

PROPUESTA DE DICTAMEN TECNICO

INFORME DE APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA SOLICITUD REF^a.- SA-V/16-05, REVISIÓN 0, SOBRE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO RELATIVA A LA PUESTA EN MARCHA DEL CENTRO ALTERNATIVO DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS (CAGE) DE LA CN VANDELLÓS II

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitud

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

1.2 Asunto

Implantar la modificación de diseño relativa a la implantación del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) CN Vandellós II y modificar correspondientemente el Estudio de Seguridad, el Plan de Emergencia Interior (PEI) y el Plan de Protección Física (PPF).

1.3 Documentos aportados por el Solicitante

Carta de referencia CNV-L-CSN-6347, recibida en el CSN con fecha 29 de abril de 2016 (nº de registro CSN 41919), mediante la que solicita la apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) de la solicitud SA-V/16-05 Rev. 0.

Acompañando a la citada solicitud, el titular adjunta la siguiente documentación:

- Informe de referencia DST-2016-078 Rev. 0 *"Informe Soporte de Solicitud de Apreciación Favorable para la modificación de diseño relativa al Centro Alternativo para la Gestión de Emergencias (CAGE) de CN Vandellós II"*
- Propuesta de cambio (ES) PC-V/L907 al Estudio de Seguridad Rev. 0 *"Puesta en marcha del CAGE"*.
- Copia de la instancia dirigida a la DGPEM para la aprobación de la propuesta de cambio PC-35 al Plan de Emergencia Interior Rev. 0 *"Introducción de la definición del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE)"*, incluido el dossier que la acompaña.

Adicionalmente, y aparte de la carta de solicitud mencionada, el titular ha presentado una instancia de solicitud dirigida a la DGPEM, de aprobación la propuesta de cambio PC-005 al PPF para incluir los cambios derivados de la puesta en marcha del CAGE y del almacén de equipos portátiles de seguridad.

Documentación complementaria

Con fecha de 25 de octubre de 2016 (nº de registro 44226) se recibió en el CSN la carta de referencia CNV-L-CSN-6431 “Envío de información relativa al CAGE. Aspectos de Protección Radiológica Operacional”.

1.4 Documentos de licencia afectados

Los documentos de licencia afectados por la modificación son los siguientes:
Estudio de Seguridad (ES):

- Nueva Sección 6.2.B “Control de gas combustible en la contención”
- Se modifican diversas figuras de los capítulos 1.2 “Descripción general de la central” y 6.2 “Sistemas de la contención”.

Plan de Emergencia Interior (PEI) y Plan de Protección Física (PPF)

Las propuestas de modificación del PEI y PPF serán objeto PDT específicas.

2. ANTECEDENTES, OBJETIVO, RAZONES Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

El CSN en la Instrucción Técnica Complementaria (en adelante ITC) de referencia CSN/C/SG/VA2/12/01 post Fukushima, requiere la implantación de un Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) antes del fin de 2015.

Adicionalmente, en esta misma ITC se solicitaba al titular la presentación, antes del 30 de junio de 2012, de un informe en el que se definieran las características de este centro y las medidas compensatorias provisionales que resulten adecuadas hasta su puesta en servicio, las cuales deberán estar implantadas antes del 31 de diciembre 2013. A tal efecto se consensuaron en el ámbito de UNESA los “*Criterios básicos de diseño para los CAGE de las centrales nucleares españolas*” y que fueron remitidos al CSN en el Anexo 1 a la carta de CNV-L-CSN-5753, de fecha 29/06/2012.

Posteriormente, en el Acta del Pleno del CSN Nº1.297 de 18 de diciembre de 2013, se definieron los criterios de evaluación del CAGE, documento que establece sus bases de licencia (ITC anteriormente referenciada) y criterios de evaluación de diseño aplicables al mismo que incluye el Anexo 4 al documento CSN/INF/INSI/13/896. Estos criterios, que se presentan en el apartado de “*Objeto y Alance*” de este informe, representan la base de diseño del CAGE, y cuyo cumplimiento está justificado en el informe DST-2016-078 Rev. 0 citado anteriormente.

A finales de diciembre de 2013, entraron en vigor las medidas compensatorias definidas en Junio 2012 mediante la aprobación de la revisión 3 del procedimiento PEI-A-10 "*Actuación en caso de pérdida de control de sala de control o centro de apoyo técnico (CAT)*", especificando que el CSE – *Centro de Soporte Exterior*, de CN Ascó situado en el edificio sede es el lugar al que se debe acudir en caso de pérdida del CAT- *Centro de Apoyo Técnico*, o algún CAO – *Centro de Apoyo a la Operación*.

En 2014, el CSN emitió la ITC Adaptada post-Fukushima de referencia CSN//ITC/SG/VA2/13/04 en la que se requiere, en su punto 2.4 a), implantar el nuevo Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) en fecha límite diciembre del 2015.

Adicionalmente, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear emitió la carta de referencia CSN/C/DSN/VA2/14/33 en la que se comunicaba al titular que las modificaciones de envergadura y de gran impacto en la mitigación de las consecuencias de accidentes severos entre las que se encuentra la "*Construcción de un Centro Alternativo de Gestión de Emergencia*", debía someterse a un proceso de apreciación favorable por el CSN.

En fecha 07 de octubre de 2015 y mediante carta de referencia CNV-L-CSN-6270 se solicita al CSN la ampliación de plazo para la puesta en servicio del CAGE hasta 30 de noviembre de 2016. En dicha carta, el titular expone y justifica los motivos para tal solicitud.

En fecha 17 de diciembre de 2015, y mediante carta de referencia CSN/C/SG/VA2/15/04, el titular recibió la "*Apreciación Favorable del pleno del CSN*" de la solicitud anteriormente indicada, estableciendo el plazo del requisito 2.4.a de la ITC Adaptada finalmente al 30 de noviembre de 2016.

2.2 Objeto y Alcance

El objeto de la solicitud es conseguir la apreciación favorable del cambio de diseño consistente en la construcción de un Centro Alternativo para la Gestión de una Emergencia (CAGE) para la CN Vandellós II, de acuerdo a la carta enviada por el CSN de referencia CSN/C/DSN/VA2/14/33, cuya puesta en marcha tiene como fecha límite 30 de noviembre de 2016 de acuerdo a los acuerdos del Pleno del CSN plasmados en las ITC mencionadas en el apartado de "*Antecedentes*" de este informe.

En la citada carta se determinan los motivos por los que la presente modificación debe ser sometida al proceso de apreciación favorable antes de la puesta en servicio de la modificación:

El CSN ha aprobado criterios específicos para la evaluación de esta modificación.

Esta modificación de diseño está prevista para hacer frente a situaciones no contempladas en las bases de licencia actualmente aprobadas para la CN Vandellós II y se va a desarrollar empleando criterios de diseño no siempre coincidentes con los incluidos en las bases de diseño actuales.

En el caso de la modificación del CAGE, debido a que su objetivo es mejorar la gestión de las emergencias, sin tener ninguna influencia en el funcionamiento de las centrales, ni en operación normal ni en caso de accidente, así como a que no implica ninguna alteración de los análisis de seguridad incluidos en el Estudio de Seguridad, el CSN ha considerado adecuado el trámite de “Apreciación Favorable” para su puesta en servicio.

Esta modificación de diseño lleva asociada las siguientes propuestas de cambio (PC):

- 1 Una propuesta de cambio al Estudio de Seguridad (ES), que no requiere autorización expresa de la Administración, ya que la construcción y puesta en marcha del CAGE, de acuerdo con los términos aplicables de la Instrucción IS-21 “*Modificaciones de Diseño de Centrales Nucleares*”. Esta propuesta de cambio la gestiona el titular dentro de los límites de su organización de explotación de la central.
- 2 Una propuesta de cambio al Plan de Emergencia Interior (PEI), contenida en el ámbito del informe de soporte de la solicitud SA-V-16-05 mencionado anteriormente, identificada como PC-35, en la que se introduce la definición del CAGE y sobre la que el titular ha solicitado la correspondiente autorización de la Administración, de acuerdo con la autorización de explotación en vigor de la central.
- 3 Una propuesta de cambio al Plan de Protección Física (PPF) que se tramita, fuera del ámbito de esta solicitud y de su informe soporte, de acuerdo con lo requerido en la Autorización de Protección Física, solicitándose su aprobación de la Administración, de forma coordinada con la Aparición Favorable de la puesta en marcha del CAGE.

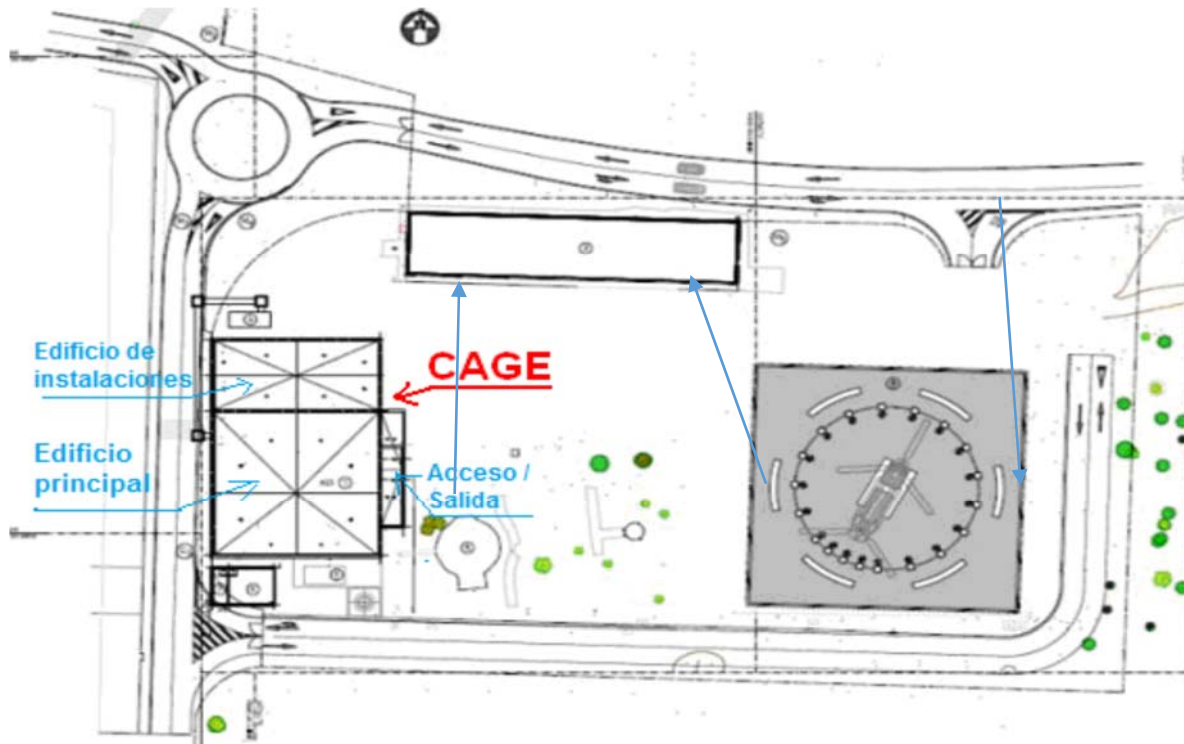
2.3 Descripción y razones de la solicitud

A continuación se resume lo más significativo de las características de diseño y sistemas principales del CGE y del cumplimiento de los criterios de aceptación utilizados, así como su impacto en el Estudio de Seguridad:

❖ CARACTERÍSTICAS GENERALES

El edificio CAGE de la Central Nuclear de Vandellós II se ubica dentro del emplazamiento de la misma, en el área denominada “Área Segura”, la cual integra un Almacén Seguro de Equipos de Emergencia, una Plataforma de Evacuación Aérea, y el propio CAGE. Éste Área Segura se encuentra en la denominada “zona vigilada” de la central nuclear, que corresponde al área contenida entre el vallado simple perimetral y el doble vallado que controla el acceso al bloque de potencia.

En la figura que se expone a continuación se observa situación del CAGE en el emplazamiento de la CN Vandellós II.



El CAGE está concebido para ser un centro alternativo para la gestión de situaciones de emergencia muy severas que pudieran ocasionarse en la CN Vandellós II. Para ello está diseñado de acuerdo con criterios adecuados que permitan mantener sus funciones en situaciones extremas, de acuerdo con el criterio básico de defensa en profundidad seguido en el proceso europeo y español post-Fukushima.

Un aspecto adicional a destacar es que la activación del CAGE (y por tanto el desplazamiento de la gestión de la emergencia desde el CAT- Centro de Apoyo Técnico a este centro) se debe realizar en base a la decisión del Director del PEI de la instalación y de acuerdo con los criterios que explícitamente se definan en los procedimientos de la central, los cuales deben también contemplar aquellas situaciones en las que se podría hacer un uso parcial del CAGE, tales como aquellas en que las actuaciones de los CAO- Centros de Apoyo a la Operación, de los monitores de PR o del servicio médico se pudieran realizar en mejores condiciones desde el propio CAGE, manteniendo también en estos casos el Director de la Emergencia la capacidad de adoptar la decisión final.

❖ **ARQUITECTURA**

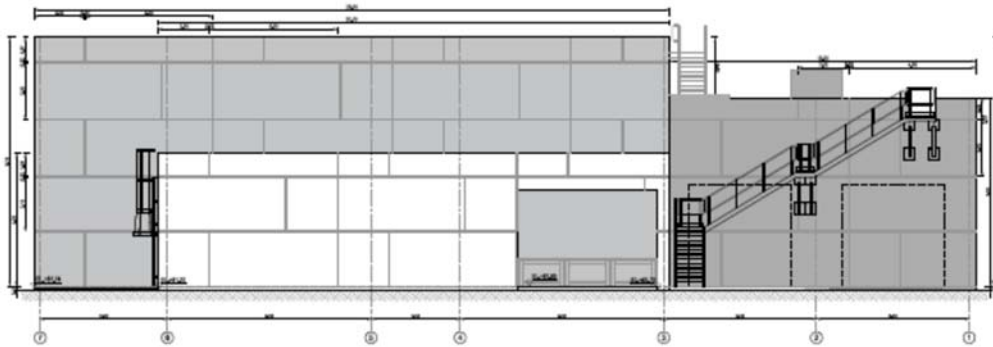
El CAGE consta de un edificio principal y de un edificio anexo para los equipos de ventilación, climatización y filtrado (Edificio de Instalaciones).

El edificio principal del CAGE se organiza en dos plantas, ambas con una altura libre entre plantas de 4,00m. Éste se ha diseñado para una dotación de 70 personas distribuidas en dos turnos de 35 personas. El edificio está preparado para disponer de agua potable y comida no perecedera para la dotación indicada para un periodo de 72h.

En las siguientes figuras se muestra la planta y dos secciones transversales del edificio:

El edificio de instalaciones, está anexo al edificio principal, dispone de una única planta (Planta Baja) con una altura libre de 6,00m. Es de geometría en planta aproximadamente rectangular de 12x25m y se accede a él a través del edificio principal.

En la cubierta del edificio principal se prevé la disposición de una torre de meteorología y las antenas de los equipos de comunicaciones, por lo que se plantea un acceso desde el exterior mediante una escalera metálica adosada a la estructura principal. Esta escalera se propone en dos tramos permitiendo acceder primero a la cubierta del edificio de instalaciones (donde se ubican las unidades enfriadoras del sistema ventilación y aire acondicionado) y de allí a la cubierta principal del CAGE.



Dados los requerimientos radiológicos del CAGE, tanto el edificio CAGE como el edificio de instalaciones se conciben sin ventanas, previéndose únicamente un acceso/salida mediante una puerta de doble batiente y una salida de uso únicamente en caso de emergencia.

A nivel radiológico, el CAGE se organiza en dos zonas distintas: (a) zona con sobrepresión interior de 6mm.c.a. - zona A - y (b) zona con sobrepresión interior de 3mm.c.a. - zona B -. La clasificación de estas zonas se realiza en función del potencial grado de contaminación de cada zona y, a pesar de disponer de sobrepresión interior y de equipos de filtrado, no se considera zona A ningún espacio que se disponga previo al pórtico de detección, el cual asegura que el personal que accede a la zona A está libre de contaminación interna y externa.

Las áreas requeridas en el CAGE se han distribuido tomando en consideración criterios radiológicos y aplicando el principio ALARA, de forma que se ha establecido un sentido de circulación único que permita minimizar la dispersión de contaminación por el interior del edificio.

❖ **EMPLAZAMIENTO.GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.CIMENTACIÓN**

El emplazamiento de la C.N. Vandellòs II, está situado sobre la depresión de L'Ametlla - Coll de Balaguer. Esta depresión está rellena de materiales recientes que corresponden a un

conjunto de piedemontes y conos de deyección que se solapan, en particular el emplazamiento se ubica sobre el cono aluvial del Mala-Set.

El zócalo del piedemonte que aparece a los 135 m por debajo del nivel del mar es de caliza dolomítica “brechoide”.

Atendiendo a la microestructura y distinto grado de cementación de los terrenos encontrados en el manto de Vandellós, el titular ha identificado y caracterizado los distintos tipos de terrenos.

Con el fin de conocer la geología y la geotecnia del emplazamiento del CAGE, así como para definir y calcular la tipología de la cimentación del CAGE, se han realizado una serie de campañas de ensayos que se recogen en la Nota de Ingeniería de IDOM 18591.06.215.02.INI003 “Recomendaciones para la cimentación del CAGE de CNVII” .

Para la caracterización geotécnica de los materiales presentes bajo el CAGE, el titular ha analizado las prospecciones realizadas en diversas campañas geotécnicas. Y de las prospecciones realizadas, y para la zona donde va ubicado el CAGE, el titular ha establecido el perfil geológico-geotécnico del CAGE.

Para la caracterización geotécnica de los materiales presentes en el emplazamiento del CAGE, han sido considerados, los establecidos en el Estudio de Seguridad. Una síntesis de los mismos, son los mostrados en la tabla que se expone a continuación:

TIPO DE MATERIAL	COMPOSICIÓN
CL: Suelo de grano fino formado por una arcilla limosa poco plástica.	Suelo de grano fino formado por una arcilla limosa poco plástica.
C-1: Conglomerado calcáreo de caliza,	Su esqueleto está formado por fragmentos calizos subangulosos de tamaño muy desigual que va desde pequeños bloques a gravilla fina. La matriz muy carbonatada es de naturaleza limo-arenosa.
C-2: Marga o marga-calcárea de color rojizo,	Constituida por partículas limoso-arcillosas cementadas por carbonato cálcico.
GM: Gravas limosas.	Suelo de grano grueso con apreciable cantidad de finos, formado por una mezcla de grava, arenas, limo y arcilla. Este nivel ha sido detectado en todos los sondeos realizados y es el predominante bajo el CAGE de CNVII

Como consecuencia de lo anterior, el titular confirma que el CAGE estará emplazado sobre un terreno competente con algunos condicionantes (existencia de pequeñas oquedades y

disolución de materiales carbonáticos que conforman el subsuelo), lo que ha hecho que el titular proponga la cimentación del edificio, mediante una losa rígida, que pueda "puentear" la existencia de pequeñas oquedades que aun pudiesen existir tras la campaña de inyecciones, bajo el edificio.

❖ CRITERIOS DE DISEÑO

El alcance del informe soporte de la solitud del titular es demostrar que el cambio de diseño propuesto da cumplimiento a los requisitos recogidos en el acta del CSN anteriormente indicada, así como a la funcionalidad prevista para esta instalación. De acuerdo con dicho informe, el CAGE de la CN Vandellós ha sido diseñado conforme a los requisitos del CSN y garantizan el cumplimiento de los criterios de evaluación definidos:

Para el diseño del CAGE se han tomado en consideración los siguientes criterios generales:

Δ RESISTENCIA DE LAS ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y COMPONENTES (ESC) FRENTE A SUCESOS EXTERNOS

- I. El edificio está diseñado frente a sucesos externos (viento, nieve, temperatura), de modo consistente con las bases de diseño de la central y contando con un diseño "robusto" frente a los sucesos analizados en las "pruebas de resistencia" (más allá de las bases de diseño y con márgenes superiores a otras estructuras de la central), considerado:
 - Vientos de hasta 250km/h.
 - Una intensidad pluviométrica de 380 mm.agua/h en 10minutos.
 - Una temperatura exterior extrema de:
 - Verano: 39,52°C
 - Invierno: -4,22°C
- II. El diseño sísmico del edificio y las estructuras del CAGE garantizan un margen de robustez superior a lo analizado para otros edificios de seguridad en el contexto de las pruebas de resistencia. El edificio y las estructuras (incluido el soportado de equipos, bandejas eléctricas y líneas de aguas) se diseñan frente al terremoto definido en campo libre por el espectro mediano del NUREG/CR-0098, escalado a un valor de 0,5g.
- III. El diseño sísmico de los sistemas críticos del CAGE (habitabilidad y eléctricos), así como la estación de radio, es consistente con los márgenes de seguridad establecidos y verificados en las pruebas de resistencia (0,3g). En este sentido se garantiza, de modo razonable, que tras la ocurrencia de un sismo definido en campo libre por el espectro mediano del NUREG/CR-0098, escalado a un valor de 0,3g los sistemas serán capaces de ser iniciados manualmente y realizar su función.
- IV. Las unidades de filtrado son el único equipo diseñado como categoría sísmica 1 de acuerdo al apartado 3.6 de la R.G. 1.52, atendiendo a los requerimientos del anexo 4 del acta 1.298 del CSN.

V. El CAGE está diseñado para resistir efectos indirectos del terremoto como incendios, explosiones o inundaciones, manteniendo la accesibilidad al mismo bajo dichos supuestos.

Para ello:

- Su construcción se realizará en la elevación +100,95m, cota no inundable.
- Sus cerramientos exteriores presentan una estabilidad al fuego superior a 180min.
- Está equipado con un sistema de detección de incendios y dotado de medios de extinción manuales.
- En el diseño y construcción del edificio y estructuras del CAGE se aplica un control de calidad equivalente al nivel "intenso" (aplicación de la Instrucción sobre hormigón, tipoEHE-08).

Δ HABITABILIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL IMPACTO RADIOLÓGICO

VI. El CAGE está diseñado para mantener su habitabilidad incluso en condiciones radiológicas extremas en el emplazamiento, por lo que su ubicación tiene en cuenta la dirección de los vientos dominantes y el posible apantallamiento de edificios cercanos.

En su diseño se han considerado los siguientes aspectos:

- Condiciones de habitabilidad:
 - Dosis efectiva inferior a 50mSv en 30 días de ocupación (consistente con los valores de referencia indicados en la Instrucción Técnica Complementaria post-Fukushima ITC-2 para misiones de apoyo auxiliares en la gestión de la emergencia, y coherente con lo establecido en documentación de referencia, como el TECDOC 953, las BBS del OIEA y el ICRP).
 - Dosis en cristalino inferior a 150mSv.
 - Dosis en piel inferior a 500mSv.
 - Dosis en extremidades inferior a 500mSv.
- El escenario radiológico postulado es el mismo que el considerado en "pruebas de resistencia".
- Escenario radiológico considerando el futuro venteo filtrado de la contención. El titular ha incluido un análisis de sensibilidad del impacto del SVFC en el CAGE
- Los cálculos soporte son equivalentes a los realizados para la Sala de Control (tasas de ocupación, factores de respiración, etc.), aunque la "ocupación inicial de forma continua" corresponde en este caso a 72 horas en lugar de las 24 horas asumidas para Sala de Control.
- Para tratar de garantizar la función del CAGE incluso en el caso improbable de pérdida del sistema de habitabilidad, el diseño del edificio tiene en cuenta un alto nivel de protección intrínseca que facilita la permanencia en el edificio. Para ello:
 - Se limita la posible dispersión de productos radiactivos entre zonas.

- Se garantiza un alto nivel de estanqueidad del edificio y de los accesos

Δ VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

VII. El sistema de climatización, ventilación y filtración del CAGE dispone de:

- Capacidad para proporcionar sobrepresión en el interior del edificio repartida en dos zonas de 6mm.c.a. y 3mm.c.a., de forma que se minimice la entrada de contaminación radiológica desde el exterior.
- Filtros especiales para impedir, la entrada al interior del edificio de aire con contaminación radiológica.
- Capacidad para climatizar el edificio, considerando unas temperaturas exteriores e interiores de:
 - Exterior Verano: T. 35°C HR. 40%
 - Exterior Invierno: T. -2°C HR. 90%
 - Interior: T. 18-30°C HR. 50-70%
- Capacidad de aislamiento manual en caso de detección de gases tóxicos, tal y como se indica en el punto 5.5 del presente informe.
- Tiene los siguientes modos de funcionamiento:
 - Modo de presurización sin filtrado: en este modo mantiene la sobrepresión del edificio y la toma de aire del exterior se realiza directamente desde el exterior sin filtrar.
 - Modo de presurización con filtrado: en este modo mantiene la sobrepresión del edificio y la toma de aire se realiza a través de las unidades de filtrado. El titular prevé el uso de este modo cuando exista alta radiación en el exterior del edificio.
 - Modo de recirculación: este modo aísla el edificio del exterior, no hay ventilación ni sobrepresión respecto del exterior. El titular prevé el uso de este modo cuando exista una nube tóxica en el exterior del edificio. Para la detección de agentes tóxicos (en el caso de CN Vandellós 2: cloro) el titular indica que dispondrá de equipos portátiles para la detección de cloro.
 - Modo de extracción de humos: este modo permite extraer humos y agentes de extinción del edificio. En este modo el interior del edificio estará en depresión respecto del exterior, no funcionando tampoco las unidades de filtración ni las unidades de climatización.
 - Los componentes principales del sistema de ventilación son las Unidades de filtración de emergencia: una para la Zona A y otra para la Zona B. Disponen

de compuertas de aislamiento, separador de gotas, prefiltro, serpentín, filtro HEPA, filtro de carbono activo, filtro y ventilador.

△ *SISTEMAS DE COMUNICACIONES*

- VIII. los sistemas de comunicaciones, con el exterior y con el interior (zona bajo control del explotador), son equivalentes a los que existen actualmente en el CAT.

Los sistemas de comunicaciones están basados en criterios de alta fiabilidad y se dispone de los siguientes sistemas:

- De voz por satélite
- De radio con CECOP
- De megafonía
- De comunicación con el interior de la planta (conexión con OVATION –ordenador de planta).
- Puesto informático con la herramienta RASCAL/NERAS para la estimación de dosis al exterior

△ *CUMPLIMIENTO CON LOS CRITERIOS DEL CSN*

Por otro lado, la modificación de diseño correspondiente a esta instalación, ubicada fuera del doble vallado de la central, no afecta a características o funciones de ninguna ESC importante para la seguridad, y no requiere evaluación de seguridad, ni verificación de diseño.

Por todo lo indicado en este documento, el cambio de diseño propuesto da cumplimiento a los requisitos recogidos en el Acta del Pleno del CSN N^o1.297 de 18 de diciembre de 2013, así como a la funcionalidad prevista para esta instalación.

❖ **PLAN DE CALIDAD**

Plan de calidad para el diseño

El titular ha contratado a la empresa IDOM la realización del diseño del CAGE mediante la especificación técnica STO-ECP-DIZ-949 “Realización de PCD, Redacción del Proyecto Constructivo y Dirección de Obra para los dos nuevos Edificios CAGE para C.N. Ascó y C.N. Vandellós II” rev. 0.

Esta empresa ha desarrollado el documento “Realización del PCD- Paquete del Cambio de Diseño, Redacción del Proyecto Constructivo y Dirección de Obra para los dos nuevos Edificios CAGE para C.N. Vandellós y C.N. Ascó – Documentación Anexa al Plan de Calidad para la prestación de servicios relacionados con la seguridad en ANAV”.

El alcance del documento es el siguiente:

Diseño Funcional del edificio, identificando rutas de circulación de personal, con distintos accesos al mismo
Cálculos Justificativos de los edificios cuya descripción de definición de Criterios de Diseño y necesidades de la especificación técnica
Definición de las especificaciones técnicas necesarias para la adquisición de los llamados "Equipos Críticos" de esta instalación: generador diésel y equipos de filtración
Redacción y Visado del Proyecto para la realización de la solicitud de licencia de obra y ofertas para la construcción del mismo. Elaboración de un Paquete de Cambio de Diseño (PCD) que contemple la totalidad del diseño en todos sus de acuerdo a la sistemática y procedimientos utilizados en ANAV.
Realización de la Dirección de Obra de ambos edificios
Realización de la supervisión de montaje de las actividades incluidas en el PCD, garantizando que se realizaran de acuerdo al diseño y que las desviaciones al mismo se gestionaran según procedimientos de ANAV.
Realización de los Proyectos de Legalización necesarios para la puesta en servicio de las instalaciones de estos edificios
Entrega del certificado Final de Obra

El Dossier de Calidad estará compuesto por la siguiente documentación:

Cambios en la Documentación Anexa al Plan de Calidad respecto la edición entregada
Informe final de los trabajos, si el coordinador de ANAV lo requiere
Seguimiento del programa de hitos de control del ENCARGO
Evidencias de todos los documentos aprobados por ANAV
Relación final de entregables y estado de aprobación, tanto de IDOM como de ANAV
Otros documentos identificados en la reunión de inicio o reuniones de seguimiento

Plan de calidad para la construcción y montaje

Para la ejecución de las obras del CAGE, el titular ha contratado a la empresa FERROVIAL mediante la especificación técnica STO-ECP-DIZ-1069" Construcción y equipamiento de los nuevos Edificios CAGE para C.N. Ascó y C.N. Vandellós II" Rev. 0.

El alcance del pedido comprende: la construcción de dos edificios CAGE, los respectivos suministros de materiales, la fabricación de los equipos y dotaciones necesarias, el montaje, la puesta en marcha, las pruebas funcionales y la entrega de los dosieres de calidad con los ensayos y pruebas de ambos edificios conforme con los requisitos necesarios para su funcionamiento según se indica en la especificación y las exigencias de licenciamiento.

El Dossier de Calidad estará compuesto por la siguiente documentación:

- IX. Procedimientos de ejecución y su evidencia de aprobación
- X. Plan de compras y especificaciones
- XI. Control interno de la documentación ejecutiva de obra y distribución de planos de obra

- XII. Registros modificaciones y croquis de reparaciones mayores
- XIII. Control y seguimiento de la calidad a proveedores
- XIV. Homologaciones y cualificación del personal
- XV. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales
- XVI. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.

❖ PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO Y ENSAYOS PERIODICOS

Para declarar operativo el CAGE, deberá estar funcionalmente operable la habitabilidad necesaria para emergencia del edificio, incluyendo en la misma, además de la obra civil básica, sistemas de habitabilidad diversos (agua/aire), protección contra incendios, y capacidad de alimentación eléctrica de emergencia. Además, deberán haberse realizado las pruebas previas, definidas para cada sistema, que garanticen la adecuada implantación del proyecto y correcta funcionalidad del sistema en caso de que debiera utilizarse.

Todas las especificaciones de compra de los distintos elementos que componen la obra del CAGE incluyen la realización de estas pruebas, así como la legalización de las instalaciones que así lo requieran. De manera resumida, los elementos a tener en consideración en este punto serían:

- a. Estructura sísmica del CAGE.
- b. Sistema de ventilación y filtración de emergencia.
- c. Suministro eléctrico (Diésel y alumbrado) de emergencia.
- d. Sistema de Protección Contra Incendios (PCI) en el edificio.
- e. Sistema de agua potable.
- f. Sistema de drenaje de líquidos potencialmente contaminados.
- g. Sistema de almacenamiento y suministro de Gas-Oil para el Generador Diesel de Emergencia.
- h. Sistema de llenado de botellas de aire respirable.

El programa de pruebas definido para estos sistemas, es el siguiente:

- i. Pruebas de la estructura.
- j. Pruebas de las unidades de filtración.
- k. Pruebas del sistema de ventilación/climatización del edificio CAGE.
- l. Pruebas del sistema de suministro eléctrico y alumbrado de emergencia del edificio CAGE.
- m. Pruebas del sistema PCI.
- n. Pruebas del sistema de Agua potable
- o. Pruebas de Gas-Oil para uso en CAGE.
- p. Pruebas del Sistema de llenado de botellas de aire respirable.
- q. Pruebas del Sistema de drenajes de líquidos potencialmente contaminados.

❖ **PROPUESTA DE CAMBIO PC-V/L907, REVISIÓN 0, "PUESTA EN MARCHA DEL CAGE' AL ESTUDIO DE SEGURIDAD (ES).**

Como consecuencia de la implantación y puesta en marcha del CAGE, es necesario incluir en el ES, los nuevos sistemas asociados a la puesta en marcha del CAGE, los cuales se recogen y describen en la Documento Base de Diseño (DBD) del CAGE. Estos nuevos sistemas se han denominado: NX (eléctrico y alumbrado), JX (almacenamiento y trasiego combustible diésel), QG (puesta a tierra), GX (ventilación y aire acondicionado.), HX (drenaje agua contaminada), LX (drenaje agua convencional) y KX (llenado de botellas para respiración autónoma).

Se modifica capítulo 3. "Diseño de estructuras, componentes, equipos y sistemas. Apéndice 3.8B centro alternativo para la gestión de emergencias (CAGE); y adicionalmente se modifican los siguientes planos:

- Plano 3860-2M-E.XX100 (fig. 1.1.1-1) para inclusión de nuevos sistemas, correspondientes al CAGE.
- Plano 3860-2A-C.0 1210 (fig. 1.2.2-1) para inclusión de los equipos del CAGE.
- Plano 3860-2T-A.00001 (fig. 1.2.2-35) para inclusión de equipos exteriores al CAGE.
- Plano 3860-2E-A.00100 (fig. 8.3.1-1) para incluir el diagrama unifilar del CAGE y sus equipos vinculados.
- Plano 3860-2M-E.KD100 (fig. 9.2.4-1) para nuevo suministro de agua potable al CAGE.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

- **CSN/IEV/IMES/ VA2/1610/725:** Evaluación, de los aspectos dentro del alcance del Área IMES, de la Solicitud de apreciación favorable del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) de CN. Vandellós II
- **CSN/IEV/INSI/GENER/1610/590:** Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE). Evaluación de la secuencias base consideradas en los cálculos de habitabilidad
- **CSN/IEV/INSI/GENER/1610/589:** Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE). Evaluación de las fugas de contención no filtradas consideradas en los cálculos de habitabilidad.
- **CSN/IEV/INSI/GENER/1610/588:** Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE). Evaluación de las infiltraciones consideradas en los cálculos de habitabilidad.
- **CSN/NET/INEI/VA2/1609/504:** Evaluación de la modificación de diseño del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) desde el punto de vista eléctrico e I&C

- **CSN/IEV/PLEM/VA2/1607/704:** Informe de evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la propuesta de modificación de diseño correspondiente al centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) de CN Vandellós II. Medios de comunicación.
- **CSN/IEV/AAPS/VA2/1609/719:** Evaluación de la solicitud de apreciación favorable SA-V/16-05 rev.0 de puesta en marcha del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) de la central nuclear de Vandellós II en lo relativo a la protección contra incendios.
- **CSN/IEV/GACA/VA2/1609/721:** Informe de evaluación del apartado 12 "Plan de Calidad" de la Rev. 0 del Informe soporte (DST 2016-078) para la Solicitud de apreciación favorable de la modificación de diseño relativa al centro alternativo de gestión de emergencias solicitada por CN Vandellós.
- **CSN/IEV/INSI/VA2/1610/727:** CN Vandellós 2. Evaluación del sistema de ventilación del centro alternativo de gestión de emergencia (CAGE).
- **CSN/IEV/APRT/VA2/1610/728:** Evaluación del diseño del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) en la CN de Vandellós II desde el punto de vista de Protección Radiológica de los trabajadores.
- **CSN/NET/APRT/VA2/1610/734:** Evaluación de las dosis por radiación directa en el interior del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) de CN Vandellós II.
- **CSN/IEV/AEIR/VA2/1610/735:** Evaluación de la solicitud de apreciación favorable del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) de CN Vandellós II. Análisis radiológico de habitabilidad durante un accidente severo

3.2 Normativa y criterios de aceptación

A continuación se identifican la normativa y los criterios de aceptación utilizados en las distintas evaluaciones realizadas:

El CAGE es una instalación que contiene estructuras, sistemas y componentes (ESC) para situaciones más allá de la base de diseño de la central, en lo que se denomina extensión del diseño. Por ello, no son de aplicación los criterios de diseño, implantación y pruebas de los sistemas que se encuentran dentro de la base de diseño. En consecuencia, el Pleno del CSN emitió un conjunto de criterios para la evaluación del CAGE, que se recoge en el Anexo 4 del documento "Criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseño post-Fukushima (CSN/INF/INSI/13/896)", aprobado por el Pleno del CSN el 18 de diciembre de 2013.

La evaluación del CSN de la solicitud presentada para la implementación y puesta en marcha del CAGE se ha basado en la comprobación del cumplimiento de tales criterios.

Adicionalmente a los criterios específicos de evaluación del CAGE establecidos por el CSN, en el proceso de evaluación por parte de las áreas especialistas se ha tenido en cuenta otra normativa y documentación de referencia aplicable, entre las que cabe mencionar:

- Instrucción de seguridad del CSN IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño en centrales nucleares.
- Instrucción de seguridad del CSN IS-24, por la que se regula el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares.
- Instrucción de seguridad del CSN IS-30 revisión 1, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Instrucción de seguridad del CSN IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- Instrucción de seguridad del CSN IS-36, sobre procedimientos de operación de emergencia y gestión de accidentes severos en centrales nucleares.
- Guía de seguridad del CSN GS-1.19, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), 2002; Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), 1982; Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, 2014.
- EHE. Instrucción de Hormigón Estructural, 2011; EAE. Instrucción de Acero Estructural, 2012; NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente; Documento Básico SE. Seguridad Estructural, 2009; Código Técnico de la Edificación (CTE); Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en las estructuras. EN 1991.1.1, 2002; Eurocódigo 7. Proyecto geotécnico. UNE-EN-1997-1, 2010; USNRC NUREG-0800 Standard Review Plan, 3.7.2 Seismic System Analysis, 2003; USNRC NUREG/CR-0098. Development of criteria for seismic review of selected nuclear power plants, 1978; USNRC Regulatory Guide 1.61 Damping values for seismic design of nuclear power plants, 2007; USNRC Regulatory Guide 1.92 Combining modal responses and spatial components in seismic response analysis, 2006.
- USNRC NUREG-1465. Accident source terms for light-water nuclear power plants, 1995.
- USNRC NUREG 0800 Standard Review Plan, 6.4 Control Room Habitability System; USNRC Generic Letter 2003-01 Control Room Habitability; USNRC Regulatory Guide 1.196 Control Room Habitability at light-water nuclear power reactors; USNRC Regulatory Guide 1.197 Demonstrating control room envelope integrity at nuclear power plants

3.3 Resumen de la evaluación

La evaluación del cumplimiento de los criterios de evaluación del CAGE ha sido realizada por diferentes áreas del CSN especialistas en las materias a las que se refieren los criterios de evaluación aprobados por el CSN. En concreto, se han evaluado los siguientes aspectos:

- Diseño estructural y calificación sísmica

- Sistemas de suministro de energía eléctrica
- Sistemas de comunicación
- Sistema de protección contra incendios (PCI)
- Sistema de ventilación y aire acondicionado (HVAC)
- Plan de calidad del proyecto
- Habitabilidad del CAGE (hipótesis consideradas/secuencia considerada)
- Habitabilidad del CAGE (dosis por exposición externa e inhalación, nube interior)
- Habitabilidad del CAGE (dosis por radiación directa)
- Protección radiológica operacional

3.3.1 Diseño estructural y calificación sísmica

En el Acta del Pleno del CSN nº 1.297 del 18 de diciembre de 2013, Anexo 4, "Criterios de Evaluación del CAGE", se indica que:

"Es necesario establecer claramente que el CAGE no es un edificio "nuclear", por lo que no le aplican los criterios de diseño de sistemas, estructuras y componentes relacionados con la seguridad".

Al ser un edificio "no nuclear" la normativa utilizada es la normativa industrial convencional en vigor excepto para el sistema de filtración del edificio en el que se ha aplicado la normativa nuclear para caso de emergencias (RG 1.52 Rev.3). También se han aplicado para el proyecto del edificio requisitos sísmicos más estrictos que los requeridos en la norma sismo-resistente española NCSE-02. Esto es derivado del cumplimiento de lo requerido en los Criterios de Evaluación del CAGE donde se indica que:

"los criterios específicos a aplicar al diseño sísmico del edificio y las estructuras del CAGE deben garantizar un margen de robustez superior a lo analizado para otros edificios de seguridad en el contexto de las pruebas de resistencia. Por ello deben estar diseñados frente al terremoto definido en campo libre por el espectro mediano del NUREG/CR-0098, escalado a un valor no inferior a 0,50 g".

En los Criterios de Evaluación también se requiere que:

- "El CAGE debe estar diseñado para resistir efectos indirectos del terremoto como incendios, explosiones o inundaciones, manteniendo la accesibilidad al mismo bajo dichos supuestos".
- "En el diseño y construcción del edificio y estructuras del CAGE se deberá aplicar un control de calidad equivalente al nivel "intenso" (aplicación de la Instrucción sobre hormigón, EHE-08)".

El alcance de la evaluación del CSN se ha centrado en la valoración de los criterios de diseño estructurales del edificio, mediante la revisión del documento "Cálculo estructural del Edificio del CAGE de CNVII", aportado por el titular adicionalmente a la documentación asociada a la

solicitud, y la comprobación del cumplimiento de los criterios de evaluación del CSN, realizada mediante la valoración de la información contenida en la propia solicitud presentada por el titular.

Los resultados alcanzados en la evaluación del CSN en relación con los aspectos mecánicos y estructurales del CAGE de la CN Vandellós II son los siguientes.

- Los criterios de diseño estructurales aplicados en el diseño del edificio se consideran conformes a las prácticas habituales de la industria, con la consideración de que no es un edificio “nuclear”. No obstante, de acuerdo con lo requerido en los criterios evaluación aprobados por el Pleno del CSN, los criterios aplicados en el diseño para la definición de las cargas de diseño derivadas de sucesos externos, permiten garantizar que la estructura del CAGE tendrá un margen de robustez superior a lo analizado para otros edificios de seguridad en el contexto de las pruebas de resistencia.
- De la valoración de los resultados de los cálculos estructurales se deduce que los márgenes de seguridad de las comprobaciones de los Estados Límite Últimos (ELU), y Estados Límites de Servicio (ELS) del CAGE son aceptables.
- Los criterios de diseño propuestos por el titular, tanto para la estructura como para los equipos mecánicos de los sistemas críticos del CAGE (habitabilidad y eléctricos), son aceptables para dar cumplimiento a lo requerido en los criterios de evaluación aprobados por el Pleno del CSN.
- El tipo de control realizado por el titular durante la ejecución de la modificación está de acuerdo con el “nivel intenso” prescrito por la norma EHE-08, adoptada como criterio de aceptación, lo que se considera aceptable y conforme a lo requerido en los criterios de evaluación aprobados por el Pleno del CSN.

Por tanto, la evaluación concluye que los aspectos mecánicos y estructurales del diseño del CAGE se consideran conforme a lo requerido en los criterios de evaluación emitidos por el Pleno del CSN.

3.3.1 *Sistemas de suministro de energía eléctrica y de instrumentación y control*

Esta evaluación del CSN ha consistido en comprobar que la documentación presentada por el titular identifica como criterios de diseño los definidos y publicados en el documento CSN/INF/INSI/13/89. Concretamente, en lo referente a sistemas eléctricos y de instrumentación y control, los criterios son los siguientes:

"El diseño de los sistemas eléctricos debe considerar códigos y normas adecuadas a la importancia de sus funciones.

- Se considera aceptable la aplicación de las normas REBT (agosto de 2002), RCE (diciembre de 1982} y MI-/P 03 (octubre de 1997}.

El sistema debe disponer de las siguientes capacidades:

- Suministro eléctrico normal desde centros de distribución.
- Suministro desde una fuente autónoma propia (Generador Diesel).

- Tanque dedicado de almacenamiento de combustible (para 72 horas y con capacidad de reposición fácil).

La evaluación del CSN ha realizado las siguientes verificaciones:

- El edificio dispondrá de alimentación eléctrica normal proveniente del anillo externo de 25 kV de la central (denominado sistema MG).
- En caso de pérdida del suministro eléctrico exterior, habrá un sistema de alimentación autónomo mediante un grupo electrógeno de 1000 kVA, accionado por motor diesel. Este grupo electrógeno, ubicado dentro de un contenedor marino junto al propio edificio CAGE, tendrá capacidad de alimentar todas las cargas que hay repartidas por el edificio: la autonomía del grupo electrógeno será de al menos 72 horas atendiendo a la totalidad de los consumidores (cargas).

En caso de fallo eléctrico de la línea de 25 kV, a la cual no se da credibilidad en un escenario de emergencia, el generador diesel se pondrá en funcionamiento de forma manual mediante una señal de arranque dispuesta en la sala eléctrica del CAGE

- Se dispone de una tercera vía de alimentación del CAGE para el caso de pérdida tanto de la alimentación normal como de la del grupo diésel. Desde esta tercera alimentación se podrán alimentar aquellas cargas que se consideran prioritarias para el funcionamiento del edificio. Básicamente, en esta situación se prescindiría del sistema de agua caliente sanitaria y del sistema de climatización de salas no esenciales.
- Se dispone también de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para alimentar las cargas prioritarias del sistema de comunicaciones del propio CAGE (denominado sistema QE), que incluye la plataforma Ovation para la presentación de los datos relativos al estado de la planta.
- La instrumentación asociada al CAGE es la propia de los sistemas localizados en el CAGE. Adicionalmente, la información relativa al reactor y a las condiciones de accidente en general se adquirirá en el CAGE a través del sistema de comunicaciones. La red de comunicaciones del edificio ha sido diseñada siguiendo criterios de independencia y autonomía, de modo que permita gestionar una emergencia con daño extenso en el emplazamiento, cuya evaluación se expone en el siguiente subapartado de este informe.

Por tanto, la evaluación concluye que considera adecuado el diseño de los sistemas eléctricos y de instrumentación del CAGE, conforme a lo requerido en los criterios de evaluación emitidos por el Pleno del CSN

3.3.2 *Sistemas de comunicación*

El titular propone dotar al CAGE de redes y sistemas de comunicaciones interiores y exteriores basados en criterios de redundancia, fallo único, independencia y autonomía que permita gestionar una emergencia con daño extenso en el emplazamiento; se dispondrá de comunicación de voz vía satélite, emisora de radio con el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) de la Subdelegación del Gobierno de Tarragona, megafonía y comunicación con el interior y el exterior de la planta. Además propone disponer de herramientas informáticas de

ayuda, incluyendo la conexión al ordenador de planta, la disponibilidad de terminales SICOEM (OVATION) y la herramienta RASCAL/NERAS para la estimación de dosis al exterior.

De acuerdo a los criterios de evaluación del CAGE emitidos por el CSN, el CAGE debe funcionar como centro de gestión de la emergencia en caso pérdida del CAT o CAO. por tanto, la conexión a las distintas redes de planta desde el CAGE ha de ser tal que los sistemas de comunicaciones del CAGE, y la información disponible, sean equivalentes a los que existen actualmente en el CAT de cada instalación. Esto implica que se podrán recibir en el CAGE todas las señales monitorizadas actualmente en el CAT.

Para ello, las Redes propuestas son las siguientes¹:

1. Red N del CSN. Permite las comunicaciones de emergencia de voz y datos de forma dedicada con el CSN y el Servicio de Emergencias 112.
2. Red de comunicaciones de proceso. Su función es poder monitorizar los datos de proceso del sistema OVATION en el edificio CAGE, con el fin de disponer de la mayor cantidad de información de planta.
3. Red de megafonía.

En relación a los sistemas de comunicación, el titular propone lo siguiente.

- Sistema de comunicaciones de voz por satélite. Se dispondrá de cinco terminales Iridium 9555, cada uno con su propia antena dedicada, y estación de carga para 3 cargadores de 4 baterías. La alimentación de los terminales se realiza a través del SAI. El sistema sólo transmitirá voz.
- Sistema de comunicaciones inalámbricas de radiofrecuencia. El edificio CAGE incluye una instalación completa del sistema de radio TETRA. La estación base TETRA instalada en el CAGE dispone de soporte antisísmico.
- Sistema Wifi para la interconexión y sincronización de la estación base TETRA del CAGE con la estación móvil TETRA instalada en un vehículo remolque. La unidad móvil dispone de un cliente Wifi que se conectará a la infraestructura Wifi que se instalará en el CAGE.
- Sistema de emisora VHF; se dispondrá de una emisora VHF, con su propia antena dedicada y fuente de alimentación. Este sistema de comunicación estará anclado sísmicamente.

¹ El titular propone el diseño e implantación de un cableado estructurado que conecte los puestos de trabajo con las redes ya instaladas en planta.

El sistema de cableado, se propone diseñar en base a las recomendaciones de la normativa ANSI/TIA/EIA-569; ANSI/TIA/EIA-568 y Real Decreto 1066/2001; la Norma europea EN-60849 referente a los sistemas de emergencia se propone de aplicación concreta al sistema de megafonía.

Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con capacidad suficiente para asegurar la transferencia de suministro eléctrico convencional a alternativo del generador diésel.

- La sala de operaciones y sala de coordinación de emergencias del CAGE dotadas de un sistema de presentación de datos, una interfaz con red de datos, líneas telefónicas de red IP, tomas de red de datos y emisora de datos; además de la herramienta RASCAL/NERAS.

La propuesta de modificación de diseño del titular es evaluada a continuación en el sentido de verificar su grado de cumplimiento con los criterios de evaluación del CAGE establecidos en el documento CSN/INF/INSI/13/896 en su apartado 5.3.d) “Criterios aplicables a sistemas y componentes. Sistemas de comunicaciones”.

4. Criterio de evaluación A1.

“Se deben considerar códigos y normas adecuadas a la importancia de sus funciones”.

La evaluación del CSN considera aceptable la aplicación de las normas ANSI-TIA-568-C, ANSI-TIA-569-B y RD 1066/01.

5. Criterio de evaluación A2.

“Los sistemas de comunicaciones con el exterior y con el interior (zona bajo control del explotador) deberán ser equivalentes a los que existen actualmente en el CAT de cada instalación, aunque reforzados con sistemas alternativos basados en criterios de diversificación”.

La evaluación del CSN ha verificado que todos los sistemas de comunicaciones con que está dotado el CAGE son equivalentes a los sistemas actualmente implantados en el CAT y permiten las comunicaciones tanto con el exterior como con el interior de la central nuclear, y concluye que la propuesta del titular en relación a los sistemas de comunicaciones del CAGE se considera adecuada, entendiendo que el diseño propuesto permite disponer de un conjunto de sistemas de comunicaciones que cumple con las funciones previstas, con plena capacidad de conexión con la SALEM y con la red N de comunicaciones digitales.

6. Criterio de evaluación A3.

“Los sistemas de comunicaciones estarán basados en criterios de alta fiabilidad y se dispondrá de al menos los siguientes sistemas: de voz por satélite, de radio con CECOP, de megafonía y comunicación con el interior de la planta”.

La evaluación del CSN ha verificado que el titular incluye cada uno de estos sistemas en su propuesta de CAGE, indicando que su fiabilidad es equivalente a la de los sistemas actualmente instalados, lo que se considera adecuado.

7. Criterio de evaluación A4.

“Además, se dispondrá en el CAGE de herramientas informáticas de ayuda, incluyendo la conexión al ordenador de planta, la disponibilidad de terminales del SICOEM y la herramienta

RASCAL/NERAS para la estimación de dosis al exterior, con fiabilidad equivalente a la que actualmente tienen los sistemas del CAT”.

La evaluación del CSN ha verificado que el titular el titular incluye estos medios en su propuesta, indicando expresamente que la fiabilidad es equivalente a la que se dispone en el CAT, por lo que se considera adecuado.

Por tanto, la evaluación del CSN concluye que la propuesta del titular es aceptable entendiendo que el diseño propuesto permite disponer de un conjunto de sistemas de comunicaciones que cumple con las funciones previstas en emergencia, con plena capacidad de conexión con la SALEM, con la red N de comunicaciones digitales y con el CECOP.

3.3.3 Sistema de protección contra incendios (PCI)

Teniendo en cuenta que no existe en el CAGE ninguna ESC importante para la seguridad en el ámbito de la protección contra incendios, entendiendo que las mismas son las ESC necesarias para alcanzar y mantener la condición de parada segura en caso de incendio, así como aquellas otras que puedan impedir o influir negativamente en la mencionada capacidad de alcanzar y mantener la condición de parada segura, la evaluación del CSN ha considerado que la regulación convencional sobre protección contra incendios es suficiente para garantizar la idoneidad del diseño del sistema de PCI del CAGE para la función que tiene asignada.

Por estos motivos no se evaluará en este informe la adecuación del diseño del sistema de PCI propuesto por ANAV a la normativa convencional de protección contra incendios, si bien la evaluación mencionada se ha centrado en valorar si los medios de PCI dispuestos pueden considerarse apropiados para garantizar que el CAGE pueda cumplir con su función de ser un área segura de gestión de una emergencia prolongada más allá de las bases de diseño y de descanso del personal asignado a la misma.

Además de lo anterior, en el alcance de dicha evaluación se han considerado los criterios del el Anexo 4 “Criterios de evaluación del CAGE” al documento “Criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseños post-Fukushima”. En dicho anexo incluyen criterios de evaluación de las características del CAGE y, en concreto, son de aplicación para los aspectos relacionados con la PCI los criterios de evaluación 5.2.f) y 5.3.e).

A continuación se expone un resumen de la evaluación del CSN sobre cada uno de estos dos criterios:

- Valoración del cumplimiento del criterio 5.3.f)

Criterio 5.3.f): “El CAGE debe estar diseñado para resistir efectos indirectos del terremoto como incendios, explosiones o inundaciones, manteniendo la accesibilidad al mismo bajo dichos supuestos”.

El titular en su informe justificativo, define como función principal del sistema de PCI del CAGE la de identificar y notificar la existencia de un conato de incendio en el edificio CAGE tanto cuando éste se encuentre en servicio como cuando se encuentre fuera de servicio”.

Tras la revisión del informe del titular en lo relativo a PCI, la evaluación del CSN considera que el sistema de PCI del CAGE de la CN Vandellós II no tiene asignadas funciones más allá del simple requisito de accesibilidad al edificio establecido en el criterio 5.2.f) y que consiste, básicamente, en el de protección a las personas (como, por otro lado, se establece en la normativa básica convencional).

Sin embargo, el cumplimiento con este criterio no implica garantía de que se mantenga la funcionalidad de los equipos presentes en el CAGE que pudieran verse afectados por un incendio, y que la evaluación considera que es el criterio para que el CAGE pueda cumplir con su función de ser un área segura de gestión de una emergencia prolongada más allá de las bases de diseño y de descanso del personal asignado a la misma, como se indicará a continuación.

Sistema de PCI del CAGE

Entre los equipos que pueden verse afectados por un incendio son las unidades de filtración del CAGE, que es el sistema responsable de mantener unas condiciones interiores de habitabilidad en el edificio, así como garantizar una sobrepresión del edificio para evitar la entrada de elementos contaminantes, y filtrar el aire que se impulsa al interior de los posibles radioisótopos que éste pueda llegar a contener en un escenario de emergencia.

Estas unidades de filtrado son dos, no redundantes, y dan servicio a áreas diferentes del edificio y consisten en diversas fases de prefiltrado, filtros HEPA y de carbón activo y, de acuerdo con la documentación remitida por el titular, estarían protegidas de incendio mediante extintores y sistemas de señales y alarmas.

Posteriormente, el titular envió información adicional al CSN indicando que se instalarán dos compuertas motorizadas justo antes y después de la unidad de filtrado y que tanto el equipo como los conductos de entrada y salida al equipo son estancos, y garantizar así el aislamiento del equipo en caso de fuego y la consecuente parada de aire, lo que finalmente sofocaría el incendio por ausencia de comburente”.

La evaluación del CSN ha revisado el sistema de PCI mencionado, y concluye que, dado el carácter de estas unidades de filtrado, responsables de hacer respirable el aire en el interior de CAGE en caso de una emergencia en el emplazamiento que pueda requerir el uso del edificio como refugio radiológico para los actuantes, en el caso de que el funcionamiento de estas unidades de filtración sea requerido, ante la eventualidad de un incendio de cualquiera de dichas unidades, bien por generación de calor residual en su interior, bien por incendio de cualquier otro componente en su entorno cercano, no es suficiente con aislar la unidad incendiada y esperar a la autoextinción del incendio, incluso con la ayuda del extintor previsto por el titular.

Por las consideraciones anteriores y por la similitud con los sistemas de inundación de filtros de carbón activo instalados en los sistemas de tratamiento de corrientes gaseosas en las centrales nucleares actuales, regulados entre otras por la RG 1.52, la evaluación del CSN concluye que una forma de proporcionar la cobertura de PCI adecuada al riesgo derivado del incendio de las unidades de filtrado del sistema CVAA del CAGE de CN Vandellós consiste en la instalación de sistemas basados en agua de accionamiento manual o manual/automático, preferentemente de inundación. Por lo que se considera que debe requerirse al titular la instalación de estos sistemas en las unidades de filtración de su CAGE. De esta forma se garantizaría la adecuada protección de los ocupantes del edificio, sin tener que obligar a la rápida evacuación del CAGE en condiciones atmosféricas adversas, al menos hasta que pudieran ser movilizados los recursos de ayuda en el emplazamiento.

Impacto en el sistema de PCI del CAGE en caso de sismo

Por otro lado, las unidades de filtrado son los únicos componentes de Categoría Sísmica 1 del sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE de la CN Vandellós II.

Surge entonces la cuestión relativa a si el sistema requerido en los párrafos anteriores para la PCI de las unidades de filtrado podría presentar, en caso de sismo, un impacto inadmisibles por rotura o malfunción sobre las unidades de filtrado que protegen. En su respuesta a esta cuestión, el titular manifiesta haber proporcionado margen sísmico suficiente para las cargas de fuego significativas, por lo que descarta un incendio como efecto derivado de un sismo.

Sin embargo, y a falta de un requisito explícito sobre la cualificación sísmica del sistema de PCI del CAGE, esta evaluación considera necesario requerir al titular que realice un análisis del impacto de la posible malfunción o fallo derivado de sismo del sistema de PCI requerido sobre sus unidades de filtrado y establezca sobre él los requisitos sísmicos que procedan.

Conclusión final sobre el criterio 5.2.f)

Por todo lo anterior, la evaluación del CSN concluye que el titular no ha considerado adecuadamente el riesgo sobre la habitabilidad y accesibilidad del edificio CAGE derivado del posible incendio de cualquiera de las unidades de filtrado, por lo que se considera que, antes de la entrada en servicio del CAGE realice las siguientes acciones:

- Instalar sistemas basados en agua, de accionamiento manual o manual/automático, de inundación, para la protección contra incendios de las unidades de filtrado de su sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE.
- Este sistema deberá tener en consideración el impacto de la posible malfunción o fallo derivado de sismo de este sistema de PCI de sus unidades de filtrado y, si así se derivase de este análisis, el establecimiento sobre este sistema de los requisitos sísmicos que procedan.

– Valoración del cumplimiento del criterio 5.3.e

Criterio 5.3.e): “El diseño del sistema de protección contra incendios (PCI) debe considerar códigos y normas adecuados a la importancia de sus funciones. La norma CTE DB-SI se considera aceptable.”

En el documento el informe justificativo del titular se recoge la normativa aplicada a su sistema de protección contra incendios.

Respecto al cumplimiento de este criterio 5.3.e), la evaluación el CSN ha observado que la normativa aplicable a los sistemas de PCI del CAGE incluye la normativa genérica de PCI en la edificación, para instalaciones industriales y en prevención de riesgos laborales. Sin embargo, en lo relativo a los diversos sistemas de PCI no se encuentra normativa relativa a: sistemas de detección y alarmas, y de extinción basados en agua y de extintores portátiles.

La evaluación del CSN considera que el titular deberá recoger la normativa aplicable a estos sistemas que, en cumplimiento de la guía GS 1.19 del CSN, deberá ser la norma NFPA aplicable a los mismos. En caso de utilizar una normativa diferente, deberá justificarse su equivalencia con la normativa NFPA, y deberá incluir los diversos sistemas de PCI del CAGE, incluido el sistema de PCI de las unidades de filtrado del CVAA requerido en párrafos anteriores.

Por lo anterior, la evaluación del CSN concluye que, antes de la entrada en vigor del CAGE, el titular realice la siguiente acción:

- Recoger en el apartado correspondiente de la documentación soporte de su solicitud, la normativa aplicable a los sistemas de PCI. La equivalencia de normativa diferente a las normas NFPA aplicables deberá quedar justificada, y deberá incluir los diversos sistemas de PCI del CAGE, incluido el sistema de PCI de las unidades de filtrado del sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE.

– Plan de pruebas previas a la puesta en servicio

La evaluación del CSN ha observado que, en la documentación adjunta por el titular a su solicitud, no se refiere plan de pruebas previas a la puesta en servicio del sistema de PCI, como requiere la Instrucción del IS-21 al ser el PCI un sistema auxiliar del CAGE. Por ello, se instó al titular que remitiera al CSN información adicional, sobre el plan de pruebas aplicables de las normas de diseño de los componentes de PCI a instalar o, en su defecto, las normas NFPA o similares aplicables a los diversos sistemas de detección, señales y alarmas.

De la revisión de la información aportada por el titular, la evaluación del CSN concluye que el titular, antes de la entrada en vigor del CAGE, deberá realizar la siguiente acción:

- Enviar al CSN el programa de pruebas iniciales y pruebas periódicas de los sistemas de PCI del CAGE. El alcance de los sistemas deberá incluir las compuertas cortafuego y el sistema de PCI de las unidades de filtrado del sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE. La equivalencia de normativa diferente a las NFPA aplicables deberá quedar justificada.

3.3.4 Sistema de ventilación y aire acondicionado (HVAC)

Dada a la naturaleza del CAGE como instalación para situaciones más allá de la base de diseño, en esta evaluación no se ha llevado a cabo un análisis pormenorizado de todos los elementos del sistema de ventilación (tal y como se hace habitualmente en el caso de nuevos sistemas relacionados con la seguridad o modificaciones de los mismos), sino una comprobación de que el titular ha tenido en cuenta adecuadamente en el diseño, implantación y pruebas los criterios de evaluación con los criterios de aceptación del apartado 5.3.b² del Anexo 4 del informe CSN/INF/INSI/13/896 del CSN.

A continuación se resume los resultados alcanzados en la evaluación del CSN.

- Respecto a la normativa aplicable, se considera aceptable la aplicación de las normas usadas (identificadas de forma genérica) por el titular en diferentes aspectos del diseño del sistema de habitabilidad del CAGE.
- Con relación al diseño de las unidades de filtración, el titular indica que dichas unidades han sido suministradas por CAMFIL y que su diseño está de acuerdo con la norma ASME N509-2002, tal y como indica el criterio de aceptación.

En la documentación de soporte a la solicitud, el titular no aporta información de detalle de las unidades de filtración. Aunque no ha sido posible llevar a cabo una evaluación detallada, se ha realizado una valoración desde un punto de vista conceptual, y se concluye que el titular cumple con el criterio de evaluación adoptado.

- Respecto del resto de aspectos relacionados directamente con el mantenimiento de la habitabilidad del edificio, aunque el titular se limita incluir una afirmación en el sentido de que el sistema de ventilación cumple con todos los criterios de la guía reguladora de la US NRC 1.52, sin incluir un análisis detallado. En este caso, aunque no ha sido posible llevar a cabo una evaluación detallada, la evaluación del CSN considera que conceptualmente el titular cumple con el criterio de evaluación excepto en lo relativo al cumplimiento de determinados puntos de la citada guía identificados por la evaluación del CSN.

Dada la información del titular en su informe de licenciamiento, no se ha podido llevar a cabo una evaluación de detalle. Para llevar a cabo comprobaciones de detalle sobre todos los puntos indicados en el criterio de aceptación es necesario acceder a documentación del proyecto y a la implantación definitiva del sistema, tarea que se podrá llevar a cabo en posibles, y futuras, inspecciones a la instalación.

- Con relación a los dos modos de funcionamiento: presurización y recirculación y a su capacidad para mantener las condiciones de temperatura en las diferentes salas en el rango especificado, conceptualmente se considera que el titular cumple con el criterio de evaluación, aunque no ha sido posible llevar a cabo una evaluación detallada.

² Criterio 5.3.b)

“El diseño del sistema de habitabilidad (ventilación y acondicionamiento de aire) debe considerar códigos y normas adecuadas a la importancia de sus funciones”.

Para llevar a cabo comprobaciones de detalladas es necesario acceder a documentación del proyecto y a la implantación definitiva del sistema, tarea que se podrá llevar a cabo en posibles, y futuras, inspecciones a la instalación.

- Respecto del plan de pruebas propuesto por el titular, no ha sido posible evaluar la idoneidad del conjunto de pruebas con la información aportada por el titular dado que es muy somera, aunque a efectos de esta evaluación no se considera necesario que el titular aporte información adicional. Una valoración detallada del conjunto de pruebas y de las pruebas periódicas se podrá llevar a cabo en posibles, y futuras, inspecciones a la instalación
- Los cambios propuestos al Estudio de Seguridad sobre las características del sistema de ventilación del CAGE, se considera que son coherentes con el alcance y contenido de la modificación de diseño por lo que se consideran aceptables.

La evaluación del CSN considera que, en las condiciones anteriormente expuestas, el sistema de ventilación del CAGE es aceptable.

3.3.5 Plan de calidad del proyecto

El alcance de la evaluación del CSN incluye la valoración del “Plan de Calidad” del CAGE de la CN Vandellós II y el análisis de cumplimiento de la carta de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear CSN/DSN/SMG/15/22. Los requisitos incluidos en esta carta se han ido analizando y solicitando a su vez al resto de las centrales mediante las conclusiones alcanzadas en evaluaciones del CAGE de las distintas centrales nucleares españolas, con el fin de que existan criterios uniformes en ciertos aspectos relacionados con el diseño, y la fabricación de los CAGE.

A continuación se exponen las conclusiones alcanzadas en la evaluación del CSN:

Respecto de los requisitos incluidos en la carta de la DSN antes mencionada, la evaluación del CSN considera que se han utilizado adecuadamente y han servido para uniformizar el diseño y fabricación y montaje del CAGE con respecto al de otras centrales nucleares españolas en los aspectos siguientes:

- Se han establecido requisitos de garantía de calidad y control de calidad graduados según los requisitos sísmicos y el nivel de importancia de las funciones a realizar por las diferentes ESC del CAGE.
- La verificación de diseño de las ESC del CAGE con requisitos sísmicos o con funciones de mayor importancia ha tenido un nivel de verificación máximo.
- Los componentes del CAGE son todos convencionales con requisitos sísmicos. La certificación sísmica es de origen, es decir, no cualificado a posteriori por un tercero.
- Incorporación de un requisito sobre la necesidad de que las no conformidades deberán estar cerradas o analizadas y aceptadas con anterioridad antes del inicio de la puesta en servicio del CAGE.

- Clasificación de registros del CAGE en permanentes y no permanentes, de acuerdo a la Instrucción del Consejo 15-24 por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares.

Respecto de los Planes de Calidad de IDOM "Realización del PCD, redacción del proyecto constructivo y dirección de obra para los dos nuevos edificios CAGA para C. N. Vandellós y C.N. Ascó" y el Plan de Calidad de Ferrovial para obra, la evaluación el CSN ha revisado los aspectos contenidos en ambos planes y ha concluido que ambos son acordes con lo requerido por el documento CSN/INF/INSI713/896 "Propuesta de criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseño post- Fukushima que recoge estos mismos criterios del Acta del Pleno 1.297, y por tanto se han considerado aceptables.

3.3.6 Habitabilidad del CAGE (hipótesis consideradas/secuencia considerada)

El criterio radiológico (identificado como criterio 5.4) Criterios radiológicos³ del CSN para el CAGE regula las condiciones de habitabilidad en el edificio ante un accidente severo.

Para valorar el cumplimiento con este criterio la evaluación del CSN ha comprendido las hipótesis de partida (aspectos o factores contribuyentes a las dosis en el CAGE) y el propio cálculo de dosis en el interior. El alcance de la evaluación del CSN ha abarcado los siguientes aspectos:

- La secuencia base considerada en los cálculos, para estimar el tiempo de comienzo de daño al núcleo y los tiempos de actuación del sistema de venteo de contención.
- Fugas de contención no filtradas, que dependen de la presión de la contención.
- Infiltraciones hacia el interior del CAGE, diferenciando si este se encuentra en recirculación o en sobrepresión.

A continuación se resume lo más significativo de las evaluaciones realizadas:

- Secuencias Base considerada en los cálculos, para estimar el tiempo de comienzo de daño al núcleo y los tiempos de actuación del sistema de venteo de contención

Como criterio general para la evaluación de las secuencias base, se ha adoptado el hecho de que sea suficiente envolvente, aunque no es necesario que sea la secuencia más desfavorable posible, dado que, tras los cambios y mejoras introducidas en las centrales nucleares españolas desde 2011, se considera razonable dar crédito a equipos y estrategias,

³ 5.4 Criterios radiológicos

El CAGE debe estar diseñado para mantener su habitabilidad incluso en condiciones radiológicas extremas en el emplazamiento, por lo que su ubicación ...//... En su diseño se deben considerar los siguientes aspectos:

- Condiciones de habitabilidad: dosis efectiva <50 mSv en 30 días de ocupación.
- El escenario radiológico a postular será el mismo considerado en las "pruebas de resistencia".
- Los cálculos soporte deberán ser equivalentes a los realizados para la Sala de Control ...//... aunque la "ocupación inicial de forma continua" corresponde en este caso a 72 horas en lugar de las 24 horas asumidas para Sala de Control.
- Para tratar de garantizar la función del CAGE incluso en el caso improbable de pérdida del sistema de habitabilidad, el diseño del edificio deberá tener en cuenta un alto nivel de protección intrínseca que facilite la permanencia en el CAGE incluso en el improbable caso de pérdida del sistema de habitabilidad. Para ello...//...:

siempre que estos se consideren de una elevada fiabilidad incluso en las condiciones accidentales derivadas del iniciador postulado.

La evaluación del CSN ha considerado como criterios de aceptación para postular las secuencias base los siguientes:

- El escenario del suceso iniciador, debe estar contextualizado en el proceso de las Pruebas de Resistencia de las centrales, en las cuales se revisó la resistencia de la central a los escenarios de pérdida total de energía eléctrica alterna exterior e interior de larga duración y pérdida de acceso al sumidero final de calor
- Dar crédito a equipos de la central y a las estrategias de prevención de daño al núcleo (para la validez del tiempo de daño al núcleo) y de mitigación de liberaciones en el accidente severo (para establecer las fugas de contención, y para determinar el momento y la duración de los venteos de contención).

Para el escenario que se postula, y durante el tiempo que dura la alimentación eléctrica a los equipos desde las fuentes de energía eléctrica disponibles (baterías de clase de seguridad), se han identificado los equipos de protección del reactor y de refrigeración del núcleo cuya disponibilidad está garantizada en este escenario y las estrategias de fiabilidad alta, basadas en el funcionamiento y acciones automáticas como manuales con estos equipos.

- Aceptabilidad del código usado para calcular la secuencia base.

Los titulares de las centrales nucleares españolas están usando el código MAAP para las secuencias de accidentes severos. El uso de MAAP ya se ha considerado aceptable en el licenciamiento de los PAR (junto con otros códigos que, para este caso, han sido necesarios) y, por lo tanto, se considera también aceptable en el caso de la secuencia base del CAGE.

La evaluación del CSN ha verificado que la secuencia base propuestas por los titulares se adaptan adecuadamente a los criterios de aceptación adoptados y por tanto se consideran aceptables.

– Fugas de Contención No Filtradas

La evaluación del CSN ha valorado las propuestas de estrategia de actuación para la operación del SVFC:

- Apertura del venteo filtrado de contención a la presión de diseño de la contención (presión mínima de apertura).
- Apertura del venteo filtrado a la Presión de riesgo severo, calculada como la correspondiente a un 5% de probabilidad de fallo de contención (presión máxima de apertura).

El titular ha presentado cálculos de las consecuencias radiológicas en el CAGE considerando la apertura del venteo a la presión de diseño de la contención, y concluye que de acuerdo con los resultados de estos cálculos, el escenario más limitante en lo que respecta a la

contribución de dosis por venteo filtrado de la contención corresponde a la apertura del SVFC a la presión de diseño de la contención, sin cierre posterior de dicho venteo.

La evaluación del CSN considera que las hipótesis establecidas por el titular para el cálculo de dosis al CAGE con apertura del venteo de la contención a la presión de diseño, es aceptable, al valorar que es más envolvente que la estrategia de cerrarlo a la presión mínima recomendada por el fabricante y volverlo a abrir más adelante.

Respecto de la consideración del titular de que el escenario de apertura del venteo a la presión de diseño de la contención es el más limitante, la evaluación del CSN afirma que no es posible valorar si esta afirmación es correcta dado que para el escenario de apertura del venteo a la presión de riesgo severo, el titular no ha considerado adecuadamente la contribución de las fugas no filtradas, a presiones superiores a las de diseño, según se expone a continuación:

En la estrategia de apertura del venteo filtrado de contención, el titular ha calculado las fugas de contención suponiendo un 0.2% del volumen de la contención al día, incluyendo los instantes iniciales del accidente, valor correspondiente al límite operativo de las ETF, verificado en las pruebas de vigilancia de fugas de contención, que se realizaba a una presión ligeramente inferior a la de diseño.

El titular ha presentado argumentaciones para la utilización del dicho valor en la estrategia de apertura del venteo filtrado a la presión máxima. Por un lado, basa sus argumentaciones en los análisis y evaluaciones llevados a cabo de la capacidad de las penetraciones de contención para mantener su estanqueidad, y que en los resultados de fugas medidas en las pruebas de vigilancia, los valores de fuga están alejados del valor de ETF; y por otro, argumenta que el uso de la fuga asociada a ETF se trata de un valor conservador, dado que en la fase inicial del accidente la presión en contención estaría por debajo de la de diseño, siendo la fuga significativamente menor.

La evaluación del CSN ha valorado las argumentaciones presentadas del titular y ha concluido que el titular no ha justificado adecuadamente la utilización de ese valor en la estrategia de apertura del venteo filtrado a presión máxima, puesto que la única tasa de fugas que se puede garantizar es la de ETF para la presión de diseño y no puede considerarse válida para establecer las tasas de fugas para el cálculo de dosis al CAGE a la presión máxima. Adicionalmente, la evaluación del CSN, considera que no es evidente que la explicación planteada por ANAV sea envolvente en términos de consecuencias radiológicas dado que no aportan una justificación.

En base a lo anterior, la evaluación del CSN concluye que el titular deberá justificar que su cálculo para la apertura del SVFC a la presión de diseño de la contención es envolvente en términos de consecuencias radiológicas, haciendo un cálculo de dosis del CAGE a la presión de riesgo severo, con valores de fugas no filtradas de la contención por extrapolación de la fuga de contención de ETF corregidas según la presión de contención durante el accidente.

La evaluación del CSN considera un plazo máximo de 3 meses tras la apreciación favorable para la realización de estos estudios.

En caso de que los resultados dieran como consecuencia la superación del criterio de aceptación en dosis, el titular debe establecer un plan de acción para resolver esta circunstancia.

- Cálculo de las Infiltraciones tanto en régimen de recirculación como de sobrepresión

El sistema de ventilación del CAGE puede funcionar en dos modos, en caso de accidente:

- En modo de emergencia: en este modo el aire es aspirado por las unidades de filtración de emergencia. El edificio se mantendrá en sobrepresión respecto al exterior.
- En modo de recirculación. Este modo se activa si existen niveles de contaminación no admisibles en el exterior. En este escenario, el sistema de ventilación del CAGE se aislará del exterior y se procederá a la recirculación del aire dentro del CAGE.

El titular únicamente ha considerado que el edificio funciona en modo de emergencia (sobrepresión). Dado que en modo de emergencia el CAGE no está aislado del exterior y por tanto las dosis al CAGE serán mayores que en recirculación, esta hipótesis se considera aceptable.

El diseño del CAGE contempla dos zonas diferenciadas: zona A (tendrá sobrepresión de 6 mmca (milímetros de columna de agua) y zona B (tendrá sobrepresión de 3 mmca). En la Zona A: está ubicada una puerta de salida y no se prevé que tenga que utilizarse, salvo situaciones excepcionales. El titular ha previsto para esta zona un caudal de infiltraciones en modo de emergencia de 10 cfm (pies cúbicos por minuto). En la zona B están previstas entradas y salidas, y el titular ha previsto un valor de 20 cfm. En el espacio comprendido entre ambas zonas el titular ha previsto 10 cfm.

La evaluación del CSN considera que el titular ha incluido suficiente margen en lo que respecta a las infiltraciones estando el CAGE en sobrepresión, al considerar que los valores previstos en las zonas indicadas son lo suficientemente conservadores por lo que su propuesta puede considerarse aceptable.

La evaluación del CSN considera necesario que el titular lleve a cabo una prueba periódica de infiltraciones se considera necesario que el titular lleve a cabo una prueba periódica de Infiltraciones, cada seis años, tanto en régimen de sobrepresión como en recirculación, con el fin de garantizar que las hipótesis de los cálculos se mantienen a lo largo de toda la vida útil del CAGE.

3.3.7 Habitabilidad del CAGE (exposición externa e inhalación en la nube interna)

El objeto de esta evaluación del CSN es valorar la habitabilidad radiológica del CAGE para verificar que la dosis efectiva en el interior del mismo es inferior a 50 mSv, criterio de

aceptación aprobado por el Pleno del CSN el 18 de diciembre de 2013 (apartado 4.4 del anexo 4 del Acta nº 1297); y el alcance de dicha evaluación se circunscribe al cálculo de la dosis efectiva debida a la nube interior del CAGE (por exposición externa e inhalación).

En el resumen que se expone en este apartado se han incluido en primer lugar los resultados de los cálculos del titular en las zonas A y B del CAGE y a continuación los resultados de la evaluación del CSN:

Δ Resultados del cálculo de dosis del titular

En el informe de habitabilidad del CAGE se expone el cálculo de la dosis en el interior del mismo suponiendo que ocurre un accidente severo debido a una pérdida prolongada de energía eléctrica interior y exterior y en el que se realizan los venteos filtrados (SVFC) necesarios para asegurar la integridad estructural del edificio de contención. El titular en su documento define y analiza tres casos potenciales de actuación del SVFC (apertura y cierre del venteo filtrado en diferentes períodos de tiempo-casos 1 y 2, y venteo continuo - caso 3) y concluye que este último caso, es el que da la máxima dosis en las dos zonas en las que se subdivide el CAGE: Zona A (6 mm.c.a.) y la Zona B (3 mm.c.a.).

La dosis efectiva por nube interior obtenida por el titular para la Zona A y la Zona B del CAGE en este caso, es de 22,34 mSv y de 35,92 mSv respectivamente.

Hay que señalar, que los cálculos anteriores están basados en un supuesto no realista como es que las dos vías de liberación sean independientes (fugas no filtradas de contención y venteo), es decir, que cuando comienza el venteo no se tiene en cuenta que antes se ha producido otra liberación de contención por fugas no filtradas, por lo que la actividad inicial en contención considerada en el venteo que está disponible para liberarse al exterior, es mayor que la que realmente habría. Lo mismo ocurriría para lo supuesto en el análisis de las fugas de contención. En consecuencia, los valores de dosis obtenidos en este análisis son envolventes.

A los valores de dosis efectiva anteriores, hay que sumar la dosis por radiación directa de contención (0,001 mSv), por exposición a la nube exterior (0,14 mSv) y por irradiación de la actividad acumulada en los filtros de la unidad de ventilación del CAGE (0,61 mSv). En consecuencia, teniendo en cuenta todas las contribuciones, la dosis efectiva total en la zona A y en la zona B del CAGE que obtiene el titular a los 30 días de producirse el accidente, suponiendo un venteo filtrado continuo, es de 23,09 mSv y 36,67 mSv respectivamente. Para cada zona individualmente, estos valores son inferiores al criterio de aceptación de 50 mSv, por lo cual el titular concluye que el diseño del CAGE de la CN Vandellós II cumple con los criterios radiológicos requeridos por el CSN.

Δ Resultados de la evaluación del CSN

- El término fuente utilizado por el titular en su análisis es consistente con el indicado en el NUREG-1465, adoptado como criterio de aceptación para esta evaluación del CSN, por lo que se considera aceptable.

- La metodología utilizada para el cálculo de la dosis en el interior del CAGE es también aceptable al cumplir con lo establecido en el apartado 4.4 “Criterios radiológicos” del anexo 4 del Acta nº 1297 del Pleno del CSN (18 de diciembre de 2013).
- Los cálculos de dosis en el GACE independientes realizados por la evaluación del CSN, por exposición externa e inhalación (nube interior del CAGE), para verificación del cumplimiento del criterio aceptación de dosis.

La evaluación del CSN ha realizado dos tipos de cálculos independientes: uno con las hipótesis del titular, estos es considerando los caminos de liberación de actividad de la contención al exterior (venteo y fugas no filtradas) independientes, considerando la estrategia de liberación con venteo en continuo, que es la que produce los resultados más conservadores de los casos analizados por el titular, y otro nuevo cálculo independiente más realista efectuado considerando todas las estrategias de venteo analizadas por el titular, suponiendo que la actividad en contención va disminuyendo temporalmente debido a ambos caminos de liberación.

A continuación se exponen los resultados de los cálculos realizados por la evaluación el CSN:

Cálculo con la hipótesis de venteo en continuo. Verificación del cumplimiento del criterio de aceptación (< 50mSv en cada zona del CAGE)

La dosis efectiva debida a la contribución de la nube interior dentro del CAGE obtenida en el análisis independiente, en el caso de venteo continuo, es de 23,1 mSv para la Zona A del CAGE y 37,8 mSv para la Zona B. Estos valores son algo superiores a los obtenidos por el titular, debido a no considerar la deposición natural del yodo elemental en las paredes de la contención (NUREG-1465).

Para verificar el cumplimiento con el criterio de aceptación, a los anteriores valores de dosis por nube interior hay que sumar la contribución de la radiación directa desde la contención, de la nube exterior y de la irradiación procedente de la actividad acumulada en los filtros del sistema del HVAC del CAGE, para cada zona (A y B). En consecuencia, para cumplir con el criterio de aceptación de 50 mSv, la suma de estas contribuciones debe ser inferior a 12,2 mSv.

Cálculo realista de todas las estrategias de venteo filtrado. Verificación del cumplimiento del criterio de aceptación (< 50mSv en cada zona del CAGE)

El cálculo adicional de las tres posibles estrategias de venteo consideradas por el titular en las condiciones ya indicadas, da como resultado que la dosis máxima, esto es en el caso más desfavorable de los tres supuestos, recae en el zona B del CAGE y es de 27,5 mSv.

Las dosis obtenidas en este último análisis son inferiores a los valores obtenidos en el anterior análisis (venteo continuo), por lo que para que se cumpla con el criterio de aceptación de 50

mSv, la contribución de la irradiación directa desde la contención, de la nube exterior y filtros, debe ser menor que 22,5 mSv.

3.3.8 Habitabilidad del CAGE (dosis por radiación directa)

Para la determinación del término fuente a considerar en los cálculos del CAGE por radiación directa se requiere:

- Evaluar las secuencias base consideradas en los cálculos de habitabilidad
- Evaluar las fugas de contención no filtradas consideradas en los cálculos de habitabilidad.
- Validar el contenido isotópico del término fuente.

En las conclusiones del informe CSN/IEV/INSI/GENER/1610/589 de evaluación de las fugas no filtradas de contención se expone que para el escenario de apertura del venteo a la presión de riesgo severo (presión máxima de apertura), el titular no ha considerado adecuadamente la contribución de las fugas no filtradas a presiones superiores a las de diseño. Asimismo, se establece un plazo de tres meses tras la apreciación favorable para la realización de estos estudios y, en el caso de que los resultados dieran como consecuencia la superación del criterio de aceptación en dosis, el titular deberá establecer un plan de acción para resolver esta circunstancia.

Debido a la razón expuesta en el párrafo anterior, el área especialista indica en su informe que no ha sido posible realizar en plazo la evaluación de las dosis por radiación directa en el interior del centro alternativo de gestión de emergencias de la CN Vandellós II.

De acuerdo con la documentación presentada por el titular, expuesta en párrafos anteriores de este informe, la suma de la dosis total por radiación directa debida a la contención, por la nube exterior y por la actividad acumulada en los filtros de la unidad de ventilación del CAGE es 0,751 mSv. Con esto valores el criterio de aceptación de 50 mSv está cumplido aún considerando el supuesto más restrictivo de la contribución por exposición externa e inhalación a la nube interna del CAGE (37,8 mSv en la zona B del CAGE).

3.3.9 Protección radiológica operacional

Esta evaluación del CSN tenido como finalidad verificar si en las medidas para el control radiológico, control dosimétrico y descontaminación del personal del CAGE contempladas en el diseño del CAGE, se han considerado los siguientes aspectos:

- En relación a las condiciones de habitabilidad la dosis efectiva de be ser < 50 mSv en 30 días de ocupación.
- El escenario radiológico a postular será el mismo considerado en las “pruebas de resistencia”.
- Los cálculos soporte son equivalentes a los realizados para la sala de control (tasas de ocupación, factores de respiración, etc.) aunque la “ocupación inicial de forma continua” corresponde en este caso a 72 horas en lugar de las 24 horas asumidas para Sala de Control.

- Para tratar de garantizar la función del CAGE incluso en el caso improbable de pérdida del sistema de habitabilidad, el diseño del edificio tiene en cuenta un alto nivel de protección intrínseca que facilite la permanencia en el CAGE incluso en el improbable caso de pérdida del sistema de habitabilidad. Para ello:
- Se debe limitar la posible dispersión de productos radiactivos entre zonas
- Se debe garantizar un alto nivel de estanqueidad del edificio y de los accesos.

La verificación de estos criterios se ha llevado a cabo mediante la realización de comprobaciones en el informe justificativo de la solicitud y, adicionalmente, en el Anexo de la carta CNV-L-CVSN-6431, mencionada al principio de este informe, que modifica y amplía la información contenida en el citado informe.

Como resultado de estas comprobaciones, la evaluación del CSN concluye que la propuesta del titular se considera aceptable desde este punto de vista, si bien se ha identificado la necesidad de resolver el siguiente aspecto que ha queda pendiente:

- Realizar una descontaminación previa de los equipos de protección individual impermeables exteriores que vistan los intervinientes antes de la entrada a la sala KG1-13 del CAGE, con el fin de evitar la contaminación del interior del edificio. Esta descontaminación previa se realizará preferiblemente por vía húmeda y se evitará la posible recontaminación por atmosfera contaminada.
- Adicionalmente, será requerido al titular que se remitan al CSN los procedimientos de la central una vez hayan introducido en ellos la sistemática para la realización de controles y chequeos de personal y de operaciones del CAGE.

3.3.10 Propuesta de Cambio PC-V/L907 al Estudio de Seguridad

- Δ Respecto a los aspectos de PCI, se ha verificado que en estas modificaciones se incorporan en el CAGE solamente los criterios del sistema de PCI, sin la descripción de este sistema que figura en su informe justificativo de la solicitud del titular.

La evaluación del CSN considera necesario solicitar que, antes de la entrada en vigor del CAGE, el titular realice la siguiente acción:

- Incorporar en el Apéndice 3.8B del ES la descripción del sistema de PCI del CAGE, incluyendo el correspondiente a las unidades de filtrado del edificio, así como las funciones y objetivos del sistema junto con su normativa de diseño. También deberá incorporar las áreas de fuego del CAGE al Apéndice “9.5B Análisis de Riesgo de Incendio” del citado ES.
- Δ Respecto del diseño estructural del CAGE se han valorado las modificaciones del Apéndice 3.8B “Centro Alternativo para la Gestión de Emergencias (CAGE)” y de las figuras siguientes del ES:
 - Figura 1.2.2-1 “Disposición general. Urbanización”, en la que se incluye el CAGE.

- Figura 1.2.2-35 “Disposición de Equipos Áreas Exteriores”, en la que se incluyen los equipos exteriores al CAGE.

En dicho apéndice se incluye una descripción del edificio, un apartado 3.8B.1 con la transcripción de los criterios de evaluación del diseño definidos por el CSN en el acta del pleno Nº1.297 de 18 de diciembre de 2013, y un apartado 3.8B.2, donde describe como se ha dado cumplimiento a dichos criterios de evaluación del diseño.

La evaluación del CSN ha verificado que los cambios propuestos por el titular a introducir en el ES son coherentes con la descripción de la modificación de diseño y los criterios de diseño incluidos en el informe de justificativo de la solicitud, por lo que han sido considerados aceptables.

Respecto de los aspectos eléctricos y de instrumentación y control, la evaluación del CSN ha verificado que los cambios propuestos son coherentes con la descripción de la modificación de diseño y su justificación, no apreciándose aspectos reseñables desde este punto de vista, por lo que se consideran aceptables.

- Δ Respecto de las características de diseño y funcionamiento del sistema de ventilación del CAGE, Los cambios propuestos al Estudio de Seguridad se consideran que son coherentes con el alcance y contenido de la modificación de diseño por lo que se consideran aceptables.

3.3 Deficiencias de evaluación: NO

3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

La solicitud de autorización de referencia SA-V/16-05 revisión 0, relativa a la puesta en marcha del centro alternativo de gestión de *emergencias* (CAGE) de la CN Vandellós II se considera aceptable con las condiciones siguientes:

1. CN Vandellós II deberá llevar a cabo una prueba de infiltraciones del CAGE cada seis años, desde su puesta en servicio, tanto en modo de recirculación (modo aislamiento) como en modo de sobrepresión. La prueba según ASTM E741 (“Standard Test Method for Determining Air Change in a Single Zone by Means of a Tracer Gas Dilution”) se considera un método aceptable.
2. Durante el próximo ciclo de operación, el titular deberá instalar un sistema basado en agua, de accionamiento manual o manual/automático, de inundación, para la protección contra incendios (PCI) de las unidades de filtración del sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE. Respecto a este sistema PCI, el titular realizará un análisis del impacto de su posible malfunción o fallo, derivado de sismo, sobre las unidades de

filtración y, si así se derivase de este análisis, establecerá los requisitos sísmicos que procedan a dicho sistema.

Adicionalmente, CN Vandellós II deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

1. En el plazo de tres meses, desde la apreciación favorable, el titular deberá justificar que la estrategia de apertura del venteo filtrado de contención a la presión de diseño de la contención es envolvente en términos de consecuencias radiológicas, mediante un cálculo de dosis en el CAGE a la presión de riesgo severo, con valores de fugas no filtradas de la contención por extrapolación de la fuga de contención de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento corregidas según la presión de contención durante el accidente.

En caso de que los resultados dieran como consecuencia la superación del criterio de aceptación en dosis, el titular debe establecer un plan de acción para resolver esta circunstancia.

2. Se incluirán, en la documentación soporte de la solicitud, los diversos sistemas de PCI del CAGE, incluido el sistema de PCI de las unidades de filtrado del sistema de ventilación y aire acondicionado del CAGE y se identificarla normativa aplicable. La equivalencia de normativa, diferente a las normas NFPA aplicables, deberá quedar justificada.
3. Antes de la puesta en servicio del CAGE, se enviará al CSN el programa de pruebas iniciales y pruebas periódicas de los sistemas de PCI del CAGE. La equivalencia de normativa diferente a las NFPA aplicables deberá quedar justificada.
4. En la revisión del Estudio de Seguridad, tras la recarga, se incluirá en el Apéndice 3.8B la descripción del sistema de PCI del CAGE, así como las funciones y objetivos del sistema junto con su normativa de diseño y se incorporarán las áreas de fuego del CAGE al Apéndice "9.5B Análisis de Riesgo de Incendio" del citado ES.
5. Se realizará una descontaminación previa de los equipos de protección individual impermeables exteriores que vistan los intervinientes antes de acceder a la entrada a la sala KG1-13 del CAGE, con el fin de evitar la contaminación del interior del edificio. Esta descontaminación previa se realizará preferiblemente por vía húmeda y se evitará la posible recontaminación por atmosfera contaminada.
6. Establecerá en los correspondientes procedimientos la sistemática para la realización de controles y chequeos de personal y operaciones del CAGE y se remitirán al CSN en el plazo de 15 días, desde su puesta en servicio

En el Anexo I se incluye el escrito de apreciación favorable del CAGE.

En el Anexo II se recoge la carta de referencia CSN-C-DSN-16-55 se requiere al titular que se remitan al CSN la respuesta del titular a las acciones antes indicadas.

Los plazos para cumplimiento de las condiciones de la apreciación favorable y para llevar a cabo las acciones requeridas en el escrito de la DSN se han establecido, en algunos casos con diferencias respecto a los inicialmente propuestos por las áreas especialistas del CSN, teniendo en cuenta que la fecha límite establecida por el Pleno para la entrada en servicio del CAGE es el día 30 de noviembre de 2016, así como los comentarios realizados por el titular en relación con los tiempos necesarios para completar las actividades asociadas a esos requisitos.

Aceptación de lo solicitado: Sí

Requerimientos del CSN: Sí. Lo especificados en el apartado 4 de conclusiones y acciones de este informe.

Compromisos del titular: No

Recomendaciones: No