

PROPUESTA DE DICTAMEN TECNICO

PROPUESTA DE INFORME FAVORABLE DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO DEL ALMACEN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO DE COMBUSTIBLE GASTADO DE LA CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitud

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

1.2. Asunto

Solicitud de autorización de ejecución y montaje de la modificación de diseño del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de combustible gastado de CN Almaraz.

1.3. Documentos aportados por el Solicitante

Con fecha 24 de noviembre de 2015, nº de registro de entrada 44309, se recibió en el CSN, petición de informe de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), sobre la solicitud de CNAT de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de la central nuclear Almaraz, Unidades I y II. La siguiente documentación justificativa de la propuesta se adjunta mediante la carta de referencia ATA-CSN-011098:

- “Informe de solicitud de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN Almaraz” SL-15/002, Revisión 0.
- “Plan de Calidad del Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN. Almaraz” AL-EP-022, Revisión 1.

Como resultado del proceso de evaluación se identificó la necesidad de información adicional, enviada por el titular mediante carta de referencia ATA-CSN-011782 “Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del ATI. Petición de información adicional en lo relativo a protección radiológica”, recibida en el CSN el 31.05.16, nº de registro de entrada 42384.

1.4. Documentos de licencia afectados

Esta solicitud de ejecución y montaje, presentada en cumplimiento del artículo 25.2 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) vigente, no modifica documentos de licencia. Estos documentos se adjuntarán a la solicitud de autorización de la modificación de diseño en cumplimiento del artículo 25.1 del citado RINR.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

El Plan de Gestión de Residuos Radiactivos elaborado por ENRESA y aprobado por el Consejo de Ministros del día 23 de junio de 2006, indica que para el caso concreto de la gestión del combustible gastado se prevé la puesta en marcha de un Almacén Temporal Centralizado (ATC) que acogerá combustible gastado y residuos de alta actividad. En caso de que no estuviera disponible el ATC en las fechas de necesidad de almacenamiento del combustible gastado de cualquier central española, se contempla la posibilidad de un Almacén Temporal Individualizado (ATI), como solución transitoria.

2.2 Razones de la solicitud

El combustible gastado generado en la explotación de las dos unidades de la CN Almaraz está almacenado bajo agua, en las piscinas de combustible gastado, situadas en los edificios de combustible. De acuerdo con la capacidad útil de las piscinas está previsto que alcancen la saturación al final del ciclo 26 (en ambas unidades), en la unidad I está previsto su inicio en agosto de 2017 y en la unidad II en diciembre de 2019, en vista de lo cual se ha determinado la necesidad de construcción de una instalación para el almacenamiento temporal del combustible gastado en el emplazamiento de la central, cuya entrada en operación se prevé en el primer semestre de 2018.

El Almacén Temporal Individualizado (ATI) de CN Almaraz será una instalación temporal independiente de almacenamiento de combustible gastado (Independent Spent Fuel Storage Installation, ISFSI, según terminología estadounidense). El término "independiente" se refiere a su relación con la central y tiene que ver con que no precisa de los sistemas de la central para su operación. Se prevé iniciar su construcción en septiembre de 2016 en el emplazamiento de la CN Almaraz, como sistema adicional de almacenamiento de combustible gastado.

Las modificaciones en el diseño de las centrales nucleares están sujetas a los artículos del Capítulo V del Título II del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR). Los diferentes requisitos sobre modificaciones de la instalación descritos en el Reglamento se encuentran desarrollados en la Instrucción del CSN IS-21, de 28 de enero de 2009 sobre requisitos aplicables a las modificaciones de las centrales nucleares.

En el Artículo 25 del RINR y en el apartado 3.1 de la IS-21 relativo a autorizaciones se especifican las circunstancias que implican una solicitud de autorización de la modificación y una solicitud de autorización de ejecución y montaje. Según lo precisado en las dos regulaciones mencionadas, la instalación de un ATI en el emplazamiento de la CN Almaraz supone, además de un cambio en las condiciones de la autorización de la central, una modificación de gran alcance que va a implicar obras de construcción y de montaje significativas, por lo que es necesario solicitar ambas autorizaciones, una previa de ejecución y montaje (Artículo 25.2) y otra de puesta en servicio (Artículo 25.1).

En concreto, la instalación de almacenamiento de combustible gastado en la CN Almaraz se va a tratar como una modificación de diseño regulada por los Artículos 25, 26 y 27 del RINR y la IS-21. Esta opción es similar a la “licencia general” de la USNRC regulada por el 10 CFR 72, Subparte K, “General License for Storage of Spent Fuel at Power Reactor Sites”, que autoriza el almacenamiento de combustible gastado en una instalación independiente (ISFSI).

El sistema de almacenamiento seleccionado para el ATI, ha sido el contenedor ENUN 32P diseñado por ENSA, para almacenamiento y transporte de combustible gastado de centrales nucleares PWR españolas. El diseño de dicho contenedor para almacenamiento fue aprobado por Resolución del MINETUR de fecha 22-9-2015 (registro de entrada 43354 de 22/9/15), en base a los límites y condiciones que figuran en el anexo a la misma, cuya condición 2 especifica el Estudio de Seguridad (ES) aprobado.

Este contenedor no dispone todavía de autorización de transporte, que podría requerir condiciones adicionales a las requeridas para almacenamiento.

Por tanto, el proceso de licenciamiento del ATI de CN Almaraz es el siguiente:

- Aprobación del contenedor de combustible gastado de acuerdo con el artículo 80 del RINR y la IS-20, ya realizada.
- Construcción de la instalación de almacenamiento, como modificación de diseño de la central considerada de gran alcance, de acuerdo con el RINR y la IS-21, cuyo licenciamiento comprende: a) la autorización de ejecución y montaje y b) la autorización de modificación de diseño.

Con fecha 10 de junio de 2016 el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) (nº de registro 9830) remitió al CSN un escrito en el que se solicitaba la realización de un informe para la evaluación de impacto ambiental del proyecto de ATI.

Para dar respuesta a esta solicitud, la Dirección de Protección Radiológica del CSN elaboró el informe CSN/IEV/CTPA/AL0/1606/991 y como resultado del mismo se remitió a dicho ministerio el escrito de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/32, de fecha cuatro de julio de 2016. En este escrito se comunica al MAGRAMA que el CSN está evaluando la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de la central nuclear Almaraz, necesaria para el inicio de las actividades de montaje o construcción. Una vez construido el ATI, proceso que puede durar más de un año, requerirá una autorización de modificación que tendrá que ser efectiva previamente a su entrada en servicio, de conformidad con el artículo 25.1 del RINR. Entre las evaluaciones requeridas, el CSN llevará a cabo la evaluación relativa al impacto radiológico ambiental con el alcance de lo establecido en la regulación nuclear. Todo ello en virtud de lo dispuesto en el artículo 2.g) de su ley de creación y conforme al artículo 2.b) de la mencionada ley.

2.3 Descripción de la solicitud

El ATI para el combustible gastado de CN Almaraz va a estar situado a la intemperie, en el área bajo control del explotador, en una parcela situada en la zona norte de la central, localizada

al este del embalse de Arrocampo y al norte de la zona de contratistas. El ATI va a garantizar la disposición segura y estable del combustible gastado de CN Almaraz y su protección física, hasta la siguiente etapa de su gestión.

El diseño y el modo de operación del ATI van a asegurar el confinamiento de la radiactividad, la protección a los trabajadores, público y medio ambiente frente a las radiaciones ionizantes y van a posibilitar la recuperación de los materiales radiactivos. Para alcanzar estos objetivos, el ATI va a estar compuesto de las estructuras, sistemas y componentes necesarios para que, tanto en operación normal como en condiciones anormales y bajo condiciones de accidente base de diseño, se satisfagan las funciones de seguridad siguientes:

- Control de la subcriticidad.
- Control de la exposición ocupacional, del público y del medio ambiente.
- Evacuación del calor.
- Confinamiento del material radiactivo.
- Recuperación del combustible.

En la siguiente figura se muestra una vista en planta de la zona seleccionada para la ubicación del ATI. El vial de acceso al ATI va a partir del vial situado al norte del parque de 400 kV, siguiendo la traza, en los primeros metros de un camino de tierra existente, y será la ruta a utilizar para el traslado de los contenedores cargados en un vehículo diseñado para tal fin.

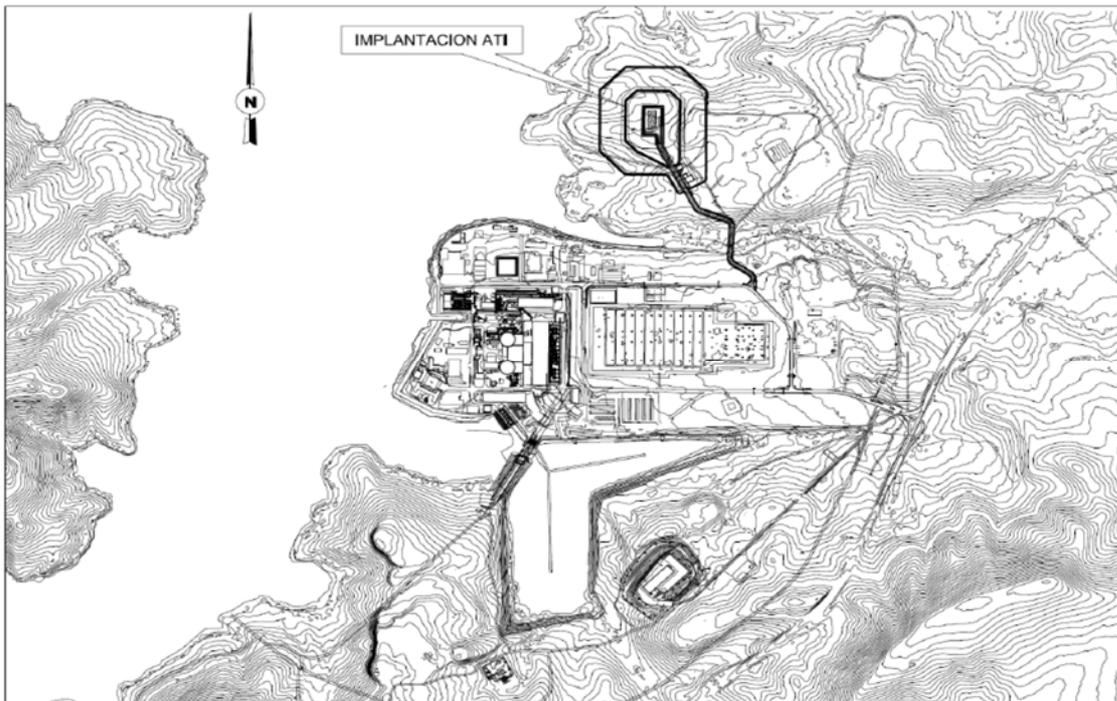


Figura- Ubicación del Almacén Temporal Individualizado dentro del emplazamiento

El ATI constará, básicamente, de una losa sísmica de hormigón armado, sobre la que podrán descansar verticalmente, sin anclajes, hasta 20 contenedores ENUN 32P cargados con el combustible gastado y dispuestos en dos filas.

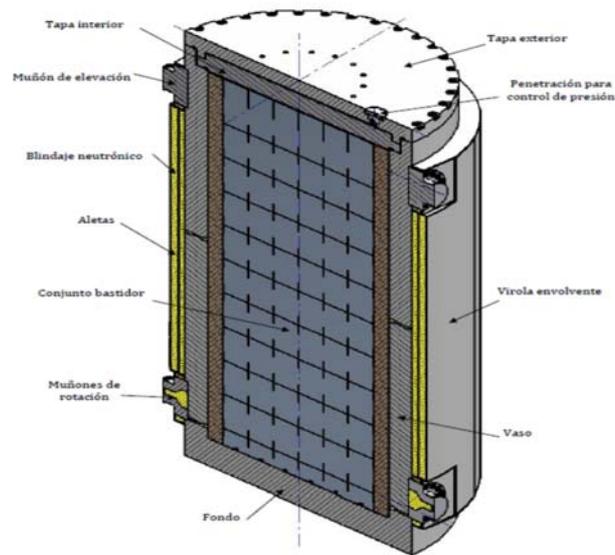
La losa estará rodeada de un muro de hormigón armado cerrado en todo su perímetro, excepto en el acceso a la losa, que tendrá como finalidad reducir la exposición a la radiación directa emitida por los contenedores. Este muro delimitará una superficie pavimentada de aproximadamente 2.649 m² (descontando el área de la losa).

Como se ha indicado anteriormente, el contenedor que se va a utilizar es el ENUN 32P, multipropósito capaz de operar tanto en la modalidad de almacenamiento como en la de transporte. El estudio de seguridad vigente del ENUN 32P se encuentra en revisión 2. Los componentes del contenedor están agrupados dentro de los tres grupos siguientes:

- El cuerpo del contenedor: Está constituido por los siguientes componentes:
 - Virola interior.
 - Fondo.
 - Blindaje neutrónico.
 - Aletas.
 - Virola envolvente.
 - Muñones superiores (elevación).
 - Muñones inferiores (rotación).
 - Conjunto tubo de drenaje.

- El sistema de cierre: El contenido radiactivo alojado en la cavidad interna se aísla del exterior mediante dos tapas, una interior y otra exterior capaces, cada una de ellas, de conservar estanca a aquélla.

- El bastidor de combustible: Es el componente más cercano al contenido radiactivo que aloja el contenedor. Su misión es múltiple en relación a los elementos combustibles:
 - Soporte y ubicación.
 - Protección estructural.
 - Disipación de calor residual.
 - Mantenimiento de la reactividad en niveles subcríticos.



3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

Las evaluaciones realizadas por las áreas del CSN implicadas se recogen en los siguientes documentos:

- CSN/IEV/INNU/AL0/1605/985 "Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI) de combustible gastado de la CN Almaraz, en el ámbito del Área INNU".
- CSN/IEV/AAPS/AL0/1607/998 "Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje relativa al almacén temporal individualizado de CN Almaraz".
- CSN/NET/AEIR/AL0/1607/995 "Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado de la CN Almaraz, en lo referente al impacto radiológico al público".
- CSN/NET/AVRA/AL0/1607/963 "Solicitud de Autorización de Ejecución y montaje del ATI de CN Almaraz (CNA)".
- CSN/NET/GACA/AL0/1605/984 "Evaluación del plan de calidad del proyecto "Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN Almaraz".
- CSN/IEV/OFHF/AL0/1606/989 "Informe de evaluación de los aspectos organizativos y de ingeniería de factores humanos del proyecto del Almacén Temporal Individualizado de la CN Almaraz, en la solicitud de autorización de ejecución y montaje".
- CSN/NET/PLEM/AL0/1606/960 "Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central nuclear de Almaraz, en lo que respecta a su implicación con el Plan de Emergencia Interior (PEI) de dicha instalación".

- CSN/NET/ARAA/AL0/1606/961 “Evaluación del informe SL-15/022 de Solicitud de Ejecución y Montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la CN de Almaraz”.
- CSN/IEV/IMES/AL0/1606/992 “Evaluación de la Solicitud de autorización de ejecución y montaje de CN Almaraz para la construcción de un Almacén Temporal Individualizado (ATI) en el emplazamiento. Aspectos mecánicos y estructurales”.
- CSN/IEV/APRT/AL0/1607/969: Evaluación de las tasas de dosis por radiación directa en el almacén temporal individualizado (ATI) de CN Almaraz correspondiente a la solicitud de autorización de ejecución y montaje.
- CSN/NET/CITI/AL0/1607/968: Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de C.N. Almaraz, en aspectos de meteorología e hidrología superficial.
- CSN/IEV/CITI/AL0/1607/994: Evaluación del emplazamiento en la solicitud de ejecución y montaje del almacenamiento temporal individualizado (ATI) de C.N. Almaraz.

3.2. Normativa aplicable

Es aplicable específicamente a la evaluación y al licenciamiento de la solicitud de autorización de ejecución y montaje de un ATI de combustible gastado en la CN Almaraz la normativa expuesta a continuación, además de los artículos 25, 26 y 27 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) y la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares:

- Instrucción de Seguridad IS-29 del CSN, sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.
- Instrucción de Seguridad IS-20 del CSN, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado.
- Instrucción de Seguridad IS-27 del CSN, sobre criterios generales de diseño en centrales nucleares.
- Instrucción de Seguridad IS-30 del CSN, revisión 1, sobre requisitos del programa de protección contra incendios.
- Instrucción de Seguridad IS-19 del CSN, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.
- Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se aprueba EHE. Instrucción de Hormigón Estructural. 5ª edición 2011.
- Guía de Seguridad GS 1.3 “Plan de Emergencia en centrales nucleares”, rev. 1.
- Guía de Seguridad GS 1.19 sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

- Guías de seguridad del CSN de la serie 10 (10.1/ 10.2/ 10.3/ 10.4/ 10.5/ 10.6/ 10.7/10.8/ 10.9/ 10.10).
- UNE 73.401 “Garantía de la Calidad en instalaciones nucleares” de 1995.
- UNE 73.402 “Garantía de la Calidad en el diseño de instalaciones nucleares” de 1995.
- 10CFR72 “License requirements for the independent storage of spent nuclear fuel, high level radioactive waste and reactor related greater than Class C waste”.
- 10CFR72, Subparte K, “General License for Storage of Spent Fuel at Power Reactor Sites”.
- NUREG-1567 de la USNRC “Standard Review Plan for spent fuel dry storage facilities”, March 2000.
- NUREG-1536 de la USNRC “Standard Review Plan for spent fuel dry storage system at general license facility” rev.1.
- Regulatory Guide 3.53 de la USNRC “Applicability of Existing Regulatory Guides to the Design and Operation of an Independent Spent Fuel Storage Installation”, 1982.
- Regulatory Guide 3.73 de la USNRC “Site Evaluations and Design Earthquake Ground Motion for Dry Cask Independent Spent Fuel Storage and Monitored, 2003. Retrievable”
- Regulatory Guide 1.60, “Design Response Spectra for Seismic Design of Nuclear Power Plants;” Rev. 1, 1973.
- Regulatory Guide 1.61, “Damping Values for Seismic Design of Nuclear Power Plants;” Rev 1. 2007.
- Regulatory Guide 1.92, “Combining Modal Responses and Spatial Components in Seismic Response Analysis;” Rev 2. 2006.

3.3. Resumen de la evaluación

Las conclusiones alcanzadas en las evaluaciones realizadas por las distintas áreas se han clasificado como:

- Condiciones que se incorporan en el anexo al Dictamen Técnico del CSN al MINETUR, que se adjunta como Anexo I a la presente Propuesta de Dictamen Técnico.
- Conclusiones que no condicionan la concesión de la autorización de ejecución y montaje del ATI, pero que deberán ser tenidas en cuenta por el titular en la solicitud de autorización de puesta en servicio de la instalación. Estas conclusiones se identifican en la propuesta de carta de la DSN al titular que se adjunta como Anexo II a la presente Propuesta de Dictamen Técnico.

3.3.1 Evaluación del Área de Ingeniería del Núcleo (INNU).

Mediante el informe de referencia CSN/IEV/INNU/AL0/1605/985, el Área INNU ha evaluado la seguridad frente a criticidad del almacenamiento propuesto y el cálculo del término fuente radiológico para su uso en los análisis radiológicos del ATI.

La solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de CN Almaraz se basa en la utilización del contenedor ENUN 32P, que ya dispone de autorización del MINETUR.

Las metodologías e hipótesis utilizadas en la obtención del término fuente y en los análisis de seguridad frente a criticidad son las mismas que las seguidas en el licenciamiento del contenedor ENUN 32P, por lo que se consideran aceptables y no se requiere su evaluación de nuevo.

Seguridad frente a criticidad

El contenedor ENUN32P, tiene doble propósito: almacenamiento en seco y transporte. Si bien el ATI está relacionado únicamente con el almacenamiento, el hecho de que su seguridad frente a criticidad esté basada en el propio contenedor, hace que las condiciones de carga de los elementos combustibles gastados estén limitadas por los requisitos para su posterior transporte, tal y como quedó reflejado en las conclusiones de la evaluación realizada por el área INNU del contenedor ENUN32P Informe CSN/IEV/INNU/ENUN32P/1506/06 "*Evaluación de los análisis de criticidad del sistema ENUN32P para el almacenamiento en seco y transporte de combustible irradiado*".

En definitiva, la seguridad frente a criticidad de la solicitud de ejecución y montaje del ATI descansa en la seguridad frente a criticidad del contenedor ENUN32P, con las siguientes condiciones:

1. El combustible gastado autorizado para ser almacenado en contenedores de tipo ENUN32P en el ATI de CN Almaraz, debe ser combustible "no dañado".
2. El combustible autorizado para su carga en el contenedor ENUN32P debe encontrarse dentro de las condiciones de operación en reactor analizadas en su estudio de seguridad, y es: combustible de diseño 17x17 W (OFA, STD, AEF(+IFMs), MAEF(+IFMs)) irradiado en las condiciones fijadas en la autorización del contenedor.
3. La carga de los elementos combustibles en el contenedor ENUN32P, está sujeta a la limitación impuesta al combustible, para el cumplimiento de las combinaciones enriquecimiento/quemado, determinadas por las curvas de carga obtenidas para cada uno de los tipos de combustible admisibles en el estudio de seguridad del ENUN32P.
4. Por motivos de seguridad frente a criticidad en el transporte, existe un límite superior de quemado autorizado de 45 GWd/TMU. Para grados de quemado superiores el titular deberá justificar de manera específica que el comportamiento de vaina garantiza la geometría del combustible base de diseño.

5. El titular deberá presentar un plan de carga de cada contenedor ENUN32P, que vaya a ser almacenado en el ATI, que deberá ser revisado por el CSN para verificar que los elementos combustibles susceptibles de ser almacenados cumplen con las limitaciones expuestas anteriormente.

Bajo las condiciones anteriores, la solicitud presentada por Almaraz-Trillo A.I.E. se considera aceptable desde el punto de vista de seguridad frente a criticidad.

En relación con la ubicación de los contenedores en el ATI, y como consecuencia de los análisis de criticidad del contenedor ENUN32P, la evaluación concluye que no es necesario establecer ninguna limitación de distancia entre ellos.

Término fuente radiológico:

CN Almaraz ha establecido un término fuente radiológico para el ATI inferior al licenciado para el ENUN-32P. La principal diferencia radica en que el contenedor fue licenciado para carga uniforme de combustibles con grados de quemado de hasta 65 GWd/TmU y un tiempo de enfriamiento mínimo en piscina permitido para carga uniforme de 9.5 años, mientras que para el ATI se considera un grado de quemado de 55 GWd/TmU y un tiempo de enfriamiento en piscina de 11,9 años. La finalidad de utilizar un término fuente inferior al máximo permitido por elemento combustible es obtener unos resultados de tasa de dosis realista en el emplazamiento.

Por tanto de la evaluación realizada sobre el término fuente se considera que CN Almaraz deberá garantizar que la carga de cada contenedor cumple los límites específicos de término fuente utilizados en los cálculos radiológicos del ATI realizados para la solicitud de ejecución y montaje del ATI.

La seguridad frente a la criticidad de la ejecución y montaje del ATI descansa en la seguridad frente a criticidad del contenedor ENUN 32P en las condiciones aprobadas por el CSN para almacenamiento del combustible gastado. Por lo cual, las consideraciones de la evaluación de INNU no condicionan la autorización de ejecución y montaje del ATI, pero deberán ser tenidas en cuenta y se analizarán por la Áreas correspondientes en el proceso de evaluación de la solicitud de puesta en servicio del ATI.

3.3.2 Evaluación del Área de Análisis Probabilista de Seguridad (AAPS).

Mediante el informe de referencia CSN/IEV/AAPS/AL0/1607/998 se ha realizado la evaluación de los siguientes aspectos, relativos a la protección contra incendios (PCI) asociados a la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de CN Almaraz:

- Medios de PCI previstos en el diseño del ATI
- Revisión de la normativa aplicable.

Tras la evaluación de los aspectos anteriores se considera que, en lo que a PCI se refiere, el contenido de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI es aceptable, con las siguientes condiciones:

- Se deberá sustituir en la documentación asociada a la “Solicitud de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI) para el combustible gastado de CN Almaraz” la norma UNE 73107: 1996 por la Guía de Seguridad GS 1.19 del CSN sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Se debe referenciar de forma explícita, entre la normativa a aplicar de la USNRC, el 10CFR72.122.c, para completar la base de licencia aplicable al programa de PCI del ATI.

Adicionalmente el titular deberá incluir en la solicitud de autorización de modificación de diseño, necesaria para la puesta en servicio del ATI, los aspectos siguientes, que no condicionan la concesión de la autorización de ejecución y montaje:

- Información que permita garantizar que los análisis y medios previstos en la central para hacer frente a la extinción de grandes incendios, requeridos por las ITC CNALM/ALO/SC/11/15 (ITC2), CSN/ITC/SG/ALO/12/02 (ITC4) y CSN/ITC/SG/ALO/14/01 (ITC adaptada), así como sobre los requisitos adicionales establecidos en las cartas de referencia CSN-C-DSN-11-302 y CSN/PIA/CNALM/ALO/1403/01, es suficiente y adecuada para hacer frente a un gran incendio en el ATI.
- Las revisiones del análisis de riesgo de incendio (ARI) y de las fichas de actuación en caso de incendio (FAZ) que se realicen como consecuencia de la implantación de esta modificación en el diseño de la central. La actualización del ARI debe incluir los medios de PCI previstos para el suministro eléctrico y la identificación de las partes de la instalación que van a ser consideradas como importantes para la seguridad en caso de incendio.

3.3.3 Evaluación del Área de Evaluación de Impacto Radiológico (AEIR).

Mediante el Informe de Evaluación de referencia CSN/IEV/AEIR/ALO/1607/995 el área AEIR ha realizado la evaluación de la documentación presentada por el titular, en relación con los aspectos relativos a el impacto radiológico al público debido a la emisión de efluentes.

CN Almaraz ha remitido cierta información de detalle en el informe de solicitud de ejecución y montaje. Adicionalmente, en respuesta a la petición de información adicional, el titular remitió al CSN el 29 de junio de 2016 el informe 01-C-Z-55001 “Cálculos radiológicos para el Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN Almaraz, junto con la respuesta a las cuestiones planteadas en relación a la dosis por efluentes de la central y por fugas del contenedor en condiciones anormales

Tras la revisión de la documentación indicada se han identificado los siguientes aspectos, que deberán ser tenidos en cuenta por el titular en la solicitud de autorización de modificación de diseño, necesaria para la puesta en servicio del ATI:

- La dosis por efluentes considerada para ambas unidades de CN Almaraz (7,09 microSv/a), no es el valor máximo calculado de los últimos 15 años, ya que de acuerdo con la información recogida en el informe mensual de explotación (IMEX) de diciembre de 2008, la dosis para ese año fue de 15 microSv/a.

- En lo referente a las fugas en operación anormal, de acuerdo con el apartado 12.1.2 de la revisión 2 del estudio de seguridad del ENUN 32P, la situación considerada es “Fugas a través de una junta de sellado de la barrera de confinamiento del contenedor” no el fallo de todas las juntas de estanqueidad del contenedor como se indica en la carta de CN. Almaraz.
- La dosis calculada en el límite del área controlada está muy próxima a la dosis máxima admisible en la IS-29, lo que deberá ser tenido en cuenta por el titular.

Respecto al alcance y contenido de los análisis a presentar con la solicitud de autorización de modificación correspondiente al ATI, en cuanto a la evaluación del impacto radiológico se refiere, se requiere que en estos:

- Se justifiquen las dosis por efluentes de la central.
- Se consideren las fugas del contenedor en condiciones anormales de operación, del mismo modo que se tuvieron en cuenta en el licenciamiento del contenedor ENUN 32P.
- Se tengan en cuenta los requisitos establecidos en el informe CSN/IEV/AEIR/ENUN/1411/05 de evaluación del estudio de seguridad del contenedor ENUN 32P, en lo referente a los cálculos de dosis para el uso del contenedor en un almacenamiento concreto, que son los siguientes:

Se deberán tener en cuenta las características específicas del emplazamiento (como meteorología, usos de tierra y agua, número y disposición de contenedores a almacenar).

Para demostrar el cumplimiento de los límites de dosis establecidos en la IS-29 se considerará:

- *En condiciones normales de operación:*
 - *La dosis por irradiación externa.*
 - *La dosis derivada de cualquier instalación nuclear o radiactiva del ciclo de combustible nuclear cercana*
- *En condiciones anormales:*
 - *La dosis por irradiación externa.*
 - *La dosis debida a las fugas de un contenedor, donde se considerarán todas las posibles vías de exposición: inhalación, inmersión e ingestión.*
 - *La dosis derivada de cualquier instalación nuclear o radiactiva del ciclo de combustible nuclear cercana.*
- *En condiciones de accidente se tendrán en cuenta las dosis derivadas de la ocurrencia de dicho suceso. En caso de que el accidente suponga pérdida de confinamiento se acepta, en concordancia con lo requerido a las centrales nucleares, que únicamente se consideren como vías de exposición la inhalación y la inmersión.”*

3.3.4 Evaluación del Área de Vigilancia Radiológica Ambiental (AVRA).

En la Nota de Evaluación Técnica de referencia CSN/NET/AVRA/AL0/1607/963 se concluye que una vez revisada la documentación enviada por la instalación en apoyo a la solicitud de la autorización de ejecución y montaje del ATI de la central nuclear de Almaraz se puede concluir que las operaciones previstas para esta primera fase no afectan a la vigilancia radiológica ambiental que se viene desarrollando a través del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), de acuerdo con lo que establece el apartado e) del artículo 27 del RINR, por lo que se considera aceptable. Será en la fase de autorización de la modificación cuando se requiere (según el artículo 26 del RINR) la realización del análisis de seguridad y la correspondiente revisión del estudio de seguridad y de las especificaciones técnicas.

3.3.5 Evaluación del Área de Garantía de Calidad (GACA).

Mediante la Nota de Evaluación Técnica de ref. CSN/NET/GACA/AL0/1605/984, el área GACA ha evaluado los aspectos de garantía de calidad de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de CN Almaraz así como el documento de referencia AL-EP-022, revisión 1 "Plan de Calidad del almacén temporal individualizado", remitido al CSN mediante carta de referencia Z-04-02/ATA-CSN-011098, de fecha 13/11/15. Para la evaluación se han tenido en cuenta la norma UNE 73.401, así como las guías de seguridad del CSN de la serie 10 "Garantía de Calidad" aplicables a instalaciones nucleares.

La evaluación concluye que el "Plan de calidad del almacén temporal individualizado" donde se recogen los requisitos de garantía de calidad aplicables al proyecto del ATI se considera aceptable.

3.3.6 Evaluación del Área de Organización, Factores Humanos y Organización (OFHF).

Mediante el Informe de Evaluación de referencia CSN/IEV/OFHF/AL0/1606/989, el área OFHF ha evaluado los aspectos organizativos y de ingeniería de factores humanos del proyecto del ATI de CN Almaraz en el ámbito de la solicitud de autorización de ejecución y montaje presentada por el titular.

De la evaluación se concluye que el titular ha respondido adecuadamente al requisito del artículo 27 del RINR, donde se establece que la solicitud de autorización y montaje de una modificación debe acompañarse, entre otra, de la documentación sobre la organización prevista para la realización del proyecto. Además, se han tenido en cuenta los aspectos organizativos asociados al desarrollo de un programa de ingeniería de factores humanos de acuerdo con lo requerido en la normativa española. Por último, se considera que la relación de normativa de aplicación al proyecto del ATI es suficiente de cara a la evaluación de aspectos organizativos y de factores humanos del mismo.

Como resultado de todo lo anterior, se concluye que la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI, presentada por CN Almaraz, es adecuada desde el punto de vista de organización y de ingeniería de factores humanos.

3.3.7 Evaluación del Área de Planificación de Emergencias (PLEM).

El área PLEM ha evaluado mediante la Nota de Evaluación Técnica de referencia CSN/NET/PLEM/ALO/1606/960 los aspectos de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI que pudieran afectar al Plan de Emergencia Interior (PEI) de CN Almaraz.

Se estima que la fase de ejecución y montaje del ATI en CN Almaraz no tiene implicaciones en el vigente PEI de esta central, dado que los accidentes que pudieran acontecer en dichas actividades pueden considerarse como convencionales de obra civil, sin implicaciones radiológicas derivadas de las mismas.

El titular, junto con la solicitud de autorización de modificación, deberá presentar una revisión del PEI de esta central, incluyendo el ATI como parte de la instalación y definiendo y tipificando los sucesos iniciadores de emergencia relacionados con accidentes en la manipulación, almacenamiento y conservación en seco o con el traslado interno desde el edificio de combustible hasta el ATI de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado, teniendo en cuenta los sucesos iniciadores definidos en la Guía de UNESA CEN-33-13 “Clasificación de emergencias y relación de sucesos iniciadores de los PEI de las CCNN (rev.0)”

Asimismo, la evaluación considera que en la solicitud de autorización de puesta en marcha del ATI el titular deberá incluir información sobre los siguientes aspectos:

- Existencia de los medios de vigilancia adecuados (rango de medida, fiabilidad, etc.) para detectar una emergencia asociada al ATI o al traslado entre el edificio de combustible y el ATI, de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado, y para avisar lo antes posible al personal de Sala de Control de cara a la activación de la organización de emergencias.
- Existencia de los medios necesarios para avisar, localizar y evacuar al personal asociado a la operación del ATI en caso de una emergencia en el emplazamiento.
- Existencia de un acceso adecuado para la intervención de los equipos de emergencia en el ATI.
- Control y mantenimiento de los medios y equipos de emergencia asociados al ATI.
- Existencia de procedimientos de actuación en emergencias que afecten al ATI.

3.3.8 Evaluación del Área de Residuos de Alta Actividad (ARAA).

En la Nota de Evaluación Técnica de referencia CSN/NET/ARAA/ALO/1606/961 se han evaluado los aspectos relativos a la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad incluidos en el documento “Informe de Ejecución y Montaje del Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN Almaraz” SL-15/002, Revisión 0.

Como resultado de la evaluación realizada, se considera que la información contenida en dicho documento, en lo relacionado con la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad, es aceptable para la solicitud de ejecución y montaje del ATI.

No obstante, la evaluación considera que el titular deberá incluir en la documentación a presentar con la solicitud de modificación de diseño, necesaria para la puesta en servicio del ATI, los siguientes aspectos, que no condicionan la concesión de la autorización de ejecución y montaje:

- Combustible gastado a almacenar en el sistema ENUN 32P: Se especificarán las características de enriquecimiento, quemado, tiempo de enfriamiento, de los elementos de combustible (EC) que se prevé almacenar, por lo que se estima conveniente que el titular especifique las anteriores características de los EC a almacenar en la documentación de las primeras campañas de carga en contenedores, al objeto de verificar que se cumple con los límites y condiciones establecidos en el ES del contenedor ENUN 32P, y que previamente a las campañas de carga, el titular remita los mapas de carga, que de acuerdo con la IS-20 deberán tener en cuenta la interfase con requisitos de transporte.
- Contenedor de almacenamiento ENUN 32P. Se describirán:
 - Las funciones de seguridad relativas a la criticidad, blindaje y recuperabilidad.
 - El sistema de medida de la presión entre tapas para comprobar la estanqueidad.
 - La limitación de que el contenedor ENUN 32P no puede alojar aditamentos insertados en EC.
 - La celda o estuche, a colocar en las 4 posiciones centrales del contenedor, destinada a los componentes NFH (non-fuel-hardware) asociados al combustible/aditamentos, que podrán estar dañados, al no estar insertados en los EC.
- Normativa aplicable. Se deberá añadir la siguiente normativa:
 - NRC: Regulatory Guide 3.48 Rev 1, NRC. Standard format and content for the safety analysis report for an independent spent fuel storage installation (dry storage).
 - NRC: Interim Staff Guidance (ISG) - 1, Rev. 2. NRC, Classifying the Condition of Spent Nuclear Fuel for Interim Storage and Transportation Based on Function.
- Descripción del diseño básico del ATI: Edificio de Control, se indicará que se registrará la presión del He entre tapas de los contenedores. Sistemas de drenaje de agua pluvial, se eliminará de este sistema el gas He entre tapas, que no está relacionado con este apartado, dada la imposibilidad de licuación del He.
- En cumplimiento con las instrucciones del Consejo IS-20 e IS-29, con la solicitud de autorización de modificación de diseño se incluirán el Manual de Operación y las previsiones de vigilancia y mantenimiento.

3.3.9 Evaluación del Área de Ingeniería Mecánica y Estructural (IMES).

En el informe realizado por el Área de IMES de referencia CSN/IEV/IMES/AL0/1606/992 se evalúan los aspectos mecánicos y estructurales del proyecto de construcción del ATI, específicamente de la losa sísmica de hormigón y muro perimetral. En concreto los aspectos evaluados han sido: Descripción general del ATI, la normativa aplicable, el diseño básico y la compatibilidad del ATI.

Como resultado de la evaluación realizada se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Se considera aceptable la consideración de la losa soporte de los contenedores como estructura no importante para la seguridad, aunque debe ser diseñada para soportar un sismo base de diseño como mínimo equivalente al SSE de CN Almaraz (0,1g aceleración máxima a nivel del suelo (ZPA), ya que el nuevo sistema de almacenamiento temporal se considera una modificación de diseño de la instalación. Asimismo, las acciones sísmicas consideradas en el diseño de la losa (0,3g ZPA) mejoran significativamente a las indicadas anteriormente.
- El diseño básico del área de almacenamiento se considera aceptable. No obstante, la evaluación de los aspectos del diseño de detalle sobre los que el titular no ha aportado información, por estar aun en la fase de ingeniería básica, será realizada para la autorización de modificación de diseño, necesaria para la puesta en servicio del ATI.
- En relación con la compatibilidad del sistema del almacenamiento (ENUN 32P) con el emplazamiento del ATI de CNA, la evaluación definitiva de la ruta de traslado, así como la terminación de la superficie de la losa para garantizar el coeficiente de rozamiento requerido, será realizada, igualmente, para la autorización de modificación de diseño

Por tanto, como conclusión final, y en relación con el diseño estructural y mecánico del proyecto del ATI, se considera aceptable informar favorablemente la solicitud de autorización para ejecución y montaje del ATI, con las siguientes condiciones:

- a) La utilización de materiales de acuerdo a la norma española EHE-08-Instrucción de Hormigón Estructural, o el posible uso de dicha norma para la ejecución y el control de ejecución en obra, requiere que el titular realice un análisis sobre las posibles discrepancias entre la normativa española y el ACI-318, tanto en diseño como en ejecución y control, con el fin de garantizar que se utiliza conservadoramente una envolvente de los requisitos de ambas.

Dicho análisis comparativo debe estar realizado y auditable antes del comienzo de la ejecución de la obra.

- b) Deberán estar auditables, antes del comienzo de la ejecución de la obra, los siguientes aspectos:
 - Metodología de cálculo. Información sobre casos de carga y combinación de las componentes espaciales y espectrales.
 - Interacción suelo estructura.
 - Materiales utilizados en la losa (especificación de barras y hormigón)

- Ruta de traslado y operaciones de manejo del combustible dentro de la losa.

3.3.10 Evaluación del Área de Protección Radiológica de los Trabajadores (APRT).

Mediante el informe de referencia CSN/IEV/APRT/ALO/1607/969 se ha evaluado la tasa de dosis en los límites de las zonas vigilada y controlada alrededor del ATI, así como en el límite del área controlada a fin de verificar que no se sobrepasan los límites establecidos para ellas en la reglamentación. El alcance de la evaluación incluye los apartados relativos a *Delimitación de zonas de radiación* y *Vallados* del informe que acompaña la solicitud del titular.

La evaluación ha consistido básicamente en verificar que se cumplen los límites de dosis establecidos en el Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes y en la Instrucción del Consejo IS-29 sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal del combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

Como resultado de la evaluación fue necesario solicitar información adicional al titular mediante escrito de la DSN remitido en el mes de abril de 2016. Esta información ha sido facilitada por el titular en sucesivos envíos, completados en el mes de junio.

Con el diseño propuesto para el ATI y las hipótesis adoptadas por el titular para los cálculos radiológicos la ubicación de las vallas para delimitar las zonas alrededor del ATI serán, como mínimo, las siguientes:

- o zona controlada: 65 m
- o zona vigilada: 145 m

Del mismo modo la distancia entre el centro de la losa del ATI y la valla que delimita el área controlada (límite de la propiedad del explotador) es de 310 metros, asumiendo que la contribución de la central a la dosis resultante es despreciable. Esta hipótesis debe ser confirmada por el titular.

Como consecuencia de la evaluación se obtienen las siguientes conclusiones:

- a) La importancia de la contribución por radiación directa de la central, en la determinación del límite del área controlada, podría ser alta. El titular deberá justificar, apoyándose en medidas de detectores dentro y/o fuera del emplazamiento, la magnitud de dicha contribución o la consideración de que la misma es despreciable.
- b) El titular ha considerado que el espesor de las camisas de absorbente neutrónico del bastidor del contenedor ENUN 32P es menor del especificado en el estudio de seguridad, por lo tanto, la aprobación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI debe estar condicionada a la autorización de esta modificación en el diseño del contenedor.
- c) El titular ha establecido para el ATI que la fuente de radiación envolvente para cada contenedor es la correspondiente a una configuración de carga uniforme de 32 elementos combustibles con 55 Gwd/tU y 11,9 años de enfriamiento (configuración base de diseño). Cualquier otra configuración, que alternativamente se utilice, tendrá que respetar los límites administrativos establecidos en el estudio de seguridad del

contenedor ENUN 32P y, además, asegurar que la tasa de dosis en el vallado es igual o inferior a la correspondiente a la configuración base de diseño.

- d) El titular deberá efectuar en la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI un análisis riguroso de accidentes base de diseño, que confirme el cumplimiento de los criterios establecidos en la Instrucción del Consejo IS-29 sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal del combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

3.3.11 Evaluación del Área de Ciencias de la Tierra. Aspectos de meteorología e hidrología superficial.

En la nota de evaluación técnica realizada por el Área CITI de referencia CSN/IEV/CITI/AL0/1607/968 se evalúan los aspectos de meteorología e hidrología superficial, así como los relativos a instalaciones y transportes próximos.

Para el ATI el titular ha previsto una red de drenaje por gravedad, mediante cunetas y tuberías de PVC para diámetros inferiores a 400 mm y de hormigón para diámetros mayores. Para su dimensionamiento ha utilizado los datos de pluviometría que figuran en el Estudio de Seguridad (ES), capítulo 2, obtenidos para un valor del período de retorno de 10.000 años, de los que se obtiene una precipitación diaria de 170 mm.

En cuanto a los análisis para tener en cuenta los riesgos relacionados con la presencia de otras industrias, transportes o instalaciones militares que operen en la proximidad del emplazamiento, el titular simplemente indica que se desarrollarán conforme avance el proyecto y se incluirán en la solicitud de autorización de la modificación (puesta en servicio).

En relación con la meteorología el titular hace referencia a la información incluida en la Sección 2.3 del ES, indicando que los valores de los parámetros meteorológicos del emplazamiento de CN Almaraz cumplen con los requisitos que establece el sistema contenedor ENUN 32P para los emplazamientos donde se almacene combustible gastado.

En relación con la Hidrología el titular hace asimismo referencia a la información incluida en la Sección 2.4 del ES de CNA, en la que se determinan las cotas de la altura máxima de la superficie del agua en el emplazamiento durante la avenida máxima probable, de 256.17 y de 256.62 (según haya o no efecto del oleaje), y se realizan análisis respecto a avenidas extraordinarias considerando periodos de retorno de hasta 1.000.000 de años.

Como resultado de la evaluación el Área CITI obtiene las siguientes conclusiones:

- El titular justifica razonablemente las dimensiones de los drenajes del ATI.
- No se espera que el nivel freático afecte al ATI, ni siquiera en su fase de excavación.
- En la cota de 260,00 m prevista para el ATI, no son previsibles afecciones de inundación por avenida. No obstante, dado que la ITC post-Fukushima (CSN/ITC/SG/AL0/12/01) requería medidas de mejora específicas en relación con inundaciones externas, el titular deberá justificar su cumplimiento para el caso del ATI al presentar la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI.
- Según el titular, los riesgos relacionados con la presencia de otras industrias, transportes o instalaciones militares que operen en la proximidad del emplazamiento

del ATI se analizarán conforme avance el proyecto, y se incluirán en la solicitud de autorización de la modificación (puesta en servicio). Por lo tanto, este aspecto no ha podido ser evaluado para la autorización de ejecución y montaje; el titular deberá aportar esos análisis al solicitar la autorización de modificación, según se establece en el RINR.

- Los parámetros meteorológicos de diseño del emplazamiento de CNA son compatibles con los valores de diseño del contenedor ENUN 32P.
- El emplazamiento para instalar dicho contenedor dentro del ATI planificado es aceptable en cuanto a parámetros meteorológicos y de hidrología superficial.

3.3.12 Evaluación del Área de Ciencias de la Tierra. Aspectos de Geología, Geotecnia, Sismología e Hidrogeología.

Mediante el informe de referencia CSN/IEV/CITI/AL0/1607/994 se ha realizado una evaluación de los aspectos del emplazamiento del ATI asociados a la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI de CN Almaraz. El alcance de la evaluación ha consistido en contrastar la compatibilidad del emplazamiento propuesto frente a las bases de diseño de la central y del contenedor ENUN 32P de ENSA.

La evaluación considera que la información aportada por el titular respecto a la descripción del diseño básico del ATI, su localización y explanación, es suficiente y adecuada para la solicitud de ejecución y montaje.

En relación con la normativa aplicable a los aspectos de emplazamiento del ATI:

- En la revisión de la solicitud y del estudio geotécnico presentado, la evaluación ha comprobado que el titular no referencia ni justifica el cumplimiento de las guías reguladoras de la US NRC R.G. 1.132 (Rev. 2) y R.G. 1.138 (Rev. 3) aplicables al emplazamiento de la losa del ATI.
- En relación con la US NRC R.G. 3.60 aplicada por el titular, la evaluación identifica la conveniencia de que el titular analice el cumplimiento de la norma ANSI/ANS 57.9 (1992), versión más reciente que la de 1984 endosada por la RG 3.60, ya que recoge nueve aspectos adicionales no incluidos en la versión previa.
- La evaluación considera que el titular debe incorporar como normativa aplicable al diseño sísmico de la losa del ATI la R.G. 1.60 de la NRC, en vez del NUREG/CR-0098 propuesto. Se da la circunstancia de que la RG 1.60 ha sido ya adoptada por el titular en modificaciones de diseño implantadas en la central. Además, la RG 1.60 es base de diseño de todas las instalaciones ATI ya autorizadas por el CSN e implantadas en las centrales o en curso; es el caso de CN José Cabrera, CN Ascó y CN Sta. M^a de Garoña.

En relación con los aspectos geológicos e hidrogeológicos del emplazamiento del ATI la solicitud del titular incluye información sobre las medidas realizadas en los sondeos CH-02 y S-05, entre septiembre y octubre del 2015; ambos sondeos fueron perforados en la zona de apoyo de la losa del ATI y su objeto era la caracterización geológica y geotécnica.

Como resultado de la información hidrogeológica revisada, la evaluación deduce las siguientes consideraciones:

- a) El estudio hidrogeológico en la zona del ATI que presenta el titular aporta datos puntuales, y carece de información para un periodo de tiempo representativo, al menos uno o varios años hidrológicos. Esta situación debe tenerse en cuenta a efectos de la ampliación necesaria del programa de vigilancia hidrogeológica asociado al emplazamiento de la central, el cual deberá englobar la nueva información hidrogeológica de la zona del ATI.
- b) Se ha identificado falta de información sobre los parámetros necesarios para caracterizar hidrogeológicamente la zona del proyecto, en concreto en lo relativo a la ausencia de ensayos de bombeo adecuados para realizar una correcta caracterización de la unidad acuífera somera.
- c) Se ha constatado la ausencia de información piezométrica fiable de los niveles profundos en la zona del ATI; destacando que las medidas obtenidas de los dos sondeos de 80 m de profundidad que se han perforado es cuestionable, al haber sido obtenidas durante la propia perforación. Esta cuestión resulta importante, pues sin dicha información es muy difícil poder integrar la información hidrogeológica local de la zona ATI, de la cual se tienen únicamente escasos datos de los primeros 30 m, con la hidrogeología de la isla nuclear y del resto del emplazamiento.

La evaluación concluye que resulta necesario que el titular complete la caracterización hidrogeológica en la zona del ATI, tanto de la unidad acuífera somera como de los niveles más profundos y de su interrelación, realizando ensayos de bombeo adecuados; dado que en la información aportada, el titular reconoce que los resultados obtenidos en las campañas realizadas, de muy corta duración, son poco representativos. Dicha caracterización debe facilitar la integración del comportamiento de las aguas subterráneas en la zona local del ATI, con las de la isla nuclear y las del resto del emplazamiento de la central.

En relación con el modelo hidrogeológico del emplazamiento del ATI, en la solicitud el titular presenta un modelo conceptual que incluye una descripción general de la circulación del agua subterránea en la cuenca donde se emplaza el embalse de Arrocampo. Se indica la existencia de dos niveles acuíferos diferenciados y en un medio de baja permeabilidad. Un nivel acuífero es somero y funciona como acuífero libre; y otro es más profundo, a más de 50 m de profundidad, con niveles de agua en carga y siempre superiores a la cota del embalse.

La evaluación echa de menos una reseña del titular a los 3 sondeos que, de acuerdo con el informe hidrogeológico de CN Almaraz correspondiente al año 2015, fueron realizados en la segunda mitad de 2013. Uno de los piezómetros es sencillo y los otros dos son multipiezómetros. De acuerdo con lo indicado por el titular en su informe anual, captan sendos niveles permeables diferenciados, uno más profundo y otro más superficial. El titular lleva a cabo actualmente un seguimiento de la evolución piezométrica de estos tres sondeos, con vistas a su próxima incorporación a la red de vigilancia. Aunque los sondeos no se ubican en la zona del ATI, la evaluación considera que habría sido de gran utilidad haber integrado la información obtenida de los mismos con el resto de información hidrogeológica aportada. La evaluación considera que el titular debe realizar esta integración en la propuesta de Estudio de Seguridad de la modificación de diseño del ATI, previa a su entrada en servicio.

En cuanto a la hidrogeología local de la zona ATI, la evaluación considera aceptable adoptar como condición de contorno de nivel de agua constante la cota de 255 m del embalse de Arrocampo, que constituye el nivel de descarga del acuífero somero; el flujo local superficial

de este acuífero estará condicionado por dicha condición de contorno y por las pequeñas variaciones de nivel de agua inducidas por el régimen de precipitaciones.

Como resultado de la revisión de la información aportada por el titular sobre el modelo hidrogeológico del emplazamiento del ATI, la evaluación destaca las siguientes consideraciones:

- a) De acuerdo con el proyecto del ATI presentado, parece existir margen entre la losa del ATI y el nivel de agua subterránea
- b) El estudio del titular no parece tener en cuenta el efecto de la recarga por agua de lluvia en situaciones de periodos húmedos o de lluvias extremas, que ocurrirá sin duda en situaciones de avenidas máximas. Esta consideración de efecto de lluvias y variación de nivel freático en la zona del ATI, es un aspecto que debe ser considerado por el titular en su propuesta de Estudio de Seguridad de la modificación de diseño del ATI, previa a su entrada en servicio.
- c) Respecto a lo anterior, cabe indicar que en la zona de la isla nuclear no se tiene experiencia sobre lluvias intensas y ascensos de nivel de agua en condiciones naturales. En esa zona existe un sistema de drenaje y depresión de nivel freático permanente y efectivo, además de los drenajes pasivos, con los que se pueden controlar los ascensos del nivel freático. Por tanto, la situación de drenaje activo de aguas subterráneas en la isla nuclear no puede ser comparable a la futura situación en la zona del ATI; donde dicho rebajamiento del nivel freático no existe ni tampoco la situación de drenaje profundo pasivo, ya que ha sido descartada en el proyecto. Estos aspectos también deben ser considerados por el titular en su propuesta de Estudio de Seguridad.
- d) La información de los nuevos piezómetros realizados en la segunda mitad de 2013 debería ser incorporada e integrada por el titular al completar la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI.

La evaluación concluye que es necesario que el titular complete la caracterización hidrogeológica en la zona del ATI, integrando toda la información disponible y revisando, en su caso, el modelo hidrogeológico aportado.

En relación con la red de control hidrogeológico el titular propone que la red de vigilancia hidrogeológica de la zona del ATI se incorpore a la red de vigilancia hidrogeológica de la central y a su programa hidrogeológico de vigilancia y control (PHVC). También propone realizar muestreos previos a la operación de la instalación con objeto de disponer de medidas de referencia. La propuesta contempla la modificación o ampliación de la red para la fase de operación del ATI.

La evaluación concluye que, en la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI que presente el titular, deberá ampliar el programa hidrogeológico de vigilancia y control de la central (PHVC) para incluir la zona del ATI, justificando la red de puntos propuesta; dicho programa ampliado deberá incorporar los nuevos piezómetros realizados y obtener información tanto de los niveles someros como de los profundos, de la interrelación entre ambos y de su relación con el embalse de Arrocampo y con la isla nuclear.

En relación con los aspectos geotécnicos del emplazamiento del ATI el titular indica que los reconocimientos geotécnicos realizados han sido:

- Dos sondeos (CH-02-N y S-05-N) de 80 m; uno (PZ-02-N) de 31'1 m alejado \approx 100 m de la esquina SW de la losa; y dos taladros a destroza (D-03-N y D-04-N), también de 80 m, para la realización de ensayos Cross-Hole junto con el sondeo CH-02-N.
- Diez ensayos presiométricos (cinco en el sondeo CH-02-N y cinco en el S-05-N).
- Nueve ensayos de penetración dinámica; seis de ellos hasta $<$ 3 m, y los otros hasta profundidades entre 3 y 5 m.
- 21 ensayos de laboratorio para la caracterización estática del terreno. No se han tomado muestras para su caracterización dinámica.

La evaluación indica que tanto en relación con la caracterización estática como con la dinámica, los reconocimientos en el emplazamiento definitivo de la losa han sido bastante limitados. Para subsanar esto el titular ha considerado los reconocimientos realizados en otra parcela, seleccionada previamente como emplazamiento para el ATI y finalmente desestimada. Del análisis conjunto de esos reconocimientos el titular deduce que los resultados son similares en líneas generales.

Teniendo en cuenta la heterogeneidad que muestra el sustrato geológico, los propios resultados de los reconocimientos y el limitado reconocimiento realizado (dos sondeos en el emplazamiento definitivo de la losa), la evaluación del CSN considera que la generalización del argumento del titular no está suficientemente soportada.

La evaluación indica que el análisis dinámico que requiere la normativa aplicable concierne al conjunto losa+contenedor, y se debe abordar usando los espesores y la caracterización dinámica de los tramos que finalmente se justifiquen. La evaluación concluye que para caracterizar los materiales del sustrato natural y sus espesores, el titular puede usar en los cálculos los valores medios; pero en el análisis dinámico se debe justificar también que los resultados siguen siendo envolventes si se usan los valores más desfavorables.

La evaluación destaca la importancia de cimentar el ATI sobre el sustrato terciario con velocidad de V_s más apropiada que la propuesta ($V_s = 400$ m/s) y concluye que el titular debe realizar un reconocimiento geofísico de micro-refracción del cimiento final de la losa y del muro perimetral, a fin de justificar que la V_s del material expuesto se corresponde con la considerada en el análisis sísmico. Según la USNRC RG 1.132, punto 6 "*Constructing Mapping*", se debe realizar a escala 1:100 un mapa geológico del fondo y taludes de la excavación.

En caso de que durante la fase de construcción se observe que el perfil del terreno, las propiedades del mismo, o las hipótesis adoptadas al aplicar la RG 1.208, difieren de la realidad '*as built*', se deberá actualizar el análisis sísmico y presentarlo en la solicitud de puesta en servicio del ATI.

De acuerdo con los "*Requisitos Estructurales de las Plataformas de Hormigón del ATI*", del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN-32P, el titular del ATI deberá justificar, al solicitar la autorización de la modificación de diseño del ATI, que el coeficiente de rozamiento sea igual o superior a 0'40.

Por otra parte, la evaluación considera necesario que el titular justifique razonadamente las siguientes afirmaciones de carácter cualitativo, que figuran en el documento soporte de su

solicitud. La justificación debe incluirse en la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI.

- *“Tampoco parecen posibles fenómenos de licuación dado el carácter básicamente cohesivo de los terrenos en estudio y su elevada compacidad o/y consistencia”.*
- *“No parece que estos suelos tengan un potencial expansivo significativo dada su baja-media plasticidad: el límite líquido suele estar por debajo de 40 y el índice de plasticidad no suele superar 25”.*
- Grado de compactación y tipo de relleno a emplear en el trasdós del muro perimetral, asegurando el drenaje. Como se recoge en el informe presentado, es posible que la condición de deslizamiento sea la más restrictiva para el cálculo del muro.

En relación con la compatibilidad del emplazamiento de CN Almaraz con el ATI propuesto el titular indica que para los aspectos de geografía y demografía es aplicable la información recogida en la Sección 2.1 del Estudio de Seguridad (ES) de CN Almaraz. La evaluación concluye que es aceptable.

3.4 Deficiencias de evaluación: No.

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Como resultado de las evaluaciones realizadas se concluye que la información incluida en la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Independiente (ATI) es adecuada, y por tanto se propone su informe favorable, con las condiciones que se indican en el apartado 4.2, y se incluyen como límites y condiciones de la propuesta de escrito al MINETUR (anexo I).

Adicionalmente el titular deberá tener en cuenta en la solicitud de autorización de modificación de diseño, necesaria para la puesta en servicio del ATI, los aspectos siguientes, que no condicionan la concesión de la autorización de ejecución y montaje y son requeridos mediante carta de la DSN, incluida como anexo II:

Ingeniería del núcleo

Consideraciones desde el punto de vista de criticidad:

- El combustible gastado autorizado para ser almacenado en contenedores de tipo ENUN32P en el ATI de CN Almaraz, debe ser combustible “no dañado”.
- El combustible autorizado para cargarse en el contenedor ENUN32P debe encontrarse dentro de las condiciones de operación en reactor analizadas en su estudio de seguridad, y es: combustible de diseño 17x17 W (OFA, STD, AEF(+IFMs), MAEF(+IFMs)) irradiados en las condiciones fijadas en la autorización del contenedor.

- La carga de los elementos combustibles en el contenedor ENUN32P, está sujeta a la limitación impuesta al combustible, para el cumplimiento de las combinaciones enriquecimiento/quemado, determinada por las curvas de carga obtenidas para cada uno de los tipos de combustible admisibles en el estudio de seguridad del ENUN32P.
- Por motivos de seguridad frente a criticidad en el transporte, existe un límite superior de quemado autorizado de 45 GWd/TMU. Para grados de quemado superiores el titular deberá justificar de manera específica que el comportamiento de vaina garantiza la geometría del combustible base de diseño.
- El titular deberá presentar un plan de carga de cada contenedor ENUN32P, que vaya a ser almacenado en el ATI, que deberá ser revisado por el CSN para verificar que los elementos combustibles susceptibles de ser almacenados cumplen con las limitaciones expuestas anteriormente.

Protección contra incendios

- Se incluirá la información que permita garantizar que los análisis y medios previstos en la central para hacer frente a la extinción de grandes incendios, requeridos por las ITC CNALM/AL0/SC/11/15 (ITC2), CSN/ITC/SG/AL0/12/02 (ITC4) y CSN/ITC/SG/AL0/14/01 (ITC adaptada), así como sobre los requisitos adicionales establecidos en las cartas de referencia CSN-C-DSN-11-302 y CSN/PIA/CNALM/AL0/1403/01, es suficiente y adecuada para hacer frente a un gran incendio en el ATI.
- Las revisiones del análisis de riesgo de incendio (ARI) y de las fichas de actuación en caso de incendio (FAZ) que se realicen como consecuencia de la implantación de esta modificación en el diseño de la central. La actualización del ARI debe incluir los medios de PCI previstos para el suministro eléctrico y la identificación de las partes de la instalación que van a ser consideradas como importantes para la seguridad en caso de incendio.

Análisis del impacto radiológico del ATI

- Se justificarán las dosis por efluentes de la central.
- Se considerarán las fugas del contenedor en condiciones anormales de operación, del mismo modo que se tuvieron en cuenta en el licenciamiento del contenedor ENUN 32P que es el que va a ser utilizado en el ATI de C.N. Almaraz.
- En el cálculo de dosis se tendrá en cuenta:
 - Las características específicas del emplazamiento (como meteorología, usos de tierra y agua, número y disposición de contenedores a almacenar).
 - Para demostrar el cumplimiento de los límites de dosis establecidos en la IS-29 se considerará:

En condiciones normales de operación:

- La dosis por irradiación externa.

- La dosis derivada de cualquier instalación nuclear o radiactiva del ciclo de combustible nuclear cercana

En condiciones anormales:

- La dosis por irradiación externa.
- La dosis debida a las fugas de un contenedor, donde se considerarán todas las posibles vías de exposición: inhalación, inmersión e ingestión.
- La dosis derivada de cualquier instalación nuclear o radiactiva del ciclo de combustible nuclear cercana.

En condiciones de accidente:

Se tendrán en cuenta las dosis derivadas de la ocurrencia de dicho suceso. En caso de que el accidente suponga pérdida de confinamiento se acepta, en concordancia con lo requerido a las centrales nucleares, que únicamente se consideren como vías de exposición la inhalación y la inmersión.

Adicionalmente deberán ser tenidos en cuenta por el titular los siguientes aspectos identificados en la revisión de la documentación relativa a la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI:

- La dosis por efluentes considerada para ambas unidades de CN Almaraz (7,09 microSv/a), no es el valor máximo calculado de los últimos 15 años, ya que de acuerdo con la información recogida en el informe mensual de explotación (IMEX) de diciembre de 2008, la dosis para ese año fue de 15 microSv/a.
- En lo referente a las fugas en operación anormal, de acuerdo con el apartado 12.1.2 de la revisión 2 del estudio de seguridad del ENUN 32P, la situación considerada es “Fugas a través de una junta de sellado de la barrera de confinamiento del contenedor” no el fallo de todas las juntas de estanqueidad del contenedor como se indica en la carta de CN. Almaraz.
- La dosis calculada en el límite del área controlada está muy próxima a la dosis máxima admisible en la IS-29, lo que deberá ser tenido en cuenta por el titular.

Planificación de emergencias

- Se presentará una revisión del PEI de la CN Almaraz, incluyendo el ATI como parte de la instalación y definiendo y tipificando los sucesos iniciadores de emergencia relacionados con accidentes en la manipulación, almacenamiento y conservación en seco o con el traslado interno desde el edificio de combustible hasta el ATI de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado, teniendo en cuenta los sucesos iniciadores definidos en la Guía de UNESA CEN-33-13 “Clasificación de emergencias y relación de sucesos iniciadores de los PEI de las CCNN” (rev.0).
- Se incluirá información sobre los siguientes aspectos:
 - Medios de vigilancia adecuados (rango de medida, fiabilidad, etc.) para detectar una emergencia asociada al ATI o al traslado interno, entre el edificio de combustible y el ATI, de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado, y para avisar lo

antes posible al personal de Sala de Control de cara a la activación de la organización de emergencias.

- Medios necesarios para avisar, localizar y evacuar al personal asociado a la operación del ATI en caso de una emergencia en el emplazamiento.
- Existencia de un acceso adecuado para la intervención de los equipos de emergencia en el ATI.
- Control y mantenimiento de los medios y equipos de emergencia asociados al ATI.
- Procedimientos de actuación en emergencias que afecten al ATI.

Gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad

El titular deberá incluir información sobre los siguientes aspectos:

- En relación con el combustible gastado a almacenar en el sistema ENUN 32P, se especificarán las características de enriquecimiento, quemado, tiempo de enfriamiento, de los elementos de combustible (EC) que se prevé almacenar, por lo que se estima conveniente que el titular especifique las anteriores características de los EC a almacenar en la documentación de las primeras campañas de carga en contenedores, al objeto de verificarse que cumplen con los límites y condiciones establecidos en el ES del contenedor ENUN 32P, y que previamente a las campañas de carga, el titular remita los mapas de carga, que de acuerdo con la IS-20 deberán tener en cuenta la interfase con requisitos de transporte.
- En relación con el contenedor de almacenamiento ENUN 32P, se describirán:
 - Las funciones de seguridad relativas a la criticidad, blindaje y recuperabilidad.
 - El sistema de medida de la presión entre tapas para comprobar la estanqueidad.
 - La limitación de que el contenedor ENUN 32P no puede alojar aditamentos insertados en EC.
 - La celda o estuche, a colocar en las 4 posiciones centrales del contenedor, destinada a los componentes NFH (non-fuel-hardware) asociados al combustible/aditamentos, que podrán estar dañados, al no estar insertados en los EC.
- En relación con la descripción del edificio de control se indicará que se registrará la presión del He entre tapas de los contenedores. En relación con el sistemas de drenaje de agua pluvial, se eliminará de este sistema el gas He entre tapas, que no está relacionado con este apartado, dada la imposibilidad de licuación del He.
- En cumplimiento con las instrucciones del Consejo IS-20 e IS-29, con la solicitud de autorización de modificación de diseño se incluirán el Manual de Operación y las previsiones de vigilancia y mantenimiento.

Protección Radiológica Operacional

- El titular ha considerado que el espesor de las camisas de absorbente neutrónico del bastidor del contenedor ENUN 32P es menor del especificado en el estudio de seguridad

correspondiente, por lo tanto, la aprobación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI deberá estar condicionada a la autorización de esta modificación en el diseño del contenedor.

Meteorología e Hidrología

- La Instrucción Técnica Complementaria (ITC) post-Fukushima de referencia CSN/ITC/SG/AL0/12/01 emitida por el CSN, requería medidas de mejora específicas en relación con inundaciones externas, el titular deberá justificar su cumplimiento para el caso del ATI.
- El titular deberá aportar los análisis de riesgos relacionados con la presencia de otras industrias, transportes o instalaciones militares que operen en la proximidad del emplazamiento del ATI.

Aspectos hidrogeológicos

- Completar la caracterización hidrogeológica en la zona del ATI, tanto de la unidad acuífera somera como de los niveles más profundos y de su interrelación, realizando ensayos de bombeo adecuados. Dicha caracterización debe facilitar la integración del comportamiento de las aguas subterráneas en la zona local del ATI, con las de la isla nuclear y las del resto del emplazamiento de la central.
- Confirmar, a partir de los resultados de la caracterización anterior, la existencia de un margen de terreno no saturado entre la losa del ATI y el nivel de agua subterránea; con la información aportada por el titular, dicho margen se estima en torno a los 3 m por debajo del apoyo de la losa.
- Ampliar el programa hidrogeológico de vigilancia y control de CN Almaraz (PHVC) para incluir la zona del ATI, justificando la red de puntos propuesta, que deberá incorporar los nuevos piezómetros realizados y obtener información tanto de la zona somera como de la profunda.

Aspectos geotécnicos y sísmicos

- Justificar que la superficie del terreno de apoyo de la losa del ATI presenta valores de V_s claramente superiores a 400 m/s; dado que, de la caracterización dinámica aportada, parece deducirse que alguna zona de apoyo prevista muestra valores de V_s inferiores (los resultados Cross-Hole presentan valores $V_s < 400$ m/s hasta profundidad de 4-5 m, con módulos elásticos G, E y K muy bajos).
- Realizar el análisis dinámico del conjunto losa + contenedores con arreglo a la normativa aplicable que indica el proyecto (10CFR72.212), usando los espesores del terreno soporte y de su caracterización dinámica que finalmente se justifiquen. Aunque en el cálculo pueden usarse los valores medios de la caracterización, el análisis dinámico debe justificar que el diseño sísmico del ATI también envuelve razonablemente los valores más desfavorables de dicha caracterización (espesores y parámetros dinámicos).

- Justificar la ausencia de posibles fenómenos de licuefacción y de potencial expansivo significativo en los suelos de apoyo del ATI.
- Justificar, de acuerdo con el Estudio de Seguridad del contenedor ENUN 32P, que el coeficiente de rozamiento al apoyar sobre la losa del ATI sea igual o superior a 0'40.
- Los taludes que puedan comprometer la estabilidad del ATI durante su vida útil, en su caso, deberán ser considerados elementos importantes para la seguridad, y ser incorporados a los correspondientes documentos de vigilancia operacional.
- Dado que la ITC post-Fukushima (CSN/ITC/SG/AL0/12/01) requería medidas de mejora específicas en relación con sucesos externos (terremotos, inundaciones y otros sucesos naturales extremos), el titular deberá justificar su cumplimiento para el caso del ATI.
- Justificar las siguientes afirmaciones de carácter cualitativo, que figuran en el estudio geotécnico incluido en el documento soporte de la solicitud de autorización de ejecución y montaje.
 - o *“Tampoco parecen posibles fenómenos de licuación dado el carácter básicamente cohesivo de los terrenos en estudio y su elevada compacidad o/y consistencia”.*
 - o *“No parece que estos suelos tengan un potencial expansivo significativo dada su baja-media plasticidad: el límite líquido suele estar por debajo de 40 y el índice de plasticidad no suele superar 25”.*
 - o Grado de compactación y tipo de relleno a emplear en el trasdós del muro perimetral, asegurando el drenaje. Como se recoge en el informe presentado, es posible que la condición de deslizamiento sea la más restrictiva para el cálculo del muro.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2 Requerimientos del CSN: Sí. El titular deberá cumplir las siguientes condiciones:

Ingeniería del núcleo. Término fuente radiológico

- CN Almaraz ha establecido un término fuente radiológico (carga uniforme de 32 elementos combustibles con 55 Gwd/tU y 11,9 años de enfriamiento) para el ATI inferior al licenciado para el ENUN-32P, por lo que se deberá garantizar que la carga de cada contenedor cumple los límites específicos de término fuente utilizados en los cálculos radiológicos realizados en la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI.

Protección contra incendios

- Se deberá sustituir, como normativa aplicable, la norma UNE 73107: 1996 por la Guía de Seguridad GS 1.19 del CSN, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Se debe referenciar de forma explícita, entre la normativa a aplicar de la USNRC, el 10CFR72.122.c, para completar la base de licencia aplicable al programa de PCI del ATI.

Gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad

- Se deberá incluirse como normativa aplicable la siguiente:
 - NRC: Regulatory Guide 3.48 Rev 1, NRC. Standard format and content for the safety analysis report for an independent spent fuel storage installation (dry storage).
 - NRC: Interim Staff Guidance (ISG) - 1, Rev. 2. NRC, Classifying the Condition of Spent Nuclear Fuel for Interim Storage and Transportation Based on Function.

Ingeniería mecánica y estructural

- La utilización de materiales de acuerdo a la norma española EHE-08-Instrucción de Hormigón Estructural, o el posible uso de dicha norma para la ejecución y el control de ejecución en obra, requiere que el titular realice un análisis sobre las posibles discrepancias entre la normativa española y el ACI-318, tanto en diseño como en ejecución y control, con el fin de garantizar que se utiliza conservadoramente una envolvente de los requisitos de ambas.

Dicho análisis comparativo debe estar realizado y auditable antes del comienzo de la ejecución de la obra.

- Deberán estar auditables, antes del comienzo de la ejecución de la obra, los siguientes aspectos:
 - Metodología de cálculo. Información sobre casos de carga y combinación de las componentes espaciales y espectrales.
 - Estudios relativos a la interacción suelo estructura.
 - Materiales utilizados en la losa (especificación de barras y hormigón).
 - Ruta de traslado y operaciones de manejo del combustible dentro de la losa.

Protección Radiológica Operacional

- El titular deberá justificar la contribución por radiación directa de la central, en la determinación del límite del área controlada, apoyándose en medidas de detectores dentro y/o fuera del emplazamiento.

Normativa aplicable en relación al emplazamiento

- Justificar que el alcance de la caracterización del terreno soporte del ATI se adapta a lo establecido en las guías RG 1.132 (Rev. 2) y RG 1.138 (Rev. 3) de la NRC aplicables.
- Incluir como normativa de aplicación el ANSI/ANS 57.9 (1992), versión más reciente que la endosada por la RG 3.60 (1987) de la NRC; justificando razonadamente, en su caso, posibles desviaciones en su aplicación.
- Adoptar como normativa aplicable al diseño sísmico de la losa del ATI la RG 1.60 de la NRC, en lugar del NUREG/CR-0098 propuesto; dado que la RG 1.60 ha sido ya adoptada por el titular en las modificaciones de diseño.