

Fortalezas de recursos comunes para gestión de emergencias en las centrales nucleares españolas (CAE y UME)

J. de Blas

CENTRO DE APOYO EN EMERGENCIAS (CAE)

Tras el accidente de las centrales de Fukushima-Daiichi, el sector eléctrico de generación nuclear vio la necesidad de reforzar las capacidades que ya disponían las propias centrales nucleares y las que estaban desarrollando de cara a satisfacer los requisitos de las pruebas de esfuerzo, mediante un apoyo adicional en equipamiento y recursos humanos que fuera común para todas ellas. De esta forma, nació la idea de crear un Centro de Apoyo en Emergencias Español, cuyo alcance fuera una unidad de intervención, equipos de bombeo y generación eléctrica, almacén centralizado y logística de traslado.

PROTOCOLO DE COLABORACIÓN Unesa-UME

La UME con la colaboración del CSN como facilitador, se puso de acuerdo con el sector eléctrico nuclear (UNESA), para poder profundizar en el conocimiento de las centrales nucleares españolas y establecer cauces de colaboración para poder actuar con sus propios medios tanto humanos como de equipamiento, en un emplazamiento que sufriera, por ejemplo, un accidente como el de las centrales japonesas de Fukushima-Daiichi.

EMERGENCY SUPPORT CENTRE (CAE)

Following the accident at the Fukushima-Daiichi power plants, the electrical sector of nuclear generation recognised the need to reinforce the capacities that the nuclear power plants already had and which they were developing in order to satisfy the requisites of the stress tests, with the additional support of equipment and human resources common to all of them.

Thus the idea arose to create a Spanish Emergency Support Centre. Its scope included an intervention unit, pumping equipment and electrical generation, a centralised warehouse and transfer logistics.

UNESA-UME COLLABORATION PROTOCOL

With the collaboration of the CSN as a mediator, the UME reached an agreement with the nuclear electrical sector (UNESA) in order to be able to increase knowledge about the Spanish nuclear power plants and establish a means of collaboration to be able to act with their own human and equipment resources at a site that might suffer an accident such as the one at the Japanese plants of Fukushima-Daiichi.



JOSÉ MANUEL DE BLAS ORTEGA

es ingeniero industrial (especialidad Técnicas Energéticas) por la ETSII (Madrid). Comenzó su carrera profesional en Initec Tecnología SA, como ingeniero de diseño. Desde 1985 trabaja para Nuclenor donde ha ejercido diversos puestos en CN Garoña: jefe de la Sección Nuclear y de Resultados, director de Producción y, actualmente, es director de Operación y Nuclear. Es presidente del Comité de Seguimiento del CAE en Unesa y coordinador del Grupo Mixto UME-CSN-Sector en Unesa.

CENTRO DE APOYO EN EMERGENCIAS (CAE)

Tras el accidente de las centrales de Fukushima-Daiichi ocurrido en Japón el 11 de marzo de 2011, el sector eléctrico de generación nuclear vio la necesidad de reforzar las capacidades que ya disponían las propias centrales nucleares y las que estaban desarrollando de cara a satisfacer los requisitos de las pruebas de esfuerzo, mediante un apoyo adicional en equipamiento y recursos humanos que fuera común para todas ellas.

De esta forma, nació la idea de crear un Centro de Apoyo en Emergencias español

Para poder diseñar el Centro se recopiló información y se hicieron visitas específicas a países líderes en seguridad nuclear que contaran o estuvieran desarrollando centros de respuesta a emergencias de características similares. Las referencias más significativas fueron: *Regional Response Center* en Memphis y *Phoenix* en EE UU; *Force d'Action Rapide Nucléaire*, FARN (Francia) y *External Emergency Storage Facility*, ESSF (Suiza).

El Centro debía estar ubicado geográficamente en un lugar equidistante en lo posible a las centrales nucleares y con un equipamiento y dotación humana necesarios para poder actuar en cualquier central que lo requiera.

Al menos, se debería tener la capacidad de actuar en cualquier central, con medios para mantener la integridad del núcleo, postulando como accidente una pérdida de energía eléctrica de alterna tanto exterior como interior superior a 24 horas, con pérdida del sumidero final de calor de la central y coincidente con sucesos externos extremos (inundaciones, terremotos...).

Para abordar la definición, implantación y operación de este Centro, se formó un Comité específico en el marco de Unesa con representantes de todas las centrales nucleares. A propuesta del Comité se decidió que Tectatom llevara a cabo el proyecto del CAE,

gestionando la dotación e incluso la posterior operación. Se marcó como objetivo de operación del Centro el final del año 2013.

El alcance del proyecto CAE se estableció en base a:

- Una unidad de intervención, integrada por personal especializado, para la movilización y operación de los equipos.
- Equipos de intervención suficientes para, de forma envolvente a todas las centrales, proporcionar capacidad de bombeo de agua con bombas autónomas con motores diésel y transportables, así como generadores eléctricos diésel y transportables.
- Un almacén centralizado para albergar, mantener y movilizar los equipos.
- La logística de transporte mediante camiones y helicópteros para llevar a las centrales los equipos en las circunstancias requeridas.
- Procedimientos de actuación y operación.
- Una organización para la gestión del CAE.
- Capacidad de formación y entrenamiento del personal del CAE.

La configuración resultante del CAE es la siguiente:

Tras un proceso de selección muy riguroso para obtener los perfiles adecuados de personal de intervención en situaciones de emergencia, se contrataron y, posteriormente, se formaron durante cinco meses mediante formación básica, específica y estancias en todas las centrales nucleares españolas en operación, a los componentes de la denominada Unidad de Intervención (UI) del CAE. Esta Unidad la componen un técnico de intervención destinado en cada emplazamiento nuclear y un jefe del CAE ubicado en el almacén centralizado del CAE, en Madrid. Adicionalmente, existe personal de seguimiento y gestión del CAE en la sede central. El personal de la Unidad de Intervención, además de sus labores de formación y entrenamiento, realizan labores de mantenimiento de equipos, y acciones de preparación y respuesta de las emergencias en las propias centrales nucleares.

Los equipos del CAE se han definido para apoyar las estrategias operativas de cualquiera de las centrales nucleares. Cada central ha realizado un análisis de los requisitos de los equipos del CAE para el desarrollo de las distintas estrategias de operación. Los criterios de diseño incluyen que el dimensionado del CAE se realiza para atender la intervención simultánea en dos unidades de un

mismo emplazamiento, casos de Ascó y Almaraz. También, además de ser equipos transportables mediante plataformas con camiones vía terrestre, hay que considerar la potencial necesidad de transporte aéreo que, al ser mediante helicópteros, imponen restricciones de peso y dimensión. Esto ha llevado a que algunas bombas han tenido que hacerse a medida complicando el diseño y sobre todo los tiempos de fabricación.

Se definen así las siguientes características asociadas a los equipos principales del CAE:

- Los grupos de bombeo están compuestos por una bomba sumergible de 63 l/s. de caudal y presión de descarga de 2 bar, dos bombas de baja presión de 63 l/s. y presión de descarga 15 bar, dos bombas de alta presión, con un caudal de 21 l/s. y una presión de descarga de 10 bar, que al conectarse en serie con las de baja presión darán una presión de descarga de 25 bar.
- Los grupos electrógenos están compuestos por cuatro generadores diésel de 150 kVA de potencia y dos paneles para la conexión en paralelo de dos generadores diésel a cada panel.

Se cuenta, además, con otros equipos para garantizar el izado, movilización, despliegue y conexión de dichos componentes principales, así como la prueba de los mismos en las instalaciones del CAE.

Todos estos equipos están debidamente almacenados en una nave que la empresa Tecnatom ha dispuesto en el conjunto de sus instalaciones de San Sebastián de los Reyes (Madrid), que forma la sede del CAE.



Equipos de bombeo



Generadores Diésel

Este almacén de los equipos cuenta con las siguientes características:

- Capacidad de acceso de los vehículos de transporte y medios para la carga y descarga de los equipos de intervención.
- Almacén centralizado con acceso fácil a vías de comunicación terrestre que conectan con las centrales nucleares así como a dos bases aéreas militares, permitiendo el desplazamiento en los plazos establecidos.



- Cobertura de comunicaciones completa.
- Robustez y seguridad física industrial, ya que se ha construido dentro de las instalaciones de la sede de Tecnatom.
- Distancia suficiente a las centrales nucleares para asegurar razonablemente la no existencia de sucesos de causa común con las mismas.
- Capacidad para albergar las instalaciones de prueba y mantenimiento de los equipos definidos.

La logística de transporte terrestre está dimensionada a través de una empresa de transporte de reconocido prestigio y suficiente capacidad para aportar:

- Los vehículos adecuados para el transporte de los equipos.
- El personal requerido, que incluye personal de conducción, personal de apoyo para las labores de carga y descarga en el CAE y el personal de soporte para la gestión de la actuación.
- Los sistemas de comunicaciones requeridos para el seguimiento de la actuación.
- Los procedimientos necesarios asociados al servicio.
- La infraestructura necesaria para la activación del transporte en todo momento.

¿Cómo se actuaría ante una emergencia?

El servicio del CAE está en todo momento a disposición de la central nuclear española que lo solicite a través del director del Plan de Emergencia Interior de la central. El CAE, una



vez activado, actuará bajo las instrucciones del director del Plan de Emergencia Interior de la central.

El CAE desplazará al emplazamiento de la central solicitante los equipos y personal para dar respuesta a la petición realizada por el director del Plan de Emergencia Interior antes de transcurridas de 24 horas desde la activación del servicio.

Se puede resumir conceptualmente la actuación prevista del Centro de forma secuencial en tres etapas: activación, movilización y despliegue.

Activación del servicio. Esta etapa alcanza desde la llamada de petición de Activación del servicio, realizada por la planta activadora, hasta la confirmación por parte del CAE, de que todos sus componentes están activados, previo al inicio de la preparación de la carga a la llegada de los vehículos al CAE.

Movilización. Esta fase considera desde la preparación de la carga de los equipos en los vehículos hasta su llegada a la central. También incluye el traslado de la Unidad de Intervención hasta la central afectada. Se contemplan dos tipos genéricos de escenarios de emergencia en los que se produce la movilización:

- Emergencia sin destrucción o daño significativo de infraestructuras de acceso a la central nuclear.
- Emergencia que suponga destrucción de infraestructuras o merma de las condiciones de servicio de éstas.

Para la gestión del primer escenario se dispone de sistema de Logística de Transporte Terrestre, consistente en:

- Cabezas tractoras y el personal de conducción, carga y soporte permanentemente disponibles.
- Una plataforma con grúa incorporada, para la carga de los equipos y posterior descarga en destino.

Para el segundo escenario, con destrucción de infraestructuras o merma de las mismas, se dispone de planes de contingencia que permiten el transporte directo de los equipos y el personal como carga interna de los medios de transporte aéreo proporcionados por la Unidad Militar de Emergencias (UME), desde una base en Madrid hasta el emplazamiento afectado.

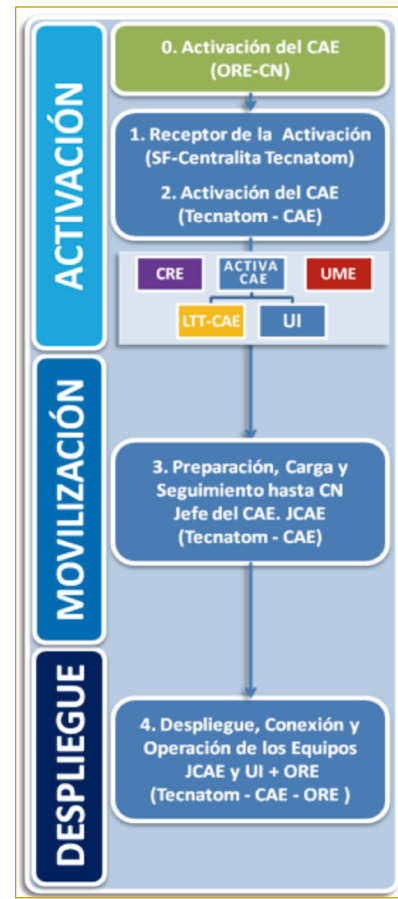
Despliegue. Esta etapa considera desde la llegada a la Planta hasta la puesta en operación de los equipos, e incluye el acceso a la zona de descarga, la descarga de los equipos y su posterior arrastre hasta la ubicación final de los mismos. Una vez ubicados, se procede a su conexión y operación, de acuerdo con los procedimientos definidos y siempre bajo las instrucciones de personal de planta.

Las plantas han establecido disposiciones de acceso rápido a las centrales que facilitan el acceso e implantación de equipos y personal; se han desarrollado guías específicas para la activación del CAE así como procedimientos del Plan de Emergencia Interior, para acceso rápido para las organizaciones de apoyo exterior. El CAE ha desarrollado procedimientos específicos de cada planta para la interconexión de los equipos con los sistemas de la central y su puesta en servicio, que se han validado con la realización de las pruebas realizadas.

El personal de la Unidad de Intervención opera los equipos siguiendo las instrucciones recibidas del director del Plan de Emergencia Interior de la central solicitante.

La Unidad de Intervención permanecerá operativa en el emplazamiento de la central solicitante durante el periodo indicado por el director del Plan de Emergencia Interior, asegurando con el apoyo de la central, la operatividad de los equipos desplazados.

Este servicio, disponible desde enero de 2014, ha sido objeto de una inspección del organismo regulador español, el Consejo de Seguridad nuclear (CSN), en los primeros meses del año 2014. Esta inspección comenzó el 20 de enero, con la parte común, en la sede del CAE en Tecnatom y

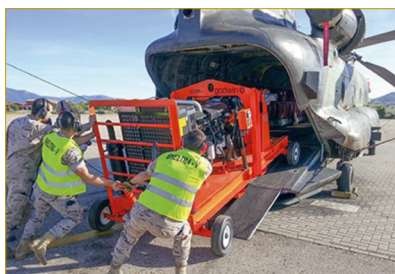


se completó posteriormente con las sucesivas inspecciones realizadas en cada una de las centrales nucleares españolas.

Dicha inspección tuvo por objeto realizar comprobaciones de las actividades relacionadas con la implantación y operatividad del Centro de Apoyo en Emergencias (CAE) y de las medidas adoptadas, tanto por Tecnatom como por las centrales nucleares españolas en operación, para garantizar la activación y funcionamiento del CAE.

Por otra parte, de enero a mayo se han realizado con éxito las pruebas previstas para la validación y verificación del Servicio del CAE en cada una de las centrales nucleares españolas. Dichas pruebas, que se definieron como comprobación de las conexiones y funcionamiento de los equipos, se realizaron secuencialmente en cada una de las centrales españolas.

PRUEBAS PREVIAS - 2014					
Semana	CN VANDELLÓS II	CN COFRENTES	CN ASCÓ	CN TRILLO	CN ALMARAZ
24/FEB	OK				
24/MAR		OK			
7/ABR			OK		
5/MAY				OK	
26/MAY					OK



En estas pruebas, desarrolladas en base a procedimientos aprobados, se ha cumplido con los criterios establecidos de aceptación del servicio, definidos previamente en cada una de las centrales nucleares. La realización con éxito de estas pruebas ha demostrado la completa operatividad del Centro.

Adicionalmente, se ha contado en una de las pruebas -la de CN Trillo- con la participación de la Unidad Militar de Emergencias, UME, en el transporte aéreo en helicóptero de uno de los equipos. Se trasladó por carretera desde la sede del CAE hasta la Base Aérea, donde se carga el equipo en el helicóptero y se traslada a la central nuclear.

Por tanto, con estas pruebas se ha validado y verificado el desarrollo de los distintos aspectos que conforman el servicio del Centro de Apoyo en Emergencias en cada instalación nuclear.

PROTOCOLO DE COLABORACIÓN UNESA-UME

La Unidad Militar de Emergencias (UME) es una unidad de las Fuerzas Armadas organizada, instruida, adiestrada, dotada de material e infraestructura y específicamente preparada para preservar la seguridad y el bienestar de los ciudadanos en situaciones de emergencia. Puede intervenir en cualquier parte del territorio nacional. Las situaciones en las que está previsto intervenir son básicamente las provocadas por los riesgos naturales (terre-



Acto de firma del Protocolo Unesa-UME en el cuartel general de la UME.

mos, inundaciones, etc), incendios forestales y las derivadas de los riesgos tecnológicos (agentes nucleares, radiológicos, químicos y biológicos) bien sean accidentales o intencionadas.

El teniente general jefe de la UME es el máximo responsable de la unidad y está a la cabeza de una estructurada organización desplegada para conseguir sus objetivos en función del ámbito y tipo emergencia. Cuenta con un grupo humano muy amplio con una cualificación y entrenamiento de alto nivel y con unos medios que abarcan todo tipo de equipamiento que hacen de la UME una fuerza de intervención verdaderamente potente.

Es por esto que la UME con la colaboración del CSN como facilitador, se puso de acuerdo con el sector eléctrico nuclear para poder profundizar en el conocimiento de las centrales nucleares españolas y establecer cauces de colaboración para poder actuar con sus propios medios tanto humanos como de equipamiento, en un emplazamiento que sufriera, por ejemplo, un accidente como el de las centrales japonesas de Fukushima-Daiichi.

Se formó un Comité Mixto de Formación entre la UME, Unesa (sector eléctrico generación nuclear) y el CSN de su trabajo surgió un protocolo de colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias (UME) y la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA) sobre preparación de la UME para la intervención en situaciones de emergencia de gravedad extrema en centrales nucleares españolas desarrollado en actuaciones concretas.

El protocolo de colaboración UME/Unesa reconoce como marco regulador el PLABEN (Plan Básico de Emergencias Nucleares) y tiene como alcance:

- Anticipar la posible necesidad de actuación de la UME en el interior de las centrales nucleares.
- Actuaciones previstas y reguladas mediante procedimientos.

- Dotar a la UME de una formación y entrenamiento adecuados.

Y como finalidad básica, la de permitir el apoyo con los medios de la UME a las centrales para que, en caso de accidente:

- Reducir el riesgo o mitigar las consecuencias de los accidentes en su origen.
- Evitar o reducir los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población y los bienes.

Actuaciones fruto de los acuerdos de colaboración:

En concreto, se desarrolló un amplio temario de formación por parte de las centrales que abarcaba todos los ámbitos necesarios para el conocimiento y la actuación segura en las plantas y fue impartido durante un curso de una semana por los propios especialistas de las centrales a los mandos y especialistas pertinentes de la UME.

Además mandos de la UME especializados han visitado todos los emplazamientos nucleares españoles con el fin de poder definir la idoneidad de las zonas de aterrizaje de los helicópteros de la UME que transportarían eventualmente los equipos de bombeo o de generación eléctrica del CAE, una vez llevados desde la nave de almacenamiento de Tecnatom hasta la base del Ejército donde se ubican dichos helicópteros.

Ya hay un calendario definitivo de formación en los seis emplazamientos nucleares españoles para que la UME pueda pisar el interior de las propias instalaciones y recibir allí la formación y entrenamiento necesario para sus posibles intervenciones, que serían del tipo siguiente:

- Traslado de personas a la central.
- Traslado de equipos a la planta desde el CAE u otras centrales nucleares.
- Apoyo en la instalación y conexión de equipamiento móvil (moto-bombas, camiones cisterna, mangueras, cableado eléctrico, iluminación, etc.).

- Liberación o acondicionamiento de vías acceso exteriores bloqueados o deteriorados.
- Liberación o acondicionamiento de viales dentro del emplazamiento.
- Localización, rescate y evacuación de personas (hospitales de campaña).



- Ayuda en la lucha contra incendios.
- Restablecimiento de comunicaciones.

Los programas de formación están desarrollados para todos los emplazamientos, se trabajará con equipamiento real y se le dará la máxima prioridad al entrenamiento en campo, para la mayor familiarización posible con la instalación y sus equipos, tanto materiales como humanos. La primera formación se realizara en CN Trillo a principios de noviembre de 2014.

Se están desarrollando conjuntamente entre Unesa/UME dos procedimientos fundamentales, uno de activación de la UME y otro de intervención.

¿Cómo se activa la UME?

Si se diera el caso en el que un suceso desencadena la la activación del Plan de Emergencia Interior de una central, y el suceso es de gravedad extrema con pérdida de funciones de seguridad y potencial liberación de radiactividad al exterior, como podrían ser que se dieran condiciones mas allá de las bases de diseño (terremotos, inundaciones, vientos) o pérdidas de grandes áreas por impactos de aero-



naves, grandes incendios, incluso con pérdida de vidas humanas, el director de la Emergencia de la central, notificará al delegado o subdelegado del Gobierno, que es el responsable del CECOP, mediante un formato explicativo de la situación la necesidad del apoyo de la UME. Y desde el CECOP al Ministerio de Interior (Protección Civil), y desde éste al Ministerio de Defensa, para que la JEMAD activara a la UME y otros medios del ejército que considerase necesarios, para acudir a la central.

¿Cómo interviene la UME?

La central nuclear mediante un coordinador de Intervención de la central nuclear en contacto continuo con el Centro de Apoyo Técnico (CAT) y su director de Emergencia Interior, le daría al responsable de la UME las instrucciones para su intervención. Todo esto salvaguarda la filosofía de que los titulares de las centrales son los máximos responsables del personal que en su instalación actúa, y los mejores conocedores de la instalación y sus medios, incluida la protección radiológica de todo el personal.

Las actuaciones de la UME irán en consonancia con las funciones antes descritas.

El inicio y la finalización de la intervención de la UME serán notificadas por el Ministerio de Defensa al Departamento de Seguridad Nacional



(DSN), dependiente de la Presidencia de Gobierno.

CONCLUSIONES

Ante las emergencias con escenarios en condiciones más allá de las bases de diseño de las centrales nucleares, se cuenta con tres barreras estructuradas y desarrolladas para mitigar sus consecuencias y evitar la degradación de las funciones de seguridad y potencial liberación de radiactividad que son:

- Los medios de la propia central nuclear, que al haber abordado, bajo propuestas de los titulares y requerimientos regulatorios del CSN, tanto las medidas paliativas de los *stress test* como del daño extenso, ha resultado en que haya en la propia central nuclear, equipos de intervención robustos, portátiles y con autonomía (diésel), para proporcionar capacidad de refrigeración (bombas) y potencia eléctrica (generadores) que se pueden utilizar en cualquier suceso. (También las centrales nucleares cuentan con acuerdos de colaboración entre ellas para prestarse los equipos en caso de necesidad).
- Los medios comunes y compartidos que dispone el CAE, cuya finalidad primordial es apoyar eficazmente cualquier central nuclear.
- También como un elemento común se dispone de la UME y sus amplias capacidades, que en cualquier caso nunca sustituirán, a los requeridos en los párrafos anteriores a los titulares por las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) del CSN u otra normativa vigente, pero que suponen una redundancia adicional muy importante a tener en cuenta.■

