MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGÍA

DIRECCION GENERAL DE POLÍTICA
ENERGÉTICA Y MINAS

Ref.: EH

Resolución por la que se autoriza la puesta en marcha de la modificación de diseño correspondiente al almacén temporal individualizado para el combustible gastado de la Central Nuclear Ascó I y se aprueban los documentos oficiales de explotación asociados: Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, Estudio de Seguridad, Reglamento de Funcionamiento y Plan de Emergencia Interior.

Con fecha 13 de octubre de 2011, el Director General de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós, A.I.E., en representación de los titulares de las Centrales Nucleares Ascó I y Ascó II, solicitó en esta Dirección General la autorización de puesta en servicio de la modificación de diseño correspondiente al almacén temporal individualizado de combustible gastado y la aprobación de las propuestas de cambio de los documentos oficiales de explotación asociados, de acuerdo con lo establecido en los artículos 25 y 26 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, adjuntando la revisión 0 del informe DST-2011-089 "Informe de Licenciamiento para la Solicitud de Autorización de la Modificación de Diseño para la Puesta en Servicio del Almacén Temporal Individualizado".

Con fecha 6 de julio de 2012, como consecuencia del proceso de evaluación, el titular presentó la revisión 1 del anteriormente citado informe DST-2011-089.

Posteriormente, con fecha 1 de febrero de 2013, se recibió en esta Dirección General un escrito del Director General de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós, A.I.E., adjuntando la carta "CN. Ascó: Proyecto ATI, utilización de las losas de almacenamiento de contenedores para CN Ascó 1 (losa norte) y CN. Ascó 2 (losa sur)", incluyendo un croquis con las dos losas de almacenamiento que se utilizarán de forma exclusiva para el almacenamiento de los contenedores de Ascó I, en la losa norte, y de Ascó II, en la losa sur.

Asimismo, como consecuencia del proceso de evaluación, el titular remitió directamente al Consejo de Seguridad Nuclear modificaciones de las propuestas de cambio inicialmente presentadas de los documentos oficiales de explotación, mediante los siguientes escritos:

- ANA/DST-L-CSN-2785: " CN. Ascó. Envío de hojas modificadas de las propuestas de cambio al Reglamento de Funcionamiento PC-18 rev.1. Cambios derivados de la Modificación de Diseño ATI", incluyendo funciones relacionadas con el combustible y traslado de contenedores de combustible gastado.

- ANA/DST-L-CSN-2796: "Solicitud de Autorización de Puesta en Servicio del ATI. Envío de las modificaciones a la revisión 1 de la Solicitud", incluyendo hojas modificadas de las propuestas de cambio PC-276 (Rev.1) de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, PC-1/A102 (Rev.1) del Estudio de Seguridad y PC-018 (Rev.1) del Reglamento de Funcionamiento.

Pº de la Castellana, 160
28071 – Madrid
Tlf.: 91 349 74 20
Fax: 91 349 75 29

- ANA/DST-L-CSN-2845: "C.N. Ascó. Documentación asociada a la solicitud de Autorización de la Modificación del ATI", que contiene páginas modificadas de la propuesta de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

- ANA/DST-L-CSN-2847: "CN Ascó. Documentación asociada a la solicitud de Autorización de la Modificación del ATI", que contiene páginas modificadas del Estudio de Seguridad.

De conformidad con el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas aprobado por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, modificado por el Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, con el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes, aprobado por el Real Decreto 783/2001, de 6 de julio y con lo establecido en la condición 3.1 del Anexo de la Orden ITC /3372/2011, de 22 de septiembre, por la que se concedió la renovación de la autorización de explotación de la Central Nuclear Ascó I.

De acuerdo con el informe del Consejo de Seguridad Nuclear, esta Dirección General ha resuelto:

- Autorizar a Endesa Generación S.A., titular de la Central Nuclear Ascó I, la puesta en marcha de la modificación de diseño correspondiente al almacén temporal individualizado para el almacenamiento del combustible gastado en dicha central.

- Aprobar los documentos oficiales de explotación asociados: Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, Estudio de Seguridad, Reglamento de Funcionamiento y Plan de Emergencia Interior, de acuerdo con las siguientes propuestas:

  - La propuesta de cambio PC-276 (Rev.1), con las hojas modificadas que se incluyen el Anexo a esta resolución, que constituye la revisión número 109 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

  - La propuesta PC-1/A 102 (Rev.1), con las hojas modificadas que se incluyen en el Anexo que se incorporaran a la próxima revisión al Estudio de Seguridad.

  - La propuesta de cambio PC-018 (Rev.1), con las hojas modificadas que se incluyen en el Anexo, que constituye la revisión número 18 del Reglamento de Funcionamiento.

  - La propuesta de cambio PC-09 (Rev.1) que constituye la revisión número 13 del Plan de Emergencia Interior.

Esta Resolución se entiende sin perjuicio de otras autorizaciones cuyo otorgamiento corresponda a éste u otros Ministerios y Organismos de las diferentes Administraciones Públicas.

Según se establece en los artículos 107.1 y 114 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, se le comunica que contra esta Resolución podrá interponer recurso de alzada ante el Secretario de Estado de Energía en el plazo de un mes a contar desde su notificación, así como cualquier otro recurso que considere conveniente a su derecho.

Madrid, 9 ABR 2013

EL DIRECTOR GENERAL

Jaime Suárez Pérez-Lucas

Director General de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, A.I.E.

ANEXO

Hojas que se modifican respecto a las propuestas de cambio de los documentos oficiales de explotación asociados a la solicitud de autorización de la modificación de diseño del Almacén Temporal Individualizado de la Central Nuclear Ascó I.

Hojas que se modifican respecto a la propuesta de revisión PC-276 (Rev.1) de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento:

Página 1-7
Página 3/4. 12-3
Página 5-6
Página 6-6d

PROPUESTA REVISION

AREA NO RESTRINGIDA

1.30 Un AREA NO RESTRINGIDA es cualquier área dentro o fuera del LIMITE DEL EMPLAZAMIENTO cuyo acceso a ella no está controlado por el titular a efectos de protección de los individuos contra la exposición a la radiación y a los materiales radiactivos, o cualquier área dentro del LIMITE DEL EMPLAZAMIENTO, aparte de la propia central, que sea usada como zona residencial o para fines industriales, comerciales, institucionales y/o recreativos.

INFORME DE LIMITES DE OPERACIÓN DEL NUCLEO (ILON)

1.31 El INFORME DE LIMITES DE OPERACION DEL NUCLEO (ILON) es un documento específico de la Unidad que proporciona los límites de operación del núcleo para el ciclo en operación. Estos límites específicos del ciclo se determinan para cada uno de los ciclos de acuerdo con la Especificación 6.9.1.1.c. La operación de la Unidad dentro de estos límites es requerida por cada Especificación Técnica aplicable.

RESTRICCION OPERACIONAL DE DOSIS

1.32 Es un valor de dosis que si se supera durante la operación de la instalación implica la toma de decisiones y acciones específicas. Este valor es inferior al límite legal de dosis al público y al valor máximo establecido por la Administración, de acuerdo con el Artículo 6, Título II, del RPSRI, en el proceso de optimización de los efluentes radiactivos en una Central Nuclear.

MAPA DE CARGA DE LA CÁPSULA MULTIPROPÓSITO (MPC)

1.33 El MAPA DE CARGA DE LA MPC es un documento específico de la Unidad y de una MPC concreta que proporciona la identificación y características de los contenidos (ELEMENTOS COMBUSTIBLES NO DAÑADOS, ELEMENTOS COMBUSTIBLES DAÑADOS, COMPONENTES ASOCIADOS AL COMBUSTIBLE y FUENTES NEUTRÓNICAS) que se van a cargar en cada posición del bastidor de la MPC. El MAPA DE CARGA DE LA MPC cumplirá los límites indicados en la Especificación 6.9.1.1.d.4. y 6.9.1.1.d.5.

CÁPSULA MULTIPROPÓSITO (MPC)

1.34 Las MPC son las cápsulas selladas en las que se almacena el combustible gastado en el ATI. Están formadas por un bastidor de combustible con forma de nido de abeja alojado en un recinto cilíndrico soldado a un fondo, una tapa con chapas de cubierta de las penetraciones y un anillo de cierre soldados. La MPC proporciona una barrera de confinamiento a los materiales radiactivos contenidos.

ACCIÓN (Cont.)

d) Si no se cumple alguna de las ACCIONES especificadas en a), b) o c) en los plazos indicados, antes de 30 días descargar todos los elementos combustibles de la MPC.

e) Las disposiciones de la Especificación 3.0.3 no son aplicables.

REQUISITOS DE VIGILANCIA

4.122.1.1	Verificar, antes de las OPERACIONES DE TRANSFERENCIA y mientras se recircula helio en el interior de la cavidad de la MPC, que durante al menos 30 minutos, o bien la temperatura del gas que sale del deshumidificador es $\leq$ -6,1°C (21°F) o bien el punto de rocío del gas que sale de la MPC es $\leq$ -5,1°C (22,9°F).
4.122.1.2	Verificar, antes de las OPERACIONES DE TRANSFERENCIA, que la presión de llenado de helio en la MPC es $\geq$ 310,2 kPa_{man} (45 psig) y $\leq$ 341,3 kPa_{man} (49,5 psig). El helio tiene que tener una pureza $\geq$ 99,99%. El rango de presión se ha especificado para una temperatura de referencia de 21,1°C (70°F). (Nota 1).
4.122.1.3	Verificar, antes de las OPERACIONES DE TRANSFERENCIA, que la tasa de fugas de helio a través de las soldaduras de confinamiento de las chapas de cubierta de las penetraciones de venteo y drenaje cumplen el criterio de estanqueidad de la norma ANSI N14.5-1997.

Nota 1: No se requiere la ejecución de este RV después de la realización con éxito de la ACCIÓN b) (2).

PROPUESTA DE
REVISIÓN

5.7.4.3 El CONTENEDOR DE TRANSFERENCIA cuando está cargado con combustible gastado sólo se puede mover en posición vertical y sólo puede moverse con dispositivos de izado diseñados de acuerdo con los criterios especificados en el NUREG-0612 y en la norma ANSI N14.6, según aplique.

5.7.4.4 El MÓDULO cuando está cargado con combustible gastado sólo se puede mover en posición vertical. Durante el traslado entre el EDIFICIO DE COMBUSTIBLE y las losas del ATI, sólo se puede mover con dispositivos de izado diseñados de acuerdo con los criterios especificados en el NUREG-0612 y en la norma ANSI N14.6, según aplique.

5.7.4.5 Durante la transferencia de la MPC entre el MÓDULO y el CONTENEDOR DE TRANSFERENCIA, la MPC, cuando está cargada con combustible gastado, sólo se puede izar con dispositivos diseñados de acuerdo con los criterios especificados en el NUREG-0612 y en la norma ANSI N14.6.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

5.7.4.6 Para secar la MPC se utilizará un Deshidratador por Convección Forzada de Helio que cumpla los criterios de diseño indicados en el Apéndice 2.A del Estudio de Seguridad del sistema de almacenamiento HI-STORM 100 para el combustible gastado de CN Ascó.

5.8 LIMITE DE LOS CICLOS Y TRANSITORIOS DE COMPONENTES

5.8.1 Los componentes identificados en la Tabla 5.8-1 están proyectados y se mantendrán dentro de los límites especificados en dicha tabla para el número de ciclos y de transitorios que pueden soportar.

PROPUESTA
REVISIÓN

E_{235}=Mínimo enriquecimiento medio del elemento combustible (% en peso de U_{235}) (por ejemplo para 4,05% en peso se usa 4,05)

De A a G = Coeficientes de la Tabla 6.9-5 para los elementos combustibles base de diseño

b.2.3) Los límites de grado de quemado calculados se redondearán al entero inferior más próximo.

b.2.4) Los límites de grado de quemado calculados superiores a 55.000 MWd/MtU se reducirán para ser iguales a este valor.

b.2.5) Se permite la interpolación lineal de los grados de quemado calculados entre tiempos de enfriamiento para una posición dada de almacenamiento de combustible. Por ejemplo, el grado de quemado permitido para un tiempo de enfriamiento de 5,5 años se puede determinar interpolando entre los grados de quemado calculados para 5 y 6 años.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Dirección General de Política Energética y Minas
Subd. Gral. de Energía Nuclear

b.2.6) Los elementos de combustible gastado tendrán un enriquecimiento mínimo mayor o igual al valor utilizado en la determinación del grado de quemado máximo admisible en el paso b.2.2).

b.3) Al cumplir con los límites de máximo calor de decaimiento por posición de almacenamiento, se debe tener en cuenta el calor de decaimiento tanto del elemento combustible como de cualquier COMPONENTE ASOCIADO AL COMBUSTIBLE/FUENTE NEUTRÓNICA, según aplique a la posición de almacenamiento particular, para asegurar que el calor de decaimiento emitido por todos los contenidos de una posición de almacenamiento no supera el límite.

5. Justificación del cumplimiento del MAPA DE CARGA DE LA MPC con los contenidos permitidos para su transporte futuro mediante el modelo de bulto de transporte HI-STAR 100 para el combustible gastado de C.N. Ascó I y Ascó II según quedan recogidos en la resolución por la que se aprueba el certificado de modelo de bulto de transporte HI-STAR 100 vigente a la fecha de carga de la MPC.

Hojas que se modifican respecto a la propuesta de revisión PC-1/A102 (Rev.1) del Estudio de Seguridad:

Página 3.7-2
Página 18.2-5
Página 18.2-6
Página 18.2-7
Página 18.2-8
Página 18.2-15
Página 18.2-16
Página 18.2-19
Página 18.2-20
Página 18.2-28
Página 18.2-29
Página 18.2-30
Página 18.2-31
Página 18.2-32
Página 18.2-33
Página 18.2-34
Página 18.3-8
Página 18.3-18
Página 18.3-28
Tabla 18.4-2
Página 18.7-26
Página 18.8-1
Página 18.8-3
Página 18.8-8
Página 18.8-14
Página 18.8-20
Página 18.8-32
Figura 18.4-1 (hoja 3/3)

En la Sección 2.4. se presentan las bases para la selección de las aceleraciones del suelo ocasionadas por un OBE y un SSE.

Estos espectros de diseño se obtienen por modificación de las curvas de Newmark (1). Para obtener estas curvas, se tuvieron en cuenta las variaciones de las condiciones del lugar, las propiedades de los cimientos, y los factores de amplificación de terremotos anteriores distantes y cercanos (de los que se conoce el punto de origen). Uno de los parámetros que definen los espectros de diseño es la razón de amplificación del espectro, que se define como el cociente entre la aceleración de pico del espectro y la aceleración del suelo para una magnitud determinada del amortiguamiento. Para el emplazamiento de C. N. Ascó, se utiliza una razón de 3,5 para la gama de períodos de 0,15 a 0,50 s en los espectros de diseño con un amortiguamiento crítico de 2%.

En la Sección 2.4. se comentan los efectos de los acontecimientos sísmicos históricos del lugar. Como los espectros de diseño modificados se basan en las propiedades de varios registros de fuentes movimientos de los terremotos registrados en lugares de diversas condiciones geológicas y distancias epicéntricas, los efectos de duración, distancia y profundidad se han tenido en cuenta automáticamente.

Para reevaluaciones sísmicas posteriores al proyecto original (programa de reducción de soportes de tuberías, cambio de generadores de vapor) se han utilizado los espectros de respuesta de la R.G.1.60 escalados a los valores antes indicados de aceleración horizontal.

Para la evaluación sísmica asociada al proyecto del Almacén Temporal Individualizado (ATI) se ha utilizado los espectros de respuesta indicados en la sección 18.3 para el Sistema de Almacenamiento y 18.4 para las losas de almacenamiento y para las operaciones y equipos de traslado y manejo.

En el caso concreto de las losas sísmicas del Almacén Temporal Individualizado (ATI), como se indica en la Sección 18.2.5.5.1, el sismo base de diseño que se ha considerado es el espectro de respuesta de la RG 1.60 escalado a una aceleración pico de suelo de 0,3 g y un amortiguamiento del 5%. El modelo, las hipótesis y resultados del análisis dinámico de las losas y de la interacción suelo-estructura cuando están sometidas a esta solicitación sísmica se pueden ver en la Sección 18.4.2.1.

3.7.1.2. Derivación de los espectros de respuesta de diseño

En la Figura 3.7-3 se muestra el acelerograma sintetizado, normalizado a 1,0 g. Se

18.2.5. Geología y sismología

A continuación se incluye un resumen del estudio realizado de las características geológicas tectónicas, estratigráficas, litológicas e hidrogeológicas del emplazamiento de CN Ascó para la realización del estudio geotécnico del ATI. En el mismo se incluyen, tanto los trabajos realizados para el estudio geotécnico inicial, como los efectuados en fase de obra.

18.2.5.1. Geología

En la sección 2.5.1 se incluyen los datos geológicos de la zona donde se encuentra el emplazamiento de la CN Ascó.

18.2.5.1.1. Descripción geológica del Área de la C.N. Ascó

La zona de estudio se encuentra ubicada al oeste de la Cordillera Prelitoral-Catalana, en la depresión del Ebro.

Los materiales más abundantes de la Cordillera Prelitoral, en general, son paleozoicos y mesozoicos, los correspondientes a la zona de estudio, la depresión del Ebro, son Cenozoicos (Oligoceno-Mioceno).

También cabe destacar los materiales depositados por el sistema fluvial del río Ebro (terrazas), los depositados en laderas (coluviales) y por las redes fluviales recientes (aluviales), todos de edad cuaternaria.

18.2.5.1.2. Tectónica

En la zona con radio menor de 2 Km. no aparecen ni pliegues ni fallas importantes y, únicamente, se aprecia un suave buzamiento en los estratos, menor de 10º, hacia el Oeste Noroeste".

18.2.5.1.3. Estratigrafía y Litología

"Estratigráficamente, en el emplazamiento de la C.N. Ascó existen básicamente dos tipos de terreno principales, el macizo terciario, diferenciado en el tramo areniscoso o de paleocanales, y el tramo "margoso" (formado por limolitas) por debajo, y los sedimentos cuaternarios, limos y gravas".

Los limos, de granulometría muy fina y uniforme, que forman una capa de suelo

poco densa, a la que se achaca un origen eólico. Las capas de gravas, de naturaleza calco-silícea, se presentan ligeramente cementadas.

Dentro del macizo terciario se pueden diferenciar dos tramos:

El "Tramo arenisoso" está constituido por potentes estratos de calcarenitas de 0,1 a 10 m de potencia, entre los que se encuentran intercalados estratos de limolitas, en otros informes denominadas "margas", todos ellos cruzados por vetas de yeso fibroso blanco. Dentro de los propios estratos de areniscas se encuentran lentejones o cuerpos filiformes de conglomerados, probablemente paleocanales, con granos calizos y algo de silice.

El "Tramo margoso", cuyo techo se sitúa en torno a la cota 75, está formado por limolitas con intercalaciones de finas capas de calcarenitas. La composición de estas limolitas, según estudios anteriores de la zona basados en análisis de difracción de rayos-X, es de calcita, dolomía, cuarzo, yeso o anhidrita. Como minerales arcillosos se presentan entre los más importantes illita, vermiculita y esmectita, siendo esta última expansiva". El mapa geológico de la zona puede observarse en la Figura 18.2-2.

18.2.5.1.4. Hidrogeología

"A efectos hidrogeológicos, en la zona de la C.N.Ascó, se pueden diferenciar las siguientes formaciones: *de ladera, formaciones de acarreos del Ebro*, Terciario margoso y Terciario arenisoso, calizas y dolomías mesozóicas, facies Keuper".

Macizo Terciario

"El macizo terciario es muy impermeable, la poca agua que puede circular lo hará por las calcarenitas, ya que su permeabilidad comparada con la de las margas se sitúa en la proporción1/100 ó 1/1.000. Es decir, la anisotropía / vertical es muy acentuada.

Las circulaciones serán pobres, prácticamente horizontales, ya que la inclinación máxima de los estratos es inferior al 10% y se producirán tanto por poros como por diaclasas de adaptación. La recarga de estas capas puede producirse por lluvias o escorrentías de ladera a través de las diaclasas, empastadas al atravesar los pequeños lutíticos".

De la campaña geotécnica realizada que se indica en el apartado 18.2.5.2.1, se

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética

deduce la escasa permeabilidad del macizo terciario. Así en los sondeos realizados se han llevado a cabo 7 ensayos Lugeon a distintas cotas y siempre en tramos litológicos homogeneos. Los resultados de estos ensayos se muestran en la Tabla 18.2-1.

Referente al nivel freático de la zona, según todos los estudios previos realizados en la central, no existe nivel de agua estacionaria en el macizo terciario y a la profundidad investigada (60 m). Además durante la perforación de los sondeos no fue detectado ningún nivel de aportación de agua, siendo necesario, durante la perforación de los mismos, el aporte continúo de agua a la perforación para refrigeración de los útiles de corte.

Tras la ejecución de las obras, y una vez analizadas las características hidrogeológicas de los distintos terrenos presentes en el emplazamiento de la instalación ATI. Se ha establecido un Plan de seguimiento hidrogeológico, mediante la instalación de piezómetros de control, según se define en la INI-040 (Ref. 13).

18.2.5.2. Estudio geotécnico del terreno del ATI

La caracterización geotécnica del terreno del ATI contiene un conjunto de reconocimientos del citado terreno y la interpretación de los datos obtenidos que han permitido identificar los diversos suelos presentes en la zona de estudio. A partir de los resultados de dicha caracterización se puede determinar su comportamiento bajo cargas estáticas y dinámicas, y establecer la estabilidad de los taludes excavados y naturales. El estudio geotécnico del ATI se incluye en la Ref. 4.

Para ello se han cuantificado dos aspectos fundamentales: (1) el geológico-estructural del emplazamiento que comprende la estratigrafía, estructura geológica, litología, tectónica y comportamiento hidrológico, y (2) el geotécnico de comportamiento de los materiales, obtenido del anterior incorporando los parámetros resistentes y deformacionales del terreno.

La campaña geotécnica realizada ha comprendido: (1) la identificación de las diferentes capas de suelos y rocas que forman el terreno del ATI, realizando un análisis de toda la información disponible relativa al emplazamiento de la CN Ascó, así como de la cartografía geológica de detalle a escala 1:500, lo que ha permitido establecer un modelo litológico–estructural del emplazamiento, modelo confirmado posteriormente con la realización y correlación de los sondeos realizados, y (2) trabajos en campo y laboratorio.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Subdirección Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

En lo referente a la fase final del estudio geotécnico, la misma ha sido realizada durante la ejecución de las obras y ha contemplado la ejecución de la cartografía geológica del fondo de excavación a cota 105 m.s.n.m.; ejecución de calicatas, sondeos, placas de carga y perfiles de sísmica de refracción.

Así en fase de obra se ha verificado el cumplimiento de las hipótesis de partida establecidas en el diseño de los distintos elementos que conforman el ATI, losas, foso de transferencia y caseta de almacenaje, según se establece en el subapartado 6 de la Regulatory Guide 1.132.

18.2.5.2.1. Trabajos realizados en fase de proyecto

En fase de proyecto se ha realizado lo siguiente:

- Cartografía geológica de superficie, a escala 1:500.
- Estudio geofísico de superficie, mediante geo-radar y sistema EM-61, para detección de posibles instalaciones enterradas.
- Ejecución de calicatas, para determinar el espesor de los rellenos antrópicos presentes en la zona.
- Ejecución de sondeos y testificación de algunos de ellos mediante logs geofísicos.
- Ejecución de ensayos "in situ" en los sondeos, tales como presiómetros y ensayos de permeabilidad Lugeon, y geofísicos tipo Cross-hole entre parejas de sondeos.
- Ensayos de laboratorio.
- Ensayos especiales de laboratorio, encaminados a analizar el potencial expansivo de las margas arcillosas con sulfatos de la Depresión del Ebro.

18.2.5.2.1.1. Caracterización geológica

Se han realizado los trabajos de cartografía geológica de detalle, utilizando en campo los planos topográficos y ortoimágenes como base de representación de las observaciones.

En la cartografía geológica realizada han quedado reflejados los siguientes datos:

- Afloramientos de roca.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

- Determinación de la densidad y de la humedad natural.
- Determinación del peso específico de las partículas.
- Determinación del contenido en carbonatos CO2 y sulfatos SO3
- Determinación de las sales solubles.
- Ensayos de hinchamiento libre en las muestras de la matriz margosa.
- Determinación del contenido de anhidrita en las muestras de la matriz margosa.
- Determinación del contenido de anhidrita en las vetas de evaporita.
- Estimación de la proporción relativa de los minerales arcillosos.
- Estudios petrográficos en microscopio.
- Ensayo de expansión especial sobre margas arcillosas con sulfatos

Con las muestras alteradas procedentes de los ensayos SPT y con los testigos parafinados, se han realizado ensayos de clasificación, resistencia y expansividad en los siguientes laboratorios: Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, Laboratorio de Geotecnia de la Universidad Politécnica de Barcelona, Laboratorio de mecánica de suelos Geopayma, y laboratorio de mecánica de rocas de Cepasa, todos ellos, oficialmente acreditados.

Todos los ensayos se han realizado según la normativa vigente en España, esto es, según las normas UNE para ensayos de laboratorio, por ser esta la normativa exigida a los laboratorios y por ser con la que estos han adquirido la experiencia necesaria, para efectuar los ensayos con suficientes garantías.

18.2.5.2.2. Trabajos realizados en fase de Obra

Durante la fase inicial de movimiento de tierras, se ha realizado el levantamiento del fondo de excavación hasta la cota 105 m.s.n.m donde según preveía el proyecto original, se localizaría el sustrato terciario alterado.

Fruto de las labores de cartografía geológica llevadas a cabo en el fondo de excavación del emplazamiento ATI, ha sido detectada la presencia de rellenos antrópicos, procedentes de antiguas excavaciones realizadas en la C.N. Ascó, y de depósitos cuaternarios en la parte oeste del emplazamiento, a cota 105 m.s.n.m. los cuales aparecían describiendo una antigua vaguada, posteriormente cubierta con rellenos antrópicos procedentes de antiguas excavaciones realizadas en CNA.

Al mismo y para verificar la geología del fondo de excavación, cartografiada a pie de obra, se llevaron a cabo algunas prospecciones geotécnicas adicionales, intentando en la medida de lo posible, que las mismas no afectasen al comportamiento final de la instalación.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

Así se han realizado, los siguientes trabajos de campo:

- Levantamiento geológico del fondo de excavación, cartografía geológica del emplazamiento a cota 105 m.s.n.m.
- Ejecución de calicatas mecánicas para verificación de la potencia de rellenos antrópicos y depósitos cuaternarios.
- Ejecución de 5 placas de carga en el fondo de excavación, de las cuales 2 han sido realizadas sobre los rellenos antrópicos y depósitos cuaternarios y otras 3, han sido realizadas sobre el sustrato terciario alterado.
- Ejecución inicial de 6 perfiles de sísmica de refracción, sobre cota 105 m.s.n.m para verificación de potencia y geometría de los rellenos.
- Ejecución de 4 perfiles más de sísmica de refracción en la zona Este del emplazamiento, para confirmar la presencia del sustrato terciario.
- Ejecución de 2 sondeos en la zona Este del emplazamiento para verificación de la presencia de sustrato terciario alterado. A cota 105 m.s.n.m
- Ejecución de 5 sondeos, en la lengua de depósitos cuaternarios adyacente a la losa norte, para verificar la no presencia de depósitos cuaternarios bajo la losa norte.

Así y ante la presencia de rellenos y depósitos cuaternarios a cota 105 m.s.n.m en la parte Oeste de la instalación ATI, durante la fase de obra se planteó el cambio de ubicación de las losas y el foso de transferencia, desplazando estos elementos hacia el Este del emplazamiento, con objeto de que los mismos apoyasen sobre sustrato terciario a cota 105 m.s.n.m, tal y como prevela el proyecto original, evitándose así realizar modificaciones de diseño en estos elementos.

18.2.5.3. Análisis de los resultados obtenidos

18.2.5.3.1 Del estudio geotécnico previo de la instalación ATI

Con las muestras alteradas procedentes de los ensayos SPT y con los testigos parafinados, se han realizado en los siguientes laboratorios: Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, Laboratorio de Geotécnia de la Universidad Politécnica de Barcelona, Laboratorio de mecánica de Suelos Geopayma, y laboratorio de mecánica de rocas de Cepasa, todos ellos, oficialmente acreditados, ensayos de clasificación, resistencia y expansividad.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

Los ensayos de clasificación han tenido como finalidad principal la identificación de las capas de suelos, presentes en la zona más superficial. Los de resistencia se han

Tabla 18.2-4.

d. Sustrato Terciario

Está formado por una alternancia de areniscas calcáreas de colores blanquecinos y ocres y limolitas rojas con vetas de yeso. Dentro de esta unidad, históricamente se han diferenciado 2 tramos, el superior, fundamentalmente de naturaleza areniscosa, (calcarenítica) aunque con intercalaciones de limolitas rojizas y yesos, y el inferior denominado en informes previos como "margoso", formado por limolitas rojas con vetas de yeso entre las que se encuentran intercalados algunos estratos de calcarenitas.

Para establecer los parámetros geotécnicos de cálculo del sustrato, se ha realizado la caracterización del sustrato terciario por tramos ("ARENISCOSO" Y "MARGOSO" con el fin de poder comparar los resultados obtenidos en la presente campaña geotécnica, con los datos obtenidos en campañas anteriores realizadas en la Central e incorporadas al Informe de Seguridad de la misma.

Los parámetros medios obtenidos para el tramo "areniscoso", han quedado sintetizados en la Tabla 18.2-5.

Los parámetros medios obtenidos para el tramo "margoso", han quedado sintetizados en la Tabla 18.2-6.

18.2.5.3.2 Del Levantamiento geológico del fondo de excavación

Con objeto de dar cumplimiento al apartado 6 "Constructing Mapping" de la Regulatory Guide 1.132, durante la fase de ejecución de las instalaciones ATI de CNA, se ha realizado el levantamiento del fondo de excavación y de los taludes laterales, para poder verificar de este modo, el cumplimiento de las hipótesis de partida en materia de geología, de las bases de diseño de los elementos Clase que constituyen estas instalaciones.

Así fruto del estudio geológico realizado, ha sido posible detectar la presencia de rellenos antrópicos y depósitos cuaternarios en el fondo de excavación, a cota 105 m.s.n.m, no detectados en el estudio geotécnico previo de la instalación ATI al haber quedado en una zona de sombra entre sondeos.

Dada la presencia de estos depósitos cuaternarios en el fondo de excavación a cota

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía
Dirección General

105 m.s.n.m., los cuales afectaban mayoritariamente a la losa norte y en menor medida a la sur y dado que su presencia no estaba contemplada en el diseño de las losas, en fase de obra y tras estudiar varias alternativa , se decidió desplazar la ubicación de las losas, hacia el noreste del emplazamiento, asegurando el apoyo de éstas sobre sustrato terciario, tal y como preveía el estudio geotécnico inicial y el diseño de estos elementos

Así y debido al cambio de ubicación de las losas, fue necesario reubicar el resto de elementos que configuran el ATI, asegurando que todos ellos descansasen en sustrato terciario, cumpliéndose de este modo las bases de diseño de las losas y del foso de transferencia, en lo referente a cota de cimentación (105 m.s.n.m.) y en lo relativo al sustrato sobre el que estos elementos apoyan (Sustrato Terciario competente).

18.2.5.4. Resumen y conclusiones

En este apartado, se presentan tanto las conclusiones extraídas en el estudio geotécnico inicial, previo a la redacción del proyecto constructivo, como las conclusiones obtenidas en el estudio de detalle del fondo de excavación, realizado en fase de obra.

Así y para no perder parte de la información obtenida a partir del estudio geotécnico *inicial, se considera necesario establecer dos subapartados dentro de las* conclusiones, por un lado se exponen las conclusiones extraídas del estudio geotécnico inicial, por otro las conclusiones obtenidas tras el estudio de detalle realizado en el fondo de excavación de la instalación ATI, donde quedan reflejadas además las medidas adoptadas en el emplazamiento del ATI de la CNA, tras la aparición de depósitos cuaternarios y rellenos antrópicos en el fondo de excavación de estas instalaciones (cota 105 m.s.n.m), no detectados en el estudio geotécnico *inicial, al existir una zona de sombra entre los sondeos realizados, cuyo* posicionamiento y número estuvieron condicionados, tanto por las dificultades de acceso y disposición de las áreas forestales presentes en el emplazamiento, como por las limitaciones en el alcance de los trabajos, lo que impidió localizar los mismos *durante la campaña geotécnica realizada.*

La documentación que recoge y soporta la construcción de la instalación del ATI se encuentra en el documento *Dossier de Calidad de la Dirección de Obra QPC002* (Ref.10)

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

el sismo base de diseño (DBE) que es equivalente al sismo de parada segura (SSE) aplicado a centrales en operación.

El licenciamiento del ATI constituye una modificación de diseño de la central, por lo tanto, el input sísmico aplicable a las losas de almacenamiento sería el que actualmente está licenciado para el emplazamiento de la CN Ascó (sismo base de licencia).

Con objeto de utilizar un sismo envolvente del sismo genérico indicado en el 10 CFR 72.103 (Ref. 5) para emplazamientos de Estados Unidos situados al este de las Montañas Rocosas (ZPA de 0,25 g), se considera como Sismo Base de Diseño del ATI el espectro de respuesta de la RG 1.60 (Ref. 6) escalado a una aceleración de pico de suelo de 0,3 g.

Los criterios seguidos en la obtención de estas aceleraciones están basados en sismología y geología de la zona, no distinguiendo entre emplazamiento propiamente dicho (Cota 50) y área en el entorno de dicho emplazamiento, por lo que las aceleraciones se consideran aplicables tanto a dicha cota como a cotas superiores siempre que sean suficientemente próximas, como es el caso de la instalación ATI. Esta afirmación se confirmá con el estudio, realizado para la estructura del ATI (Ref. 14) en el que se demuestra que, pese a la diferencia de cotas existente entre el emplazamiento de la Central (nivel de explanación, cota 50) y el de la cimentación de la estructura del ATI (cota 105), las diferencias entre las aceleraciones alcanzadas en la cota 105 frente a las consideradas al nivel de explanación, no son significativas.



Este estudio se ha llevado a cabo utilizando un acelerograma compatible tanto con el espectro de respuesta de diseño de C.N. Ascó como con el espectro definido por la guía reguladora R.G.1.60. El estudio ha consistido en deconvolucionar este acelerograma a cotas inferiores (cota -23, para la que existen registros Cross-Hole que justifican estratos que representan el espacio semi-indefinido rocoso) para luego llevarlo a la cota 105 del emplazamiento (considerando para ello cuatro criterios distintos en la consideración de las propiedades dinámicas de los estratos más superficiales).

Tal y como se ha indicado, los resultados en aceleraciones tras este ejercicio demuestran que la amplificación obtenida en la cota 105, cimentación del ATI, no es significativa, y los espectros obtenidos con esta respuesta quedan adecuadamente cubiertos por los requeridos para el proyecto ATI. Debe tenerse en cuenta que un análisis de este tipo es muy conservador, dado que el acelerograma utilizado, al envolver a un espectro de respuesta teórico con pico de plataforma ancha

envolvente, contiene todas las posibles frecuencias esperadas que en un caso real no se producirían simultáneamente, por lo que el acelerograma deconvolucionado sería incluso inferior.

Tras revisar la edición Rev 05 del estudio geotécnico del emplazamiento ATI, el cual refleja la geología realmente detectada en el fondo de excavación, así como la cota de cimentación finalmente establecida para las losas de la citada instalación, cota 105 m.s.n.m., se verifica que se han mantenido las bases de partida del análisis realizado en el "Estudio de las características dinámicas del emplazamiento del ATI de Ascó" Ref: 15448-IIT-001 Rev 04A de Abril de 2012 (Ref.14).

18.2.5.6. Estabilidad de los taludes

Se ha analizado la estabilidad de los taludes de explanación en torno al ATI en condiciones tanto estáticas como dinámicas (Ref. 7, 040-059-F-C-02500, Ed.3, "Informe de cálculo de Estabilidad de Taludes Artificiales"). Dado que todos ellos tienen la misma pendiente, 2H: 1V (ángulo de inclinación del talud igual a 30º), se han considerado como taludes más críticos los de mayor altura o aquellos con características estratigráficas del terreno menos conservadoras. Los estudiados se pueden ver en las Figuras 18.2-6, 18.2-7 y 18.2-8.

En el análisis de estabilidad global se han considerado las siguientes acciones:

Acciones permanentes. Todas aquellas acciones directas causadas por el terreno (gravitatorias, presiones, empujes) o por los niveles de agua.

Acciones extraordinarias. Aquellas debidas a la actividad sísmica.

Se han considerado sobrecargas en la coronación de los taludes. Las propiedades del terreno se han tomado del estudio geotécnico del ATI (Ref. 4).

Dado que el nivel freático se localiza a profundidades mayores a 60 m (Ref. 4), la acción debida a la presión intersticial es nula, y por tanto, los parámetros geotécnicos utilizados se han tomado en términos de presiones totales. No obstante, no se han despreciado los efectos debidos a la infiltración de las aguas pluviales, considerándose un flujo de agua de infiltración igual a la precipitación de diseño máxima en 24 horas.

Se ha considerado una aceleración máxima horizontal del terreno de 0,3 g en ambas direcciones.

El estudio se ha realizado en dos situaciones fundamentales:

- Condición estática. Se consideran exclusivamente las acciones gravitacionales, debidas el peso propio del talud.

- Condición dinámica. Se aplica al terreno en condición estática las acciones producidas por la generación de un sismo.

La comprobación de la estabilidad global de los taludes en ambas condiciones se ha realizado mediante los programas GEOSTUDIO 2007 (Ref. 8) y SLIDE 5.0 (Ref.12). Estos programas permiten analizar las distintas situaciones utilizando el subprograma específico adecuado para cada una de ellas.

De acuerdo con los análisis (Ref. 7 y Ref. 11) realizados todos los taludes, tanto naturales como de explanación, sometidos a situaciones de proyecto persistentes, transitorias y accidentales con sismo, son adecuados.

En fase de obra, una vez establecido el modelo geológico-estructural del emplazamiento ATI, ante la presencia de rellenos antrópicos presentes en la totalidad del talud Oeste y en la esquina noroeste del talud norte, se ha realizado un cálculo de estabilidad, seleccionando los parámetros geotécnicos, más desfavorables que rigen el comportamiento del material, para cada tipo de terreno involucrado en el análisis de estabilidad. Tal y como queda recogido en el informe 16834-IIT-005, Ed. 3, "Comprobación de estabilidad en taludes Zona Noroeste y Oeste, marzo de 2013" (Ref: 7).

Del análisis de estabilidad realizado en el citado informe, se concluyó la necesidad de realizar una sustitución parcial de los rellenos antrópicos presentes en los taludes perimetrales del emplazamiento del ATI así como la disposición de un encachado, con tacón cimentado y apoyado sobre los depósitos cuaternarios presentes bajo dichos rellenos antrópicos.

18.2.5.7. Red de vigilancia hidrogeológica

Una vez realizada la cartografía geológica de la instalación ATI en fase de obra, y con objeto de establecer una red de vigilancia hidrogeológica de la misma, se han ejecutado 5 piezómetros, cuatro de ellos para el control del sustrato terciario y uno más, para el control de los terrenos granulares (rellenos antrópicos y depósitos cuaternarios) localizados al Oeste de la instalación.

Se ha elaborado el informe INI-040 Rev.2 "Propuesta de ejecución piezómetros de

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

control" con el objeto de exponer los trabajos realizados para el establecimiento de una red de control piezométrico en la instalación ATI de C.N. Ascó. En este informe se recoge la ubicación, profundidad, geometría y características de las formaciones naturales y constructivas de los piezómetros de la instalación ATI.

Dado que se podría considerar que los únicos posibles aportes de agua que son susceptibles de llegar a la instalación ATI, estarían directamente relacionados con las precipitaciones, las cuales podrían filtrarse por las capas granulares (depósitos cuaternarios y rellenos antrópicos) hasta alcanzar el sustrato terciario, y a pesar de existir una pavimentación en toda la instalación ATI, la cual tiene por objeto evitar la entrada de agua al terreno. Para el control hidrogeológico de estas capas granulares se ha ejecutado el piezómetro (Is), al Oeste de la instalación ATI.

La perforación de este sondeo (Is), situada en la margen oeste de la instalación, se encuentra prácticamente alineada con un entrante de depósitos cuaternarios, el cual describe la presencia de una antigua vaguada.

La perforación del sondeo se ha realizado hasta profundizar 0.5 m en el sustrato terciario, disponiendo en esta zona el tapón de fondo y un sellado de 1 m, disponiendo los tramos de rejilla tanto en la zona de los depósitos cuaternarios, como en los rellenos antrópicos. La profundidad final de este sondeo es de 10,5 m., constando de la siguiente columna litológica:

- 0 – 6 m Rellenos antrópicos, procedentes del vertido de antiguas excavaciones realizadas en CNA.
- 6 – 10 m Limos arenosos marrones.
- 10 – 10.5 m Sustrato terciario

Por otro lado y a pesar de la gran impermeabilidad que manifiesta el sustrato terciario en el cual únicamente se consideran propiedades de baja permeabilidad a las capas de calcarenitas y solo considerando posible la circulación de agua en régimen natural a través de las juntas de estratificación, se realizará el control hidrogeológico del sustrato terciario, con el seguimiento de los 4 piezómetros (Ip. II, III y IV) localizados en los distintos puntos cardinales del emplazamiento.

La profundidad de estos piezómetros, ha asegurado un tramo de rejilla mínimo de 5 m. en el sustrato terciario. Habiéndose detectado las siguientes columnas litológicas en cada uno de ellos.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Subdirección General de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

Piezómetro Ip, localizado en el margen Oeste del emplazamiento a cota aproximada de 108,5 m.s.n.m

- 0 – 7 m Rellenos antrópicos, procedentes del vertido de antiguas excavaciones realizadas en CNA.
- 7 – 16.40 m Limos arenosos marrones.
- 16.40 – 22.5 m Sustrato terciario.

Piezómetro II, localizado en el margen Norte del emplazamiento a cota aproximada de 108.5 m.s.n.m. La columna litológica registrada, ha sido la siguiente:

- 0 – 2 m Rellenos antrópicos, procedentes del relleno del trasdós de una arqueta próxima.
- 2 – 9 m Sustrato terciario. Alternancia de calacarenitas y limolitas rojas con vetas de yeso.

Piezómetro III, localizado en el margen Este del emplazamiento a cota aproximada de 109 m.s.n.m. La columna litológica registrada, ha sido la siguiente:

- 0 – 0.15 Hormigón proyectado, de recubrimiento del talud
- 0.15 – 15.3 m Sustrato terciario, conformado por una alternancia de calcarenitas claras y limolitas rojizas con vetas de yeso.

Piezómetro IV, localizado en el margen Sur del emplazamiento a cota aproximada de 107.5 m.s.n.m. La columna litológica registrada, ha sido la siguiente:

- 0 -0.15 m Hormigón proyectado procedente del gunitado del talud
- 0.15 – 7.45 m, Sustrato terciario, conformado por una alternancia de calcarenitas claras y limolitas rojizas con vetas de yeso.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

18.2.6. Compatibilidad del emplazamiento con el Sistema HI-STORM 100

La ubicación del ATI en el emplazamiento de la CN Ascó para el almacenamiento de combustible gastado mediante el sistema HI-STORM 100 impone ciertos requisitos al emplazamiento. En la Tabla 18.2-7 se muestran, de manera resumida, los parámetros que deben cumplir los emplazamientos donde se almacene combustible gastado mediante el sistema HI-STORM 100 (Ref. 9) y los correspondientes al ATI. En la citada tabla se puede ver la idoneidad del ATI para la utilización del sistema HI-STORM 100.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

18.2.7. Referencias

1. Instrucción IS-29, de 13 de octubre de 2010, sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

2. IPEE de C.N. Ascó, Evaluación de sucesos externos seleccionados II. Impacto de aviones. Cuaderno de cálculo. Encargo 7156. Código del documento 3.5/002, Ed. 3, marzo 2001.

3. IPEEE Otros sucesos externos de CN Ascó. Informe de tarea IPE-IT-024, Rev. 1, agosto 2003.

4. IIT001, Estudio geotécnico de la Instalación ATI de la C.N. Ascó, Rev. 4, abril 2011.

5. 10 CFR 72.103, Geological and seismological characteristics for applications for dry cask modes of storage on or after October 16, 2003.

6. RG 1.60, Rev. 1, Design Response Spectra for Seismic Design of Nuclear Power Plants, diciembre 1973.

7. 040-059-F-C-02500, Ed. 3, "Informe de Cálculo de Estabilidad de Taludes Artificiales", septiembre de 2011 / 16834-IIT-005, Ed. 3, "Comprobación de estabilidad en taludes Zona Noroeste y Oeste", marzo de 2013.

8. Programa GEOSTUDIO 2007. Version 7.13. GEO-SLOPE International. Ltd.

9. 045-ET-IA-001, Rev. 2, Estudio de Seguridad del Sistema de Almacenamiento HI-STORM 100 para el combustible gastado de CN Ascó, septiembre 2010.

10. QPC002, Dossier de Calidad de la Dirección de Obra

11. IIT004, Ed. 0 "Análisis de Estabilidad de los Taludes naturales del ATI", noviembre 2011.

12. Programa SLIDE V. 5.0 de la casa ROCSCIENCE.

13. INI040 Rev.2 "Propuesta de ejecución piezómetros de control".

14. 15448-IIT-001 Ed.4A "Estudio de las características dinámicas del emplazamiento del ATI de Asco", de abril de 2012.



soporte del núcleo, de acuerdo con los requisitos aplicables de la Sección III, Subsección NG, del Código ASME (Ref. 4), con determinadas alternativas aprobadas por la NRC. El recinto de confinamiento se diseña y fabrica como una vasija de presión Clase 1, según la Sección III, Subsección NB, del Código ASME (Ref. 5). La parte superior de la tapa de la MPC dispone de cuatro agujeros roscados que permiten izar la MPC cargada. Estos se diseñan de acuerdo con los requisitos del NUREG-0612 (Ref. 6) y de la RG 3.61 (Ref. 7).

Para cumplir las disposiciones de la ISG-11 (Ref. 8) es necesario que el sistema HI-STORM 100 satisfaga los criterios de diseño y operacionales que se indican a continuación:

i. El límite de temperatura de pico en la vaina de combustible para las operaciones de almacenamiento a largo plazo y operaciones de corta duración estará limitado de forma general a 400ºC (752ºF). No obstante, para aquellas MPC que únicamente contengan combustible de bajo grado de quemado (≤ 45.000 Mwd/Mtu), el límite de temperatura de pico en la vaina de combustible para las operaciones de corta duración se fija en 570ºC (1.058ºF), ya que se ha demostrado que las tensiones de la vaina de combustible son menores que aproximadamente 90 MPa. Según se indica en la Sección 4.5 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 1), se han realizado análisis apropiados y se han añadido restricciones operacionales para asegurar que se cumplen estos límites.

ii. Para aquellas MPC que contengan al menos un elemento combustible de alto grado de quemado (> 45.000 Mwd/Mtu), para cumplir los límites de temperatura en la vaina y satisfacer el criterio de excursión de temperatura de 65ºC (117ºF), se debe utilizar el Deshidratador por Convección Forzada de Helio (DCFH) para secar la cavidad de la MPC. Este sistema se describe en el Apéndice 2.A del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 1). La MPC se llena con helio de alta pureza durante las operaciones de sellado de la cápsula, para promover la transferencia de calor y evitar la degradación de la vaina.

iii. El límite de temperatura de vaina para la condición anormal y de accidente se establece en 570ºC (1.058ºF).

iv. Para las MPC que estén cargadas con uno o más elementos combustibles de alto grado de quemado (> 45.000 Mwd/Mtu), se debe emplear el Sistema de Enfriamiento Complementario (SEC) para garantizar que las temperaturas de la vaina del combustible permanecen por debajo del límite de temperatura

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

El contenedor de transferencia HI-TRAC se maneja mediante el puente-grúa modificado para que cumpla el criterio de fallo único, existente en el edificio de combustible. Está diseñado para soportar estructuralmente las cargas máximas producidas por el sismo de parada segura (SSE) con lo que se impide la caída de la carga suspendida en el puente-grúa o de componentes del mismo que podrían caer sobre la piscina de combustible gastado u otras áreas del edificio de combustible. La carga nominal de diseño y la carga crítica máxima son de 115 t.

El módulo se desplaza a la posición de apilamiento en el interior del edificio de combustible y posteriormente al exterior mediante la plataforma de perfil nulo. Las características de la plataforma de perfil nulo se pueden ver en el apartado 18.4.3.1. Cuando la MPC se ha transferido del contenedor de transferencia al módulo de almacenamiento y éste se ha trasladado al exterior del edificio de combustible, se iza con el vehículo de traslado de contenedores mediante las correspondientes abrazaderas de izado, se traslada hasta la instalación de almacenamiento y se coloca en la losa en su posición prefijada. Este vehículo está clasificado como importante para la seguridad, sus principales características y modos de operación pueden verse en el apartado 18.4.3.2.

De acuerdo con el Estudio de Seguridad del Contenedor (Ref.1), para el caso en el que se utilicen dispositivos de elevación para manejar el módulo que no estén diseñados para cumplir el criterio de fallo único, se impone una limitación en la altura de elevación por encima de las losas de 17,8 cm (Ref. 1) que garantiza que en caso de caída del módulo, el combustible no sufrirá daños. Con esta limitación en la altura de izado vertical del módulo se asegura que se cumplen los límites de las caídas base de diseño.

No obstante, en CN Ascó el manejo del módulo de almacenamiento por encima de las losas del ATI se realiza siempre con dispositivos de elevación diseñados para cumplir el criterio de fallo único, por lo que esta limitación no es aplicable.

18.3.3.2. Protección mediante barreras y sistemas de confinamiento múltiples

18.3.3.2.1. Barreras y sistemas de confinamiento

La radiactividad que debe confinar el sistema HI-STORM 100 tiene su origen en los elementos de combustible gastado y, en menor medida, en el agua contaminada de la piscina de combustible. Esta radiactividad queda confinada mediante múltiples barreras de confinamiento.

La radiactividad del agua de la piscina de combustible se minimiza evitando el contacto, eliminando el agua contaminada y mediante descontaminación. Un sello hinchable en el hueco anular entre la MPC y el HI-TRAC y el sello elastomérico de la tapa de piscina del HI-TRAC impiden que el agua de la piscina de combustible entre en contacto con el exterior de la MPC y el interior del HI-TRAC mientras están

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

Modulo de almacenamiento HI-STORM

Capacidad de recuperación	No hay daño que evite la recuperación de la MPC	10 CFR 72.122(f) y (l)
Orientación en traslado y almacenamiento	Vertical	--
Obstrucción parcial de los conductos de entrada	50% de entradas de aire obstruidas	--
Caída vertical en las losas (defensa en profundidad)	No aplicable al izarse con un dispositivo que cumple la norma ANSI N14.6 (Ref. 7) y tiene características redundantes de protección frente a caídas	--
Vuelco	No mecanicista	--
Fuego. Duración/Temperatura	217 s/800ºC	10 CFR 72.122(c) 10 CFR 71.73
Obstrucción total de conductos	100% de entradas de aire obstruidas	10 CFR 72.128(a)(4)
Inundación. Altura máx./Velocidad	38,1 m/4,57 m/s	RG 1.59
Sismo. Aceleración máxima en la superficie de las losas	$G_H + \mu G_V = \mu$	10 CFR 72.102(f)
Vientos fuertes:		
– Velocidad rotacional	487 km/h	RG 1.76
– Velocidad traslacional	113 km/h	RG 1.76
– Velocidad máxima	579 km/h	RG 1.76
– Caída de presión	20,7 kPa	RG 1.76
Proyectiles de tornado (defensa en profundidad):		
– Masivo. Automóvil. Masa/velocidad	1800 kg/203 km/h	NUREG-0800
– Penetrante. Cilindro macizo de acero de 205 mm Ø. Masa/velocidad	125 kg/203 km/h	NUREG-0800
– Microproyectil. Esfera maciza de acero 25,4 mm Ø. Masa/velocidad	0,22 kg/203 km/h	NUREG-0800
Enterramiento bajo escombros	Carga de calor de decaimiento máxima	--
Caída de rayos	Calentamiento por resistencia	NFPA 70 y 78

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

TABLA 18.4-2

REQUISITOS DE LAS LOSAS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA HI-STORM 100

Aspecto	Requisito
Interfase entre el contenedor y la losa de almacenamiento del ATI	Superficie de contacto entre el contenedor y la superficie superior de las losas del ATI
Código Aplicable	ACI 318-95
Limitaciones en los parámetros de diseño de la losa	Según Tabla 18.4-1
Altura máxima de traslado del Módulo HISTORM 100	No aplicable al izarse el contenedor con un dispositivo diseñado de acuerdo con ANSI N14.6 (Ref. 3) y con características redundantes de protección frente a caídas
Máxima entrada sísmica en la superficie de contacto losa - contenedor	$G_H + \mu G_V \leq \mu$ G_H es la suma vectorial de las dos ZPA horizontales, G_V es la ZPA vertical y μ es el coeficiente de rozamiento estático entre la losa y el contenedor
Valor mínimo requerido de μ (Deberá confirmarse mediante ensayo si se utiliza un valor superior)	$\geq 0,53$
Cargas aplicables de viento	Velocidad rotacional del viento 467 km/h. Velocidad traslacional 113 km/h. Velocidad máxima del viento 579 km/h. Caída de presión 20,7 kPa. Cargas de viento mayores requieren una evaluación según el 10 CFR 72.48
Proyectiles pequeños y medianos (proyectil penetrante)	Según la Tabla 2.2.5 de la Ref. 2. Cargas de proyectiles distintas de los valores tabulados requieren una evaluación según el 10 CFR 72.48.
Cargas de diseño de las losas del ATI	Según las combinaciones de carga de la Sección 2.0.4 de la Ref. 2, utilizando cargas específicas del emplazamiento. Como sismo base de diseño se aplicarán los espectros de respuesta de la RG 1.60 (Ref. 4) escalados a 0,3 g

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

a. Una dosis efectiva de 50 mSv.
b. Una dosis equivalente a la piel de 500 mSv.
c. Una dosis equivalente al cristalino de 150 mSv.

De acuerdo con el Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 7) no es necesario considerar el cumplimiento con los requisitos de dosis en condición de accidente ya que no existen accidentes que afecten de forma significativa al blindaje del módulo de almacenamiento HI-STORM 100, por lo tanto, la tasa de dosis en condición de accidente es idéntica a la tasa de dosis en operación normal.

Por lo tanto, el área controlada quedará determinada por la distancia donde se alcance la tasa de dosis en operación normal indicada en el punto 1 anterior siempre que este valor sea mayor de 100 m.

El cálculo del tamaño del área controlada se ha realizado considerando únicamente la contribución de la radiación directa proveniente de los contenedores. Los resultados de la tasa de dosis con la distancia recogidos en la sección 18.7.4, que cumplen el requisito 1, establecen así el área controlada para el ATI. Los cálculos se han realizado considerando conservadoramente un tiempo de ocupación completo, es decir, 8.760 h/año. En este caso, el área controlada está delimitada por un rectángulo de 195 m de largo y 176 m de ancho. En la Figura 18.2.1 se puede ver el área controlada del ATI, suponiendo una ocupación completa (8.760 h/año), y el radio de exclusión (750 m). Al quedar el área controlada del ATI dentro de la zona de exclusión de la central, la autoridad y control que se ejerce sobre la misma son válidos también para el área controlada del ATI.

La dosis por efluentes y por radiación directa de la central es una fracción muy pequeña del límite establecido en la IS-29 (250 µSv/año) para determinar el área controlada del ATI. Teniendo en cuenta los datos reportados en los 10 últimos años el valor más alto de dosis por efluentes ha sido 3,23 µSv/año, obtenido para CN Ascó 1 en 2012.

Puesto que el margen mínimo entre el área controlada del ATI y la zona de exclusión de la central es de, aproximadamente, 100 m, para que el área controlada del ATI superara la zona de exclusión de la central (Tablas 18.7-3 y 18.7-4) la dosis por efluentes debería alcanzar el límite correspondiente a la Restricción Operacional de Dosis (100 µSv/año) simultáneamente en las dos unidades.

En la Figura 18.7-3 se muestran las distintas zonas de radiación.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

18.8. ANÁLISIS DE ACCIDENTES

A continuación se describen y analizan los posibles accidentes y condiciones anormales que se pueden presentar durante el proceso de carga, descarga, transferencia, traslado al ATI y almacenamiento en éste de los contenedores HI-STORM 100, para demostrar que se cumplen los requisitos de la IS-29 (Ref. 1) y en el NUREG-1567 (Ref. 2).

El sistema HI-STORM 100 se ha diseñado para el almacenamiento en el exterior sobre losas de hormigón, sin edificio de protección, durante su vida de diseño, por lo que el sistema del contenedor está diseñado para soportar condiciones de almacenamiento normales, anormales, accidentes y fenómenos naturales. Además, esta diseñado para unas condiciones ambientales que son envolventes de las del emplazamiento de la CN Ascó, como se observa en la Tabla 18.2-7.

Las condiciones anormales son las definidas por la IS-29 (Ref. 1) como sucesos tipo II y son aquellos que, aunque no se producen regularmente, se espera ocurran con moderada frecuencia o del orden de una vez al año.

Los accidentes postulados base de diseño se corresponden con los sucesos tipo III y IV de la citada IS-29. Los sucesos tipo III son aquellos sucesos infrecuentes que puede esperarse razonablemente que se produzcan durante la vida del ATI y los de tipo IV son aquellos sucesos que se postulan porque pueden producir un impacto importante sobre el entorno inmediato; su consideración establece bases de diseño conservadoras para ciertos sistemas que son responsables del confinamiento. Se trata de sucesos específicos de cada emplazamiento y tienen que ver con fenómenos naturales y sucesos de baja probabilidad inducidos por el hombre. Los fenómenos naturales y las condiciones de accidente incluyen sucesos que se postulan para establecer una base de diseño conservadora.

Se han analizado las condiciones anormales y accidentes identificados en la IS-29 y en el NUREG-1567 (Ref. 2).

18.8.1. Condiciones anormales

Las condiciones anormales consideradas son las siguientes:

- Caída desde una altura inferior a la permitida
- Obstrucción parcial de los conductos de entrada de aire
- Presión anormal

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

un sistema de izado de la MPC (puente-grúa y dispositivos auxiliares) que cumple el criterio de fallo único de acuerdo con las normas NUREG-0612 (Ref. 3), ANSI N14.6 (Ref. 4) y con protección redundante frente a caídas. Por lo tanto, la posibilidad de que una MPC cargada caiga libremente desde su elevación más alta durante las operaciones de transferencia de la MPC al interior de los módulos HI-STORM no resulta creíble.

De acuerdo con el Estudio de Seguridad del Contenedor (Ref.6), y para el caso en que se maneje el módulo con dispositivos de elevación que no estén diseñados para cumplir el criterio de fallo único, se impone una limitación en la altura de elevación por encima de la losa del ATI que garantiza que en caso de caída del módulo, el combustible no sufrirá daños. Dicha limitación aplica a la posición vertical del módulo y es 17,8 cm (7 pulg.). Con esta limitación en la altura de izado vertical del módulo se asegura que se cumplen los límites de las caídas base de diseño. Cualquier caída del módulo desde una altura inferior a este valor no supera los 45 g de aceleración. El sistema HI-STORM 100 se ha diseñado y evaluado para una desaceleración máxima de 45 g, como puede verse en el capítulo 3 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6). Los estudios de la capacidad de las barras de combustible gastado para resistir cargas de impacto indican que el combustible más vulnerable puede soportar 63 g en la orientación más adversa. Por lo tanto, al diseñar el sistema HI-STORM 100 para que soporte una desaceleración máxima de 45 g se asegura que la integridad de la barra de combustible se mantiene en caso de caída del módulo desde una altura inferior al límite establecido.

No obstante, en CN Ascó el manejo del módulo de almacenamiento por encima de las losas del ATI se realiza siempre con dispositivos de elevación diseñados para cumplir el criterio de fallo único, por lo que esta limitación no es aplicable.

18.8.1.2. Obstrucción parcial de los conductos de entrada de aire

En el apartado 12.1.4 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6) se analiza esta condición anormal. El módulo HI-STORM está diseñado con pantallas antipartículas en los conductos de entrada y salida de aire. Estas pantallas aseguran que los conductos de aire se encuentran protegidos frente a una posible entrada de objetos extraños. Hay cuatro conductos de entrada de aire situados a 90° y resulta muy improbable que los desechos arrastrados por el viento durante la operación normal o anormal puedan obstruir todos los conductos de entrada de aire. De acuerdo con los criterios de diseño aplicados, que se presentan en el capítulo 2 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6), se supone de forma conservadora que se obstruyen el 50% de los conductos de entrada de aire. Los conductos de entrada de aire obstruidos se suponen completamente obturados, con una temperatura ambiente de 26,7°C (80°F), insolación total y máximo valor de calor de decaimiento de los elementos combustibles. El sistema HI-STORM-100 esta diseñado para unas condiciones ambientales que son envolventes de las del emplazamiento de la CN Ascó, como se observa en la Tabla 18.2-7

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

capítulo 2 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6) se discuten restricciones operacionales adoptadas para la utilización del contenedor de transferencia HI-TRAC a temperaturas ≤ 0°C (≤ 32°F) (adición del anticongelante requerido al agua de la camisa de blindaje). Por procedimientos aprobados se prohíbe usar el contenedor de transferencia HI-TRAC por debajo de –17,8°C (0°F)

El suceso anormal, que considera una temperatura ambiente de 37,8°C (100°F) durante un tiempo suficiente para alcanzar el equilibrio térmico, se evalúa respecto a las temperaturas de diseño para condiciones anormales. La evaluación se ha realizado considerando el combustible base de diseño con el máximo calor de decaimiento y la resistencia térmica más restrictiva. La temperatura ambiente de 37,8°C (100°F) se aplica con carga térmica solar total. Las temperaturas alcanzadas por los componentes del sistema HI-STORM 100 son menores que las temperaturas base de diseño para condiciones anormales de la Tabla 2.2.3 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6).

Adicionalmente, las temperaturas ambientales anormales generan una presión que está englobada por la analizada en el apartado 18.8.1.3 Presión anormal. La presión de la cavidad de la MPC para el suceso de temperatura ambiental anormal es menor que la presión de diseño para condiciones anormales. El suceso anormal que considera una temperatura ambiente de -40°C (-40°F) sin insolación durante un espacio de tiempo suficiente para alcanzar el equilibrio térmico se evalúa respecto a las temperaturas de diseño de los materiales del módulo HI-STORM. Se supone que el módulo HI-STORM y la MPC alcanzan los -40°C (-40°F) en todas las partes de la estructura de forma conservadora. La mínima temperatura ambiente anormal que se especifica para el contenedor de transferencia HI-TRAC es de –17,8°C (0°F) y se supone, de forma conservadora, que el HI-TRAC alcanza los –17,8°C (0°F) en todas las partes de la estructura. Para temperaturas ambientales desde – 17,8 a 0°C (0 a 32°F) se debe añadir anticongelante al agua de la camisa de agua para evitar su congelación.

Los límites de temperatura ambiente anormal aplicables al HI-TRAC (≥ -17,8°C y ≤ 37,8°C) están garantizados mediante procedimientos aprobados que prohíben el uso del contenedor fuera de esos límites. Para el módulo HI-STORM no es necesario establecer limitaciones en las Especificaciones de Funcionamiento puesto que se ha justificado su validez para temperaturas ambientales extremas que envuelven ampliamente las condiciones ambientales del ATI, tal como se puede ver en la Tabla 18.2-7.

Los resultados del análisis de temperatura anormal indican que para el límite superior de temperatura analizado, la presión que se alcanza es menor que la

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear

apilamiento. Cuando el HI-TRAC cargado se posiciona sobre el módulo HI-STORM para transferir la MPC al interior del módulo, el equipo de elevación permanece enganchado al contenedor de transferencia HI-TRAC.

Los criterios de diseño y condiciones de utilización para las operaciones de transferencia de la MPC desde el contenedor de transferencia HI-TRAC al módulo HI-STORM se especifican en la sección 2.3.3.1 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6). La MPC cargada se desciende al módulo HI-STORM o se iza del módulo, utilizando el contenedor de transferencia HI-TRAC y un sistema de izado de la MPC diseñado de acuerdo con las normas NUREG-0612 (Ref. 3) y ANSI N14.6 (Ref. 4) y con protección redundante frente a caídas. Adicionalmente, los agujeros roscados en la tapa de la MPC se diseñan de acuerdo con los requisitos de la Guía Reguladora 3.61 (Ref. 9) para izados críticos con el fin de facilitar la transferencia vertical de la MPC, y los requisitos de resistencia de las asas de izado, diseñadas para ser instaladas en los taladros roscados de la tapa superior, y del metal base cumplen las condiciones del NUREG-0612 (Ref. 3). Por lo tanto, la posibilidad de que una MPC cargada caiga libremente desde su elevación más alta durante las operaciones de transferencia de la MPC al interior del módulo HI-STORM no resulta creíble.

Una vez transferida la MPC se retira el HI-TRAC de la posición de apilamiento. El módulo HI-STORM cargado se desplaza hasta el exterior del edificio de combustible con la Plataforma de Perfil Nulo. El módulo se fija al vehículo de traslado de contenedores mediante las correspondientes abrazaderas de izado, se desplaza hasta la instalación de almacenamiento y se coloca en la correspondiente losa en su posición prefijada. El vehículo de traslado de contenedores, como se indica en el apartado 18.4.3.2, está diseñado de acuerdo con las normas ANSI N14.6 (Ref. 4) y NUREG-0612 (Ref. 3). Asimismo, las conexiones de izado del módulo cumplen los requisitos del factor de seguridad de la Guía Reguladora 3.61 (Ref. 9). Por lo tanto, no es creíble la caída del módulo al cumplir todos los dispositivos de manejo el criterio de fallo único. De acuerdo con el Estudio de Seguridad del Contenedor (Ref.6), y si el equipo de manejo no cumpliera el citado criterio, es posible mover el módulo por encima de las losas del ATI siempre que la altura sea inferior a 17, 8 cm como se indica en el apartado 18.8.1.1. Como defensa en profundidad se postula y analiza para el sistema HI-STORM 100 una caída vertical no mecanicista, desde dicha altura, y se demuestra que las cargas resultantes no superan el límite de diseño de 45 g (Ver apartado 18.8.1.1).

No obstante, en CN Ascó el manejo del módulo de almacenamiento por encima de las losas del ATI se realiza siempre con dispositivos de elevación diseñados para cumplir el criterio de fallo único, por lo que esta limitación no es aplicable.

18.8.2.2.1. Contenedor de transferencia HI-TRAC cargado dispuesto sobre el módulo HI-STORM (Configuración de apilamiento) en el foso de transferencia y en el Edificio de Combustible

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO · Sub. Gral. de Energía Nuclear · Dirección General de Política Energética y Minas ·

objeto de contemplar la máxima severidad de los mismos.

La metodología utilizada para la estimación de la temperatura superficial del contenedor se puede ver en el apartado 4.3 de la Ref. 13. Se han considerado aquellas situaciones de fuego que representan mayor riesgo que se corresponden con un fuego de copas, representadas por las variables de comportamiento de fuego calculadas que se muestran en la Tabla 18.8-1.

El resultado de la estimación de las temperaturas máximas e incrementos de temperatura alcanzados en la superficie de los contenedores para cada uno de los frentes y escenarios meteorológicos considerados se muestran en la Tabla 18.2-2. Los valores obtenidos de incremento de temperatura en la supérficie de los módulos son inferiores a las diferencias de temperatura entre las temperaturas permitidas para condiciones normales y las temperaturas para accidentes de corta duración (tabla 2.2.3 de la Referencia 6), por lo tanto, todos los componentes del contenedor y su contenido satisfacen los límites de carga aplicables.

18.8.2.4.2. Explosiones

Los sucesos de explosión que podrían afectar al almacenamiento en el ATI son los mismos que se han considerado para la CN Ascó cuyo análisis se incluye en el apartado 2.2.3.

Los resultados de los análisis elaborados para la CN Ascó pueden aplicarse al ATI ya que la ubicación del mismo es tal que su distancia respecto al ferrocarril y carretera es en todo su recorrido superior a 300 m y 500 m, respectivamente, distancias mayores que las de los edificios de la central. De igual manera, no se va a ver afectado por explosiones de las sustancias relacionadas en la Tabla 2.2-14 almacenadas en el interior del emplazamiento. Además, la sobrepresión que puede soportar el módulo en caso de accidente es de 5 psi en caso estacionario y de 10 psi durante un segundo, valores mayores que los que soportan los edificios de la central.

Por otro lado, en el apartado 12.2.8 del Estudio de Seguridad del contenedor (Ref. 6) se incluye el análisis de una posible explosión debida a la combustión del combustible contenido en el vehículo de traslado de contenedores. El combustible disponible para la explosión está limitado por procedimientos aprobados a 189 litros (50 galones) y, consiguientemente, la explosión tendría una magnitud limitada.

Por lo tanto, el accidente de explosión no afecta a la operación segura del sistema [illegible] FORM 100.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, [illegible]
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

18.8.3. Características del emplazamiento que afectan a los análisis de seguridad

Las características del emplazamiento que afectan a los análisis de seguridad incluidos en los apartados anteriores (hidrología, meteorología, geología, sismología, condiciones ambientales, instalaciones próximas) se han considerado en los respectivos análisis, obteniéndose resultados aceptables. En algunos análisis se han considerado valores conservadores respecto a los propios del emplazamiento. El sistema HI-STORM-100 está diseñado para unas condiciones ambientales, que son envolventes de las del emplazamiento de la CN Ascó (Ver tabla 18.2-7).

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Dirección General de Política Energética y Minas
Sub Gral. de Energía Nuclear

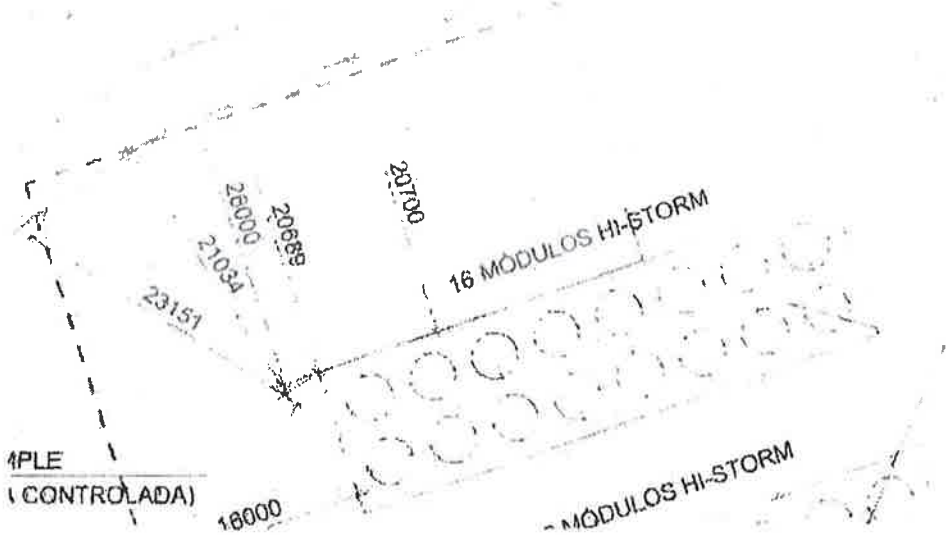


FIGURA 18.4-1 (3/3)

DETALLE SITUACIÓN VALLADO LADO NORTE DONDE PIERDE LA FORMA RECTANGULAR PARA ADAPTARSE AL VIAL DE ACCESO AL ATI/ATGV.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO · Dirección General de Política Energética y Minas · Gral. de Energía Nuclear

Hojas que se modifican respecto a la propuesta de revisión PC-018 (Rev. 1) al Reglamento de Funcionamiento:

Página 17
Página 21

2.7.1.1. Operación

El Jefe de Operación es responsable de la operación de la Central, en condiciones normales y de emergencia, de acuerdo con los procedimientos de la Central, y dentro de los límites que marcan las Especificaciones de Funcionamiento y el Plan de Emergencia Interior. En caso de emergencia, es miembro del Centro de Apoyo Técnico (ver PEI).

Operación es responsable de supervisar las alteraciones de núcleo y/o los movimientos de combustible.

Operación está estructurada de la siguiente forma: Turno de Operación, Oficina Técnica de Operación y Gabinete Técnico de Operación. Sus responsables dependen del jefe de Operación.

En caso de ausencia el Jefe de Operación designará a la persona que lo sustituirá

Las funciones asignadas se describen a continuación:

- Turno de Operación

Para realizar su función, Operación está estructurada en turnos coordinados por el Coordinador de Turnos de Operación El Jefe de Turno es el responsable de cada uno de los turnos y está en posesión de la licencia concedida por el C.S.N., tal como requiere el RINR. La composición mínima de un equipo de turno, en función del estado operativo, es la que se indica en la tabla 6.2.1 de las Especificaciones de Funcionamiento.

En caso de emergencia, el Turno de Operación actúa según los procedimientos de operación de emergencia, para situar la planta en parada segura (ver PEI).

En caso de ausencia los componentes del Turno de Operación son sustituidos por el retén.

Cada turno está compuesto durante el funcionamiento normal de las dos unidades por un Jefe de Turno y un Ayudante de Jefe de Turno comunes a ambos grupos, Ascó I y Ascó II. Además en cada uno de estos grupos hay un Jefe de Sala, un Operador de Reactor y un Operador de Turbina en cada una de las dos Salas de Control, y un número suficiente de Auxiliares de Operación a cargo de los diferentes edificios y áreas de la central.

- Coordinador de Turnos de Operación

Depende del Jefe de Operación y tiene asignadas las siguientes funciones:

- Seguimiento de la operación diaria apoyando al Jefe de Operación.
- Coordinar, organizar y supervisar las actividades del Turno de Operación
- Gestión de las Condiciones Anómalas (Degradadas y de No Conformidad)..

El personal de operación con licencia tiene las capacidades, obligaciones y facultades que se contemplan en el apartado "segundo" de la IS-11 del CSN.

Las funciones específicas del personal con licencia se resumen a continuación:

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas

- Calibración y mantenimiento de equipos del laboratorio.

2.7.1.3. Tecnología

El Jefe de Tecnología es responsable del Control de los Núcleos de la Central, en condiciones normales y de emergencia, de acuerdo con los procedimientos de la central, y dentro de los límites que marcan las Especificaciones de Funcionamiento (ETF's) y el Plan de Emergencia Interior (PEI).

Asimismo es responsable de la Gestión de Experiencia Operativa Interna y de Contra Incendios, así como Coordinador del PEI.

En caso de emergencia, es miembro del Centro de Apoyo Técnico (ver PEI).

Las funciones que tiene asignadas son:

- Cumplimiento con los requisitos de seguimiento del núcleo y las relaciones con los Organismos de Control de Salvaguardias de Combustible (OIEA y EURATOM).
- Control Administrativo de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF's).
- Analizar los incidentes ocurridos durante la operación de la Planta y emitir los correspondientes informes.
- Planificación de operaciones con combustible.
- Gestión del Plan de Emergencia Interior. Preparación, control, y revisión de las propuestas de cambio del Plan de Emergencia Interior. Envío al CSNC y CSNE para su revisión y, finalmente, transmisión a Licenciamiento para su trámite posterior.
- Gestión de Informes de Sucesos Notificables.
- Gestión de Experiencia Operativa Propia.
- Realizar los balances de energía.
- Coordinador del manual Contra Incendios.
- Realización pruebas, mantenimiento y control del sistema contraincendios.
- Atención de llamadas y alarmas por fuegos.
- Apoyo a Operación en caso de alarmas del sistema de detección de incendios y en la gestión de permisos de fuego.
- Gestión de la preparación y traslado del contenedor de combustible gastado al ATI.

Personal de Contraincendios tiene misiones específicas en caso de emergencia (ver PEI).

2.7.2. Mantenimiento

El Jefe de Mantenimiento depende del Director de Central de Ascó y es miembro del Centro de Apoyo Técnico en caso de emergencia (ver PEI).

Esta Unidad Organizativa se estructura en las unidades de Mantenimiento Mecánico, Eléctrico, Instrumentación y Control, Inspecciones y Pruebas,

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
Sub. Gral. de Energía Nuclear
Dirección General de Política Energética y Minas