de alcanzar el modo 4 de operación de la central -parada caliente, el titular finalizará e informará al CSN de las siguientes acciones, como resultado de la inspección de los procesos de dedicación de componentes eléctricos:

- Incluir como característica crítica de aceptación la capacidad de amortiguamiento de los módulos de resistencia – capacidad (en adelante módulos RC) de protección de tiristores y realizar el ensayo correspondiente. La función definida para estos módulos es limitar los tiempos de subida de los impulsos de tensión que puedan exceder la dv/dt (100 V/μS)

- Para los módulos RC de protección de tiristores incluir entre los datos del fabricante los valores de resistencia y capacidad.
- Realizar el ensayo de calentamiento de los módulos tiristores a la intensidad nominal de 60 A (se había realizado con 5´5 A).
- Incluir como característica crítica de aceptación, para convertidores y separadores galvánicos que realizan función de aislamiento 1E / no 1E, la función o capacidad de aislamiento eléctrico y realizar el ensayo correspondiente.

4. **En relación con la resolución de disconformidades del montaje del sistema EJ**

- Todos los pendientes categorizados como de nivel 4 identificados mediante el proceso de categorización establecido en su procedimiento PA-115-T –Funciones y organización del grupo de pruebas del sistema EJ, en vigor, y en particular, los relacionados con el proceso de dedicación de componentes, tendrán que ser resueltos adecuadamente por el titular antes de declarar operable el sistema EJ o cualquiera de sus trenes y remitir previamente al CSN la correspondiente información sobre el estado de los pendientes del proyecto que lo justifique.

5. En relación a la desclasificación del sistema EF de agua de servicios esenciales

- La desclasificación de cada tren del actual sistema agua de servicios esenciales EF, y de sus sistemas soportes, como tren clase de seguridad, será efectiva una vez se hayan cumplido satisfactoriamente todas las condiciones de la autorización de puesta en servicio para cada tren del sistema EJ.

6. En relación con el estudio del Estudio de Seguridad

- En la revisión del Estudio de Seguridad que se emita en el plazo de seis meses tras la finalización de la parada de recarga de 2009, según se requiere en las condiciones 3.2 y 4.1 de la autorización de explotación, se incorporará la descripción de la metodología GOTHIC utilizada para el cálculo de dimensionamiento del sumidero final de calor.

ANEXO II

TEXTOS Y HOJAS QUE SE MODIFICAN RESPECTO DE LA PROPUESTA DE CAMBIO V/A103, REVISIÓN 1, DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE C. N. VANDELLÓS II

Tabla 7.4.1.2 (hoja 3 de 3)

Tabla 7.4.1.3 (hoja 3 de 3)

Tabla 8.3.1.1 (hojas 1 a 8 de 8) –generador diesel tren A
Tabla 8.3.1.1 (hojas 1 a 8 de 8) –generador diesel tren B

Tabla 8.3.1.3 (hojas 15, 19, 34 y 39 de 62)

Apartado 9.2.1.2.2.2 (hoja 9.2.1-11)

Apartados 9.2.2.2.1 (hoja 9.2.2-4))

ANEXO III

PÁGINAS QUE SE MODIFICAN RESPECTO DE LA PROPUESTA INICIAL PC-250, REVISIÓN 1, DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE C. N. VANDELLÓS II

3/4.7.11.a

3/4.7.13.a

3/4.7.58.a

3/4.3-89.b