

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### INFORME FAVORABLE SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO PME-1/2-17/005, REVISIÓN 0, DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE CN ALMARAZ UNIDAD I Y II, SOBRE ADECUACIÓN DE LOS NIVELES DE LOS TANQUES DE GASOIL

#### 1. IDENTIFICACIÓN

##### 1.1 Solicitante

Solicitante: Centrales Nucleares Almaraz-Trillo AIE (CNAT).

##### 1.2 Asunto

Solicitud de aprobación de las propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) PME-1/2-17/005, revisión 0, “Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF”.

##### 1.3 Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 1 de agosto de 2017, número de registro 43532, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) la petición de informe sobre las propuestas PME-1/2-17/005, revisión 0, “Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF” de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CN Almaraz unidad I y II, y de la propuesta OCES-0-5536.

Con dicha solicitud se adjunta la siguiente documentación:

- PME-1/2-17/005, Rev.0 “Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF”.
- Propuesta de cambio al Estudio Final de Seguridad (ES) (OCES-0-5536), para actualización del ES en coherencia con los cambios objeto de la PME-1/2-17/005, revisión 0.
- Informe de Ingeniería (TJ-14/065 Rev.3) “Determinación de volumen mínimo en tanques de seguridad de acuerdo con los análisis de accidente y criterios de diseño teniendo en cuenta incertidumbres”.
- FA-17/007 Rev.1 “Validación de escenarios: interconexión de los tanques de almacenamiento de los generadores diésel con los tanques de día”.

## 1.4 Documentos de licencia afectados

Los documentos de licencia afectados por la propuesta PME-1/2-17/005 Rev.0, son los siguientes:

- Las ETF (y sus bases correspondientes) siguientes:  
ETF 3/4.8.1, “Fuentes de corriente alterna”. Estos cambios afectan a las ETF 3.8.1.1 y 3.8.1.2 y a las bases B3/4.8, en cuanto al volumen de gasoil requerido en los tanques día de los generadores diésel de emergencia, en la ETF 3.8.1.1.b.1 (CLO “en funcionamiento”) y 3.8.1.2.b.1 (CLO “en parada”) y al volumen requerido en los tanques de almacenamiento de gasoil en la ETF 3.8.1.1.b.2 (CLO “en operación”) y 3.8.1.2.b.2 (CLO “en parada”), y a la base 3/4.8 (Sistemas de energía eléctrica).
- El ES que mediante la OCES-0-5536 se actualiza de acuerdo con los niveles y volúmenes requeridos en los tanques de gasoil contemplados en las ETF. Las modificaciones son las siguientes:

Páginas 9.5.2-2; 9.5.2-7; 9.5.2-9 y 9.5.2-10.

Las modificaciones al ES incluidas en la propuesta OCES-0-5536 no requieren autorización.

## 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LAS PROPUESTAS

### 2.1 Antecedentes

Con fecha 5 de diciembre de 2011 se publicó en el BOE la Instrucción del Consejo IS-32 sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares, de 16 de noviembre de 2011. Los puntos 6.2 y 8.4 del artículo tercero de la IS-32 establecen el requisito de que los valores de los parámetros a reflejar en las condiciones Límite de Operación (CLO) y en las pruebas de cumplimiento de las Exigencias de Vigilancia (EV) deben reflejar las incertidumbres asociadas al valor de dichos parámetros. La IS-32 establece, en su Disposición Transitoria Primera (DT1), un período de dos años para que los titulares envíen un plan de cumplimiento con dichos artículos.

Tras la emisión de la IS-32, los titulares abordaron sectorialmente el proceso de adaptación de sus ETF a los mencionados artículos 6.2 y 8.4, elaborando para ello la guía UNESA CEN-37 que adoptaron todas las centrales. La implantación de la metodología descrita en esa guía resulta necesaria para cualquier propuesta de modificación de las ETF (PME) futura, ya que elimina de las CLO las incertidumbres, trasladándolas a los Procedimientos de Vigilancia (PV) correspondientes.

Por otra parte, el 18 de julio de 2013, el CSN envió a CN Almaraz la Instrucción Técnica (IT) sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad, CSN/IT/DSN/AL0/13/03, en la que se solicitaba una revisión de las medidas de nivel de tanques de seguridad y de los

procedimientos de vigilancia asociados, contemplando todos los fenómenos posibles que puedan afectar a la estimación del nivel real y a la curva de nivel del tanque en cuestión, esto es, considerar la contribución de parámetros tales como sumergencia, temperaturas, geometría, presión, densidades, incertidumbres de medida, u otros adicionales. Instrucciones similares se enviaron al resto de titulares con el fin de que se revisasen las medidas de nivel de sus tanques de seguridad, por haberse observado discrepancias que, en algunos casos, constituyeron sucesos notificables.

Con fecha 22 de enero de 2014, CNAT remitió la carta de referencia ATA-CSN-009907 para dar cumplimiento a lo solicitado en la citada Instrucción Técnica.

Además, en el caso de la CN Almaraz, se emitió el informe de suceso notificable ISN-I-13/006, por no realizar correctamente las exigencias de vigilancia en tanques contemplados en ETF, del que se derivaron una serie de acciones correctoras.

Como resultado de todo lo anterior, con fecha 13 de enero de 2015, se recibió en el CSN, por parte del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, petición de informe preceptivo relativo a la solicitud de propuesta de cambio de ETF PME-1/2-14/005, revisión 0.

Posteriormente, en una reunión mantenida en enero del 2015 con los representantes de las centrales nucleares (acta de reunión sobre "IS-32. Incorporación incertidumbres de medida en ETF de referencia CSN/ARG/15/33), se aclaró que el valor a introducir en ETF debía considerar no sólo el volumen útil, sino también el "no disponible" (por diseño geométrico o consideraciones de otro índole, como sumergencias, etc.). La propuesta de CN Almaraz estaba ya presentada en estos términos.

Durante el proceso de evaluación de las PME-1/2-14/005 Rev.0 "Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF", el área de Ingeniería eléctrica y de Instrumentación (INEI) mantuvo una reunión, el día 6 de octubre de 2015, sobre los temas relativos a los tanques de gasoil de los generadores diésel (acta de reunión técnica CSN/ART/INEI/AL0/1510/04). En respuesta a cuestiones planteadas por INEI en la reunión citada, el 15 de enero de 2016, CNAT remitió al CSN la carta ATA-CSN-011474 adjuntando el documento CI-TJ-001287 "Resolución de cuestiones técnicas planteadas por el CSN sobre la PME-1/2-14/005".

Adicionalmente, la evaluación identificó errores de tipo editorial en la propuesta de modificación de las BASES (hoja B3/4.8-1) y en la evaluación de seguridad de la PME-1/2-17/005, rev.0, que fueron subsanados mediante la carta de referencia ATA-MIE-010319.

Finalmente CNAT emitió la PME-1/2-14/005, rev. 1 y presentó ante el Ministerio una nueva solicitud que anulaba y sustituía a la anterior. Esta nueva solicitud fue remitida al CSN el 8 de junio de 2016 mediante carta del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y Agenda Digital (Minetad), nº de registro 42467.

Tras valorar INEI el contenido de dicha revisión 1, en lo que respecta a los tanques de día y a los tanques de almacenamiento de gasoil, se solicitaron al titular aclaraciones sobre una serie

de puntos, las cuales fueron contestados en la carta de referencia ATA-CSN-012213, de 7 de diciembre de 2016. En febrero de 2017, se mantuvo otra reunión con el titular (acta de referencia CSN/ART/INEI/AL0/1702/02), con objeto de clarificar algunas de las respuestas contenidas en dicha carta, en relación con la cantidad de gasoil propuesta en la PME-1/2-14-005 para los tanques de día, (en base a capacidad para una hora), en caso de ser necesarias maniobras de realineamiento por indisponibilidad de uno de los tanques de almacenamiento.

Sobre este asunto el titular presentó el informe de validación de escenarios FA-17/007, Rev.1 y se mantuvo una reunión el 7 de junio de 2017, acta de referencia CSN/ART/INEI/AL0/1709/16.

Finalmente, el titular extrajo de la propuesta PME-1/2-14-005, la parte relativa a los tanques de gasoil de los generadores diésel de emergencia, y emitió la PME-1/2-14-005, rev. 2, para el resto de tanques incluidos en las ETF, la cual fue informada favorablemente por el Pleno del CSN con fecha 27 de septiembre de 2017.

Con fecha 1 de agosto de 2017, número de registro 43532, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, se recibió en el CSN la solicitud de aprobación de la propuesta PME-1/2-17/005, revisión 0, "Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF" de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CN Almaraz unidad I y II, y de la propuesta OCES-0-5536, relativa a los tanques de gasoil de los generadores diésel de emergencia, objeto de la de la presente propuesta de dictamen.

## **2.2 Razones de la solicitud**

La solicitud sobre las propuestas de modificación de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) PME-1/2-17/005, revisión 0, y de la propuesta OCES-0-5536, de CN Almaraz unidad I y II, tienen por objeto dar el cumplimiento a la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AL0/13/03 sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad, en lo relativo a los tanques de gasoil de los generadores diésel de emergencia.

Además, se adecúa el contenido de dichas ETF a lo establecido en la Instrucción del Consejo IS-32, en lo que respecta a las incertidumbres de medida de los parámetros de vigilancia de las ETF, que se eliminan de las Condiciones Límite de Operación (CLO) para ser incorporadas en los criterios de aceptación de los correspondientes procedimientos de vigilancia (PV).

## **2.3 Descripción de la solicitud**

En CN Almaraz existen tres tanques de almacenamiento para alimentación de los cinco generadores diésel (GD) de emergencia. Así mismo, cada uno de los GD-1/2/3/5 disponen de dos tanques día (uno para cada motor) interconectados entre sí, mientras que el GD 4 dispone de un único tanque día para los dos motores.

La propuesta PME-1/2-17/005, revisión 0 modifica las CLO de forma que reflejen el volumen total mínimo a almacenar en cada tanque de gasoil, considerando el volumen útil requerido

más el volumen no disponible, este último como consecuencia de la elevación de la tubería de aspiración y el volumen correspondiente a la sumergencia para evitar la vorticidad y entrada de aire.

La propuesta no tiene en cuenta las incertidumbres asociadas al proceso de medida, que se reflejarán en los correspondientes Procedimientos de Vigilancia (PV) y elimina de las CLO los criterios de aceptación de las Exigencias de Vigilancia (EV), manteniendo únicamente los requisitos de diseño de los volúmenes mínimos necesarios, todo ello según lo requerido en la IS 32.

En las Bases se aclaran los criterios seguidos para determinar el volumen total mínimo requerido en cada uno de los tanques.

Los cambios propuestos por el titular en las PME-1/2-17/005 Rev. 0 son los siguientes:

#### **Unidad 1. Tanques día de generadores diésel de emergencia**

- Se modifica la CLO 3.8.1.1 (“en funcionamiento”- Modos: 1, 2, 3, 4) de la siguiente forma:
  - 3.8.1.1.b.1.-Los tanques día deben de contener un volumen total mínimo de 2400 litros entre los dos tanques para los GD1 y GD3 y de 1200 litros por tanque en el caso del GD5.*
- Se modifica la CLO 3.8.1.2 (“en parada”-Modos: 4, 5) de la siguiente forma:
  - 3.8.1.2.b.1.-Los tanques día deben de contener un volumen total mínimo de 2400 litros entre los dos tanques para los GD1 y GD3 y de 1200 litros por tanque en el caso del GD5.*

#### **Unidad 1. Tanques de almacenamiento de gasoil**

- Se modifica la CLO 3.8.1.1 de la siguiente forma:
  - 3.8.1.1.b.2. (“en funcionamiento”- Modos: 1, 2, 3, 4) "Con un sistema de almacenamiento de combustible conteniendo un volumen total mínimo de 446,9 m<sup>3</sup> de gasoil en los dos tanques que menos tengan".*
- Se modifica la CLO 3.8.1.2 (“en parada”-Modos: 4, 5) de la siguiente forma:
  - 3.8.1.2.b.2. "Con un sistema de almacenamiento de combustible conteniendo un volumen total mínimo de 406,2 m<sup>3</sup> de gasoil en los dos tanques que menos tengan. Si un tanque se ha vaciado por actividades de mantenimiento el volumen total requerido en cada uno de los otros dos tanques es de 371,5 m<sup>3</sup> alimentando un tanque a los generadores diésel de Unidad 1 y el otro a los generadores diésel Unidad 2".*

#### **Unidad 2. Tanques día de generadores diésel de emergencia.**

- Se modifica la CLO 3.8.1.1 (“en funcionamiento”- Modos: 1, 2, 3, 4) de la siguiente forma:

*3.8.1.1.b.1.-Los tanques día deben de contener un volumen total mínimo de 2400 litros entre los dos tanques del GD2, 2400 litros en el caso del GD4 y de 1200 litros por tanque en el caso del GD5.*

- Se modifica la CLO 3.8.1.2 (“en parada”-Modos: 4, 5) de la siguiente forma:

*3.8.1.2.b.1.-Los tanques día deben de contener un volumen total mínimo de 2400 litros entre los dos tanques del GD2, 2400 litros en el caso del GD4 y de 1200 litros por tanque en el caso del GD5.*

## **Unidad 2. Tanques de almacenamiento de gasoil**

- Se modifica la CLO 3.8.1.1 (“en funcionamiento”- Modos: 1, 2, 3, 4) de la siguiente forma:

*3.8.1.1.b.2."Con un sistema de almacenamiento de combustible conteniendo un volumen total mínimo de 446,9 m<sup>3</sup> de gasoil en los dos tanques que menos tengan”.*

- Se modifica la CLO 3.8.1.2 (“en parada”-Modos: 4,5) (en parada) de la siguiente forma:

*3.8.1.2 b.2."Con un sistema de almacenamiento de combustible conteniendo un volumen total mínimo de 406,2 m<sup>3</sup> de gasoil en los dos tanques que menos tengan. Si un tanque se ha vaciado por actividades de mantenimiento el volumen total requerido en cada uno de los otros dos tanques es de 371,5 m<sup>3</sup> alimentando un tanque a los generadores diésel de Unidad I y el otro a los generadores diésel Unidad 2”.*

## **3. EVALUACIÓN**

### **3.1. Referencia y título del informe de evaluación:**

- CSN/IEV/INEI/AL0/1712/1090: “Evaluación de la solicitud de aprobación de las propuestas PME-1/2-17/005, Rev.0, "Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF" de CN Almaraz, unidades I y II”.

### **3.2. Normativa aplicable y documentación de referencia**

En la evaluación del CSN se ha considerado la normativa y documentación siguiente, de la que se derivan los criterios de aceptación aplicables:

- Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento en centrales nucleares, de 5 de diciembre de 2011.
- Instrucción Técnica sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad, CSN/IT/DSN/AL0/13/03, de 18 de julio de 2013.
- NUREG-0452, Rev.5 Draft "Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants".
- NUREG-1431, Rev.4 Abril 2012, "Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants".

- R.G. 1.137 Rev. 1 (10/1979), "Fuel-oil Systems for Standby Diesel Generators".
- ANSI N195-1976/ANS-59.51, "Fuel Oil Systems Standby Diesel-Generators".
- IEEE 308-1991 "Standard Criteria for Class 1E Power Systems".
- R.G. 1.9 Rev.3, "Application and Testing of Safety-related Diesel Generators in Nuclear Power Plants".

Específicamente se han considerado como criterios de aceptación los contenidos en la norma ANSI N195-1976/ANS-59.51, que establece los criterios y métodos de cálculo para determinar la cantidad de gasoil requerido en los tanques día y en el sistema de almacenamiento, y esta endosada por la R.G. 1.137 Rev. 1, ambas incluidas en las Bases de Licencia de CN Almaraz.

### **3.3. Resumen de la evaluación**

El informe de evaluación del área de ingeniería eléctrica e instrumentación, INEI, analiza los cambios propuestos por el titular en las PME-1/2-17/005 Rev.0. Estos cambios afectan a la ETF 3/4.8.1, "Fuentes de corriente alterna", en concreto a las ETF 3.8.1.1 y 3.8.1.2 y a las bases B3/4.8, en cuanto al volumen de gasoil requerido en los tanques día de los generadores diésel de emergencia en la ETF 3.8.1.1.b.1 (CLO "en funcionamiento") y 3.8.1.2.b.1 (CLO "en parada") y al volumen requerido en los tanques de almacenamiento de gasoil en la ETF 3.8.1.1.b.2 (CLO "en operación") y 3.8.1.2.b.2 (CLO "en parada"), y a las bases citadas.

Asimismo el área evaluadora ha verificado los cambios al ES, que afectan al apartado 9.5.2, "Generadores diésel de emergencia".

También ha revisado el documento TJ-14/065 Rev.3, en lo relativo al cálculo de los volúmenes de los tanques día y de almacenamiento. La revisión de las incertidumbres, incluidas en los procedimientos de vigilancia aplicables, se realizará, por muestreo, durante las inspecciones sistemáticas del área INEI.

#### **3.3.1 Cambios en las CLO relativas a los tanques día de los generadores diésel de emergencia**

Cada uno de los generadores diésel GD-1/2/3/5 disponen de dos tanques día (uno para cada motor) interconectados entre sí. En el caso de los GD-1/2/3 la interconexión permite un caudal de trasiego superior al consumo de un motor, por lo que ambos motores se pueden alimentar desde uno de los tanques y considerarlos conjuntamente; por el contrario en el caso del GD-5 la capacidad de la interconexión no es suficiente para alimentar un motor desde el tanque día correspondiente al otro motor, por lo que hay que considerarlos individualmente. El GD 4 dispone de un único tanque día para los dos motores.

El volumen útil requerido se ha calculado, particularizado para cada uno de los GD, multiplicando el consumo específico (g/kWhe), la potencia nominal de cada GD (en kWhe) y el tiempo (1 hora), con un margen del 10% para considerar otros efectos, entre los que se

encuentran las posibles diferencias en la calidad del gasoil, dentro de su aceptabilidad, y las posibles condiciones más adversas de operación. Para obtener el volumen se aplica una densidad del gasoil de 0,83 g/l (que es la mínima admisible en el suministro de gasoil). Los resultados obtenidos son: 1407 litros para los GD-1/2/3, 1313,8 litros para GD-4 y 1446,5 litros para el GD-5.

El volumen no disponible (volumen no útil) viene determinado por la elevación de la tubería de aspiración, y el efecto de la sumergencia (vorticidad).

De acuerdo con la evaluación, sumando la elevación de la tubería de aspiración y el margen indicado para evitar la vorticidad se obtiene un volumen no disponible equivalente a 61'75 mm para GD-1/2/3/5 y 160 mm para GD-4. Mediante las curvas de los tanques se determina que estos niveles se corresponden con "volumen no disponible" de 132 litros y 217 litros, respectivamente.

En cuanto a la verificación del NPSH, se considera aceptable la justificación aportada por el titular.

En los GD 1, 2 y 3, el volumen total mínimo requerido se calcula por generador diésel (para el conjunto de los dos tanques día) sumando, al "volumen útil requerido", el "volumen no útil" de los dos tanques día, resultando de 1721 litros (1457 l + 2 x 132 l).

En el GD-5, se ha calculado el volumen total mínimo requerido para cada uno de los dos tanques día, que resulta ser de 881 litros (1498/ 2 + 132). Esto se realiza de esta forma porque en este caso la línea de interconexión de tanques día no tiene capacidad para alimentar por trasvase al otro tanque día con el diésel en funcionamiento.

En el GD-4, que tiene un único tanque día, el volumen total mínimo requerido resulta ser de 1577 litros (1360 l + 217 l).

La evaluación considera que los cálculos realizados son correctos y cumplen la norma ANSI N195-1976/ANS-59.51, que establece una hora de funcionamiento a potencia nominal, más un margen del 10%, incluyendo adicionalmente el efecto de la temperatura, y un margen para la sumergencia de acuerdo con la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AL0/13/03.

Aunque la normativa aplicable está basada en una hora de funcionamiento, las ETF vigentes para los tanques día consideran dos horas, teniendo en cuenta la estimación del tiempo necesario para realizar las operaciones manuales de realineamiento del sistema en caso de fallo de uno de los tanques, y garantizar la continuidad de la operación de los GD.

Para llevar a cabo los cambios en la PME-1/2-17/005, el titular ha realizado tres validaciones de las maniobras locales necesarias para el realineamiento de los tanques, concluyendo que estas maniobras son viables en una hora.



A pesar de ello, desde el CSN se planteó al titular (reuniones con actas de referencia CSN/ART/INEI/AL0/1702/02 y CSN/ART/INEI/AL0/1709/16), que a los valores de volumen requeridos calculados incorporase un grado de conservadurismo adicional para reducir la exigencia en los tiempos disponibles para las citadas maniobras de cambio de tanques, sin que ello implicase modificar las actuaciones automáticas actualmente existentes en los tanques día (apertura de válvula de aporte en los tanques de los GD 1/2/3/5, arranque de bomba de transferencia en el tanque del GD4).

Finalmente la PME-1/2-17/005, Rev. 0 propone incluir en las ETF como valores de volúmenes requeridos: 2400 litros para el conjunto de los dos tanques día de los GD 1/2/3, de 2400 litros para el único tanque día del GD4, y 1200 litros para cada uno de los tanques día del GD5, valores que incluyen el conservadurismo requerido por el CSN, y que suponen un tiempo de funcionamiento de los GD-1/2/3/5 por encima de 1h 25 min y para el GD-4 por encima de 1 h 35 min.

La evaluación considera que estos valores de volumen total mínimo requeridos son aceptables.

### **3.3.2 Cambios en las CLO relativas a los tanques de almacenamiento de gasoil de los generadores diésel de emergencia**

En CN Almaraz existen tres tanques de almacenamiento de gasoil (GO-1-TK-04, GO-1-TK-05 y GO-X-TK-02) para alimentación de los cinco GD. Normalmente uno de los tanques (GO-1-TK-04) está asignado a la unidad I para alimentar a sus dos generadores diésel (GD-1 y 3), otro tanque (GO-1-TK-05) está asignado a la unidad II para alimentar a sus dos generadores diésel (GD-2 y 4) y el otro (GO-X-TK-02) está asignado para la alimentación al GD 5, el cual puede sustituir a uno cualquiera de los otros cuatro GD. Hay 5 bombas de transferencia de gasoil, normalmente cada una alineada a su correspondiente GD, y se requiere operable una bomba para cada GD.

El sistema de gasoil de los GD dispone de una red de tuberías y válvulas que además del alineamiento normal permite, actuando manualmente las válvulas, alimentar cualquier GD desde cualquiera de los tres tanques de almacenamiento, alimentar cualquiera de los GD con cualquiera de las bombas de trasiego, así como el transvase de gasoil entre los tres tanques de almacenamiento.

#### **a) Determinación de los volúmenes útiles**

La base de diseño para calcular el volumen útil es el funcionamiento continuo, durante siete días del mínimo número de GD en cada unidad requerido para hacer frente al accidente base de diseño (accidente con pérdida de refrigerante, LOCA) en una unidad y la parada segura en la otra, de acuerdo con la norma ANSI N195-1976/ANS-59.51.

El cálculo se realiza considerando tres casos, que recogen las situaciones vigiladas por las CLO de la propuesta de cambio de ETF para los tanques de almacenamiento de gasoil:

- a) Las dos unidades a potencia, con los tres tanques de almacenamiento disponibles. En una se produce LOCA y la otra ha de llevarse a condición de parada segura.
- b.1) Una unidad a potencia y la otra en parada, con los tres tanques de almacenamiento disponibles, para las que ocurren respectivamente un accidente y la necesidad de mantener la parada segura.
- b.2) Una unidad a potencia y la otra en parada, considerando que uno de los tanques de almacenamiento está fuera de servicio por mantenimiento (esta situación está prevista para realizar la limpieza de los tanques requerida cada 10 años), con las mismas eventualidades: un accidente en una unidad y la necesidad de mantener la parada segura en la otra unidad.

En los tres casos se postula el fallo de un tanque a las veinticuatro horas del inicio del suceso, de acuerdo con la norma ANS-51.7/N658-1976 "American National Standard. Single Failure Criteria for PWR Fluid Systems" que es base de licencia para CN Almaraz.

En los tres casos considerados en las CLO, se considera (método conservador) una potencia de 4406 kW (potencia nominal de GD-1/2/3/4) y un consumo específico de 241 g/kWh correspondiente a los GD-1/2/3 (pues a potencia nominal son algo más desfavorables que el GD-4, que tiene un consumo de 225 g/kWh) para la unidad que está a potencia. .

Para la unidad en parada se ha considerado una potencia de 3063,46 kW, que se refiere al caso del GD-4 que tiene para este nivel de potencia un consumo específico de 255,45 g/kWh (debido a que con esta potencia el consumo específico del GD-4 es algo mayor que el de los GD-1/2/3).

En el caso b.1) dado que están disponibles los tres tanques y se postula el fallo de uno de ellos, el caso más limitante es el fallo del tanque que no se encuentra alineado a los GD. Por ello, se requiere que el volumen mínimo de cada tanque sea el consumido en siete días por el GD4 en la unidad parada más el que consumiría también en siete días a potencia uno de los GD-1/2/3.

En el caso b.2) uno de los tanques está fuera de servicio por mantenimiento (únicamente cada diez años), situación en la que se requiere que un tanque de almacenamiento quede alineado al GD4 y el otro tanque de almacenamiento al GD-1/2/3. El fallo postulado de un tanque de almacenamiento a las 24h conlleva que ya se ha consumido el volumen equivalente a 24h del tanque fallado, por lo que en este caso el volumen mínimo requerido en cada uno de los dos tanques es el de un GD para seis días más el requerido para el otro en siete días. El caso más conservador es considerar que falla el tanque al que está alineado el GD 4.

- Para el caso de las dos unidades en operación a potencia, el volumen útil requerido resultante es de 214,93 m<sup>3</sup>, para cada una de las unidades. Teniendo en cuenta el gasoil que ya estaría disponible en los tanques día (volumen útil requerido más pequeño, 1313,8 l, de los tanques de día), el sistema de almacenamiento deberá contener un volumen útil de 427,24 m<sup>3</sup> (214,93 x 2 – 1,3138 x 2); y dado que se postula el fallo de un tanque, este volumen debe estar contenido en los dos tanques que menos tengan.

- Para el caso de una unidad en operación y la otra en parada, el cálculo se realiza considerando la potencia nominal de los GD-1/2/3, tal como se ha mencionado, para la unidad que está en operación resultando  $214,93 \text{ m}^3$  (igual que en el caso anterior) en tanto que para la unidad que está en parada resultan  $158,41 \text{ m}^3$  (en base a la consideración del GD4, pues tal como se ha mencionado antes, su consumo es mayor en parada que para los otros GD). Teniendo en cuenta el volumen que ya estaría disponible en los tanques día (volumen útil requerido más pequeño de los tanques de día,  $1313,8 \text{ l}$ ) y aplicando un margen del 10% al consumo GD-4 (de acuerdo con ANSI, por no haber considerado en esta situación la potencia nominal) se obtiene un volumen útil total de  $386,56 \text{ m}^3$  ( $214,93 + 158,41 \times 1,1 - 2 \times 1,3138$ ). Y dado que se postula el fallo de un tanque, este volumen debe estar contenido en los dos tanques que menos gasoil contengan.
- Para el caso de una unidad en operación y la otra unidad en parada con dos de los tres tanques operativos (un tanque no disponible por mantenimiento), el volumen útil requerido para uno de los GD-1/2/3 es el valor ya indicado de  $214,93 \text{ m}^3$ , en tanto que el consumo del GD-4 en parada en este caso es de  $135,78 \text{ m}^3$  (este consumo corresponde a un tiempo de funcionamiento de 6 días, dado que el primer día habría consumido gasoil del tanque cuyo fallo se postula a las 24 h); al igual que en el caso anterior se ha considerado además un margen del 10% para la unidad en parada y se ha restado el volumen contenido en los tanques día (se toma el volumen útil requerido más pequeño, de  $1.313,8$  litros, duplicado porque en este caso habría dos generadores diésel succionando de un único tanque de almacenamiento). El resultado es un volumen útil total de  $361,67 \text{ m}^3$  ( $214,93 + 135,78 \times 1,1 - 2 \times 1,3138$ ). Dado que se postula el fallo de un tanque este volumen debe estar contenido en cada uno de los dos tanques que estén operables.

El área evaluadora ha revisado en detalle la información suministrada por el titular y concluye que los cálculos de volumen útil realizados por éste están de acuerdo con la norma ANSI N195-1976/ANS-59.51, y se consideran adecuados.

#### **b) Determinación del volumen no disponible**

La suma del volumen no utilizable debido a la elevación de la tubería de salida es  $126 \text{ mm}$ , la mitad del diámetro de la tubería de salida es de  $26,24 \text{ mm}$  y la elevación para tener en cuenta la sumergencia de las bombas es de  $50 \text{ mm}$ , según los cálculos aportados por el titular, considerados aceptables por la evaluación. Por lo tanto, el volumen no disponible en el tanque corresponde con los primeros  $202,24 \text{ mm}$ . Esa cota se corresponde con un volumen no disponible de  $9,2285 \text{ m}^3$  en el tanque GOX-TK-02 y de  $9,7827 \text{ m}^3$  en los tanques GO1-TK-04 y GO2-TK-05.

Respecto al NPSH requerido por las bombas de trasiego de gasoil, la evaluación considera aceptable la información suministrada por el titular, resultando que existe un margen de NPSH disponible positivo en todos los casos, incluyendo las condiciones de funcionamiento más desfavorables.

### c) Determinación del volumen total mínimo requerido

El volumen total mínimo requerido en cada modo de operación es el volumen útil requerido en cada modo de operación incrementado en el volumen no disponible, para el que se toma conservadoramente el más desfavorable de los tres tanques, que es 9,7827 m<sup>3</sup>.

- Para las dos unidades en operación a potencia, el volumen total requerido entre los dos tanques que contengan menos combustible resulta ser 446,9 m<sup>3</sup> ( $427,27 \text{ m}^3 + 2 \times 9,7827 \text{ m}^3 = 446,84 \text{ m}^3$ ), que es el valor indicado en el texto propuesto para la CLO 3.8.1.1.b.2. Esto es, al volumen útil requerido entre los dos tanques se le suma, dos veces, el volumen no disponible.
- Para una unidad en operación y la otra en parada con los tres tanques operativos, el volumen total requerido resulta ser 406,2 m<sup>3</sup> ( $386,56 \text{ m}^3 + 2 \times 9,7827 \text{ m}^3 = 406,13 \text{ m}^3$ ) que coincide con el primero de los valores indicados en la CLO 3.8.1.2.b.2. Ello, en base al mismo criterio que en el punto anterior.
- Para una unidad en operación y la otra en parada con solo dos de los tres tanques operativos, el volumen total requerido en cada uno de los dos tanques resulta ser 371,5 m<sup>3</sup> ( $361,67 \text{ m}^3 + 9,7827 \text{ m}^3 = 371,46 \text{ m}^3$ ) que coincide con el segundo de los valores indicados en la CLO 3.8.1.2.b.2. En este caso, no se duplica el valor del volumen no disponible en la ecuación, pues el cálculo es para cada tanque.

Cabe destacar que la evaluación considera aceptable que no se haya considerado en estos tanques el efecto de la variación de densidad en función de la temperatura, debido a que la instrumentación de nivel está basada en presión diferencial (peso de la columna de gasoil) por lo que, si bien el nivel real en el tanque podría variar al variar la temperatura, el trasmisor verá la misma presión (la indicación de nivel no varía) y las necesidades de gasoil quedan cubiertas puesto que la masa de gasoil no cambia.

Con respecto a que en las ETF propuestas se requieran volúmenes acumulados de dos tanques en lugar de un volumen mínimo por cada tanque individual, teniendo en cuenta que los cálculos consideran una unidad en accidente y en parada segura la otra, de forma alternativa, se considera aceptable que se establezca como requisito el de la suma de volúmenes, y ello para cualquier caso de los dos tanques que se estén utilizando.

### 3.3.3 Base 3/4.8 “Sistemas de energía eléctrica”

La propuesta de modificación de las BASES correspondientes (B 3/4.8 Sistemas de energía eléctrica), amplía el contenido de las vigentes, indicando las consideraciones o criterios básicos que se han utilizado para determinar el volumen útil y el volumen total mínimo requerido tanto para los tanques de día como para los tanques de almacenamiento, y haciendo referencia a la norma ANSI N195-1976 /ANS-59.51, que es la que establece los criterios específicos para el cálculo del volumen útil, así como al documento justificativo que soporta las propuestas de cambio. Por tanto, la evaluación considera que los cambios propuestos a la BASE 3/4.8 son aceptables.

Los cambios propuestos a las BASES no requieren aprobación.

### 3.3.4 Evaluación de los cambios al estudio final de seguridad

La propuesta de actualización del Estudio Final de Seguridad, contiene los cambios a la sección 9.5.2 “Generadores diésel de emergencia” que se relacionan a continuación:

- Página 9.5.2-2. Se actualizan los volúmenes mínimos requeridos en los tanques de almacenamiento de gasoil y en los tanques diarios de los generadores diesel.  
Se incluye la capacidad de los tanques diarios del 5GD, mejorando el contenido.
- Página 9.5.2-7. Se actualiza el volumen mínimo requerido en los tanques diarios de los generadores diesel 1, 2 y 3.
- Página 9.5.2-9. Se actualiza el volumen mínimo requerido en el tanque diario del generador diesel 4.
- Página 9.5.2-10 Se incluye el volumen mínimo requerido en cada tanque diario del generador diesel 5.

La justificación en todos los casos es la adecuación del contenido de acuerdo con la revisión de niveles y volúmenes de tanques de seguridad teniendo en cuenta las incertidumbres (documento TJ-14/065 Rev.3). Por tanto, se considera que dichos cambios son coherentes con el contenido de las PME y el con el documento justificativo que las soporta, por lo que la propuesta de cambios al EFS se considera aceptable.

Los cambios propuestos al ES, derivados de la la PME-1/2-17/005 revisión 0, no requieren aprobación.

Con todo lo expuesto anteriormente, la evaluación llevada a cabo por el área INEI concluye que los cambios propuestos en la PME-1/2-17/005, revisión 0, se consideran aceptables, dado que:

- Los cambios propuestos por el titular a las ETF ofrecen las garantías necesarias sobre los datos relativos a la capacidad de almacenamiento de combustible en el tanque de gasoil de los generadores diésel de emergencia para 7 días y nivel de combustible en el tanque diario de las ETF de CN Almaraz I y II, para llevar a cabo su función de seguridad en caso necesario.
- Los cambios propuestos son acordes con lo establecido en la Instrucción IS-32, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares, así como con el resto de normativa aplicable.
- Se ha evaluado y verificado la coherencia de la propuesta de actualización del EFS con las PME.

### 3.4. Deficiencias de evaluación: SI

La propuesta de modificación PME-1/2-14/005, en sus revisiones 0 y 1, de la que ha derivado la PME- 1/2-17/005, Revisión 0, no prestaba la adecuada atención a diversos detalles que afectaban a su aprobación, lo que ha implicado dedicarle un esfuerzo desproporcionado a esta

propuesta, tanto por parte del titular como por el CSN, por lo que se considera que el titular debería revisar sus procesos con el fin de evitar situaciones semejantes.

**3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: NO**

**4. CONCLUSIONES Y ACCIONES**

De acuerdo con la evaluación realizada, se propone informar favorablemente la solicitud de CNAT de aprobación de la propuesta de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PME- 1/2-17/005, Revisión 0 "Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF".

**Aceptación de lo solicitado: SI**

**Requerimientos del CSN: NO**

**Recomendaciones del CSN: NO**

**Compromisos del Titular: NO**