

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

**PARTE PRIMERA: DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON LA  
NORMATIVA DE APLICACIÓN CONDICIONADA**

**PARTE SEGUNDA: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON LA  
NORMATIVA DE APLICACIÓN CONDICIONADA**

## INTRODUCCIÓN

La revisión 1 de la Guía de Seguridad 1.10 del CSN sobre “Revisiones periódicas de la seguridad”, aprobada por el CSN en su reunión del día 2-10-08, establece que el Consejo de Seguridad Nuclear determinará la normativa, no incluida en las bases de licencia de las centrales nucleares, cuyo cumplimiento deberán analizar los titulares conjuntamente con la Revisión Periódica de la Seguridad asociada a la solicitud de renovación de las autorizaciones de explotación. A esta normativa la denomina Normativa de Aplicación Condicionada (NAC).

Para el caso de CN Almaraz (CNA), el CSN acordó, en su reunión del 18 de noviembre de 2008, emitir la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) a la autorización de explotación de la C.N. Almaraz sobre la Normativa de Aplicación Condicionada, de referencia CNALM/AL0/SG/08/03. En ésta ITC se indicaban las normas cuyo análisis se requería a CNA dentro de este programa y se fijaba el 30 de septiembre de 2009 como plazo para el envío del análisis.

La Propuesta de Dictamen Técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) en que se apoyaba esta ITC, describía con detalle el alcance y proceso seguido hasta su emisión, proceso iniciado en el CSN en abril de 2007, cuando el Jefe de Proyecto de CN Almaraz emitió a las áreas técnicas, para su revisión, el primer listado de US NRC Regulatory Guides candidatas a ser consideradas en la NAC; posteriormente el Jefe de Proyecto distribuyó listados similares de Generic Letters y Boletines de la NRC.

Además de las normas que requería analizar, la ITC explicitaba que el establecimiento de Normativa de Aplicación Condicionada asociada a la renovación de la Autorización de Explotación (AE) vigente de CN Almaraz está basado en el cumplimiento por parte del titular del contenido de los siguientes documentos remitidos al CSN:

- SL-07/026 revisión 0 de CN Almaraz “Revisión Periódica de Seguridad. Análisis de los Cambios en la Regulación y Normativa”, remitido mediante carta reP ATA-CSN-5368 de 21 de diciembre de 2007 (nº registro entrada CSN 24311), en lo referido a normativa nacional.
- SL-08/002 “Revisión Periódica de Seguridad. Normativa de Aplicación Condicionada”, remitido mediante carta Refª ATA-CSN-5496 de 3 de marzo de 2008 (nº registro entrada CSN 40255), en lo referido a los análisis de aplicabilidad de Guías Reguladoras de la US NRC.
- SL-08/021 “Normativa de aplicación condicionada. Análisis de normativa adicional a la incluida en la Revisión Periódica de la Seguridad”, remitido mediante carta ref ATA-CSN-5731 de 23 de junio de 2008 (nº registro entrada CSN 40803), en lo referido a los análisis de aplicabilidad de Cartas Genéricas y Boletines de la US NRC y a la norma IEEE 765-2006 “Standard for Preferred Power Supply (PPS) for Nuclear Power Generating Stations (NPGS)”.
- Nota de reunión AL-08/0006 remitida mediante carta reP ATA-CSN-5929 (nº registro entrada CSN-41270), con las puntualizaciones recogidas en la carta ref CSN-C-DSN-08-170, en que se clarifican diversos aspectos de la aplicabilidad de la NAC reflejados en los tres documentos anteriores.

De modo que los compromisos asumidos por el titular en estos documentos se consideran incorporados a la base de licencia de CN Almaraz.

Adicionalmente, la citada ITC enfatizaba que la carta de la Secretaría General del CSN, ref CNALM-AL0-SG-08- 01, del 30-7-08 (nº registro salida CSN 5633) “Transición a la norma NFPA 805 sobre Protección contra incendios” contiene los requisitos del CSN sobre la propuesta de cumplimiento de CN Almaraz con el US NRC 10CFR50.48 “Fire protection”.

Esta propuesta fue formulada por el titular dentro del proceso de análisis de la NAC y tiene un tratamiento particular debido a su gran alcance. Sin embargo, debe considerarse a todos los efectos como parte de la Normativa de Aplicación Condicionada requerida a CN Almaraz.

## PARTE PRIMERA

### DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA DE APLICACIÓN CONDICIONADA

Con fecha 30 de septiembre de 2009 mediante la carta ATA-CSN- 06640 CN Almaraz envió el documento SL-09/025 "Informe resumen del análisis de cumplimiento de CN. Almaraz con la normativa requerida por la ITC de normativa de aplicación condicionada NAC" con el análisis de cumplimiento requerido en la mencionada ITC ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/SG/08/03.

El día 1 de marzo de 2010, para dar respuesta a una serie de cuestiones suscitadas por el CSN durante su evaluación del documento SL-09/025, el titular remitió al CSN el documento SL-10/007 "Informe de resolución de comentarios a la Normativa de Aplicación Condicionada".

El titular ha analizado el cumplimiento por parte de la Central con la mencionada normativa y en aquellos casos en que ha identificado carencias que a su juicio representan una mejora para la seguridad, ha propuesto modificaciones de diseño, revisión de procedimientos.

A continuación se describen, para cada una de las normas los resultados del análisis realizado por CN Almaraz. Esta colección de normas se presenta en dos bloques:

1. Aquellas normas que la ITC ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/SG/08/03 incluía en su Anexo con el requisito de que CN Almaraz las analizara y presentara al CSN los resultados de su análisis antes del 30 de septiembre de 2009.
2. Aquellas normas que no figuraban en el Anexo a la ITC ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/SG/08/03 y que han surgido en el proceso de evaluación de la RPS. Para cada una de este tipo se expone la justificación del análisis requerido.

#### Descripción del cumplimiento con la Normativa de Aplicación Condicionada requerida en la ITC ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/SG/08/03

El Anexo a la ITC ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/SG/08/03, del 18-11-08, en su apartado 1. "Normativa que requiere análisis", listaba las normas que se requerían analizar. A continuación se presenta este listado, en negrita, seguido del análisis realizado por CN Almaraz de cada norma.

**RG<sup>1</sup> 1.007. "CONTROL OF COMBUSTIBLE GAS CONCENTRATIONS IN CONTAINMENT FOLLOWING A LOCA" Rev 2 (1978) y Rev.3 (2007).**

**CNA debe analizar la aplicabilidad de la revisión 2 de la Guía Reguladora 1.7 al "Sistema de purga y control de hidrógeno en el recinto de contención" y la aplicabilidad de la revisión 3 de la Guía Reguladora 1.7 en relación con el "Sistema de vigilancia de hidrógeno del recinto de contención"**

---

<sup>1</sup> RG: Regulatory Guide de la US NRC.

Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

En septiembre de 2003 la NRC revisó el 10CFR50.44 *Combustible Gas Control for Nuclear Power Reactors* dentro de un proceso de modificaciones al 10CFR50 informado por el riesgo. Con esta modificación se incorporaron recomendaciones de la NRC, entre ellas la consideración de que sólo el gas generado en un accidente fuera de la base de diseño implicaría un riesgo significativo para la integridad de la contención, eliminándose requisitos propios de salvaguardias a los sistemas destinados a mitigar las consecuencias del gas generado en un LOCA base de diseño pero ampliando el alcance de la norma al accidente severo. Posteriormente se emitió la revisión 3 de la RG 1.07, proporcionando un método aceptable para cumplir con lo requerido en el 10CFR50.44 a los sistemas de mezcla, control y vigilancia de gases combustibles en accidentes severos.

Se exponen a continuación las líneas generales de la posición reguladora C contenida en la revisión 3 de la RG 1.07:

1. Los sistemas de control de gas combustible que deban funcionar en un accidente severo no estarán sometidos a requisitos de cualificación, garantía de calidad, redundancia y diversidad propios de las salvaguardias, pero deberán proporcionar una garantía razonable de operación en las condiciones de accidente durante el tiempo requerido. Los criterios de funcionamiento aplicables estarán basados en el riesgo asociado a su diseño específico.
2. Monitores de hidrógeno y oxígeno (los de oxígeno sólo requeridos para contenciones inertizadas): Los monitores de hidrógeno deben mantenerse funcionales, fiables y capaces de medir continuamente la concentración de hidrógeno en la contención en un accidente severo, estableciendo un programa que contemple lo siguiente:
  - Demostrar la supervivencia en las condiciones previstas.
  - La fuente de alimentación asociada será fiable, no siendo tolerable la interrupción momentánea.
  - El grado de calidad de la instrumentación garantiza la resistencia al ambiente al que se encuentra expuesto el equipo.
  - La señal debe estar disponible para el operador en instrumentos independientes o fácilmente accesible a demanda del operador.
  - El rango cubrirá el accidente previsto sin pérdida de sensibilidad, previendo el solape cuando sea necesario más de un instrumento.
  - Se establecerá un programa de calibración y pruebas, conforme a la RG-1.118, cuyas previsiones estarán contempladas en el diseño.
  - Se contemplarán factores humanos para facilitar el reconocimiento, la localización y el mantenimiento de los componentes.
  - Las medidas provendrán de sensores que midan directamente las variables deseadas, salvo que una medida indirecta proporcione una información sin ambigüedad.
3. La efectividad de los sistemas de mezclado de la atmósfera deberá estar analizada, demostrando que no se producirán mezclas detonables de gas en compartimentos o cubículos. Estos sistemas serán fiables, redundantes, diseñados contra el fallo simple, podrán ser probados e inspeccionados y permanecerán operables ante una pérdida de potencia interna o externa.
4. Se limitará la presencia en contención y se identificarán los materiales cuya corrosión por reacción al spray u otras soluciones puedan producir hidrógeno.

5. Se demostrará la integridad estructural de la contención mediante códigos analíticos que tengan en cuenta combinaciones de cargas muertas con una presión interna de 45 psig.

Además de lo indicado en esta posición reguladora, el apartado B de la guía requiere que el volumen de la contención de los PWR sea suficiente para limitar al 10% en volumen la concentración del gas que se generase al reaccionar el 100% de las vainas del combustible con el refrigerante, siendo necesario, en caso contrario, inertizar la contención.

Además, la revisión 2 de la RG 1.07 establece que los sistemas de control de gases combustibles cumplan con todos los requisitos de diseño aplicables a un sistema relacionado con la seguridad. Por otro lado, se establece la necesidad de disponer de capacidad de purga de la atmósfera de la contención, en este caso con el sistema de purga controlada, aunque sin requerir que sea redundante o sísmico, salvo las partes con función de aislamiento de la contención.

#### *1.- Análisis de la aplicabilidad al sistema de purga de hidrógeno*

CN Almaraz dispone de dos recombinadores de hidrógeno redundantes e independientes del 100% de capacidad cada uno.

Cada recombinador está diseñado para mantener la concentración de hidrógeno en contención después de accidente por debajo del 4% y está asignado a un tren eléctrico clase 1E distinto por lo que cumplen el criterio de fallo único. Este diseño está de acuerdo con la posición c.1 de la RG 1.7 que dice que el control de gases combustibles en contención tiene que llevarse a cabo sin confiar o dar crédito a la purga de hidrógeno.

Por tanto, las salvaguardias tecnológicas previstas en el diseño para el control de gases combustibles en contención después de un LOCA son los recombinadores de hidrógeno. La posición c.3 de la R G 1.7 solo aplica por tanto a dichos equipos.

El titular analiza a continuación las posiciones reguladoras que podrían aplicar al sistema de purga controlada de hidrógeno:

##### *1.1.- Posición Reguladora c.4*

###### Requisito

Todos los reactores refrigerados por agua deberán disponer de un sistema con capacidad de purgar controladamente la atmósfera de la contención. El sistema de ventilación o purga puede ser un sistema separado o parte de un sistema existente.

No necesita ser redundante o diseñado como Categoría Sísmica 1, excepto las partes del sistema que forman parte del aislamiento de la contención o contienen filtros.

###### Análisis

C N Almaraz dispone de un sistema independiente de purga controlada de hidrógeno con capacidad para purgar la contención y mantener la concentración de hidrógeno por debajo del 4% en caso de fallo de los dos recombinadores, supuesto que va más allá de las bases de diseño del sistema de control de gases combustibles. De acuerdo con lo indicado anteriormente, el funcionamiento del sistema de purga no es requerido para control de hidrogeno después de un accidente base de diseño (LOCA) ya que se dispone de dos recombinadores redundantes e independientes del 100% de capacidad cada uno, asignados a

trenes eléctricos de seguridad redundantes e independientes (trenes A y B), por lo que un fallo único no impide a dichos equipos realizar su función de seguridad.

El titular considera que el sistema de purga controlada de hidrógeno cumple los requisitos de la posición c.4, ya que las penetraciones de contención hasta las válvulas de aislamiento inclusive son Clase Nuclear 2 y Categoría Sísmica 1. La unidad de filtración que aloja los filtros, situada en la extracción del sistema, es Categoría Sísmica 1.

### *1.2.- Posición Reguladora c.5*

#### Requisito

Remite a parámetros a tener en cuenta en el cálculo de las concentraciones de hidrógeno y oxígeno en contención y en la evaluación del diseño previsto para control y purga de contención. Indica que dichos parámetros pueden variar en base a experiencias o análisis posteriores.

#### Análisis

El titular considera que esta posición reguladora no aplica al sistema de purga, ya que su funcionamiento no se requiere para controlar la concentración de hidrógeno en contención después de LOCA. Por ello, según la R G 1.195, Apéndice A, apartado 6 y el SRP 15.6.5, no hay que considerar su contribución a la dosis en caso de LOCA.

### *1.3.- Conclusiones de CNA*

En base al análisis realizado se concluye que la Rev. 2 de la R G 1.7 solo aplica al sistema de purga controlada de hidrógeno en la posición c.4 y que no hay ninguna desviación respecto al cumplimiento de la misma.

En la propuesta de revisión del Estudio de Seguridad (ES) con motivo de la petición de autorización de aumento de potencia ya se han revisado las bases de diseño del sistema en la sección 6.2.5 del mismo para poner de acuerdo ese documento con los requisitos funcionales del sistema.

### *2. Análisis de la aplicabilidad de la rev. 3 de la RG 1.7 a la instrumentación de vigilancia de hidrógeno*

La revisión 3 de la R G 1.7 es de marzo de 2007 y surge a raíz de la revisión del 10CFR50.44 de septiembre de 2003. Dicha revisión 3 establece los requisitos para hacer frente al control de gases combustibles después de accidentes que van más allá de las bases de diseño.

Los requisitos aplicables a la instrumentación de vigilancia de hidrógeno están recogidos en la posición reguladora c.2.1.

#### *2.1 Posición Reguladora c.2.1*

#### Requisito

El equipo previsto para vigilar la concentración de hidrógeno en contención tiene que ser fiable, con capacidad para realizar dichas medidas y funcionar después de un accidente más allá de las bases de diseño, al objeto de llevar a cabo las acciones previstas para la mitigación de dichos accidentes y los planes de emergencia correspondientes.

Los sistemas de vigilancia de hidrógeno clasificados como relacionados con la seguridad y aprobados antes de octubre de 2003 por la NRC son suficientes para cumplir con esos requisitos.

También serían aceptables equipos de vigilancia no relacionados con la seguridad (grado comercial) siempre que cumplan los requisitos especificados en la guía.

#### Análisis

El sistema de vigilancia de hidrógeno de C N Almaraz es un sistema clasificado como relacionado con la seguridad. Consta de 8 sensores (4 de tren A y 4 de tren B) situados en diferentes elevaciones de contención, dos acondicionadores de señal situados en el edificio de salvaguardias y dos registradores situados en la sección H del panel 301 de sala de control. Este sistema fue instalado con la modificación de diseño MD-1265 y reemplazó al sistema de toma de muestras de la contención (Delphi) que quedó fuera de servicio y fue desmontado con la MD-2088. La modificación de diseño MD-1265 se hizo a petición del CSN (carta CSN-CDT-92-424 de 20-07-92 y posteriores aclaraciones en carta CSN-C-DT-92-564 de 19-10-92) para dar cumplimiento a la R G 1.97, Revisión 3.

La ETF 3 /4.6.5.1 incorporando el nuevo sistema fue aprobada en la revisión 79 (marzo 2006) para la unidad 1 y en la revisión 74 (marzo 2006) para la unidad 2.

#### Conclusiones de CNA

El titular considera que el sistema de vigilancia de hidrógeno de contención es un sistema clasificado como relacionado con la seguridad, instalado con la modificación de diseño MD-1265 para cumplir con los requisitos de la revisión 3 de la R G 1.97 según se recoge en el estudio 01-EI-00155 (Ref. 12), por lo que cumple con lo indicado por la NRC en el requisito c.2.1.

#### **R.G. 1.23. “METEOROLOGICAL MONITORING PROGRAMS FOR NUCLEAR POWER PLANTS”, Rev.1, (2007).**

**CNA deberá realizar un análisis de aplicabilidad de esta RG.**

#### Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

CNA ha realizado un análisis de aplicabilidad de todos los requisitos contenidos en la RG 1.23, que son los siguientes:

- La cantidad mínima de datos meteorológicos del emplazamiento
- La torre meteorológica de la Estación Meteorológica (EM-I) debe cumplir el requisito de estructura abierta o un mástil.
- Los niveles a los que se debe tomar la medida de viento (dirección y velocidad) en la torre meteorológica de la Estación EM-I.
- Posición de los sensores; deberían estar situados a una distancia de los obstáculos 10 veces superior a la altura de los mismos.
- Los sensores de viento deberían estar situados en lo alto de la torre meteorológica.
- La orientación de los sensores de viento.

- El gradiente vertical de temperatura debería ser medido entre los niveles de 10 y 60 metros.
- El método preferido para determinar la clase de estabilidad atmosférica de Pasquill es el gradiente vertical de temperatura.
- La temperatura ambiental debería ser medida a aproximadamente 10 metros.
- Los sensores de temperatura deberían estar montados en protectores de radiación con ventilador de aspiración del aire ambiental.
- La precipitación debería ser medida cerca del nivel del suelo, en las cercanías de la torre meteorológica.
- Los instrumentos de precipitación también deberían estar equipados con calefactores o anticongelantes para fundir la precipitación que se produzca en estado sólido.
- Se deberían realizar medidas de la humedad atmosférica.
- Las medidas de temperatura ambiental y humedad atmosférica deberían ser realizadas evitando fuentes de calor y humedad.
- La instrumentación de medida de temperatura ambiente y humedad atmosférica deberían ser capaces de funcionar en todo el rango de valores extremos.
- La torre meteorológica no debería estar situada sobre o cerca de superficies artificiales como hormigón o asfalto.
- La torre meteorológica debería estar situada a aproximadamente la misma cota que la central.
- Al seleccionar las localizaciones de medida adecuada y la instalación de instrumentos se deben considerar factores como direcciones de viento preferentes, topografía y existencia de apantallamientos por vegetación o de tipo artificial.
- Las exactitudes de los sistemas de medida digital deberían cumplir los criterios establecidos.
- Si las exactitudes del sistema de adquisición de datos y/o de los equipos de acondicionamiento de señal dependen de la temperatura, deberían estar alojados en un ambiente climatizado.
- Los instrumentos meteorológicos se deberían inspeccionar y mantener con una frecuencia que asegure la recogida de al menos el 90% de los datos anuales.
- La tasa del 90% aplica a la combinación de variables que se necesitan para aplicar los modelos de dispersión atmosférica establecidos.
- Se deberían realizar chequeos de cada canal con frecuencia diaria.
- Las calibraciones de los canales se deberían realizar con frecuencia semestral.
- Las calibraciones deben incluir los canales completos incluidos registradores y pantallas.
- En el caso de que la torre tenga vientos para su sujeción, dichos cables deberían ser inspeccionados anualmente y sus anclajes deberían ser inspeccionados una vez cada 3 años.
- Los sistemas de medida meteorológica deberían usar sistemas electrónicos digitales de adquisición de datos como principal sistema de grabación/almacenamiento de datos.
- Los datos pueden ser grabados/almacenados en unidades métricas o en unidades inglesas y deberían cumplir los criterios.
- Se debe usar un sistema de copia de seguridad (analógico o digital) para proporcionar una alta seguridad de datos válidos.
- Si se utilizan sistemas analógicos de registro de datos, la velocidad y dirección del viento deberían ser registradas utilizando registradores de trazo continuo.
- La tasa de muestreo/medida en el caso de sistemas digitales debe ser al menos de un dato cada 5 segundos.

- Los datos digitales se deberían agrupar en valores medios de 15 minutos para su uso en tiempo real en las instalaciones de respuesta en caso de emergencia.
- Los datos digitales se deberían agrupar en valores medios de 1 hora para su uso en análisis de climatología histórica y de dispersión.
- Los valores horarios pueden ser generados por alguno de los métodos al uso.
- Los datos básicos también deberán ser tratados para obtener la distribución anual de frecuencia de dirección y velocidad del viento para cada categoría de estabilidad atmosférica.
- Todos aquellos canales meteorológicos cuyos datos se introduzcan de forma manual en los modelos de cálculo de dosis deberán estar disponibles y presentados en un formato compatible para su introducción en los modelos.
- Si dentro de los niveles de acción de emergencia se incluye la medida de las condiciones meteorológicas del emplazamiento (por ejemplo, la ocurrencia de vientos huracanados medidos en el emplazamiento como base para declarar un “Evento Inusual”), la torre y su instrumentación debería ser capaz de medir y mostrar esa condición meteorológica.
- Se deberían tener medios para obtener datos representativos (por ejemplo, velocidad y dirección del viento a 10 metros y estimación de la estabilidad atmosférica) de fuentes alternativas durante una emergencia, en el caso de que el sistema meteorológico del emplazamiento esté indisponible.

#### Conclusiones del análisis de CNA

El titular presenta una evaluación completa del cumplimiento de la RG 1.23 rev1 y concluye que la Estación Meteorológica principal EM-I cumple la gran mayoría de los requisitos extraídos de la RG 1.23 rev1. Para aquellos requisitos que considera que no cumple totalmente ha realizado una propuesta de acciones a realizar, que se resumen de la siguiente forma:

- Eliminación de obstáculos que puedan interferir a las medidas de viento.
- Alejar ligeramente de la torre los sensores de viento.
- Probable sustitución de los sensores de humedad relativa.
- Modificación de los procedimientos de calibración de los canales meteorológicos, de distinto alcance según el caso.
- Aplicación de mantenimiento preventivo de las estructuras de la torre meteorológica

#### **R.G. 1.32. “CRITERIA FOR POWER SYSTEMS FOR NUCLEAR POWER PLANTS”. Rev 3 (2004).**

**CNA debe realizar un análisis del diseño actual (basado en la revisión 0 de la R.G. y la IEEE Std 308-1971) frente a la revisión 3 de la RG, con el objeto de identificar las áreas en que puedan existir discrepancias o debilidades con lo establecido en la revisión aludida.**

#### Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

La RG indicada endosa la norma IEEE 308-2001 “IEEE Standard Criteria for Class 1E Power Systems for Nuclear Power Generating Stations –Description”. Esta norma proporciona:

- 1) Los criterios y las características de diseño para los sistemas eléctricos relacionados con la seguridad que permitan a estos sistemas cumplir sus requisitos funcionales bajo las condiciones producidas por un suceso base de diseño.
- 2) Métodos de prueba y vigilancia de los sistemas eléctricos relacionados con la seguridad.
- 3) Criterios para compartir sistemas relacionados con la seguridad en varias unidades.
- 4) Documentación de los sistemas eléctricos relacionados con la seguridad.

El objeto del análisis realizado por el titular es analizar los criterios aplicados en CN Almaraz respecto a los indicados en dicha edición de la RG.

Al analizar esta RG, el titular se remite a la RG 1-153 "CRITERIA FOR SAFETY SYSTEMS", que es de carácter general y afecta a todos los sistemas de seguridad, no solo desde el punto de vista de diseño eléctrico, y la norma por ella endosada IEEE-603, establece los criterios de diseño, fiabilidad, calificación y pruebas de las partes del control, alimentación eléctrica e instrumentación de sistemas de seguridad de centrales nucleares y, es por tanto aplicable a los sistemas eléctricos clase 1E. Los criterios indicados en la norma analizada IEEE-308 son los mismos que aplican a los sistemas de seguridad indicados en la IEEE-603 para sistemas eléctricos y que han sido analizados, con el alcance requerido por el CSN.

Los sistemas eléctricos clase 1E de CN Almaraz fueron diseñados utilizando los criterios establecidos por la norma IEEE-308 de 1971, requisitos y criterios que prácticamente no han variado entre las dos versiones analizadas con las siguientes excepciones respecto a la versión de 2001:

- 1) Incorpora la documentación del diseño y de las pruebas de los sistemas clase 1E que deben realizarse, incluyendo la verificación y la validación para los sistemas digitales (RG 1.152).

CN Almaraz realiza actualmente este tipo de estudios y registros de datos de pruebas para los sistemas clase 1E.

Los procedimientos de elaboración de MDs recogen la documentación a revisar y a producir en cada modificación.

- GE-26. Gestión de modificaciones de diseño
- TE-03. Gestión documental

Los procedimientos de vigilancia recogen en sus hojas de datos el tipo de información que se registra

El tratamiento de los sistemas digitales en CN Almaraz se realiza mediante la aplicación de la guía IP-04/010 "Guía para la implantación de sistemas digitales" basada en los requisitos de las RGs 1.152, 1.168, 1.169, 1.170, 1.171 y 1.172.

- 2) Incorpora, a los criterios de calidad, los efectos potenciales de la distorsión armónica y las condiciones de red degradada.

CN Almaraz realiza los tipos de estudios indicados para los sistemas clase 1E, para lo cual Empresarios Agrupados ha elaborado el documento N° 01-F-Z-00103 Edición N° 1, que está sujeto a las restricciones detalladas en la página de portada

- 3) Actualización general de las referencias.

Como norma general CN Almaraz utiliza la última versión disponible de las normas de diseño que sean compatibles con el diseño de la central para realizar las

modificaciones de diseño que se implanten, por lo que las versiones de las normas referenciadas son incorporadas paulatinamente al diseño de la central

- 4) Elaboración de las bases de diseño.  
CN Almaraz elaboró las bases de diseño de los sistemas eléctricos de la central durante el Programa de Recopilación de las Bases de Diseño entre los años 1998 y 2000. Actualmente las bases de diseño de los sistemas eléctricos están recogidas en el capítulo 8 del EFS y son actualizadas siempre que se requiere.
- 5) Recomendaciones de los métodos de vigilancia de variables.

#### Conclusiones de CNA

En el análisis realizado se muestran las diferencias entre los métodos de vigilancia utilizados en CN Almaraz y los recomendados por la IEEE. Del análisis se concluye que dichas diferencias con las vigilancias existentes en la central no son significativas para la seguridad y que por tanto no se requiere incorporar ninguna de ellas debido a que las señales importantes ya están vigiladas suficientemente.

Del análisis realizado no se desprende que la aplicación de esta norma modifique significativamente la seguridad de la central, dado que los criterios aplicados son conceptualmente los mismos que se han aplicado al proyecto CN Almaraz y a que las potenciales diferencias han sido tratadas en los análisis de cumplimiento con la RG 1.75, con la RG 1.153 y con la IEEE-765 analizadas dentro del programa de Normativa de Aplicación Condicionada<sup>2</sup>. No obstante lo anterior, CN Almaraz aplicará esta versión de la norma para modificaciones de diseño que se implanten en sistemas y componentes clase 1E.

#### **RG 1.47. “BYPASSED AND INOPERABLE STATUS INDICATION FOR NUCLEAR POWER PLANT SAFETY SYSTEMS”. Rev 1 (1973).**

**El titular debe analizar el cumplimiento con esta RG de los sistemas auxiliares y soporte que de estar en bypass, inducen bypasses ó inoperabilidades en el sistema de protección y/o sistemas actuados por el mismo.**

#### Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

Para cada sistema soporte el titular analiza las actuaciones programadas sobre los equipos, canales y lazos de los sistemas mecánicos, eléctricos y de I&C.

Las actuaciones no programadas sobre los equipos, canales o lazos, tales como las actuaciones de mantenimiento correctivo no se analizan en este estudio ya que la guía en el punto C.3 indica que los requisitos de la guía aplican a “each bypass or deliberately induced inoperable status”.

El estudio de las actuaciones programadas va dirigido a determinar si en algún momento de la misma se sitúa algún sistema soporte en situación de indisponibilidad o baipás.

---

<sup>2</sup> Las conclusiones se presentan en otros puntos de este suplemento.

Las actuaciones programadas que se estudian son los procedimientos de vigilancia (PVs) y las gamas de mantenimiento programado en las que se incluyen las pruebas periódicas.

En el caso de los sistema mecánicos y eléctricos se ha procedido a detectar en los diagramas de flujo relacionados en el capítulo del ES los equipos mecánicos (bombas, válvulas, ventiladores, etc.), y lazos de I&C que si quedaran inoperables durante la realización de sus gamas de mantenimiento dejarían en situación de indisponible el sistema.

Asociados a los equipos mecánicos y lazos de I&C se consideran aquellos equipos eléctricos que les suministran energía motriz (motores de bombas y de válvulas motorizadas) o alimentación eléctrica (interruptores y CCMs en el caso de motores y cabinas de distribución en el caso de electroválvulas y lazos de I&C).

#### Conclusiones de CNA

Tras el análisis realizado, el titular concluye que no existen desviaciones detectadas en la Central Nuclear de Almaraz en el cumplimiento con los requerimientos establecidos en la RG 1.47 rev. 1 de 1973 para la indicación de indisponibilidad o baipás de los sistemas soporte.

**R.G. 1.52. " DESIGN, TESTING, AND MAINTENANCE CRITERIA FOR ATMOSPHERE CLEANUP SYSTEM AIR FILTRATION AND ADSORPTION UNITS OF LIGHT-WATER-COOLED NUCLEAR POWER PLANTS".**

**RG 1.140. "DESIGN, INSPECTION, AND TESTING CRITERIA FOR AIR FILTRATION AND ADSORPTION UNITS OF NORMAL ATMOSPHERE CLEANUP SYSTEMS IN LIGHT-WATER-COOLED NUCLEAR POWER PLANTS".**

**CNA deberá analizar la aplicabilidad de ambas RGs 1.52 y 1.140 a las unidades de filtración de la central.**

#### RG-1.52 Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

El titular analiza el grado de cumplimiento, con la RG-1.52, Rev.-3 de Jun-001 "Design, Inspection, and Testing Criteria for Air Filtration and Adsorption Units of Post-Accident Engineered-Safety-Feature Atmosphere Cleanup Systems in Light-Water-Cooled Nuclear Power Plants", de los siguientes sistemas de filtración de CNA:

- Sistema de filtración de la sala de control
- Sistema de filtración de los edificios de combustible
- Sistema de filtración de los edificios de salvaguardias
- Sistema de purga de hidrogeno de los edificios de contención

El titular analiza a continuación, los sistemas citados incorporando su análisis del grado de cumplimiento de la norma y las recomendaciones y propuestas de mejora para los sistemas analizados.

#### Grado de cumplimiento

Dada la fecha de construcción de CN Almaraz, no puede plantearse un cumplimiento exhaustivo con la RG-1.52, Rev.3, 2001 para el sistema de filtración de sala de control ni con

la RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001 para los sistemas de filtración de los edificios de combustible y salvaguardias y de purga de hidrogeno de los edificios de contención

Las citadas RG son normas tanto de diseño básico como de detalle, por lo que las centrales diseñadas con otros criterios tienen necesariamente desviaciones en su cumplimiento, lo que no significa que dichas desviaciones no se puedan justificar demostrando que se cumplen los objetivos de diseño del correspondiente sistema. En el presente análisis se han identificado las desviaciones del diseño respecto a los requisitos de RG-1.52, Rev.3, 2001 y RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001 y se han justificado razonadamente las mismas, concluyéndose que con el diseño actual los sistemas son capaces de cumplir con sus funciones asignadas

A continuación se incluyen las recomendaciones y propuestas de mejora para los sistemas analizados, de modo que se vean actualizados en lo posible en el marco de las citadas RG, tanto en aspectos generales aplicables a todos los sistemas de filtración, como en aspectos particulares aplicables a cada sistema analizado

#### Recomendaciones generales

CNA concluye en su análisis que debe de aplicar las siguientes recomendaciones, generales para los citados cuatro sistemas de ventilación a los que aplica la RG 1.52:

- Se recomienda la actualización progresiva de procedimientos de vigilancia, procedimientos de prueba y exigencias de vigilancia (ETF), para adaptarlos a la normativa de prueba requerida por RG-1.52, Rev.-3 de Jun-2001 y RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001.
- Se recomienda la actualización progresiva de procedimientos de vigilancia, procedimientos de prueba y exigencias de vigilancia (ETF), para adaptarlos a la frecuencia de prueba requerida por RG-1.52, Rev.-3 de Jun-2001 y RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001.
- Salvo en el sistema de filtración de la sala de control que se adapta estrictamente a lo requerido por RG 1.52, para los restantes sistemas se han detectado desviaciones en el criterio de aceptación de la prueba de fugas en campo para los filtros HEPA Se recomienda adoptar un mayor margen de conservadurismo en los análisis de dosis
- Salvo en el sistema de filtración de la sala de control que se adapta estrictamente a lo requerido por RG 1.52, para los restantes sistemas se han detectado desviaciones en el criterio de aceptación de la prueba de fugas en campo para los filtros de carbón. Se recomienda en general endurecer los criterios de aceptación de las pruebas de laboratorio para el carbón activo
- Por ser los filtros de ventilación elementos de reposición periódica, se recomienda actualizar la especificación 01-IM-2160, Ed 4 (1998) "Filtros de ventilación", con ASME AG-1-1997 según requieren RG-1.52, Rev.-3 de Jun-2001 y RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001

#### Recomendaciones para el sistema de filtración de la sala de control

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Realización de un cálculo justificativo de la carga máxima de Yodo por gramo de carbón activo.

- b) Incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.

Recomendaciones para el sistema de filtración de los edificios de combustible

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Al haberse justificado que el sistema de filtración de los edificios de combustible U1 y U2 de CN Almaraz, no es una salvaguardia tecnológica, se propone actualizarlo como sigue:
- Regularizar las bases de diseño, las bases de licencia, Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la Central en su apartado 3/4.9.12 y demás documentación asociada, ya que este sistema no tiene asignadas funciones de seguridad relacionadas con la filtración del aire
  - Pese a lo anterior no desclasificar el sistema y mantener su actual clasificación (Clase nuclear y categoría sísmica I)
  - Trasladar los requisitos de las Exigencias de Vigilancia 4.9.12, a procedimientos de pruebas periódicas de la Central, con los criterios de aceptación y con la periodicidad que establece la RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001
- b) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- c) Se recomienda la actualización del estudio 01-0-EZ-54113, Ed. 1 y correspondiente cálculo asociado, disminuyendo la eficiencia de retención de partículas del 99% hasta una eficiencia máxima del 98%
- d) En el marco de la RG 1.140, no es requerido el análisis y muestreo del carbón cada 720 horas de funcionamiento, sino solo cada 24 meses por lo que se propone eliminar este requisito de las 720 horas, en las pruebas periódicas del sistema.
- e) Se propone modificar criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón de la unidad de filtración del edificio de combustible a “eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  ( en vez de  $\geq 85 \%$ .actual) para el yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 95 % de humedad relativa)”

Recomendaciones para el sistema de filtración de los edificios de salvaguardias

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- f) Al haberse justificado que el sistema de filtración de los edificios de salvaguardias U1 y U2 de CN Almaraz, no es una salvaguardia tecnológica, se propone actualizarlo como sigue:
- Regularizar las bases de diseño, las bases de licencia, Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la Central en su apartado 3/4.7.8.1 y demás documentación asociada, ya que este sistema no tiene asignadas funciones de seguridad relacionadas con la filtración del aire.

- Pese a lo anterior no desclasificar el sistema y mantener su actual clasificación (Clase nuclear y categoría sísmica I)
  - Trasladar los requisitos de las Exigencias de Vigilancia 4.7.8.1, a procedimientos de pruebas periódicas de la Central, con los criterios de aceptación y con la periodicidad que establece RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001
- g) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- h) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de calentadores eléctricos, a realizar una vez por ciclo.
- i) Se propone actualizar el caudal de Unidad 2, en los procedimientos de prueba aplicables
- j) Se propone modificar el criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón de la unidad de filtración del edificio de salvaguardias a eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  ( en vez de  $\geq 97,5 \%$  actual) para el yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 70 % de humedad relativa)”

Recomendaciones para el sistema de purga de hidrogeno de los edificios de contención

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Al haberse justificado que el sistema de purga de hidrógeno de los edificios de contención U1 y U2 de CN Almaraz, no es una salvaguardia tecnológica, se propone actualizarlo como sigue:
- Regularizar las bases de diseño, las bases de licencia, Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la Central en su apartado 3/4.6.5.3 y demás documentación asociada, ya que este sistema no tiene asignadas funciones de seguridad relacionadas con la filtración del aire
  - Pese a lo anterior no desclasificar el sistema y mantener su actual clasificación (Clase nuclear y categoría sísmica I)
  - Trasladar los requisitos de las Exigencias de Vigilancia 4.6.5.3, a procedimientos de pruebas periódicas de la Central, con los criterios de aceptación y con la periodicidad que establece RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001
- b) Para el separador de gotas VA-1/2-ME-73, se propone la adecuación documental del diagrama de flujo y el plano del equipo.
- c) Se propone mejorar las indicaciones y protecciones de los calentadores eléctricos en el marco de la RG 1.140, mediante instrumentación y control No clase 1E.
- d) Se recomienda inclusión de medidor de presión local en el separador de gotas
- e) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.

- f) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la Prueba de calentadores eléctricos, a realizar una vez por ciclo.
- g) Se recomienda la actualización del estudio 01-0-EZ-54113, Ed. 1 y correspondiente cálculo asociado, disminuyendo la eficiencia de retención de partículas del 99% hasta una eficiencia máxima del 98%
- h) En el marco de la RG 1.140, no es requerido el análisis y muestreo del carbón cada 720 horas de funcionamiento, sino solo cada 24 meses por lo que se propone eliminar este requisito de las 720 horas, en las pruebas periódicas del sistema.
- i) Se propone modificar el criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón de la unidad de filtración de purga de hidrógeno a “eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  (en vez de  $\geq 95\%$  actual) para el yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 70 % de humedad relativa)”

*RG-1.140 Análisis de aplicabilidad realizado por CNA*

El titular analiza el grado de cumplimiento, con la RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001 “Design, Inspection, and Testing Criteria for Air Filtration and Adsorption Units of Normal Atmosphere Cleanup Systems in Light-Water-Cooled Nuclear Power Plants”, de los siguientes sistemas de filtración de CNA:

- Sistema de Filtración del Edificio Auxiliar
- Sistema de Purga de Contención Unidades 1 y 2
- Sistema de Extracción del Edificio de Tratamiento de Purgas
- Sistema de Filtración del Edificio de Talleres Calientes y Descontaminación
- Sistema de Filtración del Edificio de Acceso a Zona Controlada (CAF)

El titular analiza a continuación, los sistemas citados incorporando su análisis del grado de cumplimiento de la norma y las recomendaciones y propuestas de mejora para los sistemas analizados.

Grado de cumplimiento

Para los sistemas de filtración del sistema de filtración de edificio auxiliar, de purga de contención Unidades 1 y 2 y de extracción del edificio de tratamiento de purgas, dada la fecha de construcción de CN Almaraz, no puede plantearse un cumplimiento exhaustivo con la RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001

La citada RG es una norma tanto de diseño básico como de detalle, por lo que las centrales diseñadas con otros criterios tienen necesariamente desviaciones en su cumplimiento, lo que no significa que dichas desviaciones no se puedan justificar demostrando que se cumplen los objetivos de diseño del correspondiente sistema. El sistema de filtración del edificio de talleres calientes y descontaminación, fue diseñado en 1991, fecha muy posterior al diseño inicial de la planta por lo que el diseño de las unidades de filtración del sistema se realizó de acuerdo a la especificación N° 01-IM-2162, Ed. 1, “Instalación de Ventilación del Edificio de Talleres Calientes y Descontaminación”, que requiere el cumplimiento con las Normas ASME N-509

(1989) y ASME N-510 (1989), aceptables para la RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001 como normas de diseño.

El Sistema de Filtración del Edificio de Acceso a Zona Controlada (CAF), fue diseñado con criterios convencionales.

En el presente análisis se han identificado las desviaciones del diseño respecto a los requisitos de RG-1.140, Rev-2 de Jun-2001 y se han justificado razonadamente las mismas, concluyéndose que con el diseño actual los sistemas son capaces de cumplir con sus funciones asignadas.

A continuación se incluyen las recomendaciones y propuestas de mejora para los sistemas analizados, de modo que se vean actualizados en lo posible en el marco de las citadas RG, tanto en aspectos generales aplicables a todos los sistemas de filtración, como en aspectos particulares aplicables a cada sistema analizado

#### Recomendaciones generales

CNA concluye en su análisis que debe de aplicar las siguientes recomendaciones, generales para los citados cuatro sistemas de ventilación a los que aplica la RG 1.140:

- a) Se recomienda la actualización progresiva de procedimientos de pruebas periódicas, para adaptarlos a la normativa de prueba requerida por RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001.
- b) Se recomienda la actualización progresiva de procedimientos de pruebas periódicas, incluyendo el requerimiento de realizar las pruebas, además de cada 24 meses, en los todos supuestos indicados por RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001 (requisitos C.6.2, C.6.3, C.6.4 y C.7.2).
- c) Se han detectado desviaciones en el criterio de aceptación de la prueba de fugas en campo para los filtros HEPA. Se recomienda adoptar un mayor margen de conservadurismo en los análisis de dosis
- d) Se han detectado desviaciones en el criterio de aceptación de la prueba de fugas en campo para los filtros de carbón Se recomienda endurecer los criterios de aceptación de las pruebas de laboratorio para el carbón activo
- e) Por ser los filtros de ventilación elementos de reposición periódica, se recomienda actualizar la especificación 01-IM-2160, Ed 4 (1998) "Filtros de ventilación", con ASME AG-1-1997 según requiere RG-1.140, Rev.-2 de Jun-2001

#### Recomendaciones para el sistema de filtración del edificio auxiliar

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- b) Se recomienda modificar las pruebas periódicas de modo que referencien el procedimiento IRX-PP-27, Ed 0, "Inspección visual a componentes

estructurales y funcionales de los sistemas de ventilación” para la realización de las inspecciones visuales.

- c) Se recomienda la actualización del estudio 01-0-EZ-54113, Ed. 1 ”Estimación de la tasa de liberación de efluentes líquidos y gaseosos radiactivos al exterior en operación normal” y correspondiente cálculo asociado, disminuyendo la eficiencia de retención de partículas del 99% hasta una eficiencia máxima del 98%
- d) Se recomienda modificar el criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón a “Eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  (en vez de  $\geq 95\%$ .actual) para el yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 95 % de humedad)”

#### Recomendaciones para el sistema de purga de contención unidades 1 y 2

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- b) Se recomienda la actualización del estudio 01-0-EZ-54113, Ed. 1 ”Estimación de la tasa de liberación de efluentes líquidos y gaseosos radiactivos al exterior en operación normal” y correspondiente cálculo asociado, disminuyendo la eficiencia de retención de partículas del 99% hasta una eficiencia máxima del 98%
- c) Se recomienda modificar el criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón a “Eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  (en vez de  $\geq 95\%$ .actual) para el yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 95 % de humedad)”

#### Recomendaciones para el sistema de extracción del edificio de tratamiento de purgas

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- b) Se recomienda modificar las pruebas periódicas de modo que referencien el procedimiento IRX-PP-27, Ed 0, “Inspección visual a componentes estructurales y funcionales de los sistemas de ventilación” para la realización de las inspecciones visuales.
- c) Se recomienda la actualización del estudio 01-0-EZ-54113, Ed. 1 ”Estimación de la tasa de liberación de efluentes líquidos y gaseosos radiactivos al exterior en operación normal” y correspondiente cálculo asociado, disminuyendo la eficiencia de retención de partículas del 99% hasta una eficiencia máxima del 98%
- d) Se recomienda modificar el criterio de aceptación de la prueba de laboratorio de los filtros de carbón a “Eficiencia de eliminación  $\geq 96\%$  (en vez de  $\geq 95\%$ .actual) para el

yoduro de metilo radiactivo cuando la muestra se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D3803-1989 (30 °C y 95 % de humedad)”

Recomendaciones para el sistema de filtración del edificio de talleres calientes y descontaminación

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Se propone incluir en procedimientos de pruebas de CNA, la prueba de estanqueidad del housing de la unidad de filtración, a realizar cada 10 años.
- b) Se recomienda modificar procedimiento de pruebas periódicas de modo que remita al procedimiento IRX-PP-27, Ed 0, “Inspección visual a componentes estructurales y funcionales de los sistemas de ventilación” para la realización de las inspecciones visuales. El citado procedimiento referencia ANSI N510-1975.

Recomendaciones para el sistema de extracción del “Containment Access Facility” (CAF)

CNA concluye en su análisis que, para este sistema, debe de aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Se recomienda la elaboración e implantación de un procedimiento de pruebas periódicas en el marco de la RG 1.140 y en línea con el resto de sistemas de filtración de la Central
- b) Se recomienda que los filtros de este sistema en su calidad de elementos consumibles que se reponen periódicamente, sean incorporados en la revisión propuesta de la especificación 01-IM-2160 “Filtros de ventilación”

**R.G 1.75. PHYSICAL INDEPENDENCE OF ELECTRICAL SAFETY SYSTEMS. Rev3 (2005).**

**Dada la importancia de esta guía reguladora, el titular debe analizar la situación de la independencia física de los equipos eléctricos de seguridad de la central respecto a esta guía, siendo previsible que del análisis se concluya en introducción de mejoras beneficiosas en la seguridad nuclear de la central.**

Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

La RG 1.75 Rev. 3 (Febrero 2005) y la norma IEEE384-1992 a la que hace referencia describen los requisitos que tienen que cumplir los circuitos y equipos eléctricos clase 1E y asociados en cuanto a independencia, es decir, separación física y aislamiento eléctrico de los circuitos y equipos redundantes.

La R G 1.75 considera que la norma IEEE384-1992 establece criterios y métodos aceptables para cumplir con los objetivos de la misma, haciendo matizaciones a algunos puntos que habrá que tener en cuenta en el análisis. Por eso, aunque en la descripción del análisis que se hace en este informe se citan los puntos aplicables de la IEEE 384-1992, se han tenido en cuenta dichas matizaciones (apartado c, regulatory position puntos (1) a (5)).

La R G 1.75 y la IEEE 384 son normas tanto de diseño básico como de detalle, por lo que las centrales diseñadas con otros criterios van a tener necesariamente desviaciones en su

cumplimiento. Eso no significa que dichas desviaciones no se puedan justificar demostrando que se cumplen los objetivos de las mismas, es decir, que las funciones de seguridad no se ven comprometidas en los riesgos analizados.

El objeto de la revisión realizada por el titular, es analizar el diseño de los equipos y circuitos clase 1E de C. N. Almaraz con respecto a los criterios de la R.G. 1.75- 2005 y la norma IEEE384-1992 referenciada en la misma.

El análisis se hace siguiendo los puntos de la norma IEEE384-1992, con las matizaciones que para ellos se haga en la R. G. 1.75 posición reguladora c (1) a (5).

El análisis tiene por objeto:

- Identificar las desviaciones del diseño respecto a los requisitos de la R G 1.75.
- Justificar razonadamente aquellas que se consideren, en base al cumplimiento de las funciones de seguridad y la capacidad de parada segura de la central para los riesgos considerados, y
- Proponer estudios adicionales o modificaciones como mejoras de seguridad en aquellas desviaciones para las que no se haya podido encontrar justificaciones razonadas.

El alcance del análisis abarca todos los equipos y circuitos clase 1E y asociados de las dos unidades de la C.N. Almaraz e incluye:

- 1) Cumplimiento criterios generales de independencia según punto 5 de la IEEE 384-1992 y posiciones reguladoras c (2) y c (4) de la R.G. 1.75-2005.
- 2) Cumplimiento criterios específicos de separación según punto 6 de la IEEE 384-1992 y posiciones reguladoras c (2) y c (3) de la R.G. 1.75-2005.
- 3) Cumplimiento criterios específicos de aislamiento eléctrico según punto 7 de la IEEE 384-1992 y posiciones reguladoras c (1) de la R.G. 1.75-2005.

El titular estructura su informe en capítulos donde se presenta el análisis de la siguiente manera:

- 1) Análisis de los circuitos y equipos clase 1E con los requisitos de separación física.
- 2) Análisis de riesgos y trazados de canalizaciones de cables en áreas de Riesgo
- 3) Análisis de los sistemas eléctricos con la R G 1.75 Rev.3.
- 4) Análisis de los sistemas de I&C con la R G 1.75 Rev.3.
- 5) Conclusiones y acciones propuestas

El titular analiza a continuación, los diferentes sistemas o componentes afectados incorporando las desviaciones encontradas a la norma y las acciones derivadas de cada análisis realizado.

1. *Análisis de los requisitos de las canalizaciones de cables en áreas de riesgos por proyectiles de tuberías de alta energía*

1.1.-Desviaciones

Las desviaciones en los requisitos del recorrido de cables en áreas de riesgos de proyectiles se justifican porque se garantiza la parada segura.

1.2.-Acciones

Ninguna.

2. *Análisis de los requisitos de las canalizaciones de cables en áreas de riesgos por roturas de tuberías*

2.1.- Desviaciones

Las desviaciones en los requisitos del recorrido de cables en áreas de riesgos por roturas de tuberías se justifican porque se garantiza la parada segura, excepto en las roturas postuladas en las tuberías de vapor auxiliar en el edificio auxiliar, para las que se propone las siguientes acciones.

2.2.- Acciones

Resolver por análisis y/o modificación de diseño el problema de las condiciones ambientales adversas debidas a roturas de tuberías de vapor auxiliar en determinadas salas del edificio auxiliar.

3. *Análisis de los requisitos de las canalizaciones de cables en áreas de riesgo de incendios*

3.1.- Desviaciones

Las desviaciones en los recorridos de cables en áreas de riesgo de incendios se justificaran en los estudios de la NFPA 805 en curso, con el fin de dar una solución global al riesgo de incendio en las zonas identificadas.

3.2.- Acciones

Analizar el riesgo de incendio en los estudios de la NFPA 805 en curso.

4. *Análisis requisitos mínimos separación trazado canalizaciones de cables*

4.1.- Desviaciones

En el análisis de los requisitos mínimos de separación de canalizaciones de cables, se han identificado las siguientes desviaciones.

- 1) Separación de bandejas de fuerza de no tren respecto a bandejas de tren.
- 2) Separación de bandejas de trenes redundantes en cruces de bandejas.
- 3) Identificación de canalizaciones bajo tubo (conduits) en planta.

4.2.- Acciones

Se proponen las siguientes acciones:

- 1) Acorazar bandejas que incumplan criterios de separación
- 2) Realizar estudios de pérdida de capacidad de transporte de los cables (derating) y soportado de las bandejas con los blindajes instalados, para comprobar la validez de la solución.
- 3) Instalar chapas de separación en cruces de bandejas de trenes redundantes o proteger con protecciones pasivas (thermolag).
- 4) Identificar en planta las canalizaciones bajo tubo (conduits) de acuerdo con la norma.

## 5. *Análisis sistemas eléctricos*

### 5.1.- Desviaciones

En el análisis de los sistemas eléctricos se han identificado las siguientes desviaciones.

- 1) Requisitos de diseño de circuitos asociados y dispositivos de aislamiento de cargas no 1E que se alimentan de barras 1E.
- 2) Separación cables tren X y tren P de bombas de refrigeración de componentes CC-X-PP-02 y servicios esenciales SW-X-PP-01.
- 3) Calificación cables del SAMO.
- 4) Cables comprados con especificación 01-IE-4809 sin requisitos de ensayos de no propagación de llama según IEEE 383.
- 5) Discrepancias documentales en planos de los Generadores Diesel 1 DG y 3DG

### 5.2.- Acciones

Se proponen las siguientes acciones:

- 1) Resolución de las desviaciones de los requisitos de diseño de circuitos asociados y dispositivos de aislamiento:
  - Mediante estudios que justifiquen la no degradación de los circuitos y equipos de seguridad.
  - Mediante ensayos o análisis que justifiquen la calificación de los circuitos asociados y/o dispositivos de aislamiento.
  - Mediante modificaciones de diseño.
  - Mediante confirmación del cumplimiento de las distancias mínimas del cableado interno de cabinas y paneles (bastidores lógicas de alarmas, cabinas relés de aislamiento, panel de registradores de temperatura de motores y penetraciones y paneles de control del generador diesel 5DG).
- 2) Separación de los cables de trenes X y P de la bomba de refrigeración de componentes CC-X-PP-02 y de la bomba de servicios esenciales SW-X-PP-01.
- 3) Recopilar documentación calificación cables del SAMO.
- 4) Confirmar requisitos de ensayos de pedidos de cables comprados con especificación 01-IE-4809.
- 5) Subsanan anomalías documentales en planos de generadores diesel DG y 3DG.

## 6. *Análisis de los sistemas de Instrumentación y Control (I&C)*

### 6.1.- Desviaciones

Las desviaciones encontradas en los sistemas de I&C son:

- 1) Los anunciadores de alarmas en paneles de sala de control y paneles de parada remota y las luces monitoras de paneles de sala de control no están calificados.
- 2) Los mazos de cables en paneles no se identifican si son de tren A, B o de no tren en su recorrido entre las canaletas y los instrumentos y componentes del frente del panel y los regleteros de bornas.
- 3) Se han encontrado abrazaderas de plástico en paneles de sala de control y paneles de parada remota.
- 4) Los mazos de cables de salida dentro de las cabinas de instrumentación electrónica de Foxboro son comunes y comprenden cables 1E y no 1E. Dichos cables no disponen de identificación que permita su distinción. Esto último ocurre también en las cabinas de control de procesos y en las cabinas de protección de estado sólido (SSPS).

- 5) En las cabinas de control de procesos se han detectado regleteros de bornas en los que se conectan cables 1E y cables no 1E sin disponer de separación por distancia ni barreras.
- 6) Se ha identificado una incorrecta asignación a tren R de circuitos y equipos de tren A o B en la documentación del panel principal de sala de control.
- 7) No se ha obtenido la documentación que acredite que las tarjetas de salida modelo N-2AO, instaladas en las cabinas de instrumentación de Foxboro, proporcionen señales aisladas con las características requeridas por la IEEE 384-1992.

Por otra parte, la identificación del modelo de las tarjetas instaladas en las cabinas no dispone, en general, de la letra N que las identifica como clase 1E.

#### 6.2.- Acciones

- 1) Anunciadores de alarmas y luces monitoras  
Se propone resolver las desviaciones identificadas mediante análisis o ensayos que demuestren que no se degradan los componentes o circuitos clase 1E.
- 2) Mazos de cables en paneles  
Se propone resolver las desviaciones identificadas con las siguientes acciones:
  - Identificar mediante abrazaderas el tren al que pertenecen los mazos de cables.
  - Sustituir abrazaderas de plástico por metálicas.
- 3) Mazos de cables en cabinas  
Se propone resolver las desviaciones identificadas con las siguientes acciones:
  - Separar los cables 1E de los no 1E que van en los mismos mazos de salida en cabinas de instrumentación electrónica de Foxboro de sala de control.
  - Identificar, por medio de abrazaderas, el tren A o B al que pertenecen los mazos de cables de salida de cabinas (Foxboro, cabinas de control de procesos y de estado sólido).
  - Disponer de barrera de separación física entre cables de regletero de bornas de cabinas de control de procesos.
- 4) Asignación de circuitos en documentación del panel principal de sala de control Se propone resolver las discrepancias identificadas subsanando los errores documentales detectados.
- 5) Tarjetas electrónicas en cabinas de instrumentación de Foxboro de sala de control  
Se propone resolver las desviaciones identificadas con las siguientes acciones:
  - Obtener del fabricante de las tarjetas de aislamiento la información requerida o realizar ensayos o análisis que aseguren que las tarjetas instaladas son dispositivos de aislamiento según la norma IEEE 384-1992.
  - Proceder a la identificación de tarjetas, fuentes de alimentación y demás componentes de las cabinas de instrumentación electrónica de Foxboro.

**R.G. 1.128. “INSTALLATION DESIGN AND INSTALLATION OF VENTED LEAD-ACID STORAGE BATTERIES FOR NUCLEAR POWER PLANTS”. Rev 2 (2007).**

**CNA deberá analizar la RG 1.128 en cuanto a las baterías y sus salas, en concreto los aspectos referentes a limpieza, ventilación, control de temperatura y prevención de incendios.**

Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

El titular ha analizado el grado de cumplimiento de los sistemas de ventilación y protección contra incendios (PCI), de las salas de baterías de salvaguardia de CNA (Unidades 1 y 2), con la RG 1.128, Rev.2, de Febrero de 2007 "Installation Design and Installation of Vented Lead-Acid Storage Batteries for Nuclear Power Plants". Concretamente para CN Almaraz el CSN ha requerido que se analicen los aspectos referentes a limpieza, ventilación, control de temperaturas y prevención de incendios.

El sistema de ventilación aplicable es el de la zona de acceso no controlado que trata el aire de las zonas de los Edificios Eléctrico, Auxiliar y Salvaguardias 1 y 2, no consideradas de acceso controlado y por tanto en las que no hay que dar tratamiento especial al aire extraído de ellas, tampoco se tratan las zonas de esos Edificios que no siendo de acceso controlado, sí requieren condiciones especiales tales como aire acondicionado, por ejemplo la Sala de Control y la Zona de Instalaciones del Edificio Eléctrico.

El titular ha revisado cuatro posiciones reguladoras incluidas en la norma:

- Se requiere que el sistema de ventilación limite la acumulación de Hidrógeno a un 1% del volumen total de la sala de baterías, según la RG.1.189, Ed. 1.
- Se requiere la presencia de medidores de caudal de ventilación y de alarma que permitan la señalización de estado de pérdida de ventilación en la sala de control, según la subsección 5.5 de IEEE 484.2002.
- Se recomienda evitar el almacenamiento de las baterías en locales con temperaturas excesivamente bajas o altas, o con fuentes de calor localizadas, según la subsección 6.1.3 de IEEE 484.2002.
- Se requiere una inspección de la sala tras realizarse una carga profunda para verificar los criterios de ventilación requeridos en la norma IEEE 484-2002.

Conclusiones del análisis de CNA

Como conclusión, el titular no ha identificado desviaciones significativas de cumplimiento con los requisitos de RG 1.128, Rev.2, de Febrero de 2007, en los sistemas de ventilación y PCI de las salas de baterías de salvaguardia de CN Almaraz.

**R.G. 1.153, rev. 1, 1996. "CRITERIA FOR SAFETY SYSTEMS".**

**CNA deberá realizar un análisis de esta norma, con un alcance acotado, para el aislamiento de la ventilación de los diversos edificios que contengan equipos de seguridad (y conexión de la ventilación de emergencia, donde aplique).**

Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

La RG indicada endosa la norma IEEE 603-1991. Esta norma define los criterios de diseño, fiabilidad, calificación, y pruebas de las partes del control, alimentación eléctrica e instrumentación de sistemas de seguridad de centrales nucleares.

Para dar respuesta a este punto, C.N. Almaraz ha emitido el informe 01-F-Z- 00104 edición 1 "Evaluación de la R.G. 1.153 Rev. 1. Criterios de sistemas de seguridad", con fecha 14-09-2009.

El titular analiza los criterios aplicados a los elementos que participan en el desarrollo de una función de seguridad respecto a los indicados en dicha RG.

El alcance abarca el análisis de los criterios aplicados a la función de aislamiento de la ventilación de edificios que contengan equipo de seguridad (y conexión de la ventilación de emergencia, donde aplique). Por ello el alcance abarca las funciones de aislamiento de la contención, aislamiento de la ventilación normal y arranque de los sistemas de filtración de emergencia de la sala de control y el aislamiento de la ventilación de las salas por riesgos debido a rotura de tuberías.

El titular revisa cada uno de los criterios requeridos para los sistemas de seguridad y los aplica a las siguientes funciones:

Función de aislamiento de la ventilación de la contención  
 Función de aislamiento de la ventilación de sala de control  
 Función de aislamiento de la ventilación de salas por rotura de tuberías  
 Función de suministro de energía eléctrica

Del análisis realizado no se desprende que la aplicación de esta norma modifique significativamente la seguridad de la central.

**Generic Letter 1979-046. "CONTAINMENT PURGING AND VENTING DURING NORMAL OPERATION-GUIDELINES FOR VALVE OPERABILITY" (1979).**

**El titular deberá garantizar el cumplimiento con todos puntos de la BTP 6-4 y, en función de los resultados, revisar la consistencia de la ETF 3 /4.6.1.8 con las especificaciones técnicas estándar. Así mismo, se considera necesario que CNA analice, en este contexto, la aplicabilidad de la GL 82-16.**

Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

El titular analiza el cumplimiento de los sistemas de purga y alivio de la contención de C.N.Almaraz con los requisitos de la revisión 2 de la BTP CSB 6-4 en respuesta a la petición realizada por el CSN de clarificación del análisis realizado de la Generic Letter 1979-046.

*Sistemas de purga y alivio de la contención de C.N. Almaraz*

C.N.Almaraz dispone del sistema de purga y alivio del recinto de contención y del sistema de purga controlada de hidrógeno.

El sistema de purga y alivio del recinto de contención sólo puede estar en funcionamiento en los modos de disponible caliente y parada caliente, con un límite de 90 horas de funcionamiento al año, y en los modos de parada fría y recarga, en que funciona continuamente para renovar el aire del recinto de contención.

El sistema de purga controlada de hidrógeno es el sistema que se utiliza como sistema de alivio de presión del recinto de contención en operación normal.

En las penetraciones de los conductos de suministro y extracción del sistema de purga y alivio del recinto de contención se dispone de válvulas de aislamiento redundantes de 48” situadas a ambos lados de cada penetración, una en el edificio de combustible y otra en el edificio de contención.

Las cuatro válvulas de aislamiento (HV-6268A, HV-6268B, HV-6269A y HV-6269B) son de tipo mariposa, actuadas por pistón neumático, de cierre rápido en menos de 5 segundos y con posición de fallo cerrada.

El cierre automático de las válvulas de aislamiento se produce cuando existe alguna de las siguientes señales: aislamiento de la ventilación del edificio de contención, alta radiación en los monitores del aire del edificio de contención (RE-6791, RE-6792 y RE-6793), muy alta radiación en el monitor de área del edificio de contención RE-6773, y alta radiación en los monitores de la chimenea del edificio de combustible (RE-6794, RE-6795 y RE-6796).

En las penetraciones de los conductos de suministro y extracción del sistema de purga controlada de hidrógeno se dispone de dos válvulas de aislamiento en paralelo dentro del recinto de contención, para evitar que un fallo en la apertura de una sola de estas válvulas impida el funcionamiento del sistema (redundancia para la apertura). Otra válvula de aislamiento, en serie con las anteriores, situada en el edificio de combustible, al otro lado de cada penetración, proporciona la redundancia para el cierre. En el conducto de extracción una de las válvulas de aislamiento situada en el interior del recinto de contención y la situada en el exterior son neumáticas. La otra válvula situada en el interior es motorizada. En el conducto de suministro las 3 válvulas de aislamiento son motorizadas.

Las válvulas de aislamiento, tanto las neumáticas (HV-6280A y HV-6280B) como las motorizadas (HV-6280C, HV-6281A, HV-6281B y HV-6281C) son del tipo mariposa y de cierre rápido. Las válvulas de aislamiento neumáticas, tienen posición de fallo cerrada.

Durante la operación normal de la central las válvulas de aislamiento motorizadas se encuentran normalmente cerradas y las válvulas de aislamiento neumáticas pueden encontrarse abiertas.

El cierre automático de las válvulas de aislamiento se produce por señal de aislamiento de la ventilación del edificio de contención, alta radiación en los monitores de la chimenea del edificio de combustible (RE-6794, RE-6795 y RE-6796) o alta radiación en los monitores de aire del edificio de contención (RE-6791, RE-6792 y RE-6793).

El titular analiza a continuación, para cada punto de la BTP, los requisitos de la norma incorporando su análisis del grado de cumplimiento con ella.

Del análisis realizado del cumplimiento de C.N. Almaraz con los requisitos de la BTP CSB 6-4 se desprende lo siguiente:

### *1. Punto B.1.A de la BTP CSB 6-4*

#### 1.1.- Requisitos

El CGD 54 requiere que la fiabilidad y capacidad de actuación de las válvulas de aislamiento de la contención refleje la importancia para la seguridad del aislamiento de los sistemas que penetran la barrera de la contención. Por lo tanto, la actuación y fiabilidad de las válvulas de aislamiento del sistema de purga debe ser consistente con el programa de garantía de la operabilidad establecido en la BTP MEB-2. Las bases de diseño para las válvulas y actuadores deben tener en cuenta el aumento de la presión de contención para los diferentes tipos de LOCA y los caudales por las líneas de suministro y extracción hasta el cierre de las válvulas.

#### 1.2.- Cumplimiento

En relación con las válvulas de 48" del sistema de purga y alivio del recinto de contención, el fabricante ha probado satisfactoriamente que son capaces de abrir y cerrar aún estando sometidas a una presión diferencial de 60 psi, superior a la presión correspondiente al accidente base de diseño (LOCA). Asimismo, el par de cierre a dicha presión es muy inferior al de apertura, y éste a su vez considerablemente inferior al de diseño, al estar el actuador de la válvula sobredimensionado.

En relación con las válvulas de 8" del sistema de purga controlada de hidrógeno, se han realizado análisis de cálculo del par de cierre, comprobación del actuador neumático y cálculo del tiempo de cierre, de los que se concluye que el actuador tiene capacidad suficiente para cerrar las válvulas en un tiempo menor de 3 segundos bajo las condiciones del accidente base de diseño (LOCA).

### *2. Punto B.1.B de la BTP CSB 6-4*

#### 2.1.- Requisitos

El número de líneas de suministro y extracción que pueden utilizarse debería estar limitado a una línea de suministro y otra de extracción, para mejorar la fiabilidad de la función de aislamiento tal como requiere el CGD 54, y para facilitar el cumplimiento con los requisitos del Apéndice K del 10 CFR 50 en relación con la presión de contención utilizada en la evaluación de la efectividad del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo y del 10 CFR 100 en relación con las consecuencias radiológicas al exterior.

#### 2.2.- Cumplimiento

Los sistemas de purga y alivio de la contención y de purga controlada de hidrógeno nunca están en funcionamiento de forma simultánea, por lo que el número de líneas en funcionamiento está limitado a una de suministro y otra de extracción.

### *3. Punto B.1.C de la BTP CSB 6-4*

#### 3.1.- Requisitos

El tamaño de las líneas no debería exceder de 8" de diámetro, a menos que se proporcione una justificación detallada de tamaños mayores de las líneas, para mejorar la fiabilidad de la función de aislamiento tal como requiere el CGD 54, y para facilitar el cumplimiento con los requisitos del Apéndice K del 10 CFR 50 en relación con la presión de contención utilizada en la evaluación de la efectividad del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo y del 10 CFR 100 en relación con las consecuencias radiológicas al exterior.

### 3.2.- Cumplimiento

Las líneas del sistema de purga controlada de hidrógeno, que son las utilizadas en la operación normal de la planta, son de 8”.

Las líneas de 48” del sistema de purga y alivio del recinto de contención sólo se utilizan en modos 3 y 4, y además su tiempo de funcionamiento está limitado a 90 horas al año por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. Se dispone del procedimiento OP1/2-PV-06.14 para verificar el tiempo acumulado que han estado abiertas.

La limitación en el tamaño de los conductos de los sistemas de purga tiene un doble objetivo. Por un lado limitar la liberación radiactiva al exterior en caso de LOCA hasta que se produce el aislamiento del sistema y por otro asegurar una contrapresión adecuada en contención en los análisis de reinundación del núcleo tras un LOCA.

CNA recoge la evaluación realizada durante el desarrollo del Individual Plant Examination (IPE) de la importancia relativa de que las líneas de purga fallaran al cierre en un accidente de LOCA grande, resultando que el impacto en la frecuencia global de daño al núcleo y por tanto en la frecuencia de liberación al exterior es despreciable. Este análisis tiene en cuenta que la purga de 48” solo está en funcionamiento 90 horas al año.

## 4. Punto B.1.D de la BTP CSB 6-4

### 4.1.- Requisitos

Tal como requiere el CGD 54, las líneas de aislamiento de contención de los sistemas de purga deberían cumplir las normas apropiadas para las salvaguardias tecnológicas (calidad, redundancia, capacidad de prueba y otros criterios apropiados que reflejen la importancia del aislamiento de estas líneas). El CGD 56 establece requisitos explícitos para las barreras de aislamiento en las líneas de los sistemas de purga.

### 4.2.- Cumplimiento

Las líneas de aislamiento de contención, tanto del sistema de purga y alivio como del sistema de purga controlada de hidrógeno, cumplen los CGD 54 y 56. Las válvulas de aislamiento de cada línea son redundantes, categoría sísmica I y clase 1E. El diseño incorpora la capacidad para ensayar periódicamente la operatividad de las válvulas de aislamiento y para determinar que las fugas por ellas están dentro de los límites especificados. Cada línea dispone de válvulas de aislamiento automático tanto dentro como fuera del recinto de contención. Las válvulas neumáticas de aislamiento se han diseñado de modo que adopten la posición que proporciona mayor seguridad, en este caso el cierre, en caso de pérdida del suministro eléctrico o del aire de instrumentos. Las válvulas motorizadas de aislamiento están siempre cerradas en operación normal.

## 5. Punto B.1.E de la BTP CSB 6-4

### 5.1.- Requisitos

Para mejorar la fiabilidad de la función de aislamiento, evaluada por el CGD 54, los sistemas de instrumentación y control que proporcionan el aislamiento de las líneas de los sistemas de purga deben ser independientes y actuados por parámetros diversos; por ejemplo, presión de contención, actuación de la inyección de seguridad, y nivel de radiación en contención. Además, si se requiere energía para cerrar las válvulas, se debe disponer de al menos dos fuentes diversas, que pueda cada una de ellas efectuar la función de aislamiento.

## 5.2.- Cumplimiento

Las válvulas de aislamiento de la contención de los sistemas de purga y alivio y de purga controlada de hidrógeno disponen de señales automáticas de cierre independientes y diversas. Las válvulas cierran por señal de aislamiento de la ventilación del edificio de contención, alta radiación en la chimenea de descarga del edificio de combustible o alta radiación en el edificio de contención.

Las válvulas neumáticas de aislamiento se han diseñado de modo que cierran en caso de pérdida del suministro eléctrico o del aire de instrumentos. Las válvulas motorizadas de aislamiento están siempre cerradas en operación normal.

## 6. *Punto B.1.F de la BTP CSB 6-4*

### 6.1.- Requisitos

Los tiempos de cierre de las válvulas de aislamiento de los sistemas de purga, incluyendo los retardos debidos a la instrumentación, no deben superar los 5 segundos, para facilitar el cumplimiento con el 10 CFR 100 en relación a las consecuencias radiológicas al exterior.

### 6.2.- Cumplimiento

Tal como se indicó en los análisis parciales de cumplimiento de la BTP CSB 6-4 realizados previamente, el tiempo de cierre de las válvulas de aislamiento del sistema de purga y alivio del recinto de contención y del sistema de purga controlada de hidrógeno es inferior a 5 segundos

## 7. *Punto B.1.G de la BTP CSB 6-4*

### 7.1.- Requisitos

Se debe disponer de medidas que aseguren que el cierre de las válvulas de aislamiento no será impedido por residuos que potencialmente pudieran ser arrastrados con el aire y el vapor de escape.

### 7.2.- Cumplimiento

El sistema de purga controlada de hidrógeno dispone, tanto en la boca del conducto de suministro de aire a contención como en los cuatro puntos de toma de aire del conducto de extracción, de rejillas de protección consistentes en una red metálica estándar soldada a las bocas acampanadas. Los conductos son clase nuclear 2 y categoría sísmica I.

El suministro de aire a contención descarga a la elevación +29.00, mientras que las cuatro tomas para la extracción están situadas a las elevaciones -4.80, +2.40, +9.40 y +31.10. Todas las tomas están situadas fuera de la barrera antimisiles y alejadas de las zonas donde se postulan roturas de tuberías tipo LOCA. Por ello, y teniendo en cuenta las rejillas de protección instaladas, se asegura que las válvulas de aislamiento no se verán afectadas en su funcionamiento por los materiales que pudieran desprenderse como consecuencia del accidente.

En cuanto al sistema de purga y alivio del recinto de contención, también dispone de rejillas de protección similares en las tomas de aire, que asimismo están situadas fuera de la barrera antimisiles. En este caso los conductos son no clase nuclear aunque su soportado si se ha diseñado como categoría sísmica I para evitar daños a otros equipos de seguridad que pudieran estar situados en las proximidades. También hay que tener en cuenta que las válvulas

de aislamiento están cerradas en modos 1 y 2 y que el funcionamiento del sistema está limitado a 90 horas en modos 3 y 4.

Las medidas de protección citadas, junto con las modificaciones realizadas para cumplir con la GL 2004-02, permiten asegurar el correcto funcionamiento del sistema en caso de LOCA.

#### *8. Punto B.2 de la BTP CSB 6-4*

##### 8.1.- Requisitos

No se puede dar crédito al sistema de purga para el control de la temperatura y la humedad dentro de contención.

##### 8.2.- Cumplimiento

Los sistemas de purga no se utilizan en C.N. Almaraz para el control de la temperatura y la humedad dentro de contención. Estas funciones las realizan los diversos subsistemas del sistema de ventilación del edificio de contención.

#### *9. Punto B.3 de la BTP CSB 6-4*

##### 9.1.- Requisitos

Se debería minimizar la necesidad de purgar la contención disponiendo de sistemas de limpieza de la atmósfera de la contención.

##### 9.2.- Cumplimiento

C.N. Almaraz dispone del subsistema de filtración de preacceso al edificio de contención para la limpieza de la atmósfera de la contención. Este sistema está diseñado para reducir la concentración de contaminantes radiactivos en el ambiente del edificio de contención. Se pone en marcha antes de la parada del reactor, para acceso al edificio, o durante la operación normal si se necesitase un acceso de emergencia.

#### *10. Punto B.4 de la BTP CSB 6-4*

##### 10.1.- Requisitos

Se deberían tomar medidas para probar la disponibilidad de la función de aislamiento y de la tasa de fugas de las válvulas de aislamiento durante la operación del reactor.

##### 10.2.- Cumplimiento

La función de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.3.2. La tasa de fugas de las válvulas de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.6.1.2. La operabilidad de las válvulas de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.6.4.1.

#### *11. Punto B.5.A de la BTP CSB 6-4*

##### 11.1.- Requisitos

Se debería realizar un análisis de las consecuencias radiológicas de un accidente de pérdida de refrigerante. El análisis debería contemplar un espectro de tamaños de rotura y la identificación de la instrumentación y puntos de consigna que actuarán las válvulas de purga cerradas. El término fuente utilizado debería estar basado en un cálculo bajo los términos del Apéndice K para determinar el alcance de los fallos del combustible y el escape concomitante

de productos de fisión, y la actividad de los productos de fisión en el refrigerante primario. La existencia previa de un pico de yodo debería considerarse para determinar la actividad en el refrigerante primario. El volumen de la contención en que se mezclan los productos de fisión se debe justificar, y los productos de fisión de las fuentes anteriores se debe asumir que se escapan a través de las válvulas de purga abiertas durante el intervalo máximo requerido para el cierre de las válvulas. Las consecuencias radiológicas deben estar dentro de los valores del 10 CFR 100.

#### 11.2.- Cumplimiento

El estudio 01-EZ-54110 recoge el análisis de las consecuencias radiológicas de un accidente de pérdida de refrigerante. El análisis está de acuerdo con los requisitos anteriores y contempla, como vías de liberación, el escape a través del sistema de purga controlada de hidrógeno, suponiendo que se encuentra abierto en el momento de producirse el accidente. Los resultados demuestran que las cantidades de radiactividad liberadas al ambiente en el caso de un accidente de pérdida de refrigerante no tienen como resultado dosis que excedan de los valores guías especificados en la Guía Reguladora 1.195 y en el 10 CFR 100.

No se evalúan las consecuencias radiológicas de la posible liberación por la purga de contención (48") porque su tiempo de funcionamiento se reduce a 90 horas al año en modos 3 y 4.

#### 12. Punto B.5.B de la BTP CSB 6-4

##### 12.1.- Requisitos

Se debería realizar un análisis que demuestre la aceptabilidad de las medidas de que se dispone para proteger las estructuras y equipos relacionados con la seguridad; es decir, ventiladores, filtros y conductos aguas abajo de las válvulas de aislamiento frente a la pérdida de su función debida al ambiente creado por el aire y vapor de escape.

##### 12.2.- Cumplimiento

Ni el sistema de purga de hidrógeno ni el sistema de purga de contención son requeridos después de un accidente base de diseño. El control de hidrógeno después de LOCA lo realizan dos recombinadores redundantes e independientes del 100% de capacidad cada uno. El sistema de purga se diseñó en origen de proyecto como clase 3 y categoría sísmica I según R G 1.7 Rev.2. Con posterioridad, el 10CFR50.44 y la Rev. 3 de la R G 1.7 ya no incluyen requisitos para el sistema siempre que se disponga de recombinadores como es el caso de C N Almaraz. En el caso del sistema de purga y alivio del recinto de contención, los equipos aguas abajo de las válvulas de aislamiento no están relacionados con la seguridad.

#### 13. Punto B.5.C de la BTP CSB 6-4

##### 13.1.- Requisitos

Se debería realizar un análisis de la reducción en la presión de la contención provocada por la pérdida parcial de la atmósfera de la contención durante el accidente para determinar la contrapresión del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.

##### 13.2.- Cumplimiento

En los análisis de LOCA se considera que las líneas de 8" de la purga de hidrógeno están abiertas y las líneas de 48" de la purga y alivio del recinto de contención cerradas.

En la evaluación realizada durante el desarrollo del IPE se recoge el impacto que pudiera tener en la evolución de un LOCA grande el hecho de que la purga de contención estuviera abierta.

Comparando la evolución de los principales parámetros para los casos de purga abierta y purga cerrada se observa que el impacto se puede considerar prácticamente nulo.

#### *14. Punto B.5.D de la BTP CSB 6-4*

##### 14.1.- Requisitos

Se debería determinar la tasa de fugas máxima admisible de las válvulas de aislamiento de la purga teniendo en consideración el tamaño de la válvula, la tasa de fugas máxima admisible para la contención (según se define en el Apéndice J del 10 CFR 50), y donde aplique, la fracción de fugas de derivación máxima admisible para contenciones duales.

##### 14.2.- Cumplimiento

La ETF 3/4.6.4.1 establece los requisitos de tasas de fugas admisibles en las válvulas de aislamiento de la contención.

El procedimiento IRX-PV-22.01 recoge la tasa de fugas máxima admisible para cada válvula de aislamiento de la contención. Estas tasas de fugas máximas son función del tamaño de las válvulas y están establecidas de forma que no se supere la tasa máxima de fugas admisible para la contención.

#### Conclusiones de CNA

Del análisis realizado del cumplimiento de C.N. Almaraz con los requisitos de la BTP CSB 6-4 se desprenden las siguientes desviaciones:

- Punto B.1.c de la BTP CSB 6-4

Las líneas del sistema de purga y alivio del recinto de contención tienen más de 8” de diámetro. No obstante, sólo se utilizan en modos 3 y 4, estando además su tiempo de funcionamiento limitado a 90 horas al año por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

- Punto B.5.a de la BTP CSB 6-4

El análisis de las consecuencias radiológicas de un accidente de pérdida de refrigerante no considera la posible liberación por las líneas de purga y alivio del recinto de contención (48”) debido a que su tiempo de funcionamiento se reduce a 90 horas al año en modos 3 y 4.

- Punto B.5.c de la BTP CSB 6-4

En los análisis de LOCA se considera que las líneas de 8” de la purga de hidrógeno están abiertas y las líneas de 48” de la purga y alivio del recinto de contención cerradas. No obstante, durante el desarrollo del IPE se comparó la evolución de los principales parámetros en un LOCA grande para los casos de purga abierta y purga cerrada, observándose que el impacto se puede considerar prácticamente nulo.

#### **Generic Letter 1980-014. “LWR PRIMARY COOLANT SYSTEM PRESSURE ISOLATION VALVES” (1980).**

**CNA debe analizar esta GL revisando la potencial interconexión del sistema de control químico y volumétrico (CVCS) con otros sistemas de baja presión (por ejemplo evacuación de calor residual (RHR)), así como las pruebas y vigilancias de las válvulas de retención a las que aplica esta GL, en el caso de que las configuraciones expuestas en la GL se den en el CVCS.**

### Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

El Reactor Safety Study WASH-1400 identificó que los LOCA de interfase (entre sistemas de alta y de baja presión) contribuyen significativamente a los accidentes con fusión de núcleo e indica métodos para llevar a cabo una vigilancia adecuada de las válvulas de aislamiento entre sistemas de alta y baja presión, tal que pueda detectarse la pérdida de integridad de cualquiera de las válvulas de interconexión, en las configuraciones de 1) dos válvulas de retención en serie y 2) dos válvulas de retención en serie con una motorizada que separen sistemas de alta y baja presión.

En la condición emitida por el CSN, se requería al titular analizar la potencial interconexión del CVCS con otros sistemas de baja presión (por ejemplo RHR) en los términos expresados por la GL 80-14 con el fin de dar pleno cumplimiento a esta norma.

CNA estructura su informe revisando los requisitos necesarios asociados a la norma, el análisis de la configuración de interconexión requerida entre sistemas así como las pruebas afectadas y un apartado final de conclusiones.

#### *1. Requisitos de la GL 1980-14*

El WASH-1400 identificó que los LOCA entre sistemas de alta y de baja presión era un contribuidor importante de cara a los accidentes con fusión de núcleo para el diseño de interconexión estudiado (dos válvulas de retención en serie junto con una válvula motorizada de aislamiento de contención fuera de la misma aislando el sistema de alta presión HPIS del de baja presión LPIS).

Para disminuir el riesgo, esta GL indica métodos aceptables para asegurar la integridad de la interconexión entre partes de alta presión con partes de baja presión realizando una exhaustiva vigilancia en todo momento para detectar cualquier pérdida de la integridad en cualquiera de las válvulas de interconexión.

#### *2. Análisis de la configuración de interconexión*

En la evaluación incluida en el documento SL-08/021, CN Almaraz indicaba la situación de las interfases entre sistemas de baja presión con el primario de alta presión (sistemas RHR y SI a baja presión). En dicha respuesta se pudo observar que el diseño de CNA impide la potencial influencia del caso tratado en esta GL.

En relación a lo requerido en la ITC la posición de CN Almaraz es la siguiente:

- Líneas de inyección a ramas frías desde el sistema de extracción de calor residual RHR: La configuración de las 2 líneas de inyección desde el RHR presenta una válvula motorizada fuera de contención (SI-8858A y B) para cada línea, y dos válvulas de retención en serie dentro de contención (SI-8862A y B; y SI-8957 A, B y C)
- Línea de inyección a ramas calientes desde el RHR: La configuración de la línea de inyección desde el RHR presenta una válvula motorizada fuera de contención (SI-8859), normalmente cerrada, y una válvula de retención en cada una de las dos líneas de inyección en las que se desglosa la inyección dentro de contención (SI-8976A y B).

Las configuraciones indicadas en los dos casos anteriores corresponden formalmente, en cuanto a número de válvulas disponibles, a las indicadas en la GL, con la diferencia operacional significativa que las válvulas motorizadas de aislamiento fuera de contención, en un caso no está enclavada abierta y en el otro caso está cerrada, y además hay que

considerar que las líneas del CVCS que conectan con las indicadas del RHR, a través de las válvulas de aislamiento de contención (SI-8804A y B para la inyección a las ramas calientes y SI-8912 para la inyección a las ramas frías) están normalmente cerradas por lo que estas líneas no están, durante operación normal, en ningún momento sometidas a la alta presión derivada del sistema CVCS.

- Líneas de conexión a ramas de descarga de los acumuladores desde RHR: La configuración de las 2 líneas de inyección a los acumuladores desde el RHR presenta una válvula motorizada fuera de contención (SI-8858A y B) para cada línea, y dos válvulas de control en serie para cada línea, normalmente cerradas (SI-8881A y B y SI-8877 A, B y C ó SI-8879 A, B y C), no disponiéndose de válvulas de retención.

### *3. Pruebas y vigilancias de las válvulas de retención consideradas*

El Capítulo 7 del MISI recoge el Programa de Pruebas de Válvulas de CN Almaraz, en el que se incluyen las de Categoría C que son válvulas auto-actuadas en respuesta a alguna característica del sistema, tal como la dirección del fluido (válvulas de retención) para el cumplimiento de su función.

Las pruebas requeridas para Válvulas Categoría C (Válvulas de retención) son

- Pruebas de accionamiento bidireccional
- Comprobación de indicador remoto de posición, en aquellas válvulas que dispongan de este dispositivo.

El apartado 5.2.2 de dicho capítulo del MISI recoge las Pruebas de accionamiento para las válvulas de Categoría C (Válvulas de Retención). El anexo I de ese mismo capítulo incluye el listado de las válvulas incluidas en el programa, donde se encuentran todas las válvulas de retención indicadas anteriormente.

En el APS Nivel 1 Cap.3 se recogen todas las posibilidades de producirse LOCA's en interfase tanto para líneas de alta como de baja presión.

### Conclusiones de CNA

El diseño de CN Almaraz tiene una configuración que no corresponde a la configuración afectada por la GL y que garantiza la no aplicabilidad de los potenciales sucesos descritos en la GL.

### **IEEE STD 765-2006 “IEEE STANDARD FOR PREFERRED POWER SUPPLY (PPS) FOR NUCLEAR POWER GENERATING STATIONS (NPGS)”**

**CNA debe de analizar la aplicabilidad de esta norma.**

### Análisis de aplicabilidad realizado por CNA

El titular realiza un análisis de cumplimiento de las Fuentes de Alimentación Preferentes (PPS) de CN Almaraz, con los requisitos establecidos en la IEEE 765 “Standard for Preferred Power Supply (PPS) for Nuclear Power Generating Stations (NPGS)”.

Las Fuentes de Alimentación Preferentes (PPS) de CN Almaraz están compuestas por:

En primer lugar de un sistema exterior constituido por los parques de 400 y 220kV, las funciones de los mismos son:

- Parque de 400kV: Diseñado para distribución de la energía eléctrica generada por la CN Almaraz e interconexión con la red nacional de distribución.

Disposición en doble embarrado con interruptor y medio, lo que permite flexibilizar el suministro de energía:

- El fallo de una línea no debe afectar al servicio normal de ninguna otra.
- Un cortocircuito en parte del embarrado puede ser aislado sin interrupción del servicio de cualquier línea que no esté conectada a esa sección de barras donde la falta se ha producido.
- Cualquier interruptor automático puede quedar totalmente aislado del sistema por necesidades de mantenimiento sin interrumpir el suministro de energía en ninguna otra línea. Llegadas de grupo a través de dos interruptores, lo que permite el acoplamiento a ambas barras.

Entre las dos barras se han dispuesto diez calles que se distribuyen de la siguiente forma:

- Calles 1 y 2 para las llegadas de los grupos 2 y 1 respectivamente.
- Calle 3 para las salidas de las líneas L-31 (Villaviciosa I) y L-33 (Bienvenida).
- Calle 4 para las salidas de las líneas L-41 (Villaviciosa II) y L-43 (Guadame).
- Calle 5 para la disposición de dos reactancias, una existente y otra futura.
- Calle 6 para la salida de la línea L-63 (Hinojosa).
- Calle 7 para la salida de la línea L-73 (J. M<sup>a</sup> Oriol).
- Calle 8 en reserva para ampliaciones futuras.
- Calle 9 para salida de la línea L-91 (Morata II) y salida de una línea futura.
- Calle 10 para salida de la línea L-101 (Morata I) y conexión con el parque de 220kV mediante autotransformador.

Según lo anterior, el parque dispone actualmente de dos llegadas de grupos 1 y 2, 8 salidas de línea, conexión para una reactancia y previsión para otra futura y salida al parque de 220kV a través del autotransformador AT-1.

- Parque de 220kV: Este parque está diseñado para proporcionar energía exterior a las cargas de la CN Almaraz relacionadas con la seguridad y funcionamiento de sistemas. Suministra la energía necesaria para el arranque y parada de los grupos. La disposición del parque es en anillo (dos líneas de llegada y conexión con parque de 400kV a través de AT-1); esta disposición confiere al parque gran flexibilidad:
  - Se mantiene una alta disponibilidad de los circuitos exteriores a él conectados.
  - Aislamiento de una línea en defecto sin afectar a ninguna otra o al anillo.
  - Aislamiento de una sección del anillo sin que afecte a las líneas de llegada o salidas que no estén conectadas a la sección de barras en defecto.
  - Mantenimiento preventivo de cualquier componente o sección del anillo sin interrupción del servicio.
  - Separación física de las líneas de reparto de carga de las fuentes exteriores a los embarrados de la unidad.
  - Se evita la repercusión mutua que pudiera haber por fallo físico en una de ellas.
  - La desconexión de una línea de reparto no implica la pérdida parcial de energía exterior a los embarrados de la unidad.

Transformadores de arranque (T-1A2, T-1A3, T-2A2, T-2A3): Para la unidad 1 los transformadores T-1A2 y T-1A3 alimentan directamente a través de conductos de fases agrupadas a las barras de arranque T1A2 y T1A3 y también alimentan a las barras normales

1A1, 1A5 y 1A2. En el caso de la unidad 2 los transformadores T-2A2 y T2A3 alimentan también a través de conductos de fases agrupadas a las barras de arranque T2A2 y T2A3 y también alimentan directamente a las barras normales 2A1, 2A5 y 2A2.

Transformador auxiliar (T-1A1, T-2A1): En la unidad 1 el T-1A1 alimenta a través de conductos de fases agrupadas a las barras normales 1A1, 1A5 y 1A2. En la unidad 2 el T-2A1 alimenta a las barras normales 2A1, 2A5 y 2A2.

Sistema de barras de 6,3kV: Compuesto por barras Normales y barras de Salvaguardia.

En la unidad 1 las barras normales 1A1, 1A5 y 1A2 se alimentan a través de dos interruptores, uno que secciona la alimentación desde los transformadores de arranque y otro que lo hace desde la alimentación del transformador auxiliar. En la unidad 2 las barras normales 2A1, 2A5 y 2A2 se alimentan a través de dos interruptores que seccionan la alimentación desde los transformadores de arranque y desde el transformador auxiliar de la misma manera que para la unidad 1.

En la unidad 1 las barras de salvaguardia 1A3 y 1A4 se alimentan a través de dos interruptores que seccionan la alimentación desde las barras normales 1A1 y 1A2 respectivamente, también se alimentan a través de dos interruptores desde las barras de arranque T1A3 y T1A2 respectivamente y por último se alimentan de los generadores diesel 1DG y 2DG. En la unidad 2 las barras de salvaguardia 2A4 y 2A3 se alimentan a través de dos interruptores que seccionan la alimentación desde las barras normales 2A2 y 2A1 respectivamente, también se alimentan a través de dos interruptores desde las barras de arranque T2A2 y T2A3 y por último se alimentan de los generadores diesel 3DG y 4DG.

En este documento se enuncian los requisitos establecidos en la IEEE 765 para evaluar los criterios de diseño de las Fuentes de Alimentación Preferentes (PPS), interfases con el sistema de alimentación Clase 1E, subestación, sistema de transmisión y fuentes de corriente alterna (AAC) y se analiza su cumplimiento en CN Almaraz.

La Norma IEEE 765 “Standard for Preferred Power Supply (PPS) for Nuclear Power Generating Stations (NPGS)” proporciona los criterios de diseño de las Fuentes de Alimentación Preferentes (PPS) para Centrales Nucleares, y sus interfases con el sistema de alimentación Clase 1E, subestación y sistema de transmisión. Además describe la interfase entre la Fuente de Alimentación Alternativa de Corriente Alterna (AAC) con los PPS.

A continuación se enuncian las partes en las que está dividida esta norma y donde se encuentran los requisitos que servirán para el análisis de la misma respecto a CN Almaraz.

Esta norma está estructurada en 7 apartados y 2 anexos:

Apartado 1: Define el ámbito de aplicación de la norma.

Apartado 2: Referencias.

Apartado 3: Proporciona definiciones que no aparecen en otras normas o son esenciales para la interpretación de la misma.

Apartado 4: Criterios generales de diseño de las Fuentes de Alimentación Preferente (PPS).

Apartado 5: Describe los criterios específicos de diseño y las interfases con el sistema de transmisión, subestación, sistema de alimentación Clase 1E y fuentes de corriente alterna.

Apartado 6: Vigilancia y requisitos de ensayo.

Apartado 7: Consideraciones a tener en cuenta para centrales con varias unidades.

Además de esto, la norma incluye 2 anexos. El anexo A que proporciona directrices que pueden utilizarse para preservar la fiabilidad de los PPS en un entorno liberalizado y el anexo B que proporciona directrices para desarrollar estudios del sistema de transmisión para asegurar la adecuación de tensión de los PPS.

A continuación se incluyen las tablas en que se enumeran todos los requisitos establecidos en la norma y se analiza su cumplimiento en CN Almaraz.

A continuación el titular resume el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la IEEE 765 para las Fuentes de Alimentación Preferentes (PPS) en la CN Almaraz, indicando los aspectos revisados y las desviaciones detectadas:

### *1. Criterios generales de diseño*

Se ha analizado el cumplimiento en CN Almaraz respecto a:

- Criterio general.
- Clasificación de seguridad.
- Función.
- Capacidad.
- Disponibilidad.
- Independencia.
- Bases de diseño.

Se han encontrado las siguientes desviaciones:

#### *1.1. Disponibilidad*

Debido al alineamiento habitual de la barra de salvaguardia correspondiente al tren B, en funcionamiento normal se alimenta directamente desde uno de los transformadores de arranque, no se puede realizar ninguna transferencia automática al otro circuito de alimentación preferente. En caso de pérdida de tensión la barra se conectaría al correspondiente generador diesel de salvaguardia, pudiéndose reponer tensión, en la barra, procedente del grupo o del otro transformador de arranque mediante actuaciones manuales.

Respecto a lo anterior hay que considerar que siempre es preferible no depender de la realización con éxito de una transferencia automática de alimentaciones en las dos barras de salvaguardia en caso de disparo del reactor. Las transferencias son maniobras que entrañan riesgos de fallo y por lo tanto se produzca mínima tensión en barra, por tanto se prefiere asegurar que la alimentación de un tren no depende de una transferencia en estas circunstancias. En caso de fallo en el parque de 220 kV siempre se dispondría del otro tren.

Por tanto se estima mejor el modo de operar de CNA Almaraz que el propuesto en la norma.

#### *1.2. Independencia*

Se ha comprobado que los dos circuitos de alimentación a cada barra de salvaguardia, desde las barras normales, discurren por la misma bandeja, esto ocurre en los dos trenes de la unidad 1 y en el tren B de la unidad 2.

Asimismo los circuitos de control correspondientes a las dos alimentaciones de cada barra de salvaguardia son funcionalmente independientes pero sus cables comparten las mismas bandejas.

La única solución para resolver este incumplimiento sería modificar el tendido de los cables involucrados.

### 1.3. Bases de Diseño

En CN Almaraz no se han elaborado las bases de diseño correspondientes al sistema, no obstante en la especificación de equipos y en el diseño del sistema Clase 1E se han considerado los requisitos que establece la norma.

Adicionalmente se ha constatado que los documentos en que se estudia la transferencia automática y la tensión degradada están desactualizados, procede realizar una actualización de los mismos. Hay que hacer notar que con la inclusión del 4º transformador de arranque la situación es mejor que la que existía cuando se realizaron los estudios, por tanto los resultados de los mismos serán previsiblemente mejores que en la revisión actual.

### 2. *Criterios específicos de diseño*

Se ha comprobado el cumplimiento de los criterios específicos de diseño en lo relativo a:

- Interfase del sistema de transmisión.
- Interfase de la subestación.
- Interfase del sistema de alimentación clase 1E.
- Fuente de Alimentación Alternativa.

En el caso de la Fuente de Alimentación Alternativa (AAC), aunque CN Almaraz no disponga de una que cumpla con todos los requisitos establecidos, sí que dispone de procedimientos para el suministro de energía en caso de SBO, desde las centrales hidráulicas de Valdecañas, Gabriel y Galán, Torrejón, Cedillo y Jose Mª Oriol. Siendo inmediata la alimentación desde Valdecañas y Jose Mª Oriol. No se propone ninguna modificación por entenderse que se cumple el espíritu del requisito, que es el rápido restablecimiento de la tensión exterior tras un SBO.

### 3. *Vigilancia, control y requisitos de ensayo*

Se ha comprobado el cumplimiento en CN Almaraz de los siguientes requisitos establecidos en la norma IEEE 765:

- Requisitos de vigilancia.
- Requisitos de control.
- Requisitos de ensayo.

No se encontraron desviaciones. Aunque conviene recordar que los planes de REE son contrarios a la norma en el sentido de eliminar la posibilidad de mando sobre las posiciones de líneas correspondientes a los parques de 400 kV y 220 kV desde CN Almaraz.

### 4. *Consideraciones para centrales con varias unidades*

El titular ha comprobado el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- PPS común a ambos grupos.
- Capacidad del sistema compartido.
- Vigilancia.
- Sistemas de protecciones.
- Bases de diseño.
- Control e indicaciones compartidos.

Se han encontrado las siguientes desviaciones relativas al cumplimiento con la norma:

#### 4.1. Capacidad de sistema compartido

No se han realizado estudios de transferencia considerando que se produce a la vez en los dos grupos, pero se ha comprobado la capacidad del PPS para abastecer simultáneamente a los dos grupos en el resto de modos de operación. Se recomienda su realización.

#### 4.2. Bases de Diseño

Como ya se indicó anteriormente, en CN Almaraz no se han realizado las bases de diseño del sistema.

Como conclusión final se puede afirmar que, si bien no se cumple estrictamente con todos los requisitos establecidos en la norma IEEE 765 (2006), sí se cumple con el espíritu de la misma. Se dispone, en algunos casos, de procedimientos y estudios cuyos resultados podrían justificar el cumplimiento de la casi totalidad de los requisitos.

#### **NFPA 805 “Performance-based standard for fire protection for light water reactor electric generating plants”**

El diseño del sistema de Protección Contra incendios (PCI) de CNA ha sido objeto, por parte del CSN, de diversos estudios y evaluaciones a lo largo de los últimos años. El particular diseño y disposición de este sistema impide el cumplimiento estricto con la normativa vigente de PCI, incluido el apéndice R al 10CFR50 “Fire Protection Program for Nuclear Power Facilities Operating prior to January 1, 1979”. Es por ello que, para garantizar la seguridad de la planta ante un incendio, el CSN ha venido exigiendo la aplicación de medidas compensatorias en aquellas áreas de fuego donde este cumplimiento no se garantizaba.

CNA, consciente de la dificultad que entraña el cumplimiento estricto con el Apéndice R antes mencionado, así como la resolución de los circuitos asociados y de las acciones manuales del operador, tras una serie de reuniones con el CSN durante el año 2007 decidió solicitar el cambio de su base de licencia y, acogiéndose al 10CFR50.48.c, solicitar la transición del Apéndice R a la norma NFPA 805, del mismo modo que lo han solicitado o anunciado a la NRC que planean hacerlo más de cincuenta reactores estadounidenses

Para ello envió al CSN la carta de intenciones ATA-CSN-005632 de mayo de 2008 que contenía la intención de la planta de realizar la transición a la nueva base de licencia; una previsión de actividades para realizar la transición y fechas de finalización estimadas; una planificación propuesta para la transición, incluyendo inicio y duración estimada de la misma, así como una solicitud de suspensión provisional de la aplicación de medidas reguladoras para incumplimientos existentes o descubiertos durante la transición, de acuerdo con la sección 3.5 de la guía de NEI 04-02 “Guidance for implementing a risk-informed, performance-based fire protection program under 10CFR50.48(c)”.

Esta carta de intenciones fue aceptada por el CSN, con una serie de puntualizaciones, mediante la carta CNALM-AL0-SG-08-01 de julio de 2008. Posteriormente, CNA envió al CSN, mediante carta de referencia ATA-CSN-006814 y fecha 30 de diciembre de 2009, su solicitud formal de cambio de bases de licencia, del Apéndice R a la NFPA 0805, que está actualmente en proceso de evaluación por el CSN y en la ITC ref<sup>a</sup> CNALM-AL0-SG-08-03 sobre la NAC se mencionaba que formaba parte de ella.

### **Descripción del cumplimiento con otras normas**

Durante proceso de evaluación de la RPS, han surgido otras normas que no figuraban en el Anexo a la ITC refª CNALM/AL0/SG/08/03, cuya necesidad de análisis ha surgido por diferentes motivos que a continuación se justifican en cada caso.

#### **R.G. 1.204 “Guidelines for Lightning Protection of Nuclear Power Plant” (Nov/2005)**

En la propuesta de dictamen técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) que soportaba la ITC (CNALM/ALM/AL0/SG/08/03) sobre Normativa de Aplicación Condicionada de CN Almaraz, el CSN indicaba que analizaría el documento 01-EE-0013, Rev. 2 “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” ya presentado entonces al CSN.

Como resultado de ese análisis y la subsiguiente interacción de los técnicos del CSN con CNA, la central ha presentado el documento 01-E-E-00013 Ed.2 (10/06/2008) “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” cuyo objeto es la evaluación y análisis técnico de la protección exterior contra descargas atmosféricas de los edificios de la CN Almaraz.

La guía reguladora endosa en lo relativo al diseño e instalación de sistemas de protección contra rayos las IEEE-665-1995, IEEE-666-1991, IEEE-1050-1996 y la IEEE-C62.23-1995. La IEEE 665-1995 se endosa con alguna excepción, las otras tres se endosan íntegramente. También establece criterios sobre el mantenimiento y pruebas de los sistemas de protección frente a rayos.

En el citado estudio 01-EE-0013, Rev. 2 “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas”, se recogen una serie de acciones a tomar para cumplir con los requisitos indicados en las normas y alcanzar la total protección contra descargas atmosféricas y el CSN, en la propuesta de dictamen técnico que soportaba la mencionada ITC indicaba que lo analizaría.

Como resultado de ese análisis y la subsiguiente interacción de los técnicos del CSN con CN Almaraz, la central ha presentado el documento 01-E-E-00013 Ed.2 (10/06/2008) “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” cuyo objeto es la evaluación y análisis técnico de la protección exterior contra descargas atmosféricas de los edificios de la CN Almaraz.

En el documento se indica que los cálculos para el análisis del sistema de protección contra descargas atmosféricas se realiza conforme a las normas IEEE Std. 665-1995 y NFPA 780-2004 según los criterios que se referencian en la R.G.1.204 (Nov/2005) y se desarrollan en el NUREG/CR-6866 “Technical Basis for Regulatory Guidance on Lightning Protection in Nuclear Power Plants”.

Asimismo, en algunos casos se ha analizado la instalación considerando la normativa española: Código técnico de la Edificación (Sección SU 8 “Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo”) y Norma Tecnológica de la Edificación (IPP Pararrayos).

Para el estudio se han considerado únicamente los pararrayos de punta y las mallas captadoras que son los que están admitidos en las normas y códigos mencionados anteriormente. Existen pararrayos cuya filosofía se basa en la ionización del aire que si bien puede considerarse que

suponen una ampliación del volumen protegido respecto al sistema clásico no están considerados en la normativa vigente.

En el estudio se recogen una serie de acciones a tomar para cumplir con los requisitos indicados en las normas y alcanzar la total protección contra descargas atmosféricas de acuerdo con la normativa considerada en el análisis.

Los resultados del estudio se resumen en:

- Los elementos captadores instalados en algunos de los edificios principales no proporcionan un grado de protección aceptable.
- Es necesario conectar adecuadamente a tierra las estructuras de seguridad aérea instaladas en las cubiertas de edificios.
- Es necesario instalar bajantes adicionales de conexión a la red de tierra.

En el apartado 4 del estudio se indican las acciones a realizar para adecuar los edificios a la normativa referida consisten en la instalación de elementos captadores de rayos adicionales en algunos edificios y en el aumento del número de conductores bajantes que conectan los elementos captadores con la red de puesta a tierra.

### **RG 1.105, “SETPOINTS FOR SAFETY-RELATED INSTRUMENTATION” REV. 3, 1999**

La guía reguladora endosa la norma ISA-S67.04-1994. Esta guía reguladora no es base de licencia ni ha sido analizada en Revisiones Periódicas de la Seguridad anteriores.

En la propuesta de dictamen técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) que soportaba la ITC (CNALM/ALM/AL0/SG/08/03) sobre Normativa de Aplicación Condicionada de CN Almaraz, el CSN indicaba que analizaría el documento 01-EE-0013, Rev. 2 “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” ya presentado entonces al CSN.

C.N. Almaraz ha enviado la carta WM-ATA-001729-C, emitida por Westinghouse con fecha de marzo de 2009. En la citada carta Westinghouse expone que su metodología de cálculo de puntos de tarado definida en el WENX99/10 Rev. 3, se ajusta a lo establecido en la ISA-S67.04-1994 y se da respuesta a cada una de las cuatro clarificaciones y excepciones a la norma que se establecen en la guía reguladora 1.105, rev. 3.

La conclusión del titular es que la metodología de cálculo de puntos de tarado utilizada en el WENX/99/10, rev. 3 cumple con los requisitos de la guía reguladora 1.105, rev. 3, la norma ISA-S67.04-1994 y proporciona los ajustes de límites de los sistemas de seguridad, que están de acuerdo con lo requerido por el 10CFR50.36.

### **Guía Reguladora 1.13 “SPENT FUEL STORAGE FACILITY DESIGN BASIS” rev. 2 (marzo, 2007)**

La ITC CNALM/AL0/SG/08/03 sobre Normativa de Aplicación Condicionada incluyó esta RG entre aquellas cuya aplicabilidad debería analizar CNA en futuras modificaciones de diseño.

La R.G. 1.13 Rev. 2 fue utilizada en el Proyecto de Aumento de Potencia, informado favorablemente por el CSN en noviembre de 2009, únicamente en el requisito C.9 Pool Cooling de mantener la temperatura de la piscina de almacenamiento de combustible gastado por debajo de 60 °C en todas las condiciones de carga térmica, incluyendo recarga, frente a los 65 °C que se requieren en RG 1.13 rev. 1 base de licencia actual de la central. La bajada de temperatura límite en la piscina en cualquier situación postulada, que establece la Rev. 2 de la RG 1.13, supone una exigencia adicional a los sistemas de refrigeración de la misma.

Las evaluaciones realizadas por el CSN para licenciar el aumento de potencia de CNA en noviembre de 2009 tuvieron en cuenta el aumento de carga térmica que supondría a la piscina un combustible con mayor potencia, y por tanto mayor calor residual, y lo requerido por la RG 1.13 rev. 2. Como consecuencia, la DSN solicitó a C.N. Almaraz, mediante carta de referencia CS-C-DSN-09-226 “Relación de pendientes derivados de la evaluación por el CSN del aumento de potencia de Almaraz” de fecha 25 de noviembre de 2009 lo siguiente:

“Valorando toda la información disponible, el CSN considera que el sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado será capaz de asumir el impacto del APE-1U8%. No obstante, los márgenes se reducen significativamente, por lo que en el marco de la renovación de la autorización, cuya evaluación está en curso, CNA deberá proponer mejoras que aumenten los márgenes de refrigeración y supongan un aumento de la capacidad de refrigeración de este sistema.”

Por ello, es ahora cuando se aborda la evaluación del cumplimiento con esta RG.

## PARTE SEGUNDA

### EVALUACION POR EL CSN DEL CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA DE APLICACIÓN CONDICIONADA

El titular ha analizado el cumplimiento por parte de la Central con la normativa que el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) acordó, en su reunión del día 18/11/08, establecer a CN Almaraz como normativa de aplicación condicionada asociada a la nueva Autorización de Explotación de la central la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de referencia CNALM/ALM/SG/08/03. En los casos en que el titular ha encontrado desviaciones ha propuesto la realización de modificaciones de diseño u operativas o ha justificado el mantenimiento de la situación actual. Se describe seguidamente la evaluación llevada a cabo por el CSN, tanto de los análisis presentados por el titular, como de las propuestas de modificaciones realizadas por el mismo. Se resalta en negrita la normativa de aplicación condicionada establecida por el CSN.

#### **Evaluación del cumplimiento con la Normativa de Aplicación Condicionada requerida en la ITC refª CNALM/AL0/SG/08/03**

**R.G 1.007. "CONTROL OF COMBUSTIBLE GAS CONCENTRATIONS IN CONTAINMENT FOLLOWING A LOCA" Rev 2 (1978) y Rev.3 (2007).**

**CNA debe analizar la aplicabilidad de la revisión 2 de la Guía Reguladora 1.7 al "Sistema de purga y control de hidrógeno en el recinto de contención" y la aplicabilidad de la revisión 3 de la Guía Reguladora 1.7 en relación con el "Sistema de vigilancia de hidrógeno del recinto de contención".**

Del análisis del cumplimiento de CNA con respecto a esta RG-1.07, se han alcanzado las conclusiones que se detallan a continuación.

El titular indica que el 10CFR50.44 es base de licencia de CNA en su versión de 1999 y que esto mismo consta en el documento de bases de licencia 01-EZ0100 (revisión 12 de noviembre de 2009), pero el CSN considera necesario que CNA incluya en sus bases de licencia la revisión última, del año 2003, de la norma americana 10CFR50.44 sobre los métodos de control de gases combustibles en contención, que fue modificada por la NRC para ampliar el alcance de los sistemas de detección y control de gases combustibles a las condiciones de accidente severo.

Respecto a la capacidad de purga de la contención requerida en la posición C4 de la revisión 2 de la RG se considera que la cualificación y el buen comportamiento de las válvulas del sistema de purga controlada de hidrógeno (8") en las pruebas periódicas, así como el mantenimiento de la frecuencia fija de 30 meses en las pruebas tipo C conforme al apéndice i proporcionan una garantía razonable de operación en las condiciones de purga post-accidente

previstas en los procedimientos de operación de emergencia del titular, lo que permite dar por válido el cumplimiento con la posición C4 de la revisión 2 de la RG.

Respecto al requisito para estimar la producción de hidrógeno en la contención, se considera aplicable a CNA el de la revisión 2 de la RG 1.7, entendiendo que el nuevo requisito que figura en la revisión 3 de esta guía es aplicable a reactores futuros, como parece aclarar la versión de octubre de 2003 del 10CFR50.44, apartado (c) *Requirements for future watercooled reactor applicants and licensees*. De acuerdo con ello, y dando crédito al titular, la hipótesis considerada por CNA de reacción del 5% del metal de las vainas con el refrigerante, consistente con la revisión 2 de la RG, permite dar por satisfecho este aspecto de la RG.

Respecto a la validez del rango de los monitores de detección de hidrógeno en las condiciones de accidente severo requerida en el punto 2W) de la RG 1.7, se considera adecuado el rango del 0 al 10% que consta en la tabla 7.5.1-1 del Estudio de Seguridad de instrumentación de vigilancia post-accidente.

#### Conclusiones:

- CNA debe actualizar sus bases de licencia para incorporar la revisión de 2003 del 10FR50.44, modificada por la NRC para ampliar el alcance de los sistemas de detección y control de gases combustibles a las condiciones de accidente severo, y que entró en vigor el 16 de octubre de 2003.
- Respecto a la capacidad de purga de la contención requerida en la posición C4 de la revisión 2 de la RG, el CSN considera válido el cumplimiento con la misma.
- Respecto al requisito para estimar la producción de hidrógeno en la contención, el CSN considera satisfactorio el cumplimiento de este aspecto de la RG.
- Respecto a la validez del rango de los monitores de detección de hidrógeno en las condiciones de accidente severo el SCN considera adecuado el rango del 0 al 10% que consta en la tabla 7.5.1-1 del Estudio de Seguridad de instrumentación de vigilancia post-accidente.

Estas acciones deben completarse y remitir al CSN la documentación asociada en un plazo de un año a partir de la concesión de la Autorización de Explotación.

Se incluye un requisito al respecto.

#### **R.G. 1.23. “METEOROLOGICAL MONITORING PROGRAMS FOR NUCLEAR POWER PLANTS”, Rev.1, (2007).**

##### **CNA deberá realizar un análisis de aplicabilidad de esta RG.**

En su informe, CNA identifica 39 requisitos de la RG 1.23, y analiza su cumplimiento. En casi todos los requisitos analizados CNA justifica el cumplimiento de los mismos. En los que no se cumplen en su totalidad o parcialmente CNA, propone varias acciones a realizar.

En cuanto a las acciones a realizar propuestas por CNA para cumplir la Rev.1 de la RG 1.23 se consideran aceptables; en concreto, se considera positiva la idea de establecer una gama de mantenimiento para eliminar obstáculos que puedan interferir a las medidas de viento y se

acepta la poda de los árboles que están situados a 20 metros de distancia de la torre meteorológica

También se considera aceptable y necesaria la sustitución de los sensores de humedad relativa al no cumplir los actuales las exactitudes requeridas en la RG 1.23 Rev.1 y se considera aceptable y necesaria la propuesta de cambio de los procedimientos de calibración identificados por CNA, en particular en los canales de gradiente de temperatura.

Es aceptable la propuesta de CNA de alejar los sensores de viento a una distancia mínima de 2.2 metros para cumplir el punto 3 de la RG .1.23 rev.1.

Sobre el punto 5 de la RG 1.23, CNA propone establecer gamas de mantenimiento para realizar revisiones anuales y trienales de la estructura de la torre y sus anclajes, propuesta que también se considera aceptable.

Conclusiones:

Del análisis de las mismas y la evaluación realizada por el CSN se extrae la conclusión de que, respecto a la RG 1.23, CNA ha cumplido la ITC sobre al Normativa de Aplicación Condicionada y el análisis realizado por el titular se considera aceptable, con las observaciones siguientes:

- CNA deberá implantar la correspondiente modificación de diseño para instalar alarmas en Sala de Control relacionadas con los parámetros meteorológicos indicados en el Plan de Emergencia Interior (PEI).
- CNA deberá procedimentar la validación de datos meteorológicos que asegure el cumplimiento con los requisitos de la RG 1.23, Rev. 1., así como las prácticas de mantenimiento para revisar la estructura de la torre y para asegurar que su entorno se mantiene libre de obstáculos que puedan afectar a las medidas registradas por la instrumentación meteorológica.

Se incluye un requisito al respecto.

### **R.G. 1.32. “CRITERIA FOR POWER SYSTEMS FOR NUCLEAR POWER PLANTS”. Rev 3 (2004).**

**CNA debe realizar un análisis del diseño actual (basado en la revisión 0 de la R.G. y la IEEE Std 308-1971) frente a la revisión 3 de la RG, con el objeto de identificar las áreas en que puedan existir discrepancias o debilidades con lo establecido en la revisión aludida.**

En las Bases de Licencia vigentes se incluyen la RG 1.32 y la IEEE 308 en revisiones anteriores. La RG 1.32 forma parte de las Bases de Licencia de en su revisión 0 (revisión 2 para el quinto generador diesel -5DG) y la IEEE 308 en su edición de 1971 (edición de 1974 para los diesels 4DG y 5DG).

La central ha presentado el documento 01-F-Z-00103 Ed.1(25/09/09) “Evaluación de R.G. 1.32 Rev.3 Criterios para sistemas eléctricos en centrales nucleares”, cuyo objeto es analizar los criterios aplicados en CN Almaraz respecto a los indicados en la IEEE 308-2001.

El documento contiene una tabla en la que se comparan los requisitos de la IEEE 308- 2001 con los de la IEEE 308-1971 (base de licencia de los sistemas eléctricos) y se identifican las diferencias para cada uno de los apartados de la IEEE 308-2001.

Se ha comprobado que entre la IEEE 308-1971 (considerada en análisis presentado) y la IEEE 308-1974 (aplicada en el 5GD) no hay diferencia significativa.

El CSN considera que el planteamiento del documento es correcto y en las comprobaciones realizadas no se ha observado que falte por analizar ninguno de los requisitos de la IEEE 308-2001 por lo que concluye que es completo.

El CSN transmitió a CNA que, en relación a la vigilancia en el sistema de continua, existen dos parámetros que podrían no estar siendo vigilados: por un lado la indicación de interruptor de cargador abierto, ya que el cargador podría estar desacoplado de la batería, y por el otro, en el sistema de detección de tierras, se pide detección y alarma, y en CNA aparentemente sólo existe alarma.

En respuesta a cuestiones planteadas por el CSN en relación con los métodos de vigilancia del sistema de 125 V cc Clase 1e, la central ha respondido en el documento SL-10/007 Rev.0, aportando una serie de aclaraciones que el CSN ha considerado satisfactorias.

Adicionalmente, el CSN considera que es conveniente mejorar la vigilancia/protección del sistema de 125 V cc Clase IE mediante la implantación del disparo de los cargadores de baterías de 125 V cc clase IE (disparo del interruptor de alimentación de corriente alterna al cargador) por alta tensión de corriente continua en la salida. Este disparo constituye una protección de las cargas del sistema que en general tienen un límite de tensión máxima admisible. Este disparo también está recomendado en la IEEE Std 949-2004 referente al diseño de los sistemas de corriente continua.

#### Conclusiones:

El CSN considera que el análisis presentado por la central con las aclaraciones mencionadas es correcto y su resultado es aceptable teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

- La central instalará en sala de control una alarma por interruptor de cargador de batería abierto de acuerdo con su propuesta en el documento SL-10/007 Rev.0 “Informe de resolución de comentarios a la normativa de aplicación condicionada”. Este requisito ya ha sido aceptado por el titular en carta ATA-CSN-6964, lo que se considera garantía suficiente de su cumplimiento.
- El CSN concluye que la central deberá implementar el disparo de la alimentación a los cargadores de baterías por sobretensión de corriente continua en su salida. Se propone una ITC para garantizar el cumplimiento de este último requisito

**RG 1.47. “BYPASSED AND INOPERABLE STATUS INDICATION FOR NUCLEAR POWER PLANT SAFETY SYSTEMS”. Rev 1 (1973).**

**El titular debe analizar el cumplimiento con esta RG de los sistemas auxiliares y soporte que de estar en bypass, inducen bypasses ó inoperabilidades en el sistema de protección y/o sistemas actuados por el mismo**

En relación a esta guía reguladora, el CSN requirió al titular que analizase de forma más extensa a como lo había hecho en una primera instancia, el cumplimiento con esta RG de los sistemas auxiliares y soporte que, de estar en bypass, induzcan bypasses o inoperabilidades en el sistema de protección y/o sistemas actuados por el mismo.

CN Almaraz ha emitido el informe 01-F-I-0008 edición 1, “Análisis de cumplimiento de CN Almaraz, Unidades 1 y 2, con la Regulatory Guide 1.47 Rev.1” con fecha 28-09-2009.

En el citado informe se seleccionan los sistemas auxiliares y soporte de acuerdo con lo que figura en el Estudio de Seguridad (ES) y posteriormente se analizan las pruebas que se aplican a cada uno de los sistemas soporte, de forma que si la frecuencia de pruebas es inferior a un año la indicación de inoperabilidad deberá estar en concordancia con lo requerido por la RG 1.47, esto se refleja en las tablas 3.1 y 3.2 del informe realizado por CN Almaraz.

En las citadas tablas, existe una nota en la que se viene a decir que durante las pruebas de un tren del sistema soporte ese tren queda inoperable, si bien se argumenta que el otro tren se mantiene operable y que por lo tanto el sistema está disponible. Los sistemas para los que se realiza esta argumentación son los siguientes:

- sistema de 118 Vca regulada vital
- sistema de salvaguardia de 6,3 KV
- sistema de centros de control de motores de 380V
- sistema de 125 Vcc
- sistema del secuenciador de salvaguardias.

La norma requiere que si un tren está inoperable debe de dar indicación en sala de control. En contactos con la central en febrero de 2010, el CSN pidió que se revisasen las tablas aclarándose si durante las pruebas uno de los trenes está inoperable o no.

En el informe SL-10/007 de resolución de comentarios a la NAC se modifican las notas de las tablas 3.1 y 3.2 del informe de análisis de la norma con las que se aclara que las pruebas de vigilancia no causan indisponibilidad del sistema soporte que se analiza, y que todas las redundancias del sistema permanecen operables durante las pruebas. Dado que no se da inoperabilidad de estos sistemas durante las pruebas, la evaluación está de acuerdo en que no es necesaria ninguna indicación adicional a las ya existentes.

Conclusión

Se consideran aceptables el análisis de la RG 1.47 realizado por CN Almaraz y las acciones adoptadas.

**R.G. 1.52 "DESIGN, INSPECTION AND TESTING CRITERIA FOR AIR FILTRATION AND ADSORPTION UNITS OF POST-ACCIDENT ENGINEERED-SAFETY-FEATURE ATMOSPHERE CLEANUP SYSTEMS IN LIGHT WATER COOLED NUCLEAR POWER PLANTS"**

**RG 1.140 "DESIGN, INSPECTION, AND TESTING CRITERIA FOR AIR FILTRATION AND ADSORPTION UNITS OF NORMAL ATMOSPHERE CLEANUP SYSTEMS IN LIGHT-WATER-COOLED NUCLEAR POWER PLANTS".**

"

**CNA deberá analizar la aplicabilidad de ambas RGs 1.52 y 1.140 a las unidades de filtración de la central.**

El titular en su evaluación de la NAC había concluido que “dada la fecha de construcción de CN Almaraz no puede plantearse un cumplimiento exhaustivo con la R.G. 1.52 revisión 3, ni con la R.G.1.140 revisión 2”. Estando de acuerdo con esta posición, la evaluación del CSN sí considera exigible el cumplimiento exhaustivo con la R.G. 1.52 revisión 0 de Junio de 1973 y la R.G. 1.140 revisión 0 de Marzo de 1978, en todo lo que resulta factible y que redunde en la mejora del funcionamiento de los sistemas de ventilación y filtración, lo que implicaría una mejora generalizada en la función de seguridad de confinamiento de la contaminación que pueda dispersarse en el interior de los edificios y zonas afectadas, tanto en funcionamiento normal como en accidente.

De acuerdo con el Standard Review Plan, capítulo 6.5.1 “ESF Atmosphere Cleanup Systems” y la Regulatory Guide (R.G.) 1.52, “Design, Inspection, and testing criteria for air filtration and adsorption units of post-accident engineered safety feature atmosphere cleanup systems in light water cooled nuclear power plants”, los sistemas de filtración y ventilación de la atmósfera del edificio de combustible tienen la función de filtrar los productos radiactivos liberados a la atmósfera del edificio, en caso de un accidente de manejo de combustible y deben ser capaces de realizar su función, incluso ante un fallo único de componente activo. El sistema de filtrado existente actualmente en el edificio de Combustible, en ambas unidades de CN Almaraz, es un sistema clasificado como de seguridad Clase 3 y categoría sísmica 1, y dispone de una configuración con una unidad de filtrado única y dos ventiladores en paralelo, con una capacidad cada uno del 50 %. Esta configuración no cumple con este criterio de fallo único.

Ante esta circunstancia en la RPS anterior, se incluyó una Instrucción Técnica Complementaria (identificada como ITC n° 24) en la que se requería la incorporación de redundancia en estas unidades. CN Almaraz en relación con esta ITC argumentó que un análisis probabilista justificaría la no necesidad de dotar de redundancia a la Unidad de Filtración de los edificios de combustible.

Estos temas fueron tratados en varias reuniones del Pleno (798, 801 y 826) en las que se analizaron las propuestas del titular. En base al análisis de esas propuestas, el CSN requirió a CNA un estudio de APS justificativo de que no era necesario implantar esta redundancia, estudio que debería de incluir y justificar modificaciones alternativas que aportaran un nivel de seguridad equivalente. Como resultado de ello, el CSN consideró aceptable el sistema existente en CN Almaraz siempre que se implantaran las siguientes mejoras:

- Sellado del Edificio de Combustible.
- Mejora de la estanqueidad de las puertas del Edificio de Combustible.
- Control automático de presión del Edificio de Combustible.
- Prueba de mantenimiento de la depresión del Edificio de Combustible.

- Instalación de prefiltros HEPA.
- Separación física entre ventiladores evitando posibilidad de fallo de causa común.

Estas mejoras se implantaron en los Edificios de Combustible de ambas unidades, antes de finales del año 2003. Actualmente, al analizar la solicitud del titular de una renovación de la Autorización de Explotación hasta 2020, y en el marco de la Normativa de Aplicación Condicionada (NAC), el CSN considera necesario revisar el nivel de seguridad de los sistemas de ventilación con criterios actuales. A continuación se presenta la argumentación que soporta los nuevos requisitos del CSN para esta renovación.

De acuerdo con los resultados del análisis del impacto radiológico del accidente de manejo de combustible, contemplados en el estudio de seguridad de CN Almaraz, (capítulo 15.4.5, Tabla 15.4.5-10), el valor de la dosis estimada más limitante (dosis al tiroides, a 1000 m del edificio) resulta ser un valor de  $6,26E+01$  mSv (6,26 Rem) en caso de dar crédito a esta unidad de filtrado (emisión filtrada) y de  $3,13E+2$  mSv (31,3 Rem) en caso de no dar crédito a esta unidad (emisión sin filtrar). Teniendo en cuenta que el valor máximo de dosis aplicable (incluido en la RG 1.195 que se corresponden con el 25 del 10CFR 100) es de  $7,5 E+2$  mSv (75 Rem) se deduce que en ambos casos la dosis estimada está por debajo del límite. Sin embargo, dado que la unidad de filtrado no cumple con el criterio de fallo único, la estimación de dosis a considerar debería ser la correspondiente al caso de emisión sin filtrar (es decir  $3,13E+2$  mSv (31,3 Rem)), mientras que disponiendo de redundancia sería el valor de la emisión filtrada (es decir  $6,26E+01$  mSv (6,26 Rem)). De la comparación entre ellos y del margen frente al valor límite en cada caso (aproximadamente 10 % ó 50% del límite, según el caso) se desprende la ventaja que se obtiene de la incorporación de redundancia en estas unidades de filtrado como se concluye en la evaluación.

Dentro del análisis de la Normativa de Aplicación Condicionada (NAC) que contempla la actual RPS, se comprobó de nuevo la falta de cumplimiento con la R. G. 1. 52, en las diferentes revisiones de la misma, del sistema de ventilación de los edificios de combustible de CN Almaraz, entre otros motivos, por no disponer de unidades redundantes de filtración. Como se ha comentado más arriba CN Almaraz es la única central nuclear española de tipo PWR que no dispone de redundancia en sus unidades de filtración en sus edificios de almacenamiento de combustible.

Adicionalmente, el incidente de liberación de partículas radiactivas a través de la ventilación del edificio de combustible detectado en CN Ascó en 2008, puso de manifiesto la relevancia del sistema de filtración del sistema de ventilación de este edificio, confirmando la conveniencia de reforzar las medidas de seguridad en el mismo.

La evaluación del CSN considera que CNA debe de utilizar la norma ASME AG-1,1997 para futuras modificaciones de los sistemas y suministro de elementos consumibles y deben de adaptarse las pruebas a las frecuencias y parámetros de eficiencia incluidas en la RG 1.52 revisión 3 y R.G. 1.140 revisión 2 adoptando simultánea e íntegramente el ASME N510-1989 como código de pruebas.

Por todo lo anterior, la evaluación del CSN considera que, además de las mejoras indicadas por el titular en su informe de análisis de cumplimiento con la RG 1.52 y 1.140, debería añadir las siguientes para ajustarse adecuadamente a la normativa:

- Instalar un tren redundante del sistema de ventilación y filtración del edificio de combustible.
- Adoptar en todas las unidades la disposición prevista por la normativa de un filtro de alta eficiencia (HEPA) previamente al adsorbente de carbón activo, salvo en unidades de menor importancia para la seguridad, tales como los talleres calientes y de

descontaminación, o el “Containment Access Facility” (CAF) o nuevo edificio de acceso de PR a zona controlada.

- Dotar a todas las unidades de filtración de la instrumentación requerida en la RG 1.52 revisión 3 y R.G. 1.140 revisión 2, según corresponda, en la medida que lo permita el diseño de los sistemas.

En lo que se refiere a las modificaciones de los Sistemas de filtración y ventilación de los diferentes edificios de la central, en ambas unidades, la evaluación del CSN concluye que se deben proponer dos ITC para garantizar el cumplimiento de los requisitos relacionados con estas RGs. Las ITC serían las siguientes:

1.- En lo que se refiere a las modificaciones del Sistemas de filtración y ventilación del edificio de combustible para cada Unidad de la central:

1. CNA deberá instalar un nuevo tren redundante, con su unidad de ventilación, conductos, tren de filtrado, compuertas, instrumentación, controles y sistemas soporte asociados, cuyo diseño cumpla lo requerido por la RG 1.52. revisión 3.
2. En las modificaciones de diseño que se realicen en este sistema, así como en la gestión de los repuestos y las pruebas correspondientes, será de aplicación la R.G.1.52 revisión 3.

Se adoptará en las pruebas los valores de penetración para los filtros HEPA y para los filtros de carbón, del 0,05 % establecido en las RG1.52 revisión 3.

Cuando no sea posible cumplir alguna de estas consideraciones se incluirá en la propuesta la justificación correspondiente así como las medidas alternativas que correspondan.

3. CNA deberá dotar a todas las unidades de filtración de la instrumentación requerida en la R.G. 1.52 revisión 3. La instrumentación de medida de caudal, deberá ser fija y adecuada para proporcionar medidas fiables. Cuando esto no sea posible, se incorporarán métodos alternativos para el seguimiento de la operabilidad del sistema.
4. Antes del final del año 2011, el titular establecerá un programa de pruebas de acuerdo con la R.G. 1.52 revisión 3, adoptando simultáneamente la norma ASME N510-1989 como normativa de pruebas.

Las modificaciones derivadas de los puntos 1, 2, 3 y 4 deberán estar implantadas, antes del 31 de diciembre de 2014.

2.- En lo que se refiere a los sistemas de filtración y ventilación de diversos Edificios de la central, CN Almaraz deberá atenerse a lo siguiente:

1. En relación con el Sistema de Filtración de la Sala de Control:
  - En las modificaciones de diseño que se realicen, así como en la gestión de los repuestos y las pruebas correspondientes, será de aplicación la R.G.1.52 revisión 3.

- Antes del 31 de diciembre de 2011, deberá estar finalizada la modificación relativa a los bancos de carbón, de forma que se realice la prueba de eficiencia de dichos bancos de manera independiente para cada uno de ellos.
- Se adoptará en las pruebas los valores de penetración para los filtros HEPA y para los filtros de carbón, del 0,05 % establecido en la RG1.52 revisión 3

Cuando no sea posible cumplir alguna de estas consideraciones se incluirá en la propuesta la justificación correspondiente así como las medidas alternativas que correspondan.

2. En relación con los siguientes sistemas: Sistema de Filtración de los Edificios de Salvaguardias, Purga de Hidrógeno de los Edificios de Contención, Sistema de Filtración del Edificio Auxiliar, Sistema de Purga de Contención, Sistema de Extracción del Edificio de Tratamiento de Purgas, Sistema de Filtración del Edificio de Talleres Calientes y Descontaminación, Sistema de Filtración del Edificio de Acceso a Zona Controlada y Sistema de Filtración de Preacceso al Edificio de Contención, CNA deberá incorporar las modificaciones que se derivan del análisis de cumplimiento con la RG 1.140 Rev.2, En las modificaciones de diseño que se realicen en estos sistemas, así como en la gestión de los repuestos y las pruebas correspondientes, será de aplicación la R.G.1.140 revisión 2.

3. Adicionalmente, antes del final del año 2011:

- En los Sistemas de Filtración de los Edificios de Salvaguardias y de Filtración del Edificio Auxiliar, el titular deberá ajustar el caudal de aire a 333 cfm/bandeja de adsorbente o menor, de acuerdo con la RG 1.140 revisión 2.
  - En el sistema de Filtración del Edificio de Acceso a Zona Controlada el titular hará una propuesta de adaptación del diseño de dicho sistema a la R.G.1.140 revisión 2.
  - El titular debe completar el análisis de cumplimiento del Sistema de Filtración de Preacceso a Contención con la R.G.1.140 revisión 2.
4. El titular deberá presentar, antes del final del año 2011, una propuesta de adaptación de todas las unidades de filtración de los sistemas Sistema de Filtración de los Edificios de Salvaguardias, Purga de Hidrógeno de los Edificios de Contención, Sistema de Filtración del Edificio Auxiliar, Sistema de Purga de Contención, Sistema de Extracción del Edificio de Tratamiento de Purgas, y Sistema de Filtración de Preacceso al Edificio de Contención, la disposición prevista por la RG 1.140 Revisión 2, incluyendo un filtro HEPA previamente al adsorbente, que incluirá los plazos de implantación de las modificaciones que se deriven de dicho análisis, que en ningún caso sobrepasarán el final de 2014.

Adicionalmente se adoptará en las pruebas los valores de penetración para los filtros HEPA y para los filtros de carbón, del 0,05 % establecido en la RG 1.140, revisión 2.

Cuando no sea posible cumplir alguna de estas consideraciones se incluirá en dicha propuesta la justificación correspondiente así como las medidas alternativas que correspondan.

5. Antes del final del año 2014, el titular deberá dotar a todas las unidades de filtración de la instrumentación requerida en la R.G. 1.52 revisión 3 y en la R.G. 1.140 revisión 2, según corresponda. La instrumentación de medida de caudal, deberá ser fija y adecuada para proporcionar medidas fiables. Cuando esto no sea posible, se incorporarán métodos alternativos para el seguimiento de la operabilidad del sistema.
6. Antes del final del año 2011, el titular establecerá un programa de pruebas de acuerdo con la R.G. 1.52 revisión 3 y la R.G. 1.140 revisión 2, según corresponda, adoptando simultáneamente la norma ASME N510-1989 como normativa de pruebas.

**R.G 1.75. PHYSICAL INDEPENDENCE OF ELECTRICAL SAFETY SYSTEMS. Rev3 (2005).**

**Dada la importancia de esta guía reguladora, el titular debe analizar la situación de la independencia física de los equipos eléctricos de seguridad de la central respecto a esta guía, siendo previsible que del análisis se concluya en introducción de mejoras beneficiosas en la seguridad nuclear de la central.**

El CSN ha comprobado que CNA ha realizado el análisis de aplicabilidad de los apartados de la IEEE Std 384-1992, teniendo en cuenta el contenido del apartado C, “Regulatory Position” de la R.G. 1.75 Rev.3 y no se ha observado que haya ningún punto de la referida norma que no haya sido considerado y analizado en el documento.

El análisis incluye la clasificación de las áreas de la central de acuerdo con la IEEE: no riesgo, riesgo limitado, riesgo rotura de tuberías (alta energía, moderada energía), riesgo de proyectiles (por tuberías de alta energía, máquinas rotativas) y riesgo de incendio. CN ha realizado estudios que soportan el contenido del análisis de cumplimiento en los distintos tipos de áreas indicados.

Para el análisis de separación entre canalizaciones de cables (bandejas y conductos) mediante una aplicación informática se ha elaborado, a partir de los planos de recorrido de conductos y cables, una colección de planos en 3D (tres dimensiones) para cada unidad con todas las canalizaciones de trenes distintos diferenciadas por color. Estos planos permiten, mediante la aplicación informática, ver las distancias entre canalizaciones y, por tanto, identificar las desviaciones frente a los requisitos de separación que aplican a cada zona, los cuales dependen de la clasificación en función del riesgo (no riesgo, riesgo limitado, riesgo de rotura de tuberías, riesgo de proyectiles, riesgo de incendio) de las distintas áreas o salas de la central.

Tras la correspondiente revisión del documento, el día 15/02/2010 se mantuvo una reunión para aclarar diversos aspectos con la participación de Empresario Agrupados (EEAA) y CN Almaraz, documentada en la nota de reunión de ref. AL-10/00003 “Análisis de la R.G. 1.75”.

En relación con el cumplimiento del punto 6.9 “Equipo actuado” de la IEEE 384, en el documento SL-10/007 CN ha aportado información adicional sobre el apartado 7.11 del 01-FB-0061 Ed.1 referente al análisis de separación física para válvulas motorizadas y válvulas de

solenoide y se ha incluido el análisis de separación física para motores de bombas, unidades de aire acondicionado y ventiladores clase IE.

En los distintos apartados del documento 01-FB-0061 Ed.1 se indican las desviaciones encontradas y las acciones propuestas para su resolución. En cada uno de los apartados de análisis hay un subapartado de conclusiones que incluyen las recomendaciones y acciones derivadas del mismo.

C.N. Almaraz confirmó que todas las acciones (derivadas de desviaciones identificadas en el análisis) han sido incluidas en el Informe SL-09/025. El CSN, tras las comprobaciones realizadas, no ha identificado ninguna acción del análisis 01-FB-0061 que no haya sido recogida en el informe y considera satisfactorios estos análisis complementarios, de los cuales no se derivan acciones a tomar.

Concretando lo referente a la resolución de desviaciones, las acciones a realizar son las enunciadas en el Apdo.4.3.3 “RG 1.75 rev.3 (2005) Physical Independence of Electric Safety Systems” del informe SL-09/025, adjunto a la carta ATA-CSN-006892, complementadas con la carta ATA-CSN-006289 en cuyo adjunto se concreta la solución definitiva a desviaciones pendientes de resolución.

Una vez realizadas las acciones, la R.G. 1.75 Rev.3 se deberá incorporar a las Bases de Licencia.

#### Conclusiones

En relación con la RG 1.75, revisión 3, la central resolverá las desviaciones identificadas en el documento nº 01-F-B-00061 Ed.1 “Análisis de la R.G. 1.75 Revisión 3” para lo cual llevará a cabo las acciones de mejora contenidas en el apartado 4.3.3 del documento SL-09/025 revisión 0 “Informe resumen del análisis de cumplimiento de C.N. Almaraz con la normativa requerida por la ITC de normativa de aplicación condicionada” considerando las soluciones propuestas en el adjunto a la carta de ref. ATA-CSN-006892 (enero de 2010) referentes a separación física y aislamiento eléctrico de sistemas Clase IE. Estas acciones incluyen los siguientes aspectos:

- Protección o acorazado de bandejas que incumplen los criterios de separación.
- Justificación de las desviaciones en áreas de riesgo de incendio en los estudios de la NFPA 805.
- Instalación de válvula de cierre rápido en la tubería de vapor auxiliar en el edificio auxiliar.
- Resolución de las desviaciones en cuanto a requisitos de circuitos asociados, dispositivos de aislamiento, separación de cables de tren X y tren P
- Adicionalmente, se reforzarán los cables (4 a 6 cables por unidad) derivados del Estudio 01-E-E-00102 “Comprobación de la coordinación de relés en cuadros y paneles IE frente a cortocircuito múltiple’.

A fin de garantizar el cumplimiento de estos compromisos, se incluye un requisito al respecto.

**R.G. 1.128. “INSTALLATION DESIGN AND INSTALLATION OF VENTED LEAD-ACID STORAGE BATTERIES FOR NUCLEAR POWER PLANTS”. Rev 2 (2007).**

**CNA deberá analizar la RG 1.128 en cuanto a las baterías y sus salas, en concreto los aspectos referentes a limpieza, ventilación, control de temperatura y prevención de incendios.**

El CSN solicitó que esta norma tuviera una incorporación parcial en el proceso sobre la normativa de aplicación condicionada, de modo que se incorporen, en cuanto a las baterías y sus salas, las recientes consideraciones relativas a limpieza y ventilación, y control de temperatura y prevención frente a incendios, teniendo en cuenta la importancia para la seguridad de los aspectos considerados.

C.N. Almaraz ha emitido el informe 01-F-M-00670 edición 1, “Análisis de cumplimiento de los sistemas de ventilación y PCI de las salas de baterías de salvaguardias de unidades 1 y 2 de CNA con la RG 1.128, Rev.2.”, con fecha de agosto de 2009, relativo a lo arriba mencionado.

Una vez evaluado el informe, el CSN considera que no se identifican desviaciones significativas de cumplimiento con los requisitos de RG 1.128, Rev.2, de Febrero de 2007, en los sistemas de ventilación y PCI de las salas de baterías de salvaguardia de CN Almaraz y por tanto considera adecuada la respuesta de la central.

#### **R.G. 1.153, rev. 1, 1996. “CRITERIA FOR SAFETY SYSTEMS”.**

**CNA deberá realizar un análisis de esta norma, con un alcance acotado, para el aislamiento de la ventilación de los diversos edificios que contengan equipos de seguridad (y conexión de la ventilación de emergencia, donde aplique).**

Tras analizar el informe de CNA, la evaluación del CSN se planteó la necesidad de que los monitores de radiación que dan aislamiento de la ventilación de contención tuviesen requisitos sísmicos, ya que tales monitores tienen función de aislamiento en caso de accidente de manejo de combustible. De acuerdo con información posterior aportada por el titular (informe SL-10/007 en carta ATA-CSN-6964) de resolución de comentarios a la NAC), a las señales de aislamiento de la purga de contención por los monitores de radiación no se les da crédito en los análisis de accidentes, ya que los análisis de accidente en caso de caída de un elemento combustible durante su manejo (EFS, sección 15.4.5) demuestran que las dosis al exterior están por debajo de los límites de la RG 1.195 “Methods and Assumptions for Evaluating Radiological Consequences of Design Basis Accidents at Light-Water Nuclear Power Reactors”, mayo de 1993, asumiéndose incluso que no hay aislamiento de la purga de la contención. Por otra parte, de acuerdo con requisitos operativos, la contención ya estaría aislada cuando se está produciendo movimiento de combustible en el recinto de contención.

El CSN considera que la argumentación aportada por la central es aceptable para los sistemas existentes, sin perjuicio de que la R.G. 1.153, rev. 1, 1996 sea aplicable para cualquier tipo de modificaciones de diseño futuras.

En relación al cumplimiento del criterio de fallo único en las funciones de aislamiento de la ventilación de sala de control, el documento SL-10/007 hace referencia a la tabla 7.3.2-9 “Análisis de modos de fallo en el sistema de filtración de emergencia y acondicionamiento de aire de la sala de control”, del Estudio Final de Seguridad.

En el análisis de dicha tabla se observa que las válvulas I-IV-5831A/B/C/D dependen de un solo relé, de forma que el fallo del mismo daría lugar a que las válvulas quedasen abiertas, siendo necesaria la actuación del operador para cerrarlas manualmente. Por lo tanto un fallo único impediría que se realice la función de seguridad de forma automática. Análogamente ocurre con las válvulas HV5832A/B/C/D. Al respecto, la central ha informado de que tenía detectado este fallo de diseño y que tiene programada la implantación de una modificación de diseño (refª MD-2497), que conlleva la instalación de monitores redundantes para resolver esta deficiencia.

En relación a la selección automática de la toma de aire de la sala de control (punto 5.2.3 del documento SL-101007 se explica que en el caso de que los monitores de las dos tomas de aire señalen alto nivel de radiación se produciría el aislamiento automático de las dos tomas, siendo posible no obstante que el operador abra manualmente una de las tomas. Para evitar que tenga que intervenir el operador se está desarrollando una modificación de diseño (MD-2497) que permitirá la actuación automática de selección de toma dependiendo de las medidas de radiación que se observen en los nuevos monitores de área alimentados de tren que se instalarán mediante dicha MD. En el desarrollo de dicha MD se tendrán en cuenta los requisitos de la RG 1.153 rev. 1.

#### **Conclusiones:**

En general el análisis realizado por el titular se considera correcto. De hecho, ya tiene programada la implantación de una modificación de diseño que solucione las deficiencias identificadas en el sistema de ventilación de emergencia de la sala de control. Esas deficiencias son las siguientes:

- En relación a la selección automática de la toma de aire de la sala de control, en el caso de que los monitores de las dos tomas de aire señalen alto nivel de radiación se produciría el aislamiento automático de las dos tomas. Para evitar que tenga que intervenir el operador se está desarrollando una modificación de diseño (MD-2497) que permitirá la actuación automática de selección de toma dependiendo de las medidas de radiación que se observen en los nuevos monitores de área alimentados de tren que se instalarán mediante dicha MD.
- Adicionalmente, la implantación de esta MD permitirá solucionar la vulnerabilidad ante fallo único de diversas válvulas del sistema de ventilación de emergencia de la sala de control.
- El CSN considera que la argumentación sobre cumplimiento de R.G. 1.153, rev. 1, 1996 aportada por la central es aceptable para los sistemas existentes, sin perjuicio de que la sea aplicable para cualquier tipo de modificaciones de diseño futuras.

Se incluye un requisito al respecto.

#### **Generic Letter 1979-046 “CONTAINMENT PURGING AND VENTING DURING NORMAL OPERATION-GUIDELINES FOR VALVE OPERABILITY” (1979)**

**El titular deberá garantizar el cumplimiento con todos puntos de la BTP 6-4 y, en función de los resultados, revisar la consistencia de la ETF 3 /4.6.1.8 con las**

**especificaciones técnicas estándar. Así mismo, se considera necesario que CNA analice, en este contexto, la aplicabilidad de la GL 82-16.**

La GL endosa la norma de la NRC BTP CSB 6.4 “Containment Purging During Normal Plant Operations”. La evaluación del CSN ha considerado aceptable el análisis y conclusiones de CNA sobre una serie de puntos de la BTP. No obstante, sobre otra serie de ellos ha identificado discrepancias, como se describe a continuación:

Punto B.1.A de la BTP CSB 6.4 “Containment Purging During Normal Plant Operations”, referido a los requisitos de la fiabilidad y capacidad de actuación de las válvulas de aislamiento de la contención

Si bien el titular no había realizado este análisis para las válvulas de 48”, sí que ha aportado resultados de pruebas de fugas con agua al doble de la presión de accidente, dato que se había considerado suficiente para garantizar razonablemente este punto en el caso de estas válvulas.

Sin embargo, para las válvulas de 8” no existen datos similares, por lo que se considera necesario requerir a CNA que garantice la estanqueidad de las válvulas de 8” en las condiciones de LOCA, como requiere la BTP, bien mediante un análisis de operabilidad que incluya la resistencia estructural, bien mediante pruebas, no considerándose válidas para este fin las pruebas tipo C del apéndice J del 10CFR50, puesto que lo que CNA verifica es que no existe degradación en las válvulas como consecuencia de la operación normal a la que se ven sometidas en el período entre pruebas, lo cual muestra el acuerdo con el punto 5D de la misma BTP pero es insuficiente para satisfacer lo requerido en el punto B1A, relativo a las condiciones de LOCA.

Adicionalmente, para las válvulas motorizadas de 8” de las penetraciones 81 y 82, CNA debe demostrar la capacidad de cierre y estanqueidad que se requieren en la BTP, dado que los análisis del titular sólo contemplan válvulas neumáticas. La demostración debe basarse en el análisis del par de la válvula frente al par requerido en las condiciones de accidente y garantizar su resistencia en esas condiciones. En caso contrario, deberá incluirse en las ETF la limitación de mantener las válvulas motorizadas de estas penetraciones enclavadas cerradas en los modos 1 a 4, similarmente a lo establecido para las de 48”.

Punto B.1.C de la BTP CSB 6-4, referido a que el tamaño de las líneas que atraviesan la contención no debería exceder de 8” de diámetro, a menos que se proporcione una justificación detallada de tamaños mayores de las líneas, tal como requieren el CGD 54, el Apéndice K del 10 CFR 50 y el 10 CFR 100 en sus ámbitos respectivos

La evaluación del CSN considera que el sistema de purga controlada de hidrógeno de 8” satisface lo requerido en la BTP, siendo el único que puede utilizarse para el control de la atmósfera de la contención en los modos 1 a 4.

Respecto a las líneas de 48”, no se considera suficiente la posición del titular, basada en que la ETF 3/4.6.1.8 impide abrirlas en modos 1 y 2 y solo le permite abrirlas durante un máximo de 90 horas por ciclo en modos 3 y 4, pues el CSN considera necesario que el titular aborde la correspondiente modificación de ETF, acorde con los estándares aplicables, y de diseño, si fuese preciso. Específicamente, y dando también cumplimiento a la GL 82-16 “NUREG-0737

Technical Specifications”, debe suprimirse toda posibilidad de apertura en los modos 1, 2, 3 y 4, en los que se mantendrán enclavadas cerradas y su posición verificada al menos una vez cada 31 días.

Transmitida esta posición a CNA, se ha comprometido, mediante carta ATA-CSN-006981 de 10/03/2010, a presentar una propuesta de modificación de ETF antes de la próxima recarga, consistente en mantener las válvulas de 48” enclavadas cerradas en los modos 1 a 4, en aumentar la EV 4.6.1.8.1 para comprobar este enclavamiento en los modos 3 y 4 y en eliminar la EV 4.6.1.8.2 de comprobación del tiempo acumulado abiertas de estas válvulas en los modos 3 y 4. Se considera que el alcance de la modificación de ETF planteada por el titular satisface lo requerido por el CSN.

Punto B.1.E de la BTP CSB 6-, referido a que los sistemas de instrumentación y control que proporcionan el aislamiento de las líneas de los sistemas de purga deben ser independientes y actuados por parámetros diversos.

La evaluación del CSN ha encontrado que en la penetración 82 todas las válvulas son motorizadas, lo que, unido a que existen dos válvulas en paralelo interiores, accionadas cada una por un tren, no queda garantizado el cierre automático de la penetración en caso de pérdida del suministro eléctrico del tren A, comprometiendo el principio de redundancia requerido en la BTP. Por ello, se considera que CNA debe justificar el diseño de esta penetración desde el punto de vista de la redundancia y diversidad para garantizar el aislamiento automático en todos los escenarios posibles, incluyendo SBO, y realizar las modificaciones físicas o documentales que procedan.

El titular indica que en todos los alineamientos previstos en cualquier condición de la central se contempla que las válvulas motorizadas interiores de tren A, HV-6281C y 6280C, en las penetraciones 81 y 82, se mantienen cerradas, incluso en las maniobras de purga del procedimiento OP1/2-IA-72C. Para el caso de SBO, que también se había requerido su análisis, el titular indica que el procedimiento aplicable, POE-1/2- ECA-0.0, contempla el cierre manual de la purga si ésta se encontrase abierta.

De acuerdo con ello, el cumplimiento del criterio de fallo único está condicionado a garantizar el cierre en todos los modos de operación de estas válvulas motorizadas. Sin embargo, reflejar en los procedimientos dicho cierre no lo garantiza suficientemente, sino el establecer un enclavamiento para eliminar el posible error humano. Por ello, el CSN considera que CNA debe establecer los mecanismos necesarios para el control administrativo de las válvulas motorizadas HV-6281C y 6280C de las penetraciones 81 y 82 de la contención, incluyendo las modificaciones de las ETF que apliquen a las válvulas bajo control administrativo y de los procedimientos de vigilancia correspondientes, todo ello con el fin de garantizar el cierre de las mismas en los modos 1 a 4 de operación y así garantizar la redundancia de cierre requerida en la BTP.

Se ha recibido una nueva propuesta de CNA, que se considera aceptable, para incluir en el alcance del control administrativo de válvulas que se requiere en este punto las válvulas motorizadas HV-6281A/B/C de la penetración 82, ya que así se optimiza el cumplimiento con el principio de redundancia requerido en el punto B1E de la BTP; sin embargo, se considera necesario mantener dentro de este alcance la válvula motorizada de la penetración 81, HV-6280C, hasta que se demuestre la operabilidad requerida por el punto B1A de la

misma BTP para las válvulas motorizadas de este sistema. Se propone incluir en la ITC lo siguiente:

CNA debe establecer los mecanismos necesarios para el control administrativo de las válvulas motorizadas HV-6281A/B/C y HV-6280C de las penetraciones 81 y 82 de la contención, incluyendo las modificaciones de las ETF que apliquen a las válvulas bajo control administrativo y de los procedimientos de vigilancia correspondientes, con el fin de garantizar la redundancia de cierre requerida en el punto B1E de la BTP en los modos 1 a 4 de operación. Dicho enclavamiento podría consistir en la desenergización del motor de accionamiento de las válvulas mediante la extracción física del carretón de suministro de tensión

Punto B.4 de la BTP CSB 6-4, requiere que se tomen medidas para probar la disponibilidad de la función de aislamiento y de la tasa de fugas de las válvulas de aislamiento durante la operación del reactor.

CNA manifiesta que la función de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.3.2. La tasa de fugas de las válvulas de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.6.1.2. La operabilidad de las válvulas de aislamiento de la contención se prueba de acuerdo con los requisitos de la ETF 3/4.6.4.1.

La evaluación del CSN considera que debe confirmarse que el alcance del programa de pruebas de fugas tipo C incluye las válvulas de 8" del sistema de purga controlada de hidrógeno y que les aplica la frecuencia fija de prueba de 30 meses, independientemente de su comportamiento, satisfaciendo así lo indicado al respecto en la GL 82-16 y en la propia BTP. En función del resultado se deberán tomar, en su caso, las acciones correctoras que procedan, como modificar la ETF para que el RV 4.6.1.2.f incluya explícitamente las válvulas de 8".

Informado el titular sobre la posición del CSN al respecto, CNA se ha comprometido, mediante carta ATA-CSN-006981 de 10/03/2010, a emitir una modificación de ETF para aclarar en la EV 4.6.1.2.f que las válvulas de purga de 8" están dentro de su alcance. Con ello se da por satisfecho lo indicado en la conclusión de la evaluación y el cumplimiento con la BTP.

### **Conclusiones**

La evaluación del CSN ha considerado aceptable el análisis y conclusiones de CNA sobre una serie de apartados de esta GL, pero en el cumplimiento de la CSB 6.4 "Containment Purging During Normal Plant Operations", ha identificado las discrepancias que se describen a continuación:

1. Punto B.1.A.- Para las válvulas en las líneas de 8", se considera necesario requerir a CNA que garantice la estanquidad de sus válvulas en las condiciones de LOCA, bien mediante un análisis de operabilidad que incluya la resistencia estructural, bien mediante pruebas, no considerándose válidas para este fin las pruebas tipo C del apéndice J del 10CFR50.

Adicionalmente, para las válvulas motorizadas de 8" de las penetraciones 81 y 82, CNA debe demostrar la capacidad de cierre y estanquidad que se requieren en la BTP, dado que los análisis del titular sólo contemplan válvulas neumáticas. La demostración

debe basarse en el análisis del par de la válvula frente al par requerido en las condiciones de accidente y garantizar su resistencia en esas condiciones. En caso contrario, deberá incluirse en las ETF la limitación de mantener las válvulas motorizadas de estas penetraciones enclavadas cerradas en los modos 1 a 4, similarmente a lo establecido para las de 48”.

2. Punto B.1.C.- Debe suprimirse toda posibilidad de apertura de las líneas de 48” en los modos de operación 1, 2, 3 y 4, en los que se mantendrán enclavadas cerradas, con su posición verificada al menos una vez cada 31 días. Para ello, el CSN considera necesario que el titular aborde la correspondiente modificación de ETF y de diseño, si fuese preciso, acorde con los estándares aplicables.

Transmitida esta posición a CNA, se ha comprometido, mediante carta ATA-CSN-006981 de 10/03/2010, a presentar una propuesta de modificación de ETF antes de la próxima recarga, consistente en mantener las válvulas de 48” enclavadas cerradas en los modos 1 a 4, en aumentar la EV 4.6.1.8.1 para comprobar este enclavamiento en los modos 3 y 4 y en eliminar la EV 4.6.1.8.2 de comprobación del tiempo acumulado abiertas de estas válvulas en los modos 3 y 4. Se considera que el alcance de la modificación de ETF planteada por el titular satisface lo requerido por el CSN.

3. Punto B.1.E.- El CSN considera que CNA debe establecer los mecanismos necesarios para el control administrativo de las válvulas motorizadas I-IV-6281A/B/C y HV-6280C de las penetraciones 81 y 82 de la contención, incluyendo las modificaciones de las ETF que apliquen a las válvulas bajo control administrativo y de los procedimientos de vigilancia correspondientes, con el fin de garantizar la redundancia de cierre requerida en el punto B1E de la BTP en los modos 1 a 4 de operación. Dicho enclavamiento podría consistir en la desenergización del motor de accionamiento de las válvulas mediante la extracción física del carretón de suministro de tensión
4. Punto B.4.- El CSN considera que debe confirmarse que el alcance del programa de pruebas de fugas tipo C incluye las válvulas de 8” del sistema de purga controlada de hidrógeno y que les aplica la frecuencia fija de prueba de 30 meses y que en función del resultado podría ser necesario modificar la ETF para que el RV 4.6.1.2.f incluya explícitamente las válvulas de 8”.

Informado el titular sobre la posición del CSN al respecto, CNA se ha comprometido, mediante carta ATA-CSN-006981 de 10/03/2010, a emitir una modificación de ETF para aclarar en la EV 4.6.1.2.f que las válvulas de purga de 8” están dentro de su alcance. Con ello se da por satisfecho lo indicado en la conclusión de la evaluación y el cumplimiento con la BTP.

Se emitirán requisitos respecto a las conclusiones 1 y 3. En cuanto a las 2 y 4, se considera suficientemente garantizado su cumplimiento con los compromisos adoptados por CNA.

**Generic Letter 1980-014. “LWR PRIMARY COOLANT SYSTEM PRESSURE ISOLATION VALVES” (1980).**

**CNA debe analizar esta GL revisando la potencial interconexión del sistema de control químico y volumétrico (CVCS) con otros sistemas de baja presión (por ejemplo**

**evacuación de calor residual (RHR)), así como las pruebas y vigilancias de las válvulas de retención a las que aplica esta GL, en el caso de que las configuraciones expuestas en la GL se den en el CVCS.**

El titular explica que las conexiones entre el CVC y el RHR no incluidas en su informe 01-FZ-0106 Análisis del cumplimiento con la GL 1980-14 no son entre alta y baja presión, confirmando que la conexión entre la descarga de las bombas del RHR con la aspiración de las bombas de carga para el modo de recirculación y la conexión entre la descarga de las bombas del RHR con la línea de descarga del CVC para el control de presión en parada son ambas conexiones entre puntos de baja presión de ambos sistemas. La información aportada por el titular permite descartar el modo de fallo descrito en esta GL para las conexiones entre sistemas de alta y baja presión, dándose por satisfecho el cumplimiento con la GL 80-14.

### **Conclusiones**

En relación con la GL 80-14 se confirma que la conexión entre la descarga de las bombas del RHR con la aspiración de las bombas de carga y la conexión entre la descarga de las bombas del RHR con la línea de descarga del CVC son ambas conexiones entre puntos de baja presión de ambos sistemas, lo que permite descartar el modo de fallo descrito en esta GL para las conexiones entre sistemas de alta y baja presión, y considerar satisfecho el cumplimiento con la GL 80-14.

### **IEEE STD 765-2006 “IEEE STANDARD FOR PREFERRED POWER SUPPLY (PPS) FOR NUCLEAR POWER GENERATING STATIONS (NPGS)”**

**CNA debe de analizar la aplicabilidad de esta norma.**

CNA ha presentado el documento 01-F-E-00106 Ed.2 ‘Análisis del cumplimiento con la norma IEEE 765-2006 Standard for Preferred Power Supply (PPS) for Nuclear Power Generating Stations’, cuyo objeto es analizar el cumplimiento de las fuentes de alimentación preferente de CN Almaraz (Alimentación eléctrica exterior) con los requisitos de la IEEE 765-2006.

La evaluación del CSN no ha encontrado que en el citado documento falte ninguno de los requisitos de la norma por lo que considera que el planteamiento del análisis es correcto.

La central identifica una desviación respecto al requisito sobre independencia física de los circuitos de alimentación exterior. La desviación consiste en que los dos circuitos de alimentación exterior van por la misma bandeja (en los dos trenes de Unidad 1 y en tren B de Unidad 2) y lo mismo ocurre con los circuitos de control asociados indicando que la única solución para incorporar lo expuesto al respecto en la IEEE (lo cual no sería un requisito) sería modificar el tendido de los cables involucrados.

La central, tras analizar en detalle la posible modificación del tendido de cables, considera que no está justificada su implantación porque es una modificación compleja y costosa que aportaría un beneficio marginal para la seguridad.

Tras la discusión al respecto con el CSN, la central, mediante carta ATA-CSN006979 se compromete a realizar un análisis de viabilidad de posibles mejoras encaminadas a minimizar riesgos comunes a los circuitos de alimentación exterior en el edificio de turbina, con objeto

de disminuir la posibilidad del fallo simultáneo antes aludido, presentando este análisis al CSN antes del 8 de junio de 2011, lo que al CSN le parece adecuado.

Respecto a las bases de diseño de estos sistemas, la central ya tiene actualizados los estudios sobre transferencias (Estudios 01-E-E-01405, Ed. 2 y 01-E-E-00008, Ed. 3). Sin embargo, CNA no dispone de un documento de Bases de Diseño Bases del sistema de alimentación eléctrica exterior. La central propone elaborar dicho documento y adicionalmente actualizar los estudios de transferencias, considerando sucesos que afecten simultáneamente a las dos unidades, y tensión degradada, lo que al CSN le parece aceptable.

#### Conclusiones

De acuerdo con el compromiso recogido en la carta ATA-CSN-006979, en relación con la norma IEEE-765-2006, CNA realizará un análisis de viabilidad de posibles mejoras encaminadas a minimizar riesgos comunes a los circuitos de alimentación exterior en el edificio de turbina, con objeto de disminuir la posibilidad de fallo simultáneo de los circuitos que acceden a las barras de salvaguardia. Este análisis se presentará al CSN antes del 8 de junio de 2011. El CSN considera que lo anterior ya está recogido como compromiso de CNA en la carta ATA-CSN-006979, por lo que no se emite ningún requisito al respecto.

La central elaborará un documento que recopile las bases de diseño del sistema eléctrico exterior, de acuerdo con los criterios del apartado 4.7 de la IEEE correspondientes (compromiso contenido en apartado 4.3.5 del informe SL-09/25, revisión 0). El plazo para la presentación del mismo al CSN será antes del 30 de junio de 2011.

#### **NFPA 805 “Performance-based standard for fire protection for light water reactor electric generating plants”**

El diseño del sistema de Protección Contraincendios (PCI) de CNA ha sido objeto, por parte del CSN, de diversos estudios y evaluaciones a lo largo de los últimos años. El particular diseño y disposición de este sistema impide el cumplimiento estricto con la normativa vigente de PCI, incluido el apéndice R al 10CFR50 “Fire Protection Program for Nuclear Power Facilities Operating Prior to January 1, 1979”, situación bastante frecuente en CCNN de su generación de EEUU. Es por ello que, para garantizar la seguridad de la planta ante un incendio, el CSN ha venido requiriendo la aplicación de medidas compensatorias en aquellas áreas de fuego donde este cumplimiento no estaba garantizado.

Dada la imposibilidad de cumplimiento estricto con el citado apéndice R al 10CFR50 por bastantes centrales americanas, la NRC modificó en 2004 la reglamentación sobre PCI, concretamente el 10CFR50.48, al que añadió un apartado (c) “*National Fire Protection Association Standard NFPA 805*” que abría la posibilidad de justificar las desviaciones al cumplimiento del apéndice R al 10CFR50, siempre que se siguiera una metodología de revisión sistemática que hace uso del APS de incendios de la central y con una metodología descrita en la NFPA 805.

A todo ello hay que sumarle el resultado de los avances de la experiencia adquirida en la operación de las centrales nucleares, así como de los experimentos y estudios llevados a cabo por el Electric Power Research Institute (EPRI) de EE.UU. y la NRC sobre los llamados

circuitos asociados<sup>3</sup>. De esta manera, en los últimos años se ha puesto de manifiesto la necesidad de revisar los sistemas de PCI de todas las centrales nucleares para solventar los problemas relacionados tanto con los circuitos asociados como por las acciones manuales del operador en caso de incendio.

Estos problemas no son exclusivos de CNA, sino que afectan a todas las centrales nucleares, y de hecho la solución a ambos problemas, así como la puesta al día de las diferentes centrales, está siendo un proceso largo y que aún no ha sido completamente finalizado en ninguna central en el mundo.

CNA, consciente de la dificultad que entraña el cumplimiento estricto con el Apéndice R antes mencionado, así como la resolución de los circuitos asociados y de las acciones manuales del operador, tras una serie de reuniones con el CSN durante el año 2007 decidió cambiar su base de licencia y, acogiendo al 10CFR50.48.c, solicitar la transición del Apéndice R a la norma NFPA 805, del mismo modo que lo han solicitado o anunciado a la NRC que planean hacerlo más de cincuenta reactores estadounidenses

Para ello envió al CSN la carta de intenciones ATA-CSN-005632 de mayo de 2008 que contenía la intención de la planta de realizar la transición a la nueva base de licencia; una previsión de actividades para realizar la transición y fechas de finalización estimadas; una planificación propuesta para la transición, incluyendo inicio y duración estimada de la misma, así como una solicitud de suspensión provisional de la aplicación de medidas reguladoras para incumplimientos existentes o descubiertos durante la transición, de acuerdo con la sección 3.5 de la guía de NEI 04-02 “Guidance for implementing a risk-informed, performance-based fire protection program under 10CFR50.48(c)”.

Según la citada carta ATA-CSN-005632, las actividades necesarias para la transición a esta normativa se iniciaron formalmente en abril de 2008 e incluirían las etapas siguientes:

- Análisis Probabilista de Incendios
- Análisis Determinista de Incendios
- Identificación de Componentes de Caminos de Parada Segura.
- Análisis Detallado Identificación y Localización de Cables
- Análisis de Ingeniería. Areas con exención y riesgo no aceptable
- Petición de Autorización de cambio de Base de Licencia
- Autorización de Explotación y cambio de Base de Licencia.
- Modificaciones en áreas con riesgo no Aceptable

El programa indicado podría sufrir variaciones en función del alcance de modificaciones físicas o cambios al programa de protección contra incendios que se determinen como necesarias para el cumplimiento con la NFPA 805. Con la solicitud de autorización de cambio de base de licencia CNA enviaría una descripción y planificación de estas modificaciones y cambios.

---

<sup>3</sup> Circuitos asociados: son los circuitos que impedirían la operación o causarían el malfuncionamiento de un tren redundante necesario para ir a o mantener la condición de parada segura, debido a cortocircuitos, circuitos abiertos o puestos a tierra por causa de incendios

Esta carta de intenciones fue aceptada por el CSN, con una serie de puntualizaciones, mediante la carta CNALM-ALO-SG-08-01 de julio de 2008.

Posteriormente, CNA envió al CSN, mediante carta de referencia ATA-CSN-006814 y fecha 30 de diciembre de 2009, su solicitud formal de cambio de bases de licencia, del Apéndice R a la NFPA 0805, que está actualmente en proceso de evaluación por el CSN.

La incorporación de este cambio de base de licencia, no podrá realizarse hasta que el propio CSN evalúe esta solicitud y los cambios y mejoras que de él se deriven.

Hay que resaltar que este proceso, si bien está ya en marcha en más de cincuenta reactores estadounidenses, es pionero en Europa, puede sufrir demoras. Además este cambio de bases de licencia afecta al sistema de PCI por completo, y abarca un profundo y exhaustivo estudio de los componentes del sistema, sus soportes, y todas aquellas funciones de seguridad que protege, por lo que no resulta posible realizar una evaluación de esta solicitud antes de la concesión de la renovación de la AE con el rigor que precisa.

Por todo ello, se propone que en la renovación de la Autorización de Explotación se introduzca un requisito para garantizar que el cambio de bases de licencia a la norma NFPA 805 tenga que ser sometido a la aprobación del CSN una vez que éste considere que dicho cambio, así como los cambios y mejoras que de él se deriven, satisface todos los criterios de seguridad necesarios.

En el plazo de cuatro meses, CN Almaraz deberá presentar al CSN un programa de implantación de dichas modificaciones y mejoras asociados a la NFPA.

Asimismo, durante el proceso de implantación de dicho programa, CN Almaraz deberá presentar, en el primer trimestre de cada año, un informe anual sobre el estado de implantación del mismo.

#### Sala de cables

Por otra parte, pero muy relacionado con lo anterior, el CSN ha ido tratando de forma paralela a esta transición a la NFPA 805 el caso concreto de la sala de cables de CNA.

En concreto, y debido a que la sala de cables de CNA (área de fuego EL-13) contiene cables necesarios para la parada segura de las dos unidades de la central y de los actuales paneles de parada remota, ha sido necesario exigir el cumplimiento de estrictas medidas compensatorias, basadas principalmente en la implantación de medidas excepcionales de detección y extinción de incendios, así como de medidas administrativas adicionales como el control estricto de cargas de fuego, ausencia de trabajos con riesgo de incendio en su interior, etc.

Sin embargo el CSN considera que estas medidas, si bien han proporcionado un nivel de seguridad suficiente durante estos años, debería acometerse una solución integral que permitiera garantizar la parada segura de ambas unidades tras un incendio generalizado tanto en la propia Sala de Control como en la Sala de cables.

En este sentido, y siguiendo las directrices del CSN, CNA presentó un proyecto de instalación de un nuevo “panel de parada alternativa” mediante la carta ATA-CSN-006257 de 31 de marzo de 2009, que fue tratado en reuniones con el CSN el 12 de mayo (nota de reunión ref<sup>a</sup> AL-09/00005) y el 10 de diciembre de 2009 (nota de reunión ref<sup>a</sup> AL-09/00005). El proyecto, que cuando esté desarrollado se deberá de presentar al MITC para su aprobación como

solicitud de modificación de diseño, contempla la instalación de un nuevo “panel de parada alternativa” para cada unidad, completamente independientes, física y eléctricamente, de la sala de control y de la sala de cables y que, por tanto, garantizaría la parada segura en caso de incendio generalizado en cualquiera de estas dos salas.

Debido a algunas cuestiones que se han presentado en la valoración preliminar de la propuesta (carta ATA-CSN-006257), el CSN ha considerado necesario que, el proyecto de estos nuevos paneles contemple el cumplimiento, por las estaciones de parada remota<sup>4</sup>, de la siguiente normativa de la US NRC:

- 10 CFR 50 Appendix A: General Design Criteria 19 “Control room”
- NUREG-0800 “Standard Review Plan” Apartado 7.4 “safe shutdown systems”.
- Regulatory Guide 1.68.2 Revision 2: “Initial Startup Test Program to Demonstrate Remote Shutdown Capability for Water-Cooled Nuclear Power Plants”,

A fin de garantizar el cumplimiento de estos requisitos, se propone emitir una ITC con el contenido siguiente:

“Tras la implantación de los nuevos paneles de parada alternativa, las estaciones de parada remota de CNA deben cumplir con la normativa aplicable recogida en el Criterio General de Diseño 19 del 10 CFR 50 Apéndice A y en el apartado 7.4 del *Standard Review Plan*, revisión 6 de 2007.

Además, y en relación con las pruebas requeridas para garantizar la parada remota de la unidad, CNA deberá demostrar el cumplimiento con la Regulatory Guide 1.68.2 Revisión 2 de la USNRC.”

Cabe destacar que los aspectos fundamentales que CNA debe cumplir son los relativos a la aplicación del criterio de fallo único y la necesidad de disponer de unas estaciones de parada remota (paneles y otras localizaciones) desde las que se puedan alcanzar de modo fiable condiciones de parada segura (parada caliente y, en 72 horas, parada fría) haciendo uso solamente del personal de turno y de los procedimientos de operación aplicables.

En cuanto a la norma ANSI/ANS 58.6 (“*Criteria for Remote Shutdown for Light Water Reactors*”), del que existe una revisión de 1983 y otra posterior de 1996 validada sin cambios en agosto de 2001, cuyo uso plantea el titular en este proyecto, el CSN considera que su uso es aceptable, siempre y cuando se cumplan los criterios contenidos en la normativa antes indicada.

Las consideraciones de los dos párrafos anteriores han sido ya tratada con el titular en la reunión monográfica mantenida el día 10 de diciembre de 2009, que se ha comprometido a tenerlos en cuenta mediante carta ref<sup>a</sup> ATA-CSN-007034 del 25-3-10.

Esta modificación de diseño es bastante compleja, por lo que se estima necesario establecer un tiempo de ejecución suficiente y particularizado para cada unidad en función de las paradas para recarga de combustible que tienen previstas, a pesar de lo cual su implantación debe de estar sometida a fechas. Por ello se propone requerir que la implantación se complete antes del 31 de diciembre de 2013 en la Unidad II y del 31 de diciembre de 2014 en la Unidad I.

Además se considera necesaria su autorización como modificación de diseño por el MITC, según el artículo 25 del RINR.

---

<sup>4</sup> Las “estaciones de parada remota” es un término que se refiere al conjunto que forme los actuales “paneles de parada remota”, con el futuro “panel de parada alternativo” de cada Unidad de la central.

Suministro de agua de PCI resistente a terremotos

Existe también un aspecto que está relacionado con la resistencia a terremotos del sistema de suministro de agua para PCI. La normativa del país de origen de la tecnología (Estados Unidos) ha venido requiriendo contar con un suministro de agua de PCI para mangueras de lucha contra incendios que sea funcional en caso de terremoto de parada segura (SSE), al menos en aquellas áreas que contengan equipos, sistemas o componentes necesarios para alcanzar la parada segura en caso de incendio. En concreto, este requisito se encuentra reflejado en diversas normas, como por ejemplo la Regulatory Guide 1.189 ‘Fire protection for nuclear power plants’.

Además, la propia NFPA 805 recoge este mismo requisito en su apartado 3.6.4, si bien, con ciertas condiciones, permite el no cumplimiento del requisito mediante una excepción que, de cualquier forma, la NRC, a través del 10.CFR50.48, no endosó de forma explícita.

El CSN, de forma similar a lo que en su día hizo la NRC, y consciente de que los acontecimientos surgidos en los últimos años, el más importante en la central japonesa de Kashiwazaki-Kariwa, confirman que los terremotos prácticamente en su totalidad originan, por diversos motivos, incendios de mayor o menor alcance en las centrales nucleares, también excluyó esta excepción de la NFPA en la carta CNALM-ALO-SG-08-01 de julio de 2008, en la que apreció favorablemente la intención de CNA de llevar a cabo la transición de su base de licencia a la NFPA 805.

Con estos antecedentes y teniendo en cuenta que CNA no contempla la posibilidad de cumplir con este requisito básico de la NFPA 805 en su solicitud de cambio de bases de licencia, el CSN considera necesario requerir a CNA que presente una solicitud de modificación de diseño que satisfaga el apartado 3.6.4 de la NFPA 805, para contar con un suministro de agua de PCI para mangueras de lucha contra incendios que sea funcional en caso de terremoto de parada segura (SSE), al menos en aquellas áreas que contengan equipos, sistemas o componentes necesarios para alcanzar la parada segura en caso de incendio. Teniendo en cuenta el alcance de la modificación, se considera que el titular deberá presentarla antes del final del año 2010 y su implantación debería de estar terminada, teniendo en cuenta la programación de paradas de recarga, antes del final de 2013.

Se incluye un requisito al respecto.

Inclusión del sistema de protección contra incendios dentro del alcance de la Regla de Mantenimiento

Finalmente, con respecto a la inclusión del sistema de protección contra incendios dentro del alcance de la Regla de Mantenimiento (RM) en la tabla del apartado 5.4.1.2 del documento base de la RPS de CNA (SL-08/16), hay que reseñar que este documento indica que el sistema de PCI es significativo para el riesgo en la unidad 1, pero no en la unidad 2, algo que el CSN considera que no se corresponde con la modelización del sistema de PCI en la RM.

De acuerdo con lo indicado en el punto 3.6.2 de la Guía de Seguridad del CSN 1.18 ‘Medida de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares’, CNA ha incluido dentro del alcance de la RM aquellas partes del sistema de PCI a las que se da crédito en el APS de sucesos externos, en aquellas salas o localizaciones que más contribuyen a la frecuencia de daño al núcleo (FDN) por incendio. En el alcance RM de la unidad 1 se ha incluido el suministro de agua al anillo de suministro de agua contra incendios y la detección y extinción de incendios en

algunas salas de la unidad 1 y, en la unidad 2, sólo la detección extinción de incendios en las salas con mayor contribución a la FDN por incendio, ya que el anillo de agua contra incendios es común a las dos unidades.

En las fichas de sistemas recogidas en los informes de ciclo de la RM puede observarse que las partes del sistema de PCI incluidas dentro del alcance de la RM han sido consideradas todas ellas significativas para el riesgo y se les ha asignado criterio de comportamiento de indisponibilidad.

Por ello que el sistema de PCI de la unidad 2 aparezca en esta tabla del apartado 5.4.1.2 anteriormente mencionada como no significativa para el riesgo, es considerado por el CSN como un error documental que será preciso corregir.

### **Conclusiones**

Como consecuencia de todo lo anterior, y en lo referente al sistema de PCI, se considera aceptable la posición de CNA con las siguientes puntualizaciones:

- Si bien el diseño y estado actual del sistema de PCI de CNA no se adapta estrictamente ni al apéndice R ni a la nueva interpretación de la normativa que, gracias a la experiencia y a los diversos estudios y ensayos realizados se están adoptando en EE.UU. en esta materia, CNA ha emprendido ya las acciones necesarias para llevar la planta a un estado acorde a estos nuevos planteamientos, además de mantener las medidas compensatorias requeridas por el CSN para garantizar el apropiado nivel de seguridad.

En concreto, y tras la aceptación por el CSN (carta CNALMALO-SG-08-01 de julio de 2008) de la carta de intenciones (ATA-CSN-005632 de mayo de 2008) de CNA para la transición del apéndice R a la NFPA, el 30 de diciembre de 2009 CNA solicitó formalmente al CSN, mediante la carta de referencia ATA-CSN-006814 del 30-12-09, el cambio de bases de licencia de PCI a la norma NEPA 805.

Por ello, se propone que en la renovación de la Autorización de Explotación se introduzca un requisito para garantizar que el cambio de bases de licencia a la norma NFPA 805 tenga que ser sometido a la aprobación del CSN una vez que éste considere que dicho cambio, así como los cambios y mejoras que de él se deriven, satisface todos los criterios de seguridad necesarios.

- Se propone requerir a CNA un suministro de agua de PCI para mangueras de lucha contra incendios que sea funcional en caso de terremoto de parada segura (SSE), al menos en aquellas áreas que contengan equipos, sistemas o componentes necesarios para alcanzar la parada segura en caso de incendio.

A tal fin, se propone requerir a CNA que presente, antes de fin de año 2010, una solicitud de modificación de diseño, con su correspondiente programación, que satisfaga el apartado 3.6.4 de la NFPA 805, y que la tenga implantada antes del final de 2013.

- Se propone requerir a CNA que presente al MITC una solicitud de modificación de diseño para la instalación de un nuevo “panel de parada alternativa” para cada unidad, anunciada al CSN mediante la carta ATA-CSN-006257 de 31 de marzo de 2009, y que

la puesta en servicio de estos paneles se complete antes del 31 de diciembre de 2013 en la Unidad II y del 31 de diciembre de 2014 en la Unidad I. Estas fechas de implantación tienen en cuenta el tiempo necesario para diseñar e implantar una modificaciones de gran complejidad y alcance y la programación de recargas de ambas unidades.

- La modificación de diseño relativa a los nuevos paneles de parada alternativa deberán cumplir con la Regulatory Guide 1.189, revisión 2 y garantizar la parada segura de las dos unidades tras un incendio en la sala de cables o en la sala de control. Tras la implantación de los nuevos paneles de parada alternativa, las estaciones de parada remota de CNA deben cumplir con la normativa aplicable recogida en el Criterio General de Diseño 19 del 10 CFR 50 Apéndice A y en el apartado 7.4 del *Standard Review Plan*, revisión 6 de 2007.
- Además, y en relación con las pruebas requeridas para garantizar la parada remota de la unidad, CNA deberá demostrar el cumplimiento con la Regulatory Guide 1.68.2 Revision 2 de la USNRC.
- Finalmente, CNA deberá corregir el error documental de la tabla del apartado 5.4.1.2 del documento SL-08/16 objeto de este informe en la que el sistema de PCI de la unidad 2 aparece como no significativa para el riesgo. Este último punto ya ha sido enviado a CNA para su corrección en la próxima actualización de la RPS, en carta ref<sup>a</sup> CSN-C-DSN-10-62.

**Evaluación del cumplimiento con otras normas****R.G. 1.204 “Guidelines for Lightning Protection of Nuclear Power Plant” (Nov/2005)**

En la propuesta de dictamen técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) que soportaba la ITC (CNALM/ALM/AL0/SG/08/03) sobre Normativa de Aplicación Condicionada de CN Almaraz, el CSN indicaba que analizaría el documento 01-EE-0013, Rev. 2 “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” ya presentado entonces al CSN.

Como resultado de ese análisis y la subsiguiente interacción de los técnicos del CSN con CNA, la central ha presentado el documento 01-E-E-00013 Ed.2 (10/06/2008) “Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas” cuyo objeto es la evaluación y análisis técnico de la protección exterior contra descargas atmosféricas de los edificios de la CN Almaraz.

El CSN considera que el análisis presentado es correcto y las acciones identificadas para resolver las desviaciones identificadas son aceptables.

No obstante, a fin de garantizar su implantación dentro de un plazo razonable, se propone requerir formalmente a la central su implantación.

**Conclusiones:**

El análisis presentado por CNA para subsanar las deficiencias identificadas en el Estudio del sistema de protección contra descargas atmosféricas se considera correcto y las acciones identificadas para resolver las desviaciones identificadas, consistentes en la instalación de elementos captadores de rayos adicionales en algunos edificios y en el aumento del número de conductores bajantes que conectan los elementos captadores con la red de puesta a tierra adecuadas

A fin de garantizar su implantación dentro de un plazo razonable, se propone requerir formalmente a la central su implantación.

Se incluye un requisito al respecto.

**RG 1.105, “SETPOINTS FOR SAFETY-RELATED INSTRUMENTATION” REV. 3, 1999.**

La guía reguladora endosa la norma ISA-S67.04-1994. Esta guía reguladora no es base de licencia ni ha sido analizada en Revisiones Periódicas de la Seguridad anteriores.

En la propuesta de dictamen técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) que soportaba la ITC (CNALM/ALM/AL0/SG/08/03) sobre Normativa de Aplicación Condicionada de CN Almaraz, el CSN exponía que CN Almaraz estaba realizando un análisis de las aclaraciones a la norma ISA-S67.04-1994 indicadas en la RG 1.105. y que el titular informaría al CSN de sus conclusiones.

C.N. Almaraz ha enviado la carta WM-ATA-001729-C, emitida por Westinghouse con fecha de marzo de 2009. En la citada carta Westinghouse justifica que su metodología de cálculo de puntos de tarado definida en el WENX99/10 Rev. 3, se ajusta a lo establecido en la ISA-

S67.04-1994 y se da respuesta a cada una de la cuatro clarificaciones y excepciones a la norma que se establecen en la guía reguladora 1.105, rey. 3.

La conclusión obtenida es que la metodología de cálculo de puntos de tarado utilizada en el WENX/99/10, rey. 3 cumple con los requisitos de la guía reguladora 1.105, rey. 3, la norma ISA-S67.04-1994 y proporciona los ajustes de límites de los sistemas de seguridad, que están de acuerdo con lo requerido por el 10CFR50.36.

El CSN ha evaluado este documento y considera aceptables las conclusiones de la central.

### **Guía Reguladora 1.13 “SPENT FUEL STORAGE FACILITY DESIGN BASIS” rev. 2 (marzo, 2007)**

La ITC CNALM/AL0/SG/08/03 sobre Normativa de Aplicación Condicionada incluyó esta RG entre aquellas cuya aplicabilidad debería analizar CNA en futuras modificaciones de diseño.

La R.G. 1.13 Rev. 2 fue utilizada en el Proyecto de Aumento de Potencia, informado favorablemente por el CSN en noviembre de 2009, únicamente en el requisito C.9 Pool Cooling de mantener la temperatura de la piscina de almacenamiento de combustible gastado por debajo de 60 °C en todas las condiciones de carga térmica, incluyendo recarga, frente a los 65 °C que se requieren en RG 1.13 rev. 1 base de licencia actual de la central. La bajada de temperatura límite en la piscina en cualquier situación postulada, que establece la Rev. 2 de la RG 1.13, supone una exigencia adicional a los sistemas de refrigeración de la misma.

Las evaluaciones realizadas por el CSN para licenciar el aumento de potencia de CNA en noviembre de 2009 tuvieron en cuenta el aumento de carga térmica que supondría a la piscina un combustible con mayor potencia, y por tanto mayor calor residual, y lo requerido por la RG 1.13 rev. 2. Como consecuencia, la DSN solicitó a C.N. Almaraz, mediante carta de referencia CS-C-DSN-09-226 “Relación de pendientes derivados de la evaluación por el CSN del aumento de potencia de Almaraz” de fecha 25 de noviembre de 2009 lo siguiente:

- “Valorando toda la información disponible, el CSN considera que el sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado será capaz de asumir el impacto del APE-108%. No obstante, los márgenes se reducen significativamente, por lo que en el marco de la renovación de la autorización, cuya evaluación está en curso, CNA deberá proponer mejoras que aumenten los márgenes de refrigeración y supongan un aumento de la capacidad de refrigeración de este sistema.”

Por otra parte, en el marco de la supervisión del funcionamiento de la central, el CSN estaba requiriendo comprobaciones y pruebas sobre los sistemas de agua de refrigeración de componentes (CCW) y del sistema de refrigeración de la piscina de almacenamiento de combustible (SPF), como por ejemplo los caudales a los diferentes consumidores de estos sistemas. Dichas pruebas, varias de ellas presenciadas por inspectores del CSN, han demostrado la dificultad de ajuste de caudales para que todos los consumidores probados, incluyendo el cambiador de calor de la piscina de combustible gastado, aporten el caudal establecido.

Por todo ello el CSN considera que CN Almaraz deberá realizar modificaciones para aumentar la capacidad de refrigeración de la piscina en esta situación indicada.

En resumen, C.N. Almaraz deberá considerar todos los requisitos incluidos en la R.G. 1.13 rev. 2 en la próxima modificación de diseño que ha de realizar en el sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado para aumentar la capacidad de refrigeración de dicho sistema y presentar en consecuencia una revisión de la ETF asociada 3.9.15.

En las reuniones mantenidas con el titular para tratar este tema, éste ha planteado que tales modificaciones podrían ser de diseño, operativas o una combinación de ambas. El CSN considera que, en todo caso, la propuesta de modificaciones debería de hacerse sin dilaciones injustificadas, por lo que propone requerirle que, en el plazo de seis meses, presente una propuesta de mejoras, y sus plazos de implantación, incluyendo modificaciones de la Planta, que supongan el aumento de la capacidad de enfriamiento del sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado.

### Conclusión

En lo que se refiere al sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado, en el plazo de seis meses, C.N. Almaraz deberá proponer mejoras y sus plazos de implantación, incluyendo modificaciones de la Planta, que supongan el aumento de la capacidad de enfriamiento del sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado. Dichas modificaciones deberán tener en cuenta todos los requisitos incluidos en la R.G. 1.13 revisión 2.

Se incluye un requisito al respecto.

**Guía Reguladora 1.143:** “DESIGN GUIDANCE FOR RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEMS, STRUCTURES, AND COMPONENTS INSTALLED IN LIGHT-WATER-COOLED NUCLEAR POWER PLANTS”, REVISIÓN 2 (November 2001).

En la propuesta de dictamen técnico (CSN/PDT/CNALM/AL0/0910/126) que soportaba la ITC (CNALM/ALM/AL0/SG/08/03) sobre Normativa de Aplicación Condicionada, se exponía que CN Almaraz tenía incluida esta Guía en las bases de licencia de la central en lo relativo a efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, concretamente en el capítulo 11.3.1 del Estudio de Seguridad, por lo que la ITC no incluyó ningún requisito al respecto.

Tras emitirse la ITC se ha comprobado que, por el contrario, la Guía no está incluida en las bases de licencia de la central en lo relativo al tratamiento de residuos sólidos, para los cuales también es aplicable. Por ello, se propone emitir una ITC para que el titular analice el grado de cumplimiento de la misma:

“En relación con la Guía Reguladora 1.143 Rev.1 “Design guidance for radioactive waste management systems, structures, and components installed in Light-water-cooled nuclear power plants”, C.N. Almaraz deberá presentar, en el plazo de 1 año, un análisis del cumplimiento de esta guía en los sistemas de tratamiento de residuos radiactivos sólidos”.