

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Solicitante	3
1.2.	Asunto	3
1.3.	Documentos aportados por el solicitante	3
1.4.	Documentos oficiales	4
2.	DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA	4
2.1.	Antecedentes	4
2.2.	Motivo de la solicitud	5
2.3.	Descripción de la solicitud	5
3.	EVALUACIÓN	6
3.1.	Informes de evaluación	6
3.2.	Normativa y documentación de referencia	7
3.3.	Resumen de la evaluación	7
3.3.1.	Evaluación del área AEIR	9
3.3.2.	Evaluación del área INNU	16
3.3.3.	Evaluación del área INSI	21
3.4.	Deficiencias de evaluación	27
3.5.	Discrepancias frente a lo solicitado	27
4.	CONCLUSIONES Y ACCIONES	27
4.1.	Aceptación de lo solicitado	28
4.2.	Requerimientos del CSN	28
4.3.	Compromisos del titular	28
4.4.	Recomendaciones	28
	ANEXO I	29

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LAS SOLICITUDES DE AUTORIZACIÓN SA-A1-17/02 Y SA-A2-17/02 REV. 1 DE LOS CAMBIOS METODOLÓGICOS AL ANÁLISIS DE ACCIDENTES PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO CON LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN RADIOLÓGICOS DE LA IS-37, Y DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO AL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE CN ASCÓ I Y II ASOCIADAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Solicitante

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

1.2. Asunto

Solicitudes de autorización SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02 rev. 1 de los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Ascó I y II respectivamente, y de aprobación de las propuestas de cambio al estudio de seguridad asociadas.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

- Carta de referencia CN-ASC/AM/210107 “Solicitud de autorización de los cambios metodológicos al Análisis de Accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Ascó I y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad asociada. Revisión 1”, de petición de informe preceptivo, recibida en el CSN el 7 de enero de 2021 (nº de registro 40026) procedente de la Dirección General de Política Energética y de Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd). Con la carta se adjunta la solicitud SA-A1-17/02 rev. 1 y el dossier de la misma que incluye:
 - Informe DST 2017/182 rev. 1. “Información soporte para la solicitud de autorización de los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de las IS-37 en CN Ascó”.
 - Propuesta PC-1/A161 rev. 1 de cambio al Estudio de Seguridad de CN Ascó I para el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37. Fase 1.
- Carta de referencia CN-ASC/AM/210107A “Solicitud de autorización de los cambios metodológicos al Análisis de Accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Ascó II y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad asociada. Revisión 1”, de petición de informe preceptivo recibida en el CSN el 7 de enero de 2021 (nº de registro 40027) procedente de la Dirección General de Política Energética y de Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd). Con la carta se adjunta la solicitud SA-A2-17/02 rev. 1 y el dossier de la misma que incluye:

- Informe DST 2017/182 rev. 1. “Información soporte para la solicitud de autorización de los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de las IS-37 en CN Ascó”.
- Propuesta PC-2/A161 rev. 1 de cambio al Estudio de Seguridad de CN Ascó II para el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37. Fase 1.

Estas solicitudes sustituyen y anulan a las anteriores (SA-A1 y A2-17/02 rev. 0) recibidas el 02/10/2017 y el 29/09/2017 para CN Ascó I y II respectivamente (números de registro de entrada 44279 y 44254).

En adelante, y dado que ambas solicitudes son completamente análogas, se hablará de “la solicitud”.

1.4. Documentos oficiales

Estudios de Seguridad (ES) de CN Ascó I y II.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1. Antecedentes

La Instrucción del Consejo IS-37 sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares, de 21 de enero de 2015, desarrolla los contenidos del análisis de accidentes de las centrales nucleares, contribuyendo con ello al cumplimiento de las Directivas europeas (Directivas 2009/71/EURATOM y 2014/87/EURATOM) y al establecimiento de un marco normativo propio, a la vez que se compatibilizan las prácticas seguidas hasta la fecha y que dan soporte a las bases de diseño de las centrales actualmente en operación.

En ausencia de otra normativa técnica, la práctica reguladora seguida hasta la emisión de la IS-37 en materia de análisis de accidentes y su relación con las bases de diseño de las estructuras, sistemas y componentes de seguridad, ha consistido en la verificación del cumplimiento con la normativa técnica requerida en el país de origen de la tecnología, con las adaptaciones puntuales que se hayan considerado necesarias.

La disposición transitoria única de la Instrucción IS-37 establece que *los titulares de autorizaciones de explotación de centrales nucleares dispondrán de un periodo de tres años desde la publicación de esta instrucción para la adaptación de la misma*. Asimismo la disposición transitoria establece que *antes de un año a contar desde dicha publicación, cada titular remitirá al CSN un programa de adaptación para corregir las desviaciones que se identifiquen para cumplir lo dispuesto en la presente Instrucción. Dicho programa deberá contar con la apreciación favorable del CSN*.

En cumplimiento con lo anterior, el titular de CN Ascó remitió el 24 de febrero de 2016, mediante carta de referencia ANA/DST-L-CSN-3439, el programa de adaptación para el cumplimiento con la IS-37. La información contenida en dicho programa, así como la remitida mediante la carta ANA/DST-L-CSN-3673 fue apreciada favorablemente por el Pleno del CSN el 6 de septiembre de 2017 (CSN/C/SG/AS0/17/05).

De acuerdo con este programa de adaptación, ANAV presentó el 2 de octubre de 2017 (nº de registro 44279) y el 29 de septiembre de 2017 (nº registro 44254), las solicitudes de autorización de los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37, SA-A1-17/02 Rev.0 y SA-A2-17/02 Rev. 0 para CN Ascó I y II respectivamente.

Tras una primera evaluación de estas solicitudes, se han mantenido varias reuniones monográficas (ASR 18/02, ASR 18/07, ASR 19/05 y ASR 20/18) entre las áreas implicadas en la evaluación de las solicitudes (AEIR, INNU e INSI) y el titular, sobre cuestiones e hipótesis del análisis presentado. En dichas reuniones, CN Ascó ha aportado información adicional para sustentar su propuesta y, cuando esto no ha sido posible, se han acordado cambios en las hipótesis y análisis.

Asimismo, se han realizado dos inspecciones con el fin de comprobar aspectos parciales de las evaluaciones y, en algunos casos, comunes con la misma solicitud para CN Vandellós II (CSN/AIN/AS2/18/1157 y CSN/AIN/VA2/20/1029).

Finalmente, como resultado del proceso de evaluación de las distintas áreas del CSN y de los acuerdos alcanzados sobre las hipótesis a considerar en los cálculos, ANAV ha presentado la revisión 1 de las solicitudes SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02, con fecha 7 de enero de 2021 y nº de registro de entrada 40026 y 40027 respectivamente para CN Ascó I y II, objeto de la presente propuesta de dictamen.

2.2. Motivo de la solicitud

La solicitud tiene como objetivo demostrar que los resultados de los análisis de consecuencias radiológicas de accidentes de CN Ascó I y II cumplen los límites establecidos en el artículo 11.A de la IS-37, mediante la incorporación de una nueva metodología de cálculo.

Con la solicitud se da cumplimiento a la condición 4 del escrito de apreciación favorable del programa de adaptación a la IS-37 (carta de referencia CSN/C/SG/AS0/17/05), que requiere revisar el cumplimiento con la IS-37 de los sucesos iniciadores de Categoría II y III del capítulo 15 del ES, utilizando la metodología del MCDE en el cálculo de las dosis para los sucesos de Categoría II, y considerando un tiempo de exposición en el límite del radio de exclusión de la instalación de dos días para los sucesos de Categoría III.

La solicitud se presenta de acuerdo con el artículo 25 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por modificarse criterios, normas y condiciones en las que se basa la autorización de explotación.

2.3. Descripción de la solicitud

En la solicitud se recoge el análisis de cumplimiento con la IS-37 así como los documentos de cálculo de las dosis efectivas que producirían los sucesos iniciadores de categorías II y III, teniendo en cuenta los nuevos criterios de aceptación para las consecuencias radiológicas establecidos en el punto A del artículo undécimo de la IS-37 y los requisitos de la condición 4 de la apreciación favorable del programa de adaptación a la IS-37.

Debido a que los análisis actualmente vigentes en el Estudio de Seguridad de CN Ascó I y II no son suficientes para verificar el cumplimiento de los criterios anteriormente mencionados, el titular sigue una de las dos siguientes vías o una combinación de ambas:

- Realizar análisis específicos de consecuencias radiológicas para aquellos accidentes para los cuales no se disponía de análisis, con objeto de verificar el cumplimiento de los límites aplicables según la IS-37.
- Refinar las hipótesis adoptadas en análisis ya existentes para asegurar el cumplimiento de los nuevos límites.

El informe soporte técnico de la solicitud (informe de referencia DST 2017-182, rev. 1), contiene la siguiente información:

- Criterios de aceptación de consecuencias radiológicas.
- Descripción de la nueva metodología de cálculo de dosis.
- Nuevos análisis radiológicos realizados.
 - Hipótesis y parámetros comunes.
 - factores de difusión atmosférica y velocidad de respiración
 - término fuente
 - consideraciones de pico de yodo previo para sucesos de categoría II
 - consideraciones relativas a las condiciones postuladas
 - Descompresión accidental del sistema de vapor principal.
 - Extracción de un conjunto de barras de control a potencia.
 - Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (apertura de una válvula de alivio o seguridad del presionador).
 - Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.
 - LOCA pequeño dentro del edificio de contención.
 - Pérdida de toda la energía de corriente alterna de los auxiliares de la central (apagón de la central)
- Identificación de documentación afectada por la modificación.
- Acciones derivadas.
- Análisis de seguridad.
- Conclusiones.
- Información adicional aportada en respuesta a las PIA realizadas por el CSN en el proceso de evaluación.

Las propuestas de cambio al ES PC-1 y 2/A161 rev.1 incorporan al capítulo 15 un resumen de los análisis de accidentes documentados en el informe DST 2017-182 rev. 1.

3. EVALUACIÓN

3.1. Informes de evaluación

CSN/IEV/AEIR/AS0/1712/927: "Evaluación de las solicitudes de autorización de las modificaciones de diseño relativas a los cambios metodológicos a los análisis de accidentes

de CN Ascó I y II para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37”.

CSN/IEV/AEIR/AS0/2102/1070: “Evaluación de las solicitudes de autorización SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02, rev. 1, para los cambios metodológicos en los análisis de accidentes de CN Ascó I y II para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37”.

CSN/IEV/INNU/AS2-AS1/2103/01: “Evaluación por el área INNU de la Solicitud de Autorización de cambio de metodología de cálculo de dosis para sucesos iniciadores de categoría II y III en cumplimiento de la IS-37 de CN Ascó”.

CSN/IEV/INNU/GENER/ALO-AS1-AS2-VA2/2003/761: “Evaluación de la metodología de cálculo de la máxima fracción de vainas falladas durante un LOCA pequeño en un PWR de diseño Westinghouse”.

CSN/IEV/INSI/AS0/1904/988: “CN Ascó I y II. Evaluación de las hipótesis relacionadas con la Contención en los Análisis de Consecuencias Radiológicas para la adaptación a la IS-37”.

CSN/NET/INSI/AS0/2101/689: “Evaluación del área INSI de aspectos pendientes relativos a los nuevos análisis de accidentes de CN Ascó para adaptación a la IS-37 (evaluación complementaria al IEV de ref. CSN/IEV/INSI/AS0/1904/988)”.

3.2. Normativa y documentación de referencia

- Instrucción del Consejo IS-21 de 28 de enero de 2009 sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-26 de 16 de junio del 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a instalaciones nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-27, rev. 1, de 14 de junio del 2017, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-37 de 21 de enero de 2015, sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares.10 CFR 50 Appendix K to Part 50: “ECCS Evaluation Models”.
- USNRC RG 1.195 “Methods and Assumptions for Evaluating Radiological Consequences of Design Basis Accidents at Light-Water Nuclear Power Reactors”.
- NUREG-0800 "Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants”, Rev. 3, de marzo de 2007.

3.3. Resumen de la evaluación

La evaluación de la solicitud ha sido asignada a tres áreas del CSN:

- Área de evaluación del impacto radiológico (AEIR), responsable de la evaluación general de la metodología de análisis de consecuencias radiológicas, de los nuevos análisis de consecuencias radiológicas de transitorios y accidentes presentados por el titular y del cumplimiento de los criterios relativos a consecuencias radiológicas de la IS-37.
- Área de ingeniería del núcleo (INNU), responsable de la evaluación de las hipótesis de los análisis dentro del ámbito de sus competencias.

- Área de ingeniería de sistemas (INSI), responsable de la evaluación de las hipótesis de los análisis dentro del ámbito de sus competencias.

Las tres áreas han desarrollado el proceso de evaluación de forma coordinada, manteniendo, junto con la Subdirección de Instalaciones Nucleares, las reuniones necesarias con el titular para delimitar y aclarar las interfaces de los alcances de sus evaluaciones, y mantener posiciones comunes ante los temas con impacto en más de un área.

Los criterios de aceptación de los sucesos base de diseño en relación con las consecuencias radiológicas vienen recogidos en el punto A del artículo undécimo de la IS-37 y se establecen en función de la clasificación de los sucesos iniciadores definida en el punto A del artículo séptimo de la IS-37:

- Sucesos de Categoría I: operación normal de la instalación y otros sucesos con una frecuencia de ocurrencia superior a 1/reactor-año, que serán acomodados por los sistemas de control y limitación de la instalación y operaciones rutinarias de los operadores. Las dosis producidas a los miembros del público como consecuencia de la liberación de material radiactivo no deben dar lugar a la superación de los límites de dosis establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI).
- Sucesos de Categoría II: sucesos operacionales previstos con una frecuencia de ocurrencia comprendida entre 1/reactor-año y 0,1/reactor-año. Las dosis producidas a los miembros del público como consecuencia de la liberación de material radiactivo no deben dar lugar a la superación de los límites de dosis establecidos en el RPSRI.
- Sucesos de Categoría III: sucesos operacionales previstos con una frecuencia comprendida entre 0,1/reactor-año y 0,01/reactor-año. Las emisiones de material radiactivo pueden dar lugar a que más allá del límite del área de exclusión de la instalación se superen los límites de dosis para los miembros del público establecidos en el RPSRI, pero no superarán los valores de referencia establecidos en el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) para la adopción de medidas de protección urgentes.
- Sucesos de Categoría IV: accidentes no esperables durante la vida de la instalación, pero cuyas consecuencias pudieran dar lugar a la emisión de cantidades importantes de material radiactivo. Por la severidad de los mismos son sucesos límite a los que el diseño de los sistemas, estructuras y componentes deben hacer frente. Las emisiones de material radiactivo al exterior no deben dar lugar a que una persona situada en el límite del área de exclusión durante 2 horas o en la zona de baja densidad de población durante todo el paso de la nube radiactiva, pueda recibir una dosis efectiva superior a 250 mSv. En función de la frecuencia del accidente o de la metodología utilizada, se podrán aplicar fracciones de dicho límite. Adicionalmente, se deberá disponer de las adecuadas medidas para garantizar que el personal de sala de control no reciba una dosis superior a 50 mSv durante todo el accidente.

Se podrán utilizar límites en dosis equivalente cuando así lo contemple la metodología utilizada, la cual debe garantizar unos niveles similares de protección.

3.3.1. Evaluación del área AEIR

- **Alcance de la evaluación**

El alcance de la evaluación comprende los análisis de las consecuencias radiológicas de los sucesos iniciadores identificados en el programa de adaptación para el cumplimiento con la IS-37, bien porque dichos sucesos no están analizados en el ES en vigor o bien porque el análisis incluido en el mismo está realizado con una metodología que no garantiza el cumplimiento de los criterios de aceptación de la IS-37. También incluye las propuestas de revisión del ES PC-1 y 2/A161 rev.1 asociadas a la solicitud, donde se resumen dichos análisis.

Dentro del primer grupo de sucesos se encuentran los siguientes transitorios y accidentes¹:

- 15.2.12 Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador).
- 15.2.13 Descompresión accidental del sistema de vapor principal (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor).
- 15.2.14 Operación inadvertida del ECCS durante el funcionamiento a potencia.
- 15.3.1 LOCA² pequeño dentro del edificio de Contención.
- 15.3.6 Extracción de un conjunto de barras de control a potencia.

Dentro del segundo grupo se encuentran los siguientes transitorios y accidentes¹:

- 15.2.9 Pérdida de toda la energía de C.A. a los auxiliares de la central (apagón de la central)
- 15.3.1.6 Rotura de pequeñas líneas que llevan refrigerante primario fuera de contención.

Para cada uno de estos accidentes la evaluación ha consistido en:

- Revisión de la documentación presentada para verificar, entre otros aspectos, que para los sucesos de Categoría II se utiliza la metodología del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE) de CN Ascó, y para los sucesos de Categoría III se considera un tiempo de exposición en el límite del Área de Exclusión de la instalación de dos días.
- Realización de un cálculo independiente.
- Comparación de los resultados obtenidos con los criterios de aceptación establecidos en la IS-37.

AEIR ha evaluado también la metodología de cálculo de dosis utilizada en los accidentes de Categoría II y la revisión de las consecuencias radiológicas de los sucesos base de diseño que contaban con análisis específicos en el Estudio de Seguridad (ES) y que se debían revisar utilizando la metodología del MCDE en el cálculo de las dosis, de acuerdo con lo requerido en el punto 4 del condicionado de apreciación favorable del programa de adaptación de CN Ascó a la IS-37 (CSN/C/SG/AS0/17/05):

En la estimación de las consecuencias radiológicas de los accidentes pendientes de analizar, así como de las correspondientes a los sucesos base de diseño que cuentan

¹ El identificador de cada suceso corresponde con el índice del apartado correspondiente en el ES

² LOCA = accidente con pérdida de refrigerante

con análisis específicos en el actual ES, el titular debe tener en cuenta que en el cálculo de las dosis para los sucesos de Categoría II deberá utilizar la metodología del MCDE y para los sucesos de Categoría III deberá considerar un tiempo de exposición en el límite del área de exclusión de la instalación de dos días.

Esta metodología se encuentra recogida en la propuesta de revisión del Apéndice 15B *Modelos utilizados para evaluar las consecuencias ambientales de los accidentes*, del Estudio de Seguridad (PC-1 y 2/A161 rev. 1).

- **Resultados de la evaluación**

A continuación se resumen los resultados de la evaluación de cada uno de los transitorios y accidentes dentro del alcance de la revisión.

15.2.9 Pérdida de toda la energía de C.A. a los auxiliares de la central (apagón de la central)

Las consecuencias radiológicas de este accidente aparecen recogidas en el apartado 15.2.9.4 del ES vigente de CN Ascó I y II. De acuerdo con lo requerido por el CSN en el condicionado de apreciación favorable del plan de adaptación a la IS-37, el titular ha revisado las consecuencias radiológicas de este suceso para verificar que, con la metodología del MCDE, se cumple el criterio de aceptación establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II.

Por ser un suceso de Categoría II, no se considera que la concentración en el refrigerante es la correspondiente a un pico de yodo previo, pero sí se incluye que, como consecuencia de la despresurización del primario, se origina un pico de yodo coincidente.

Las dosis efectivas obtenidas por el titular para los distintos grupos de edad con la metodología del MCDE son inferiores al criterio de aceptación de 1 mSv (la mayor dosis la recibiría el infante y sería de 0,193 mSv). AEIR ha realizado un análisis independiente utilizando el código Radtrad 3.03 para calcular la actividad liberada, y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Radio de Exclusión. El análisis de los resultados obtenidos en el análisis independiente permite observar que las diferencias entre los resultados obtenidos por el titular y los de AEIR son muy pequeñas, y por tanto el área evaluadora considera aceptables los resultados.

Adicionalmente, AEIR identifica un error en la tabla 15.2.9-2 de la propuesta de ES, ya que falta incluir las unidades (lb) en la descarga de vapor de los tres generadores.

15.2.12 Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador)

El suceso de apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador se encuentra analizado en el apartado 15.2.12 del ES vigente, pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas. Por lo tanto, de acuerdo con su plan de adaptación a la IS-37, el titular ha realizado un análisis de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y ha presentado una propuesta de revisión del ES, donde se recogen las principales hipótesis y parámetros utilizados en la metodología de cálculo y los resultados obtenidos, tanto en actividad liberada como en dosis.

El suceso que se analiza es la apertura de una válvula de alivio del presionador hasta que el operador la cierre o finalice la fuga mediante la actuación de las válvulas de aislamiento de acuerdo con los procedimientos. Esta descarga está dirigida al tanque de alivio del presionador cuyo disco de ruptura libera el inventario sobrante a la contención en el caso de alcanzarse la presión de tarado del mismo. Por ser un suceso de Categoría II, no se considera aplicable que esta apertura se origine con pico de yodo previo en el refrigerante, aunque sí se considera que por disparo de reactor y despresurización del primario se origine un pico de yodo coincidente.

Se consideran dos vías superpuestas de emisión al exterior: fugas de contención y válvulas de alivio de los generadores de vapor.

Las dosis efectivas obtenidas por el titular para los distintos grupos de edad con la metodología del MCDE, son inferiores al criterio de aceptación de 1 mSv (la mayor dosis la recibiría el infante y sería de 0,273 mSv) establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II. AEIR ha realizado un análisis independiente de este suceso en el que se ha utilizado el código Radtrad 3.03 para calcular las actividades liberadas, y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Radio de Exclusión. Los resultados obtenidos en el análisis independiente son similares a los obtenidos por el titular, y por tanto el área evaluadora considera aceptables los resultados.

Adicionalmente en la página 15.2.12-3 de la propuesta de revisión del ES se ha detectado una errata en el párrafo “*Los principales parámetros e hipótesis empleados en el análisis de las consecuencias radiológicas de la descompresión accidental del secundario se recogen en las Tablas 15.2.12-2, 15.2.12-3 y en el Apéndice 15B*”, ya que debería indicar el suceso de “despresurización del primario”.

15.2.13 Descompresión accidental del sistema de vapor principal (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor)

El análisis de este accidente se encuentra recogido en el apartado 15.2.13 del ES vigente y no cuenta con un análisis específico de consecuencias radiológicas sino que se menciona, de forma genérica, que este suceso es menos limitante que el transitorio de rotura de tuberías grandes del sistema secundario (MSLB, apartado 15.4.2). Sin embargo, tal y como se indica en el Informe DST 2017-182 rev. 1, las consecuencias radiológicas del MSLB (suceso de Categoría IV) no están por debajo de los límites aplicables a un suceso de Categoría II, categoría a la que pertenece el suceso 15.2.13. Por lo tanto, de acuerdo con su plan de adaptación a la IS-37, el titular ha realizado un análisis de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y ha presentado una propuesta de revisión del ES, donde se recogen las principales hipótesis y parámetros utilizados en la metodología de cálculo y los resultados obtenidos, tanto en actividad liberada como en dosis.

El suceso analizado es la apertura espuria de una válvula de alivio del generador de vapor que origina la descompresión del secundario con la emisión de vapor a la atmósfera durante 30 minutos, tiempo en el que se aísla el generador de vapor afectado. Por ser un suceso de Categoría II no es aplicable, por frecuencia de ocurrencia, que esta apertura ocurra existiendo un pico de yodo previo en el refrigerante, aunque sí se considera que la misma origina un

pico de yodo coincidente por despresurización del primario como consecuencia de la descompresión del secundario.

Dependiendo del momento del ciclo de operación, la apertura de una válvula podría generar un disparo del reactor. Se analiza el caso que provoca el disparo ya que las liberaciones de vapor en el caso de que no haya disparo (407400 lb) son inferiores a las del suceso 15.2.9 de pérdida de energía alterna (551500 lb) y, por lo tanto, las consecuencias de este último, por ser también de Categoría II, pueden considerarse envolventes.

Las dosis efectivas obtenidas por el titular para los distintos grupos de edad con la metodología del MCDE, son inferiores al criterio de aceptación de 1 mSv (la mayor dosis la recibiría el infante y sería de 0,280 mSv) establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II. AEIR ha realizado un análisis independiente de este suceso en el que se ha utilizado el código Radtrad 3.03 para calcular las actividades liberadas, y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Radio de Exclusión. Los resultados obtenidos en el análisis independiente son similares a los obtenidos por el titular, y por tanto el área evaluadora considera aceptables los resultados.

15.2.14 Operación inadvertida del ECCS durante el funcionamiento a potencia

El suceso de operación inadvertida del sistema de refrigeración del núcleo está analizado en el apartado 15.2.14 del ES vigente pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas.

En este transitorio se produce un aporte de inventario al primario como consecuencia de la actuación inadvertida del sistema de refrigeración del núcleo que continúa hasta que el operador, siguiendo los procedimientos de emergencia, identifica que es un aporte no requerido (espurio) y finaliza la inyección de seguridad (IS) a los 10 minutos de iniciarse el transitorio.

Este aporte provoca una subida de la presión del primario hasta la apertura de las válvulas de alivio o seguridad del presionador. Esta descarga está dirigida al tanque de alivio del presionador cuyo disco de ruptura libera el inventario sobrante a la contención en el caso de alcanzarse la presión de apertura del mismo.

El titular indica en el informe DST 2017-182 rev. 1 que ha verificado que las descargas de refrigerante primario a contención en este suceso son menores que las que se darían en una despresurización accidental del primario por apertura inadvertida de una válvula de alivio del presionador (15.2.12). Como todas las demás hipótesis del cálculo radiológico son comunes a ambos sucesos, las consecuencias radiológicas de la despresurización del primario (15.2.12) son envolventes de las que daría la actuación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo (15.2.14).

En consecuencia, este suceso no requiere un análisis de consecuencias radiológicas específico ya que el suceso envolvente pertenece a su misma Categoría II y las dosis resultantes del mismo son inferiores a 1 mSv, que es el criterio de aceptación establecido en la IS-37.

Este argumento es aceptable para el área AEIR, siempre y cuando se confirme que las descargas de primario a contención del suceso 15.2.14 son menores que las del 15.2.12. Como se indica más adelante en esta PDT (apartado 3.3.2), el área INNU ha confirmado la

veracidad de esta hipótesis, por lo que las conclusiones presentadas por el titular se consideran aceptables.

15.3.1 LOCA pequeño dentro del edificio de contención

El LOCA pequeño dentro del edificio de contención se encuentra analizado en el apartado 15.3.1 del ES vigente pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas al indicarse que las consecuencias radiológicas de cualquier rotura pequeña dentro de la contención quedan englobadas en el análisis de las consecuencias radiológicas del accidente de pérdida de refrigerante del apartado 15.4.1 (LOCA grande).

Sin embargo, si bien algunas hipótesis del LOCA grande son extremadamente conservadoras para un suceso de Categoría III (por ejemplo, el término fuente), hay otras hipótesis de este análisis que no son envolventes de la situación que se daría en un LOCA pequeño, como son:

- La operación del sistema de rociado no es aplicable a todos los LOCA pequeños ya que no en todas las roturas la presión de contención alcanza el valor de tarado de actuación del sistema y, por consiguiente, tampoco es aplicable suponer la eliminación de parte de los yodos de la atmósfera de contención.
- La eliminación del calor residual por la rotura y por la actuación de la inyección de seguridad no es aplicable para todo el rango de tamaño de roturas posibles, porque para algunas se requiere evacuación de calor por el secundario con la potencial descarga de actividad debida a las fugas a través de los generadores de vapor.
- Las dosis para el LOCA grande en el radio de exclusión se calculan en las dos primeras horas, periodo inferior a 48h que es el tiempo requerido para evaluar la aceptabilidad de un suceso Categoría III según la IS-37.

Por lo tanto el titular ha realizado un análisis específico de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y los resultados obtenidos son aceptables, tanto en actividad liberada como en dosis efectiva (4,76 mSv). El área AEIR ha realizado un análisis independiente mediante el código Radtrad 3.03 y los resultados obtenidos son similares a los del titular, y ambos son inferiores al valor de referencia establecido en el PLABEN para la adopción de medidas de protección urgentes (10 mSv de dosis efectiva en 48 h), y por tanto al criterio de aceptación establecido en la IS-37.

La evaluación de AEIR concluye que los resultados son aceptables con dos comentarios que deberán ser transmitidos al titular:

- En el apartado 15.3.1.6.2 de la propuesta de ES debería aparecer la dosis desglosada por vías para conocer la contribución de cada vía de liberación, tal y como se incluye en el informe DST 2017-182: descarga del refrigerante primario a la contención, cuya actividad se libera a la atmósfera a través de las fugas de contención y por la purga de hidrógeno hasta su aislamiento; y por las válvulas de alivio y seguridad de los generadores de vapor que liberan actividad a la atmósfera.
- Los factores de conversión de dosis por exposición externa para yodos y gases nobles utilizados en el análisis no son coherentes, aunque sí conservadores y, por lo tanto, aceptables para su utilización en los cálculos. No obstante, para alcanzar esta coherencia, en la próxima actualización de los análisis de consecuencias radiológicas, el titular

utilizará para los yodos los factores de conversión por exposición externa del CD que se incluyó como Anexo a la publicación FGR-13 (Federal Guidance Report) de la EPA (US Environmental Protection Agency), tal y como quedó recogido en la nota de reunión ASR 18/02 (CSN/C/DSN/18/15).

15.3.1.6 Rotura de pequeñas líneas que llevan RCS fuera de Contención

Las consecuencias radiológicas de este accidente se revisan para verificar que, considerando un tiempo de exposición de dos días en el límite del área de exclusión, se cumple el criterio de aceptación establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría III (10 mSv de dosis efectiva en 48 h).

La dosis efectiva obtenida por el titular es (0,65 mSv). El análisis de los resultados obtenidos en el análisis independiente permite observar que estos resultados y los calculados por el titular son similares, y por tanto el área evaluadora considera aceptables los resultados.

Aplica en este suceso el mismo comentario sobre los factores de conversión de dosis a utilizar en la próxima actualización de los análisis de consecuencias radiológicas (FGR-13 de la EPA) que se incluye en el apartado anterior.

15.3.6 Extracción de un conjunto de barras de control a potencia

El suceso de posicionamiento erróneo de haces de barras de control por retirada de un solo haz de barras de control es un transitorio de Categoría III, que no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas ya que, hasta la aplicación de la IS-37, no era necesario realizar este análisis si el número de varillas rotas como consecuencia de dicho suceso era menor que el 5 %, tal y como se verifica que ocurre en CN Ascó.

CN Ascó ha realizado un análisis específico de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso en el que se producen efectos locales que provocan el daño de un 5 % de las vainas de las barras de combustible. Se produce disparo de reactor y se enfría el primario mediante la descarga de los generadores de vapor a la atmósfera durante 8 horas, hasta alcanzar las condiciones de entrada del sistema de extracción de calor residual (RHR).

Los radioisótopos liberados desde las varillas dañadas quedan confinados en la envolvente del primario, al no existir una rotura que dirija el refrigerante a la contención; a través de las fugas primario-secundario, una fracción de dichos radioisótopos pasa a los generadores de vapor y de aquí a la atmósfera por descarga de vapor por las válvulas de alivio tras el disparo del reactor.

La dosis efectiva obtenida por el titular en este análisis es de 6,02 mSv que es inferior al criterio de aceptación establecido en la IS-37 para los sucesos de Categoría III (10 mSv de dosis efectiva en 48 h) y muy similar al calculado de forma independiente por el área AEIR mediante el código Radtrad 3.03, por lo que el área evaluadora considera aceptables los resultados.

Aplica en este suceso el mismo comentario sobre los factores de conversión de dosis a utilizar en la próxima actualización de los análisis de consecuencias radiológicas.

- **Conclusiones globales de la evaluación del área AEIR**

1. Las dosis efectivas obtenidas en el Área de Exclusión para cada uno de los accidentes analizados cumplen los correspondientes criterios de aceptación establecidos en la IS-37 (1 mSv de dosis efectiva para sucesos de Categoría II y 10 mSv de dosis efectiva en 48 h para los de Categoría III).
2. El área AEIR considera aceptables las solicitudes de autorización SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02 rev. 1, presentadas por ANAV en cumplimiento de la IS-37.
3. El área AEIR considera aceptables las propuestas PC-1 y 2/A161 rev. 1 de cambio al Estudio de Seguridad de CN Ascó I y II respectivamente, para el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37. No obstante, en la próxima revisión del ES el titular deberá:
 - En el apartado 15.3.1.6.2, desglosar el valor de dosis efectiva por vías para conocer la contribución de cada vía de liberación, tal y como se recoge en el informe DST 2017-182 rev. 1.
 - Corregir las siguientes erratas:
 - En la tabla 15.2.9-2, incluir las unidades (lb) en la descarga de vapor de los tres generadores.
 - En la página 15.2.12-3, en el párrafo *“Los principales parámetros e hipótesis empleados en el análisis de las consecuencias radiológicas de la descompresión accidental del secundario se recogen en las Tablas 15.2.12-2, 15.2.12-3 y en el Apéndice 15B”*, sustituir *“descompresión accidental del secundario”* por *“despresurización accidental del primario”*.

A este respecto, con fecha 19/04/2020 se ha recibido en el CSN la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4413 (nº de registro de entrada 43956) “CN Ascó. Acciones de mejora a realizar en el marco de las solicitudes SA-A1-17/02 Y SA-A2-17/02 relativas a la IS-37” en la que se recoge el compromiso del titular de incluir en el ES todos los cambios identificados en los párrafos anteriores en la siguiente revisión preceptiva del ES que se lleve a cabo tras la aprobación de la solicitud.

4. De acuerdo con compromiso adquirido en la reunión ASR 18/02, en la próxima actualización de los análisis de consecuencias radiológicas el titular deberá utilizar para todos los factores de conversión por exposición externa del CD Anexo a la publicación FGR-13 de la EPA.
5. El área AEIR no ha evaluado, por no ser de su competencia, el número de varillas dañadas como consecuencia de los sucesos analizados, la cantidad de líquido presente en los generadores de vapor, la masa liberada por la rotura de las tuberías pequeñas que llevan refrigerante primario, así como por las válvulas de alivio/seguridad del presionador y de los generadores de vapor la presión y tasa de fugas de contención, el tiempo de aislamiento de la purga de contención, el tiempo en el que se alcanza el equilibrio entre el primario y secundario. Se hace notar que aspectos han sido evaluados y considerados aceptables por las áreas INNU e INSI tal y como se recoge en esta misma propuesta de dictamen (apartados 3.3.2 y 3.2.3).

3.3.2. Evaluación del área INNU

- **Alcance de la evaluación**

El alcance comprende la evaluación, dentro del ámbito de competencias del área INNU, de las hipótesis termohidráulicas o termomecánicas relativas a la solicitud del titular.

Los accidentes incluidos en la solicitud para los que se ha requerido la evaluación de INNU son los siguientes:

1. Descompresión accidental del sistema de vapor principal
2. Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor
3. Accidentes de pérdida de refrigerante por rotura pequeña

Se hace necesario señalar que las hipótesis reflejadas en el vigente capítulo 15 del ES para los análisis de estos accidentes desde un punto de vista termohidráulico no son necesariamente útiles, válidas o conservadoras para el estudio de las consecuencias radiológicas de los mismos, que buscan maximizar dosis, y no otra serie de parámetros de seguridad que son los analizados en las revisiones vigentes. Es por este motivo que las hipótesis cambian para los análisis de consecuencias radiológicas y requieren ser evaluados en este contexto.

INNU también ha evaluado, en el ámbito de sus competencias, la modificación propuesta al ES.

Durante la evaluación, INNU llevó a cabo dos inspecciones para comprobar aspectos parciales de la solicitud:

- CSN/AIN/AS2/18/1157: inspección de cálculos de ENUSA de accidentes de Condición II.
- CSN/AIN/VA2/20/1029: inspección de cálculos de Westinghouse de accidente de LOCA por pequeñas roturas.

- **Resultado de la evaluación**

15.2.13 Descompresión accidental del sistema de vapor principal (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor)

Los casos analizados en el ES vigente parten de una condición de potencia nula, ya que se trata de ver si, debido al coeficiente de temperatura de moderador negativo, el enfriamiento causado en el primario por el aumento de caudal de vapor en el secundario puede producir una excursión de potencia que dañe el combustible. Estas hipótesis no son conservadoras desde el punto de vista de consecuencias radiológicas, que no eran analizadas dado que, con anterioridad a la publicación de la IS-37, dicho accidente se consideraba cubierto por el accidente de rotura de línea de vapor. Tras la publicación de la IS-37 no se admite este argumento desde el punto de vista de consecuencias radiológicas, por ser este último un accidente de categoría IV (cuyos criterios de aceptación son diferentes a los de los accidentes de condición II).

El análisis radiológico ahora presentado estudia la apertura de una válvula de alivio de un generador de vapor durante 30 minutos. No se considera el caudal de la válvula de seguridad sino la de alivio, ya que la de seguridad, o bien cerraría al bajar la presión o, si no lo hiciera,

supondría un suceso de menor probabilidad por lo que dejaría de ser de condición II. El área INNU considera adecuada estas hipótesis.

INNU comprobó en la inspección realizada en las oficinas de ENUSA que los cálculos se han realizado con metodologías aceptables, incluyendo estudios de sensibilidad para determinar qué dirección de las incertidumbres producen liberaciones mayores y, por tanto, mayores dosis al exterior.

Como resumen de la evaluación, el área INNU considera que las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente de “Descompresión accidental del sistema de vapor principal” (en particular la masa inicial en los generadores de vapor así como la masa liberada a lo largo del transitorio por las válvulas del secundario) son aceptables.

15.2.12 Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador)

El caso analizado en el ES tan solo comprueba que se cumple el criterio de CLEN (coeficiente del límite de ebullición nucleada) por lo que el transitorio finaliza en un minuto. Para este suceso no se habían calculado las consecuencias radiológicas, pues se consideraban cubiertas por las del LOCA. Tras la publicación de la IS-37 no se admite este argumento, por ser éste último un accidente de condición IV.

El análisis radiológico presentado justifica que no se considere el caudal de la válvula de seguridad sino la de alivio, ya que la de seguridad, o bien cerraría al bajar la presión (menos de 10 segundos de acuerdo con el apartado 15.6.1 del ES) o bien, si no lo hiciera, supondría un suceso de menor probabilidad y dejaría de ser de condición II. Por otra parte, el análisis presentado supone que la apertura de la válvula de alivio se mantiene durante 10 minutos, tiempo necesario para que los operadores puedan cerrar la válvula abierta o proceder a su aislamiento. Puesto que este tiempo es inferior a los 30 minutos en los que no se da crédito a las acciones de los operadores según lo requerido en el criterio 1.4 de la IS-27 (“diseño de las funciones de seguridad”), es necesaria una justificación (también según dicho artículo 1.4).

Respecto de la primera hipótesis (válvula de alivio frente a válvula de seguridad) el área INNU la considera adecuada. Este punto fue tratado durante la inspección en las oficinas de ENUSA mencionada y el titular ha realizado un cálculo adicional para comprobar que es conservadora.

Respecto a la hipótesis sobre el tiempo de apertura, INNU indica que, de acuerdo con la información aportada por el titular y siguiendo los pasos de los Procedimientos de Operación en Emergencia (POE), el tiempo para aislar la válvula de alivio abierta es inferior al necesario para aislar la inyección de seguridad en el accidente de actuación inadvertida del Sistema de Inyección de Seguridad (15.2.14), y en dicho accidente está aceptado que el aislamiento de la inyección de seguridad ocurre antes de los 10 minutos.

El área INNU comprobó, durante la inspección en las oficinas de ENUSA, que los cálculos se habían realizado con metodologías semejantes a las empleadas para estos accidentes, pero con estudios de sensibilidad para determinar qué dirección de las incertidumbres producen liberaciones mayores, y por tanto, mayores dosis al exterior.

Durante la evolución de este accidente, se produce también la apertura de las válvulas de seguridad de los generadores de vapor, por lo que también hay que considerar este camino de fuga de actividad. Para esta contribución, se han tenido en cuenta las descargas del secundario del accidente de “Pérdida de corriente eléctrica exterior”, lo que se considera conservador. El área INNU lo considera aceptable, ya que en este último accidente las válvulas del secundario abren antes, por lo que la descarga dura más tiempo.

Adicionalmente, en relación con la afirmación de ANAV de que las consecuencias radiológicas del accidente de despresurización del primario envuelven al accidente de “Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo” (15.2.14), el área INNU comprobó esta afirmación durante la inspección realizada en las oficinas de ENUSA.

Como resumen de lo anterior, el área INNU considera que las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente de despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (en particular la masa liberada por las válvulas del presionador así como la liberada por las válvulas del secundario a lo largo del transitorio) son aceptables.

También considera correcta la afirmación de CN Ascó de que las liberaciones de material radiactivo del primario durante el accidente de “Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor” son mayores que las del accidente de “Operación inadvertida del ECCS durante el funcionamiento a potencia”.

15.3.1 LOCA pequeño dentro del edificio de Contención

En el análisis del ES vigente las consecuencias radiológicas de las roturas pequeñas se suponen envueltas por las del LOCA de grandes roturas. Tras la emisión de la IS-37 esto deja de ser válido, ya que los criterios de aceptación en términos de consecuencias radiológicas en el caso de LOCA grande corresponden a una condición IV y no son aplicables a los de condición III (que por tener una frecuencia de ocurrencia mayor tienen criterios de aceptación más limitantes).

La evaluación por parte de INNU relativa a este análisis ha consistido en la verificación de las hipótesis del número de varillas combustibles falladas (33 % del total) y el tiempo en que se alcanza la igualación de presiones entre el circuito primario y el secundario. El primer parámetro es necesario para conocer el término fuente de actividad en el primario, mientras que el segundo se utiliza para ver en qué momento deja de haber transferencia de masa entre el primario y el secundario, de modo que la actividad del primario deja de ser evacuada por los generadores de vapor.

En cuanto a la primera hipótesis, INNU lo ha evaluado en un informe específico, que aborda este tema para CN Almaraz, CN Ascó y CN Vandellós II (CSN/IEV/INNU/GENER/AL0-AS1-AS2-VA2/2003/761, *Evaluación de la metodología de cálculo de la máxima fracción de vainas falladas durante un LOCA pequeño en un PWR de diseño Westinghouse*). El informe concluye que la metodología presentada es válida, aunque impone condiciones para aplicaciones futuras y necesidades de actualización si se producen modificaciones en los análisis base (termohidráulicos o termomecánicos) del SBLOCA (Small Break LOCA), que se detallan a continuación. Adicionalmente, en relación con la aplicación de la metodología genérica a CN Ascó I y II, el área INNU considera que los cálculos realizados por el titular justifican

adecuadamente la hipótesis de que el máximo número de barras falladas en un SBLOCA será inferior al 33 %.

Respecto al tiempo de igualación de presiones entre el primario y el secundario, el tema fue objeto de varias reuniones (Notas de Reunión ASR20/18 y VNR20/15. IS-37. *Tratamiento de los aspectos de detalle relacionados con el SBLOCA*). La posición conjunta alcanzada consiste en la realización de los análisis radiológicos suponiendo que el tiempo de igualación de presiones entre el primario y el secundario se alcanza a los 2500 s (envolvente de los tiempos de las roturas pequeñas de distintos tamaños), y durante ese tiempo se supone una fuga del primario al secundario de 1 gpm (valor de ETF) y con la actividad durante todo el periodo correspondiente al 33 % de barras falladas. El área INNU acepta estas hipótesis por ser suficientemente conservadoras.

Todo lo anterior permite al área INNU considerar aceptables las hipótesis termohidráulicas y termomecánicas de los análisis presentados por CN Ascó de cumplimiento de los límites radiológicos en este accidente (en particular el límite del 33% de varillas falladas), aunque con las siguientes condiciones:

- (i) Los resultados de la metodología propuesta por el titular dependen de los resultados de los análisis termohidráulicos de SBLOCA/ECCS. Si, por algún motivo, el análisis de SBLOCA/ECCS de CN Ascó se tuviera que rehacer, también debería rehacerse el análisis modificado y el cálculo de la máxima fracción de barras falladas en el SBLOCA.
- (ii) La metodología requiere como datos de entrada dos resultados básicos de los análisis modificados de SBLOCA: la temperatura pico de vaina (PCT) y la presión existente en el sistema primario cuando ocurre la PCT. CN Ascó tiene la obligación de reportar anualmente los errores detectados y cambios introducidos en su metodología de LOCA/ECCS, junto con los cambios en PCT que implican. Por ello, CN Ascó deberá evaluar anualmente el impacto que los citados cambios/errores en su metodología de LOCA/ECCS tienen sobre sus cálculos de máxima fracción de barras falladas durante el SBLOCA.
- (iii) CN Ascó ha aportado cálculos específicos de fracción de barras falladas con la consideración de la oxidación de la vaina. Para futuras aplicaciones se deberá tener en cuenta explícitamente en la metodología el efecto de la oxidación de la vaina.

Propuesta de modificación al Estudio de Seguridad

Asociada a la solicitud, el titular incluye la propuesta de modificación del Estudio Final de Seguridad PC-1 y 2/A161 rev. 1. El área INNU considera aceptables las siguientes modificaciones de la propuesta del titular:

- 1) En relación con el accidente 15.2.12. “Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor”, se acepta la modificación del primer párrafo de la página 15.2.12-1, el primer párrafo del apartado 15.2.12.4, la hipótesis d) de la página 15.2.12-4, la hipótesis o) de la página 15.2.12-5, la hipótesis p) de la página 15.2.12-6 y la tabla 15.2.12-2.
- 2) En relación con el accidente 15.2.13. “Descompresión accidental del sistema de vapor principal” se acepta los dos primeros párrafos de la página 15.2.13-5, la hipótesis d) de la página 15.2.13-6 y la tabla 15.2.13-2.

- 3) En relación con el accidente 15.2.14. “Operación inadvertida del ECCS durante operación a potencia”, se acepta el primer párrafo del apartado 15.2.14.4 “Consecuencias Ambientales”.
- 4) En relación con el accidente 15.3.1. “LOCA por rotura pequeña” se acepta la máxima fracción de barras falladas durante el accidente que es el 33 %, y que aparece reflejado en la hipótesis c) de la página 15.3.1-12, la hipótesis f) en la página 15.3.1-12 y la TABLA 15.3.1-4.

- **Conclusiones globales de la evaluación del área INNU**

- Las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente 15.2.13 “Descompresión accidental del sistema de vapor principal” (en particular la masa inicial en los generadores de vapor así como la masa liberada a lo largo del transitorio por las válvulas del secundario) son aceptables.
- Las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente de 15.2.12 “Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor” (en particular la masa liberada por las válvulas del presionador así como la liberada por las válvulas del secundario a lo largo del transitorio) son aceptables.
- Es correcta la afirmación del titular sobre que las liberaciones de material radiactivo del primario durante el accidente de “Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor” son mayores que las del accidente de “Operación inadvertida del ECCS durante el funcionamiento a potencia”.
- Las hipótesis termohidráulicas y termomecánicas de los análisis presentados por CN Ascó de cumplimiento de los límites radiológicos del accidente 15.3.1 “LOCA pequeño dentro del edificio de Contención” (en particular el límite del 33 % de varillas falladas), se considera aceptable aunque con las siguientes condiciones:
 - 1) Los resultados de la metodología para determinar el número de barras combustibles falladas en el accidente de SBLOCA/ECCS dependen de los resultados de los análisis vigentes de éste. Si, por algún motivo, el análisis de SBLOCA/ECCS de CN Ascó se tuviera que rehacer, también debería rehacerse el análisis modificado y el cálculo de la máxima fracción de barras falladas en el SBLOCA.
 - 2) La metodología mencionada en el apartado anterior requiere, como datos de entrada, dos resultados básicos de los análisis modificados de SBLOCA: la temperatura pico de vaina (PCT) y la presión existente en el sistema primario cuando ocurre la PCT. El titular tiene el requisito de reportar anualmente los errores detectados y cambios introducidos en su metodología de LOCA/ECCS, junto con los cambios en PCT que implican. Por ello, el titular deberá evaluar anualmente el impacto que los citados cambios/errores en su metodología de LOCA/ECCS tienen sobre sus cálculos de máxima fracción de barras falladas durante SBLOCA.

3) El titular ha aportado cálculos específicos de fracción de barras falladas con la consideración de la oxidación de la vaina. Para futuras aplicaciones se deberá tener en cuenta explícitamente en la metodología el efecto de la oxidación de la vaina.

- Respecto a la propuesta de cambio del ES, el área INNU considera aceptables los cambios presentados por el titular en los apartados 15.2.12, 15.2.13, 15.2.14 y 15.3.1.

3.3.3. Evaluación del área INSI

• Alcance de la evaluación

El alcance comprende la evaluación de:

- Las hipótesis y los inputs incluidos en el informe soporte de referencia DST 2017-182 rev. 1 dentro de las competencias de INSI y en particular los relacionados con los accidentes 15.2.12 “Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor” y 15.3.1 “LOCA pequeño dentro del edificio de la contención”.
- La evaluación de la propuesta de cambio al ES, PC-1 y 2/A161 rev.1, dentro de las competencias del área.

En una primera etapa, INSI evaluó parte de la documentación enviada por el titular con la solicitud original (el informe soporte de referencia DST 2017-182, rev.0). Los resultados de esta evaluación están documentados en el informe de referencia CSN/IEV/INSI/AS0/1904/988. En una segunda etapa, INSI evaluó la documentación enviada posteriormente por el titular (la rev.1 tanto del informe de referencia DST 2017-182 como de la propuesta de cambio al ES PC-1 y 2/A161). Los resultados de esta última evaluación están documentados en la nota de evaluación técnica (NET) de referencia CSN/NET/INSI/AS0/2101/689, que constituye, por tanto, el documento de cierre de la evaluación. A continuación se resume lo esencial de ambas etapas.

• Resultados de la evaluación

15.2.12 Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador)

INSI revisó el análisis inicialmente presentado por el titular, en particular el cálculo con GOTHIC sobre el instante en el que en este accidente se produce la rotura del disco de ruptura del tanque de alivio del presionador (TAP). Este tiempo es determinante, ya que marca el instante en el que la contención recibe la fuga proveniente del primario a través de la apertura espuria de la válvula de alivio del presionador. Si en dicho instante estuvieran abiertas las válvulas del sistema de purga/igualación de presiones de la contención (apertura que se realiza únicamente para operaciones relacionadas con la seguridad de acuerdo con la CLO 3.6.1.8 de las ETF), la liberación al exterior se vería incrementada con el inventario procedente de esta vía adicional. Se consideró aceptable la conclusión del titular de que el sistema de la purga de la contención estará aislado en el instante en que se produzca la salida a la contención del inventario existente en el tanque de alivio del presionador. Por lo tanto, en este escenario accidental puede postularse la no contribución del sistema de purga en las emisiones radiactivas hacia el exterior.

En su segunda evaluación INSI ha revisado el apartado 5.4 del informe DST 2017-182 Rev. 1, y ha concluido que el titular ha mantenido todos los inputs, hipótesis y metodología general de la revisión 0 del análisis, por lo que lo evaluado en el "IEV previo" por el área INSI para este accidente sigue siendo completamente válido.

No obstante, la evaluación considera que, con el fin de asegurar el cumplimiento de la hipótesis de aislamiento de la fuga por la válvula de alivio en un tiempo inferior a 10 minutos (600 segundos), el titular debe garantizar la inclusión en sus planes sistemáticos de formación y reentrenamiento las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una Inyección de Seguridad de tipo espurio en un tiempo inferior al considerado en el análisis.

En relación con la propuesta de cambio al ES, el área INSI evaluó una propuesta inicial adelantada por el titular y envió sus comentarios mediante correo-e. En la NET de ref. CSN/NET/INSI/AS0/2101/689, INSI ha realizado un repaso de los aspectos de mejora identificados en esa evaluación previa y ha considerado no resueltos los siguientes aspectos, todos ellos de carácter documental:

- Se deberá incluir en el capítulo 15.2.12 una breve descripción del cálculo analítico de descargas de masa y energía que complementa al realizado con el código LOFTRAN.
- Se deberán incluir las referencias a los documentos que contienen los cálculos de las descargas de masa y energía: 1) cálculo realizado con LOFTRAN; 2) cálculo analítico complementario. Esta inclusión debe realizarse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.2.12 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición II, apartado 15.2.15 del ES.
- Se debe incluir una referencia al cálculo soporte donde se exponen en detalle las hipótesis, metodología y resultados obtenidos en relación con el cálculo realizado con GOTHIC que avala la hipótesis de no consideración como vía de emisión del sistema de purga de la contención. Esta inclusión debe realizarse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.2.12 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición II, apartado 15.2.15 del ES.
- Se deberá incluir en el apartado 15.2.12.4 la conclusión explícita de que el inventario del TAR no se agota y, por tanto no se alcanza la fase de recirculación y este hecho lleva a no considerar los sistemas ECCS como vía adicional de fuga.
- Se deberá añadir como referencia adicional el documento que contiene la descripción de los nuevos análisis realizados en el contexto de esta solicitud: informe DST 2017-182 revisión 1. Esta inclusión debe realizarse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.2.12 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición II, apartado 15.2.15 del ES.

En cualquier caso, el área indica que las acciones de mejora que se propone requerir al titular tratan aspectos meramente formales que favorecen la completitud y entendimiento de lo

recogido en el ES, pero que en ningún caso condicionan la aceptabilidad de la propuesta de cambio.

15.3.1 LOCA pequeño dentro del edificio de Contención

El nuevo modelo de evaluación presentado en el documento DST 2017/182 rev. 1 y consensuado con el CSN en la reunión de ref. ASR20/18, considera de forma integrada los diversos caminos de emisión al exterior que pueden postularse en el caso de este accidente: 1) descarga de actividad en caso de que esté en operación el sistema de igualación de presión de la contención, 2) fugas de contención, 3) fugas fuera del edificio de contención desde el ECCS en su fase de recirculación, y 4) actividad descargada por el secundario.

El área INSI ha comprobado en su evaluación que el titular ha incluido adecuadamente en los cálculos las siguientes hipótesis e inputs aplicables a cada una de las vías anteriores:

1) Actuación de la purga/igualación de presiones:

- El tiempo de cierre considera una incertidumbre asociada a posibles retrasos en la lógica de tratamiento de la señal (5 segundos).
- Tras la generación de la señal de aislamiento de IS, el tiempo máximo de cierre de las válvulas será 5 segundos y se añaden otros 5 segundos para considerar incertidumbres y tiempo de actuación de la electrónica asociada (tiempo efectivo de cierre = 10 segundos).
- El volumen de dilución de la contención considerado es 20.000 m³.
- El caudal másico descargado por la purga al exterior es igual al que se libera a la contención por la rotura, con la dilución que corresponda al volumen indicado en el punto anterior.
- La masa liberada a la contención se obtiene de los casos vigentes que sustentan el análisis termohidráulico, integrando la masa descargada a la contención en un LOCA de 6" (máxima descarga del espectro de tamaños de rotura analizados), considerando una duración de la descarga que es envolvente del máximo tiempo de aislamiento de la línea de igualación de presión/purga de baja capacidad en el espectro de roturas analizado (rotura de 2"). Se considera de esta forma una tasa de descarga del caso que la maximiza y la duración de la descarga máxima entre los casos analizados en el Estudio de Seguridad, de forma conservadora.

2) Fugas de contención

Esta vía de emisión ya fue considerada en la revisión 0 del análisis. Se ha comprobado que los aspectos evaluados por el área INSI en el CSN/IEV/INSI/AS0/1904/988 se han mantenido en esta nueva revisión. En dicho informe ya se consideró aceptable la hipótesis de que el sistema de rociado no entra en funcionamiento junto con la asunción de unas fugas en la contención del 0,1 %/día desde el inicio del accidente, por tratarse de un escenario envolvente. Dichas hipótesis han sido adecuadamente justificadas a partir de la información y documentación aportada para la evaluación.

3) Fugas fuera del edificio de contención desde el ECCS en su fase de recirculación

El inventario de agua recirculada en el que se encuentra disuelto el término fuente está constituido por el contenido del tanque de agua de recarga. No se considera contribución

de acumuladores y primario, lo que resulta conservador para el análisis radiológico, al conllevar un término fuente menos diluido de cara a su liberación al exterior.

El resto de términos de esta contribución se consideran equivalentes a lo supuesto para el LOCA grande, lo que resulta conservador para el análisis del LOCA pequeño.

4) Actividad descargada por el secundario

Tal y como se recoge en el apartado 3.3.2 de esta propuesta de dictamen correspondiente a la evaluación del área INNU, la actividad descargada por el secundario se ha considerado aceptable teniendo en cuenta que el tiempo de igualación de presiones entre el primario y el secundario se alcanza a los 2500 s (envolvente de los tiempos de las roturas pequeñas de distintos tamaños), y durante ese tiempo se supone una fuga del primario al secundario de 1 gpm (valor de ETF) y con la actividad durante todo el periodo correspondiente al 33 % de barras falladas.

En relación con la propuesta de cambio al ES, el área INSI ha identificado los siguientes aspectos de mejora formales, es decir, que favorecen la completitud y entendimiento de lo recogido en el ES, pero en ningún caso condicionan la aceptabilidad de la propuesta de cambio:

- Para la vía de “Fugas de la Contención” (Tabla 15.3.1-5) el titular clarifica que no se ha considerado la actuación del sistema de rociado y que, con esta hipótesis, las fugas postuladas por esta vía son de 0,1 %/día. Todo lo anterior es correcto, aunque se debe incluir una explicación o referencia a algún documento soporte en el que se aporte justificación para esta hipótesis, ya que no es inmediata y tuvo que ser claramente soportada por el titular. Esta inclusión debe realizarse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.3.1 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición III, apartado 15.3.7 del ES.
- Para la vía relativa a la “Línea de igualación de presiones”, el titular aporta información sobre las principales hipótesis asumidas. Tras la valoración realizada se considera que deben ser completadas por el titular con lo indicado a continuación:
 - (i) El volumen de dilución considerado para el inventario que sale del primario y fuga por esta vía es igual a 20.000 m³, y así se indica en la Tabla 15.3.1-6, pero no se soporta dicho valor con una explicación de cómo se ha estimado o referencia a otro documento donde se explique.
 - (ii) En cuanto al caudal y masa total descargado por esta vía, se aportan sendos valores en la Tabla 15.3.1-6 (caudal = 5365,8 m³/h; masa = 269.090,6 lb), pero igualmente no se aporta ninguna referencia que soporte los mismos o explicación breve de cómo han sido calculados.

Estos aspectos deben ser mejorados por el titular incluyendo una explicación breve o referencia que soporte los valores considerados. Las referencias deben incluirse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.3.1 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición III, apartado 15.3.7 del ES.

- Se deberá añadir, tanto en el texto como en el apartado 15.2.15 del ES, una referencia al informe DST 2017-182 revisión 1, en el que están documentados el conjunto de inputs, hipótesis y metodología seguida para realizar el análisis de este accidente. Esta inclusión debe realizarse tanto en el texto descriptivo del accidente (apartado 15.3.1 del ES), como en el apartado general de las referencias para los accidentes de condición III, apartado 15.3.7 del ES.

- **Conclusiones globales de la evaluación del área INSI**

- 15.2.12 Despresurización accidental del sistema de refrigeración del reactor (Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador)

- Se ha comprobado que los inputs e hipótesis evaluados en el informe del área INSI CSN/IEV/INSI/AS0/1904/988 se mantienen en la revisión 1 de la solicitud y por tanto no es necesario evaluar ningún aspecto nuevo.
- Se considera aceptable el análisis el titular documentado en el informe DST 2017-182 Rev. 1.
- El titular deberá garantizar la inclusión en sus planes sistemáticos de formación y reentrenamiento de las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una inyección de seguridad de tipo espurio en menos de 10 minutos (Plazo: 6 meses tras la aprobación de la solicitud para la actualización documental del nuevo contenido propuesto; diciembre de 2022 para impartir la primera sesión formativa a todo el personal de operación con licencia).
- En relación con la PC al ES el titular deberá:
 - (i) Incluir en el capítulo 15.2.12 del ES una breve descripción del cálculo analítico de descargas de masa y energía que complementa al realizado con el código LOFTRAN.
 - (ii) Incluir tanto en el texto del capítulo 15.2.12 (llamada a la referencia), como en el apartado 15.2.17 del ES (referencia completa), las referencias a los documentos que contienen los cálculos de las descargas de masa y energía realizados: con LOFTRAN y cálculo analítico.
 - (iii) Incluir tanto en el texto del capítulo 15.2.12 (llamada a la referencia), como en el apartado 15.2.17 del ES (referencia completa), la referencia al cálculo con GOTHIC que soporta la hipótesis de no consideración del sistema de igualación de presiones como vía de emisiones al exterior en este accidente.
 - (iv) Explicar en la descripción del accidente del capítulo 15.2.12 la hipótesis asumida de no contribución de los ECCS como vía de fugas al exterior en este accidente.
 - (v) Incluir tanto en el texto del capítulo 15.2.12 (llamada a la referencia), como en el apartado 15.2.17 del ES (referencia completa), el informe DST 2017-182 revisión 1, al constituir el documento soporte de los inputs, hipótesis y en general, de la metodología adoptada.

Plazo: la siguiente revisión sistemática que el titular realice del ES una vez sea aprobada la solicitud.

A este respecto, con fecha 19/04/2020 se ha recibido en el CSN la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4413 (nº de registro de entrada 43956) "CN Ascó. Acciones de mejora a realizar en el marco de las solicitudes SA-A1-17/02 Y SA-A2-17/02 relativas a la IS-37" en la que se recoge el compromiso del titular de incluir en el ES todos los cambios identificados en los párrafos anteriores en la siguiente revisión preceptiva del ES que se lleve a cabo tras la aprobación de la solicitud.

15.3.1 LOCA pequeño dentro del edificio de Contención

- Se ha comprobado que todos los inputs e hipótesis consensuados por el titular y el CSN del Anexo II de la nota de reunión ASR20/18, y que entran dentro del ámbito de evaluación del área INSI, han sido en efecto considerados en la revisión 1 del análisis.
- Se considera aceptable el análisis el titular documentado en el informe DST 2017-182 Rev. 1.
- En relación con la PC al ES el titular deberá:
 - (i) Incluir tanto en el texto del capítulo 15.3.1 (llamada a la referencia), como en el apartado 15.3.7 del ES (referencia completa), la referencia al análisis que soporta la hipótesis de no actuación del sistema de rociado de la contención para este accidente.
 - (ii) Incluir, para la vía de emisión por la línea de igualación de presiones, tanto en la Tabla 15.3.1-6 (llamada a la referencia) como en el apartado 15.3.7 del ES, las referencias que soportan los siguientes inputs:
 - Volumen de dilución, igual a 20.000 m³.
 - Caudal y masa total que se descarga por esta vía: caudal = 5365,8 m³/h; masa 269.090,6 lb.
 - (iii) Incluir tanto en el texto del capítulo 15.3.1 (llamada a la referencia), como en el apartado 15.3.7 del ES (referencia completa), el informe DST 2017-182 revisión 1, al constituir el documento soporte de los inputs, hipótesis y en general, de la metodología adoptada.

Plazo: la siguiente revisión sistemática que el titular realice del ES una vez sea aprobada la solicitud.

A este respecto, con fecha 19/04/2020 se ha recibido en el CSN la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4413 (nº de registro de entrada 43956) "CN Ascó. Acciones de mejora a realizar en el marco de las solicitudes SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02 relativas a la IS-37" en la que se recoge el compromiso del titular de incluir en el ES todos los cambios identificados en los párrafos anteriores en la siguiente revisión preceptiva del ES que se lleve a cabo tras la aprobación de la solicitud.

3.4. Deficiencias de evaluación

No

3.5. Discrepancias frente a lo solicitado

No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente las Solicitudes de Autorización SA-A1-17/01 y SA-A2-17/01 Rev. 1 (nº de registro 40026 y 40027) de los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Ascó I y II respectivamente, y de aprobación de las propuestas de cambio al Estudio de Seguridad PC-1 y 2/A161 rev. 1 asociadas, con las siguientes condiciones:

- 1) El titular deberá utilizar los Factores de Conversión de Dosis (FCD) por exposición externa a los yodos del CD Anexo a la publicación FGR-13 de la US Environmental Protection Agency (EPA) en los análisis de consecuencias radiológicas de los sucesos de Categoría III y IV.
Plazo: no aplica. En la próxima actualización de los análisis de consecuencias radiológicas que realice el titular
- 2) Los resultados de la metodología para determinar el número de barras combustibles falladas en el accidente de SBLOCA/ECCS dependen de los resultados de los análisis vigentes de éste. Si, por algún motivo, el análisis de SBLOCA/ECCS se tuviera que rehacer, también deberá rehacerse el cálculo de la máxima fracción de barras falladas en el SBLOCA.
Plazo: no aplica
- 3) La metodología para determinar el número de barras combustibles falladas requiere, como datos de entrada, dos resultados básicos de los análisis modificados de SBLOCA: la temperatura pico de vaina (PCT) y la presión existente en el sistema primario cuando se alcanza la PCT. El titular tiene el requisito de reportar anualmente los errores detectados y cambios introducidos en su metodología de análisis de LOCA/ECCS, junto con los cambios en PCT que implican. Por ello, el titular deberá verificar anualmente el impacto que los citados cambios/errores tienen sobre sus cálculos de máxima fracción de barras falladas durante SBLOCA.
Plazo: acción periódica (anual)
- 4) Para futuras aplicaciones, el titular deberá tener en cuenta explícitamente en la metodología para el cálculo del número de barras de combustible falladas el efecto de la oxidación de la vaina.
Plazo: no aplica
- 5) El titular deberá incluir en sus planes sistemáticos de formación y reentrenamiento las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una inyección de seguridad de tipo espurio en menos de 10 minutos.

Plazo: 6 meses tras la aprobación de la solicitud para la actualización documental del nuevo contenido propuesto; diciembre de 2022 para impartir la primera sesión formativa a todo el personal de operación con licencia.

4.1. Aceptación de lo solicitado

Sí.

4.2. Requerimientos del CSN

Sí. Las condiciones identificadas en el apartado 4. Conclusiones y acciones.

4.3. Compromisos del titular

Sí. Los recogidos en la carta de compromisos de referencia ANA/DST-L-CSN-4413 (nº de registro de entrada 43956) "CN Ascó. Acciones de mejora a realizar en el marco de las solicitudes SA-A1-17/02 y SA-A2-17/02 relativas a la IS-37".

4.4. Recomendaciones

No.

ANEXO I

Escrito al titular de referencia: CSN/C/P/MITERD/AS0/21/02