



Informe del CSN sobre la renovación de Garóña

Mil estaciones
vigilan la radiación
en España

Entrevista con María
Teresa Costa,
presidenta de la CNE

Consecuencias de la
liberación de partículas
producida en Ascó I

La vida de Garoña

Una de las tareas más complejas a las que se ha visto sometido el CSN ha sido la solicitud de ampliar la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña por un periodo de diez años, extendiendo así su vida operativa por encima de los 40 años. Compleja tanto por el proceso de análisis de las condiciones de seguridad en las que esa extensión sería posible, que ha supuesto tres años de trabajo por parte de los técnicos del Consejo, como por haberse convertido la cuestión en el terreno donde se han dirimido los enfrentamientos entre quienes se oponen a la energía nuclear y los que la defienden como una opción energética necesaria en el momento actual; polémica convertida en uno de los temas de actualidad de mayor seguimiento por parte de los medios de comunicación en los últimos meses.

El Consejo de Seguridad Nuclear finalizó su cometido en este asunto el viernes 5 de junio, fecha límite para la emisión del informe que contiene las condiciones en las que se considera viable la concesión de la prórroga solicitada, y que concluye que, cumplidos dichos requisitos, la central reunía las adecuadas condiciones de seguridad para el periodo de diez años solicitado. Como es sabido, la decisión final correspondía al Gobierno, que podía tomar para ello en consideración otros parámetros, al margen de los aspectos técnicos de la seguridad, y que finalmente decidió prolongar por cuatro años, hasta 2013, la vida operativa de la central, estableciendo además para ese año el cierre definitivo de la misma.

En los dos anteriores números de Alfa se abordaron algunos aspectos de este tema a través de un artículo técnico,

dedicado al análisis del concepto de vida útil desde el punto de vista jurídico y operativo; una entrevista con el presidente de la autoridad reguladora estadounidense, Dale Klein, sobre la prolongación de la vida operativa de las centrales de su país, y un artículo sobre la metodología utilizada para analizar la solicitud del titular de Santa María de Garoña. Para completar el panorama, siempre desde el estricto punto de vista técnico en torno a los aspectos de la seguridad, que son los que atañen al Consejo, en este número incluimos un artículo sobre el resultado final del informe elaborado por el CSN, aprobado por unanimidad el 5 de junio, tras varias reuniones del Pleno del organismo. Se pretende con ello ofrecer con detalle toda la información necesaria para que la sociedad conozca los fundamentos y consideraciones que justifican el informe elaborado por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Otra cuestión que mereció en su día atención preferente por parte de los medios de comunicación fue la emisión de partículas radiactivas que se produjo en la central de Ascó y que fue notificado en abril de 2008. Ahora, tras más de un año de intensa labor de investigación, se dan a conocer, en un reportaje incluido en este número, los aspectos más sobresalientes del suceso y el análisis y caracterización de las partículas recogidas.

Incluimos también una entrevista con María Teresa Costa, presidenta de la Comisión Nacional de la Energía, un reportaje dedicado a la vigilancia radiológica ambiental en España y dos artículos técnicos sobre la Convención Conjunta de gestión de combustible gastado y residuos radiactivos y el uso de radioisótopos para nuevas terapias antitumorales. ©



Se ofrece así toda la información necesaria para conocer los fundamentos y consideraciones que justifican el informe elaborado por el CSN



REPORTAJES

4 Una red con más de mil estaciones vigila la presencia de radiación en todo el territorio nacional

Las radiaciones ionizantes están presentes en nuestro entorno de forma natural y se producen también por algunas actividades humanas. Para controlarlas y asegurar que no dañen a las personas ni al medio ambiente, el Consejo de Seguridad Nuclear, en colaboración con otras instituciones, dispone de una extensa red de vigilancia que permite detectar cualquier elevación de sus niveles por encima de los considerados de seguridad.

A network of more than one thousand stations monitors the presence of radiation throughout the national territory. Ionising radiations are found naturally in our environment and are also produced by certain human activities. In order to control these radiations and ensure that they do not harm either persons or the environment, the Nuclear Safety Council has set up an extensive surveillance network, in collaboration with other institutions, a system that makes it possible to detect any rise in levels above those considered safe. This network covers the entire national territory and, if necessary, alerts the authorities for them to take the necessary precautionary measures.

10 Descripción y consecuencias radiológicas de la liberación de partículas radiactivas en Ascó I

El 4 de abril de 2008, la central nuclear de Ascó notificó la detección de partículas radiactivas fuera de la zona controlada. Tras el minucioso estudio del suceso, que tuvo una gran repercusión mediática, se presentan los resultados de la investigación de las partículas detectadas y de su caracterización.

Description and radiological consequences of the release of radioactive particles at Ascó I. On April 4th 2008, the Ascó nuclear power plant reported the detection of radioactive particles outside the controlled zone. The event was studied in detail and the results of the investigation of the particles detected and their characterisation are presented here.

RADIOGRAFÍA

18 Protección contra incendios en centrales nucleares

Protection against fires at nuclear power plants

ENTREVISTA

20 María Teresa Costa, presidenta de la Comisión Nacional de Energía (CNE):
“La seguridad de suministro en el sector eléctrico español ha mejorado sustancialmente”

La presidenta de la Comisión Nacional de Energía habla del sistema español de gestión de la energía eléctrica y del gas, de sus debilidades y de la necesidad de ir hacia un modelo de mercado único europeo de la energía que permita garantizar el suministro en todos los países de la Unión Europea.

María Teresa Costa, president of the National Energy Commission (CNE): “Guarantee of supply in the Spanish electricity industry has improved substantially”. The president of the National Energy Commission talks about the Spanish electricity and gas management system, its weaknesses and the need to progress towards a European single energy market model allowing supplies to be guaranteed in all the countries of the European Union.

27 ACTUALIDAD

ARTÍCULOS TÉCNICOS

36 Evaluación por el CSN de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de Santa María de Garoña por un periodo de 10 años

Resumen del informe y la resolución del Consejo de Seguridad Nuclear acerca de la solicitud de renovación de la autorización de explotación por un periodo de diez años de la central nuclear Santa María de Garoña, aprobado por el Pleno del organismo el 5 de junio pasado de forma condicionada.

Assessment by the CSN of the request for renewal for 10 years of the Santa María de Garoña Operating Permit. Summary of the report and resolution of the Nuclear Safety Council regarding the request for renewal of the Operating Permit of the Santa María de Garoña nuclear power plant for a period of ten years, approved with conditions by the Plenary Session of the Council on June 5th last.

44 España y la Convención Conjunta de Gestión del Combustible Gastado y Residuos Radiactivos

Para encontrar soluciones de aplicación general al problema de la gestión del combustible nuclear irradiado y los residuos radiactivos existe una Convención específica impulsada por el OIEA. La tercera reunión de las partes firmantes se celebró en Viena el pasado mes de mayo. Este artículo describe los elementos esenciales de la Convención y los pormenores de la reunión, en la que España presentó su correspondiente Informe Nacional.

Spain and the Joint Convention on the management of spent fuel and radioactive waste. A specific Convention sponsored by the IAEA has been put in place with a view to identifying generally applicable solutions to the problem of irradiated nuclear fuel and radioactive waste management. The third meeting of the signatories was held in Vienna last May. This article describes the essential elements of the Convention and the details of the meeting, during which Spain submitted its corresponding National Report.

54 Nuevas terapias antitumorales con radioisótopos

Su limitación fundamental consiste en la necesidad de confinar su actividad en el órgano o tejido diana, para evitar daños en órganos cercanos y la pérdida de eficacia al dispersarse por el organismo. Ahora se utilizan ya nuevos radioisótopos que permiten evitar estos inconvenientes.

New anti-tumour therapies based on the use of radioisotopes. The fundamental limitation of radiotherapy lies in the need to confine its activity to the target organ or tissue, in order to prevent damage to nearby organs and a loss of efficiency due to dispersal throughout the organism. Now, new radioisotopes that allow these disadvantages to be avoided are being used.

57 EL CSN INFORMA

70 SISC

72 PUBLICACIONES

ALFA

Revista de seguridad nuclear
y protección radiológica

Editada por el CSN

Número 6 / II trimestre 2009

Comité Editorial

- Presidenta:
Carmen Martínez Ten
- Vicepresidente:
Luis Gámir Casares
- Vocales:
Purificación Gutiérrez López
Juan Carlos Lentijo Lentijo
Isabel Mellado Jiménez
J. Alberto Torres Pérez
- Asesor externo:
Manuel Toharia
- Coordinador externo:
Ignacio F. Bayo

Comité de Redacción

- J. Alberto Torres Pérez
- Concepción Muro de Zaro
- Natalia Muñoz Martínez
- José Luis Butragueño Casado
- María Jesús Muñoz González
- Iván Recarte García-Andrade
- Ignacio F. Bayo

Edición y distribución

Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
28040 Madrid
Fax 91 346 05 58
peticiones@csn.es
www.csn.es

Coordinación editorial

Divulga S.L.
Diana, 16 - 1º C
28022 Madrid

Fotografías

Archivo del CSN y Javier Fernández

Impresión

Gráficas Varona
Polígono "El Montalvo"
37008 Salamanca

Depósito legal:

ISSN-1888-8925

© Consejo de Seguridad Nuclear

Fotografía de portada

stock.xchng

Las opiniones recogidas en esta publicación son responsabilidad exclusiva de sus autores, sin que la revista *Alfa* las comparta necesariamente.

Una red con más de mil estaciones vigila la presencia de radiación en todo el territorio nacional

› Inmaculada Gómez
Mardones
Periodista

No huele, no se ve, no se oye, no se siente. Es aparentemente inocua. Está presente de modo natural en la tierra que habitamos. Y en el cosmos. Pero no fue hasta bien entrado el segundo tercio del siglo pasado, cuando un tipo de radiactividad no natural se coló en la atmósfera tras los ensayos de nuevos artefactos letales por las grandes potencias. A partir de esas pruebas y el lanzamiento de bombas atómicas en la segunda guerra mundial, la comunidad internacional decidió poner en marcha planes de investigación y programas para vigilar la presencia de radiactividad en el entorno humano. El desarrollo de los usos pacíficos de la energía nuclear, con la construcción de centrales nucleares, supuso la implantación de programas de vigilancia específicos para determinar el impacto radiológico ambiental de estas instalaciones. La catástrofe de Chernóbil puso de manifiesto la idoneidad de estos programas, a través de los cuales se midieron incrementos anómalos de radiactividad, detectándose los primeros síntomas en Escandinavia, a miles de kilómetros de la central nuclear ucraniana, y representó un paso más en el perfeccionamiento de redes de vigilancia radiológica preventivas.

Con estos programas de vigilancia se verifica que la tierra sobre la que habitamos emite su propia radiactividad natural, en dosis que varían en función de la composición geológica del suelo. En 1958, con la entrada en vigor del tratado de Euratom, la Unión Europea requirió la creación de programas de vigilancia en los Es-

tados miembros para conocer los puntos de partida y la exposición de los europeos a la radiactividad. En España, la Junta de Energía Nuclear realizó programas específicos durante los años cincuenta que contribuyeron a crear la infraestructura necesaria para el desarrollo de la vigilancia radiológica, llevada a cabo en primer lugar en el entorno de las centrales nucleares. Posteriormente se han desarrollado programas sistemáticos de ámbito nacional acordes con las recomendaciones de la UE. Respecto a la radiación natural, se llevó a cabo durante el periodo 1991-2004 la elaboración del Mapa de Radiación Gamma Natural. El principal contribuyente a la exposición por radiación natural es el radón, elemento químico inodoro e insípido que emite partículas altamente ionizantes, pero que tienen poco poder de penetración. Ni siquiera son capaces de penetrar en la piel. Pero si se inhala en altas dosis se depositan en el cuerpo y se quedan de huésped no invitado. La radiación de origen natural representa el 87% de la tasa media de exposición de la población española.

La zonas con niveles más elevados de radiación natural se encuentran en Galicia y en el centro y oeste de la península. El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) mantiene activo un programa de medición de gas radón en las viviendas y ha concluido un estudio de viabilidad con propuestas de varias acciones de remediación en edificios ya construidos para mitigar la exposición de sus residentes. En varias



Toma de muestras de suelo.

comunidades autónomas, el CSN continúa analizando el contenido de isótopos naturales, entre ellos el radón-222, en las aguas de uso público, según el informe remitido a las Cortes en el que se recogen las actividades del organismo durante 2007. El CSN, junto con la Empresa Nacional del Uranio (Enusa) y otras instituciones tienen archivadas más de un millón de mediciones de radiación de origen natural.

A medida que la aplicación de la energía atómica se extendió a usos civiles —emulando el título del célebre discurso “Átomos para la paz”, pronunciado por el presidente norteamericano Dwight D. Eisenhower ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en

diciembre de 1953, un punto crucial para los usos pacíficos de la energía atómica, tras la devastación de Hiroshima y Nagasaki— la mayoría de los países desarrollados que asumieron la aplicación de elementos radiactivos como fuente energética se comprometieron también a establecer redes de vigilancia para el control de la radiactividad de origen artificial liberados por esta misma energía nuclear, así como de los instrumentos de uso en medicina, industria e investigación, las pruebas nucleares y la prevención de episodios como el de Chernóbil.

En España este tipo de vigilancia y control de las radiaciones se inició a partir de 1958 dentro de un plan de exploración de

investigación de uranio. Más tarde se reforzaron, impulsadas por la elección de los emplazamientos para las primeras plantas nucleares que se iban a construir (se efectuaron análisis intensivos de las zonas candidatas con el fin de disponer de datos básicos de referencia) y se mantienen activas. Estos datos históricos medios son el punto de partida sobre los cuales se advierte si se produce o no un aumento de actividad radiológica. Adicionalmente se establecen unos valores de referencia para detectar situaciones anómalas que, en su caso, darían lugar al disparo de los dispositivos de alarmas. Todavía no se ha dado el caso de que las mediciones realizadas hasta la fecha hayan registrado valores superiores a los de referencia.



Toma de muestras de sedimentos (izquierda) y aire (centro). Dosímetros (derecha).

La vigilancia de la radiación artificial arrancó también paralela a la creación de la Junta de Energía Nuclear (JEN) y la necesidad de disponer de un paraguas de alerta que velara por la estimación de los riesgos para la salud de los ciudadanos frente a cualquier alteración o incidente de contaminación radiológica, dentro y fuera del territorio nacional.

La primera en constituirse fue la Red de Alerta a la de Radiactividad (RAR), formada en la actualidad por 907 estaciones automáticas de alerta radiológica, dependientes de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior). Esta malla de estaciones automáticas, que miden la radiación gamma, están distribuidas uniformemente por todo el territorio nacional, excepto en las zonas costeras y las fronteras, así como en el entorno de los emplazamientos nucleares, donde su densidad es superior, por razones obvias. La RAR mantiene una estructura je-

rarquizada piramidal. Desde las distintas estaciones se transmiten las mediciones hasta los 10 centros regionales (La Coruña, Burgos, Cáceres, Guadalajara, las Palmas de Gran Canaria, Sevilla, Tarragona, Valencia, Vitoria y Zaragoza) y otros siete asociados (Ministerio de Defensa y delegaciones del Gobierno), que a su vez lo remiten al centro nacional, donde se vigilan los datos recibidos de forma semejante al sistema que controla los movimientos sísmicos y que gestiona el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento.

Por otra parte, la Red de Vigilancia Radiológica Ambiental (Revira), implantada y controlada por el CSN, está formado por dos redes principales. La primera de ellas es la Red de Estaciones Automáticas (REA), que cuenta con 25 ubicaciones paralelas a otras tantas estaciones de la Agencia Estatal de Meteorología y que con una cadencia de diez minutos transmite datos hasta la Sala de

Emergencias del CSN las 24 horas al día. La segunda es la Red de Estaciones de Muestreo (REM) donde se recogen de forma sistemática muestras de aire y distintas sustancias, analizándose su contenido para detectar una hipotética contaminación. En su desarrollo colaboran con el Consejo 21 laboratorios, entre ellos el Cedex (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, dependiente de Ministerio de Fomento) que tiene la función de analizar en continuo la presencia de isótopos de origen artificial en el agua en todas las cuencas hidrográficas y las aguas costeras. A este sistema hay que añadir las redes de control propias instaladas por algunas comunidades autónomas, como Extremadura, el País Vasco, Comunidad Valenciana y Cataluña. En su conjunto, todas estas redes realizan actualmente más de 11.000 controles analíticos anuales con esta finalidad. Además, los titulares de las centrales y empla-



mientos nucleares, dentro de las propias instalaciones y en un radio de 30 kilómetros a su alrededor realizan programas de vigilancia en todas las fases del ciclo de vida de una instalación nuclear, incluso antes de iniciarse su construcción. El CSN realiza en las instalaciones una vigilancia independiente.

Estas redes de vigilancia ambiental tienen objetivos diferentes, estando las redes automáticas más ligadas a situaciones de accidente. Las medidas realizadas en los últimos 30 años sirven como referencia para determinar el fondo radiológico. Según los programas establecidos, se efectúan mediciones sistemáticas de la composición del aire, el suelo, los sedimentos, el agua potable, la leche y una dieta tipo, recogiendo la dieta completa de una persona durante cinco días seguidos, en cumplimiento de las recomendaciones europeas. En las muestras recogidas mediante el bombeo de aire, en algunos casos a razón de mil metros cúbicos por hora, se ana-

liza la presencia de actividad alfa, beta total y gamma, así como la presencia de cesio 137 (Cs-137) y estroncio 90 (Sr-90). Los valores de estas mediciones y su rango radiológico para cada región, normalizados por un protocolo internacional, son públicos y aparecen reflejados en los informes anuales que publica el CSN y que se remiten al Parlamento.

Así, en el último informe enviado al Congreso sobre la vigilancia radiológica ambiental, el CSN indica que durante el año pasado se tomaron “8.238 muestras en los entornos de las centrales nucleares, 1.900 en instalaciones del ciclo del combustible nuclear y 1.012 en instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo que están en fase de desmantelamiento y clausura”. Los análisis “no mostraron desviaciones significativas”, señala el informe. El CSN añade que las mediciones realizadas por más de 20 laboratorios concertados, que analizan muestras de aguas de ríos y costas, la atmósfera y el medio

terrestre, arrojan valores “similares a los de años anteriores y muestran un estado correcto”. Según ese mismo informe durante el año pasado y el actual “se lleva a cabo una campaña de intercomparación con dosímetros de termoluminiscencia, dentro de un programa de garantía de calidad establecido, con la participación de ocho laboratorios nacionales y uno extranjero”.

Según ese mismo informe, se desarrolla un programa específico de vigilancia radiológica ambiental y sobre las personas en la zona de Palomares (Almería) donde se desprendieron dos bombas atómicas de un B52 de las fuerzas aéreas norteamericanas que sobrevolaba la zona. Durante los dos últimos años el Ciemat, que controla sistemáticamente a la población desde que se produjo el episodio (actualmente con la supervisión del CSN), ha caracterizado extensivamente el suelo de 660 hectáreas. Este espacio era prácticamente un desierto cuando ocurrió el ac-



Recogida de muestras de agua de mar (arriba) y sedimentos (centro). Mediciones en laboratorio (abajo).

cidente, pero a día de hoy el turismo de sol y, sobre todo, el desarrollo urbanístico y la expansión de la agricultura intensiva de invernadero, con un gran valor añadido fuera de temporada, han presionado para que se puedan ocupar temporalmente las zonas limítrofes a las expropiadas en 2005. El Consejo de Ministros, previo informe del CSN, acordó en septiembre de 2007 ampliar la investigación radiológica en los terrenos de Palomares, mediante la ocupación temporal de 30 hectáreas de terrenos afectados por contaminación residual, con la finalidad de su recuperación ambiental y su puesta en uso.

En este marco de vigilancia ambiental se incluye otro programa específico derivado de un incidente ajeno a la actividad energética nuclear y las aplicaciones radiológicas sanitarias. En mayo de 1998 la planta de Acerinox en Los Barrios (Bahía de Algeciras) quemó sin advertirlo una fuente de cesio-137 incluida entre un envío de chatarra que al fundirse emitió contaminación a la atmósfera. La planta tuvo que parar su actividad y los restos de la descontaminación que se recogieron fueron depositados accidentalmente en un centro de recuperación de inertes ubicado en las marismas de Mendaña, Huelva, gestionado por Egmasa. Debido a la “evidencia de falta de eficacia en el confinamiento de los materiales contaminados en este centro durante 2007”, el CSN pidió a la Dirección General de Política Energética y Minas que requiriera a Egmasa “una serie de actuaciones que aseguren un adecuado nivel de protección de la población y el medio ambiente a largo plazo”. La contaminación de Acerinox, inadvertida por la red de vigilancia nacional debido a la dirección del viento que arrastró la contaminación por el Mediterráneo, impulsó la firma de un protocolo entre el CSN y las acerías para colocar en los accesos a todas las plantas arcos de detección radiológica que adviertan la presencia de elementos



Toma de muestras de agua superficial

huérfanos radiactivos entre la chatarra que utilizan como materia prima. Desde entonces se han detectado más de 900 fuentes radiológicas inesperadas en las entradas de las acerías.

La unidad de vigilancia radiológica ambiental del CSN ha sido requerida en ocasiones puntuales para su cooperación o intervención directa fuera del CSN en tareas de vigilancia radiológica, como ocurrió con la presencia de submarinos atómicos como el *Tyreless* en la base británica de Gibraltar, junto a la Bahía de Algeciras, y en el último episodio protagonizado por la central nuclear de Ascó en Tarragona.

Con una red tan tupida y vigilante cabe preguntarse por qué en algunos casos no fueron los primeros en desvelar una contaminación, como en Acerinox o Ascó. Esto puede explicarse, en el suceso de Acerinox, porque el viento desplazó la nube con partículas contaminadas hacia el Mediterráneo, fuera del alcance de las redes de vigilancia radio-

lógica en territorio español. La contaminación fue detectada por las redes de vigilancia de Francia, Suiza y el norte de Italia cuando la nube que arrastraba las partículas radiactivas sobrevoló esos territorios. En el caso de Ascó se explica por dos hechos. Primero, que fueran partículas que para ser detectadas habría sido necesario que cayeran a escasos centímetros de un detector. Segundo, que el alcance de la emisión al exterior fue limitado y afectó al entorno próximo al emplazamiento (tan solo se detectaron cinco partículas fuera del emplazamiento de la central). En cuanto a las partículas que cayeron dentro del emplazamiento fueron los titulares de la central quienes demoraron la comunicación al CSN de la contaminación que ellos mismos habían detectado.

En todo caso, según el CSN, se puede asegurar con un alto nivel de confianza la ausencia de impacto radiológico real significativo en las personas. Rosario Sa-

las, junto a Carmen Rey del Castillo y un equipo del CSN han permanecido durante un mes rastreando, desde las siete de la mañana hasta las diez de la noche, el suelo y el agua en un radio de más de tres kilómetros a la redonda. El CSN ha comprobó la revisión realizada a más de 3.000 personas residentes o eventuales en el entorno de Ascó para verificar el alcance de la contaminación producida. “La gente estaba encantada con nuestra presencia y nos trasladaban un alto grado de confianza. Se sentían más seguros de tenernos allí”, concluyen.

En conjunto, puede afirmarse que todo el territorio nacional se encuentra adecuadamente sometido a una continua vigilancia que garantiza que cualquier nube radiactiva que se propague sobre el territorio dentro de la capa atmosférica donde se desarrollan las actividades humanas será detectada y podrán tomarse las medidas adecuadas para proteger a la población y al medio ambiente. ©

Descripción y consecuencias radiológicas de la liberación de partículas radiactivas en Ascó I

› **M^a Teresa Sanz Alduán**
Coordinadora técnica de
Protección Radiológica del
Público y Vigilancia
Radiológica Ambiental

› **José Ignacio Serrano
Renedo**
Jefe de Área de Evaluación
de Impacto Radiológico

› **Rosario Salas Collantes**
Jefe de Área de Vigilancia
Radiológica Ambiental

El 4 de abril de 2008, la central nuclear de Ascó notificó al CSN la detección de partículas radiactivas discretas halladas en las vigilancias radiológicas que se realizan periódicamente en áreas exteriores a la zona controlada.

Las partículas, encontradas también en el exterior del emplazamiento, se relacionan con las maniobras realizadas el 26 de noviembre de 2007, al finalizar la recarga decimonovena de la unidad I de la central, para el vaciado y limpieza del canal de transferencia de combustible.

Al implicar una emisión radiactiva al exterior, el CSN puso en marcha un plan extraordinario de actuaciones para conocer su alcance, evaluar la potencial exposición de trabajadores y público y la contaminación del medio ambiente y adoptar acciones de respuesta apropiadas. Estas actuaciones incluyeron inspecciones, evaluaciones, mediciones, estimaciones y determinaciones analíticas independientes, enviándose un equipo de inspección el mismo día en que se notificó el suceso.

En este artículo se describe el suceso, las actuaciones de respuesta del CSN, las características de la emisión de partículas, sus consecuencias radiológicas, las acciones de remedio emprendidas y las conclusiones derivadas.

Descripción del suceso

Con la central en situación de operación a potencia, el día 2 de abril de 2008,

durante una vigilancia radiológica de áreas exteriores de la unidad I de la central nuclear de Ascó, se detectaron varias partículas radiactivas sólidas en diversas localizaciones entre las que estaban las terrazas de algunos edificios y zonas a nivel del suelo.

El 4 de abril, el titular emitió un informe de suceso notificable comunicando el hallazgo y recogida, dentro de su emplazamiento, de partículas radiactivas, e indicando como potencial origen de las mismas un incidente operativo ocurrido en noviembre de 2007, al final de la decimonovena recarga de la unidad I de la central (octubre - diciembre de 2007).

Durante la recarga, con objeto de trasladar los elementos combustibles irradiados desde el reactor a su almacenamiento en el edificio de combustible, se mantuvo conectada la cavidad de recarga y este edificio a través del tubo de transferencia. Una vez terminada la recarga, se cerró el tubo de transferencia y se colocó la compuerta de separación entre el canal de transferencia y la piscina de combustible. La cavidad de recarga y el canal de transferencia se vaciaron de agua y se descontaminaron, quedando los últimos restos de agua del canal en un pocete de recogida, que se extrajeron mediante una aspiradora portátil.

En una maniobra no prevista en el procedimiento aplicable, el depósito de la aspiradora, con el agua recogida y los



Programa de vigilancia del CSN en el exterior del emplazamiento.

lodos decantados que incorporaba se vertió manualmente a la piscina. Ya sea por vertido directo o por salpicadura, parte del agua fue absorbida por el sistema de ventilación del edificio, porque algunas de sus rejillas de aspiración se sitúan en la pared de la piscina, entre el borde superior de la piscina y la superficie del agua.

El sistema de ventilación del edificio de combustible dispone de dos subsistemas de extracción: uno de emergencia, que filtra el aire aspirado antes de descargarlo a la chimenea a través de un colector común (plenum), que recoge las extracciones de todos los edificios de la zona controlada de la central así como las descargas controladas de efluentes gaseosos; y otro de operación normal, en que el aire aspirado se dirige directamente al plenum y la chimenea sin filtrado previo. Ambos sistemas comparten conductos entre las rejillas de aspiración y la entrada en el sistema de

filtración y en la descarga al plenum tras los filtros.

El sistema de extracción de emergencia se debe mantener en funcionamiento durante todas las operaciones de movimiento de combustible y arranca automáticamente cuando los detectores de radiación de área del edificio de combustible registran un valor de tasa de dosis preestablecido. Este arranque produce la parada automática del subsistema de ventilación normal, garantizando que cualquier contaminación presente en la atmósfera del edificio de combustible quede retenida en el sistema de filtros y no se vierta al exterior a través de la chimenea.

Los filtros de alta eficacia de los que dispone el sistema de ventilación en modo de emergencia retuvieron la contaminación puesta en circulación en dicho sistema y hubieran evitado la emisión al exterior de haber seguido actuando la ventilación en dicho modo. La puesta en

marcha de la ventilación normal dio lugar a la emisión al exterior de una fracción de partículas contaminadas.

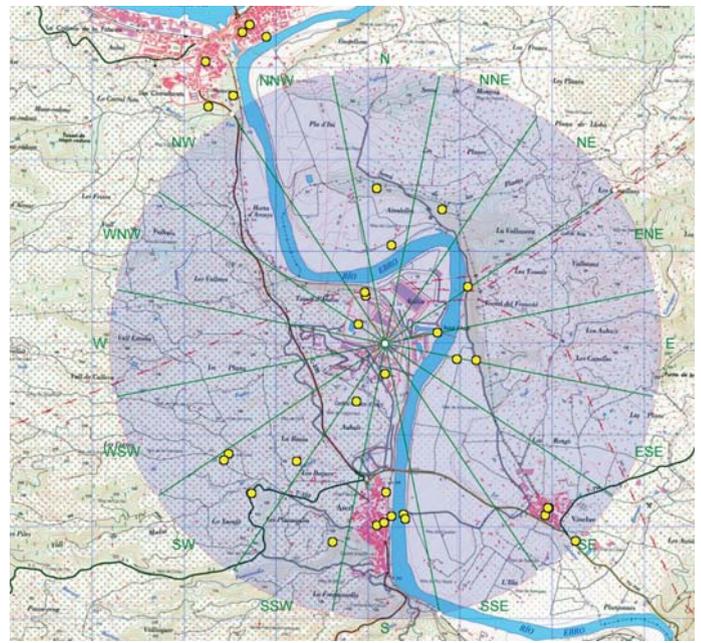
No existen dudas sobre el origen del suceso, constituido por la emisión de partículas radiactivas por la chimenea a consecuencia del arrastre de la contaminación depositada en los conductos de ventilación del edificio de combustible a través del sistema normal, una vez que se arrancó el 29 de noviembre de 2007, si bien los sistemas que vigilan de forma continua la descarga de efluentes gaseosos a través de la chimenea no dieron ninguna alarma que hiciera suponer que se estaba produciendo esta emisión.

Características de la emisión

El titular, a requerimiento del CSN, llevó a cabo un programa de vigilancia y recogida de partículas en las áreas exteriores bajo su control, que se extendió hasta el 4 de diciembre de 2008.



Recogida de un punto de contaminación.



Puntos de muestreo del PVRA de Ascó en el radio de 3 km.

En paralelo al programa del titular, el CSN realizó, entre el 17 de abril y el 14 de mayo, una campaña especial de vigilancia con el fin de detectar el posible impacto en el exterior del emplazamiento.

En los programas de vigilancia realizados por el titular hasta el 4 de diciembre de 2008, se recogieron partículas en un total de 1.314 puntos, el 91,17 % en el interior del doble vallado de la central, el 8,07 % en el exterior del doble vallado dentro del emplazamiento y el 0,38% en camiones y en la máquina barredora. El CSN recogió cinco partículas (0,38%) en el talud de la orilla izquierda del río Ebro, durante su campaña.

Se llevó a cabo un análisis de las características físico-químicas y radiológicas de las partículas emitidas y una estimación del término fuente, y se ha elaborado un modelo teórico para simular la dispersión de las partículas con posterioridad al incidente.

El análisis físico-químico, realizado en laboratorios especializados, de las partículas recogidas en el interior de los conductos de ventilación del edificio de combustible de la central nuclear Ascó I, y de las encontradas en el emplazamiento,

dentro y fuera del doble vallado, y en la orilla izquierda del río Ebro concluyó que la mayoría de las partículas están compuestas por elementos, considerados inertes, procedentes de contaminación ambiental. En algunas partículas, además de estos elementos, ha sido posible identificar elementos metálicos que se han considerado elementos propios del suceso.

La selección de las muestras con partículas, que pueden tener su origen en este suceso, permite observar una gran variación de tamaños que están comprendidos entre varias micras y cientos de micras, presentándose en algunos casos como agregados.

El titular ha realizado una caracterización radiológica de las partículas y sus resultados ponen de manifiesto que la gran mayoría de los isótopos identificados en las partículas recogidas en áreas exteriores corresponden a productos de corrosión activados, y que las partículas tienen su origen en el vertido del líquido contenido en la cuba de la aspiradora a la piscina de combustible.

El titular realizó la estimación del término fuente teniendo en cuenta las

lecturas de los monitores de radiación del edificio de combustible, localización de la aspiradora durante el vertido a la piscina, dimensiones y materiales de construcción de la aspiradora, actividad de la aspiradora vacía, material radiactivo recogido en el exterior y material radiactivo resultante de la descontaminación de los conductos de ventilación.

El CSN solicitó a Enresa la realización de una serie de medidas para verificar la caracterización radiológica del titular y realizó un análisis independiente de la actividad presente en la cuba de la aspiradora en el momento del incidente utilizando un programa de cálculo de blindajes, y todos los resultados son coherentes con los presentados por el titular.

Considerando la estimación realizada para determinar la actividad en el líquido vertido desde la cuba de la aspiradora ($1,25 \text{ E}+05 \text{ MBq}$) y las actividades recogidas en los conductos del sistema de ventilación ($3,51 \text{ E}+04 \text{ MBq}$), en los filtros ($2,46 \text{ E}+03 \text{ MBq}$) y en las partículas recogidas en áreas exteriores ($4,09 \text{ E}+02 \text{ MBq}$), se estima que la actividad que pudo pasar accidentalmente al sistema de ventilación sería el 30,45%

de la actividad contenida en el líquido vertido desde la cuba.

El titular, a requerimiento del CSN, realizó un estudio de simulación de dispersión de partículas, desarrollando un modelo tridimensional de dispersión atmosférica de las partículas liberadas por la chimenea principal a consecuencia del suceso, teniendo en cuenta sus características físicas, de manera que se pudiera estimar la probabilidad de que una partícula liberada, caracterizada por su tamaño, hubiese podido llegar a una ubicación determinada.

Los resultados del estudio ponen de manifiesto que los datos de deposición de partículas son muy similares, independientemente de los periodos de tiempo considerados, quedando las partículas de diámetros superiores depositadas en las inmediaciones de la chimenea, y alejándose más a medida que disminuyen de tamaño, y habiéndose podido recoger partículas grandes en regiones más alejadas de la chimenea, probablemente debido a su resuspensión por vientos fuertes.

Consecuencias radiológicas y acciones de remedio

El sistema de ventilación del edificio de combustible resultó contaminado durante el suceso, por lo que el titular realizó operaciones de limpieza y control radiológico en diferentes periodos y, posteriormente, se procedió a una vigilancia radiológica tras periodos de operación prolongados del sistema.

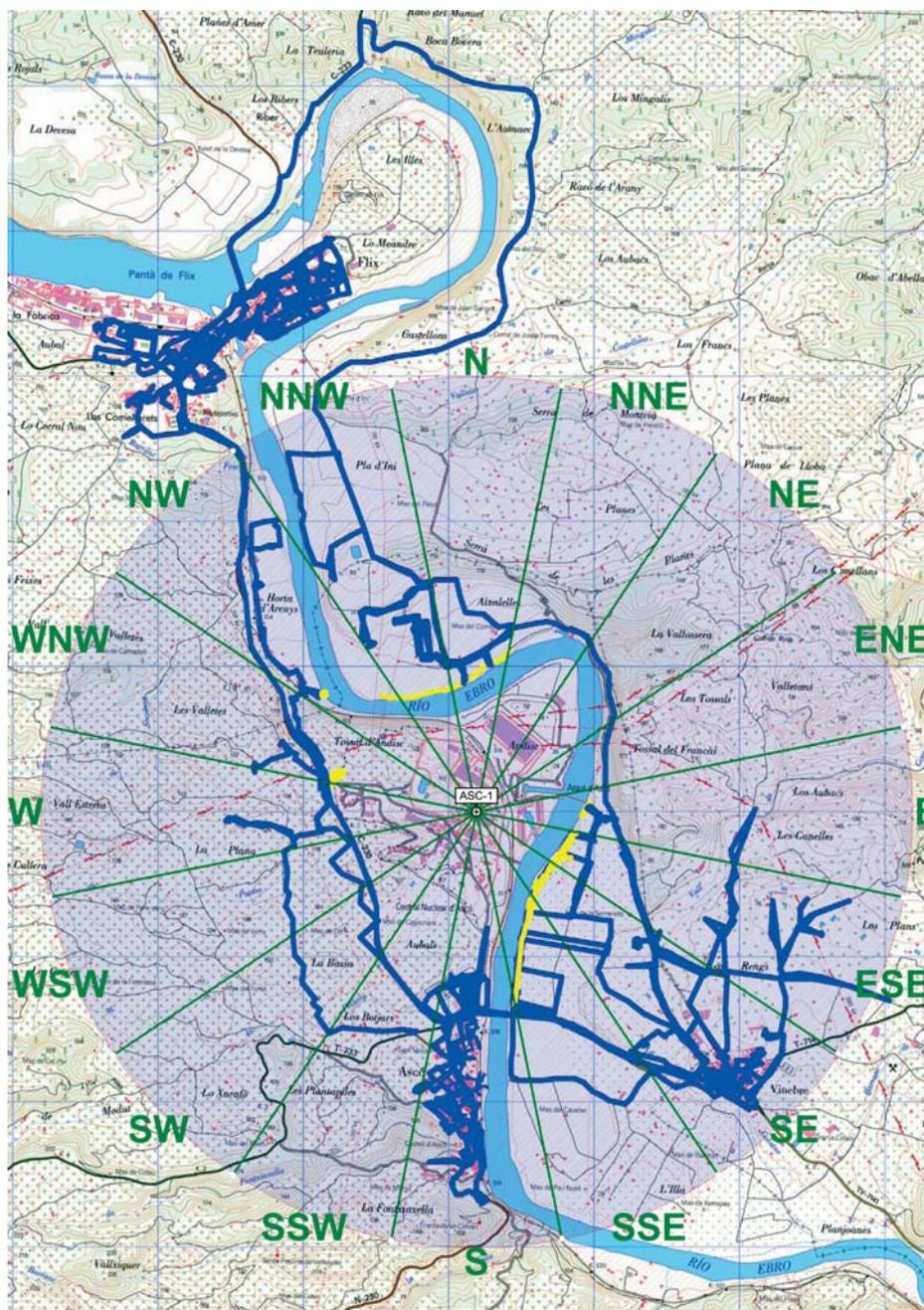
Esta vigilancia radiológica, del sistema y del interior del plenum de la descarga, mostró valores de tasas de dosis estables que parecen descartar la movilización de nuevas partículas.

Como consecuencia, el titular ha establecido un programa de control radiológico a largo plazo para verificar la ausencia de partículas en los conductos durante el funcionamiento normal del sistema de ventilación. Una vez transcurrido el pla-

zo establecido, el titular deberá realizar una reevaluación de la situación radiológica así como una propuesta de solución definitiva para el sistema.

De todas las vigilancias realizadas se concluye que sigue existiendo contaminación residual en el tramo de conductos, desde las tomas de aspiración hasta las unidades de filtración. La eventual movilización de partículas en este tramo sería retenida por las unidades de filtración.

La vigilancia exterior al emplazamiento de la central nuclear de Ascó ha consistido en la campaña especial de vigilancia realizada por el CSN, los diversos programas de vigilancia radiológica ambiental ejecutados de forma habitual, y la evaluación realizada de los resultados obtenidos en cada uno de ellos para valorar el impacto radiológico que el incidente ha podido tener en el entorno del emplazamiento de la central.



Programa de vigilancia del CSN, en azul recorrido de la unidad móvil y en amarillo recorridos a pie.



Descontaminación del plenum de ventilación.

La campaña especial de vigilancia del CSN se desarrolló con apoyo de una Unidad Técnica de Protección Radiológica en presencia de la Inspección Residente, e incluyó mediciones manuales a pie, complementadas con otras mediciones en las que se utilizó la unidad móvil ambiental del Ciemat en viales alrededor de la central, calles de las poblaciones de Ascó, Vinebre y Flix y otros puntos de interés accesibles como colegios, polideportivos, etc.

En las medidas realizadas a pie se encontraron, entre los sectores E y S, y en las zonas más próximas a la central, cinco puntos con contaminación. En todo el resto de zonas donde se han realizado medidas a pie y en las medidas llevadas a cabo con la unidad móvil del Ciemat no se detectaron puntos con contaminación.

Aunque se siguen detectando algunas partículas en determinadas zonas del emplazamiento, se considera que su número, localización y actividad no afectarán significativamente a la valoración global de las consecuencias del incidente.

Los programas, que de forma habitual, se desarrollan en el entorno de la central son los programas de muestreo y

análisis y la recogida de datos en las redes de estaciones automáticas de medida en continuo y son: el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental y su programa de control de calidad correspondiente, realizados por el titular de la instalación, el programa de vigilancia independiente realizado por la Generalidad de Cataluña, por encomienda del CSN, y el programa de vigilancia del río Ebro realizado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

En los resultados de estos programas, desde que ocurrió el incidente, no se detecta un incremento de actividad radiológica en el exterior de la instalación, lo que resultaría coherente con las conclusiones obtenidas sobre las características del vertido.

Las redes de estaciones automáticas de medida en continuo están integradas por la red de la Generalidad de Cataluña, la red de la instalación, y la red de alerta a la radiactividad (RAR) establecida y gestionada por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, con estaciones en todo el territorio nacional. Todas estas estaciones realizan la medida en continuo de la tasa de dosis gamma ambiental.

En los datos obtenidos en las estaciones de las tres redes de estaciones automáticas ubicadas en el entorno de la instalación no se han observado variaciones reseñables en las fechas del incidente, manteniéndose dentro de los valores habituales.

Los únicos picos a destacar se detectaron en una estación de la red automática de la Generalidad de Cataluña, que alcanzaron un valor máximo sin significación radiológica, y se comunicó al titular de la instalación, que no identificó ninguna circunstancia operativa con la que pudiera relacionarse.

Por tanto, los datos de estas redes confirman la normalidad de la situación radiológica en el exterior de la instalación.

El programa de vigilancia de la contaminación interna de las personas potencialmente afectadas por el incidente se aplicó, a requerimiento del CSN, con el siguiente alcance:

—De forma obligatoria, a todas las personas (plantilla, contrata, visitas) que hubieran accedido al interior del doble vallado de la central en el período comprendido entre el 28 de noviembre de 2007 y el 8 de abril de 2008.

—De forma voluntaria, a iniciativa de las personas implicadas, a aquellas personas que durante ese período hubieran accedido al emplazamiento de la instalación y que hubieran permanecido en el exterior del doble vallado.

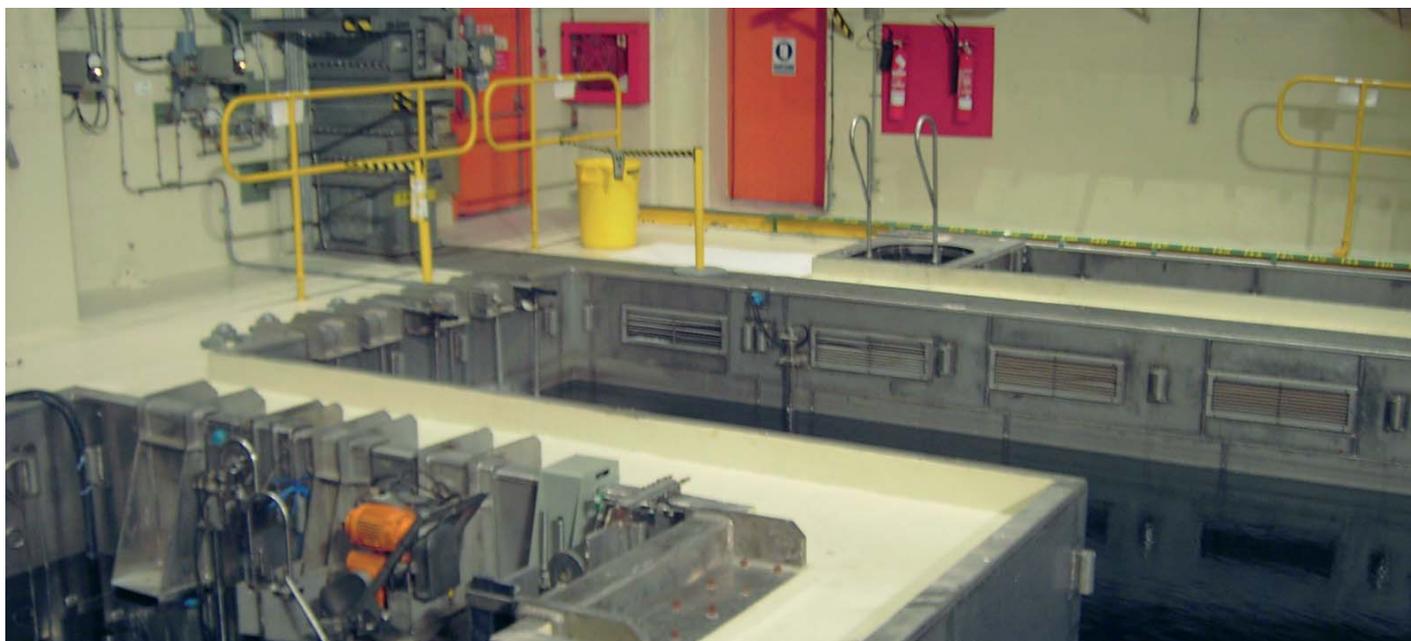
En total, el programa se extendió a 2.717 personas y, adicionalmente, el CSN requirió a la central nuclear que seleccionara una muestra representativa de trabajadores cuyas actividades hubieran implicado mayor riesgo de contaminación interna con el fin de someterlos a un control adicional independiente en el servicio de dosimetría interna del Ciemat.

Asimismo, en el servicio de dosimetría interna del Ciemat fue sometido a control de contaminación interna el personal del CSN y del propio Ciemat que desarrolló actividades relacionadas con el suceso.

El CSN ha realizado controles radiológicos independientes mediante el servicio de dosimetría interna que tiene autorizado el Ciemat.

Escenarios teóricos

Con el fin de tener una estimación conservadora de la dosis al público se ha realizado un análisis considerando dos escenarios teóricos posibles. En primer lugar se han estimado las dosis potenciales a un individuo adulto, no clasificado como trabajador expuesto, situado en el interior del emplazamiento y, en segundo lugar, las dosis potenciales a individuos



Rejillas de ventilación sobre la piscina de combustible gastado.

de distintos grupos de edad fuera del emplazamiento.

En lo que se refiere al interior del emplazamiento, en 224 puntos identificados con contaminación, cuya muestra se ha medido individualmente, la actividad daría lugar, en el caso hipotético de su inhalación por un individuo adulto, a la superación de 1 mSv, límite de dosis para el público establecido en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (RPSRI). En 10 puntos las dosis recibidas vía inhalación superarían los 10 mSv.

No obstante, hay que destacar que en ninguno de los controles realizados se ha evidenciado actividad por encima de los límites de detección de los equipos de medida utilizados, pudiéndose concluir que el hecho de que en todos los controles se hayan evidenciado valores por debajo de las Actividades Mínimas Detectables (AMD) significa, bien que no ha habido incorporación vía inhalación de partículas de tamaño respirable (inferior a 10 micras) o bien que, en caso de haber habido incorporación de partículas de tamaño respirable, su magnitud ha sido tal que la dosis efectiva comprome-

tida resultante quedaría por debajo del límite de dosis al público (1 mSv).

El hecho de que en todos los controles realizados se hayan obtenido valores por debajo de las AMD no permite descartar la incorporación de las partículas vía ingestión, dado que las partículas encontradas en la central nuclear de Ascó son muy poco solubles a pH fisiológico, por lo que apenas se absorberían en sangre y, en consecuencia, se eliminarían biológicamente en 3 o 4 días.

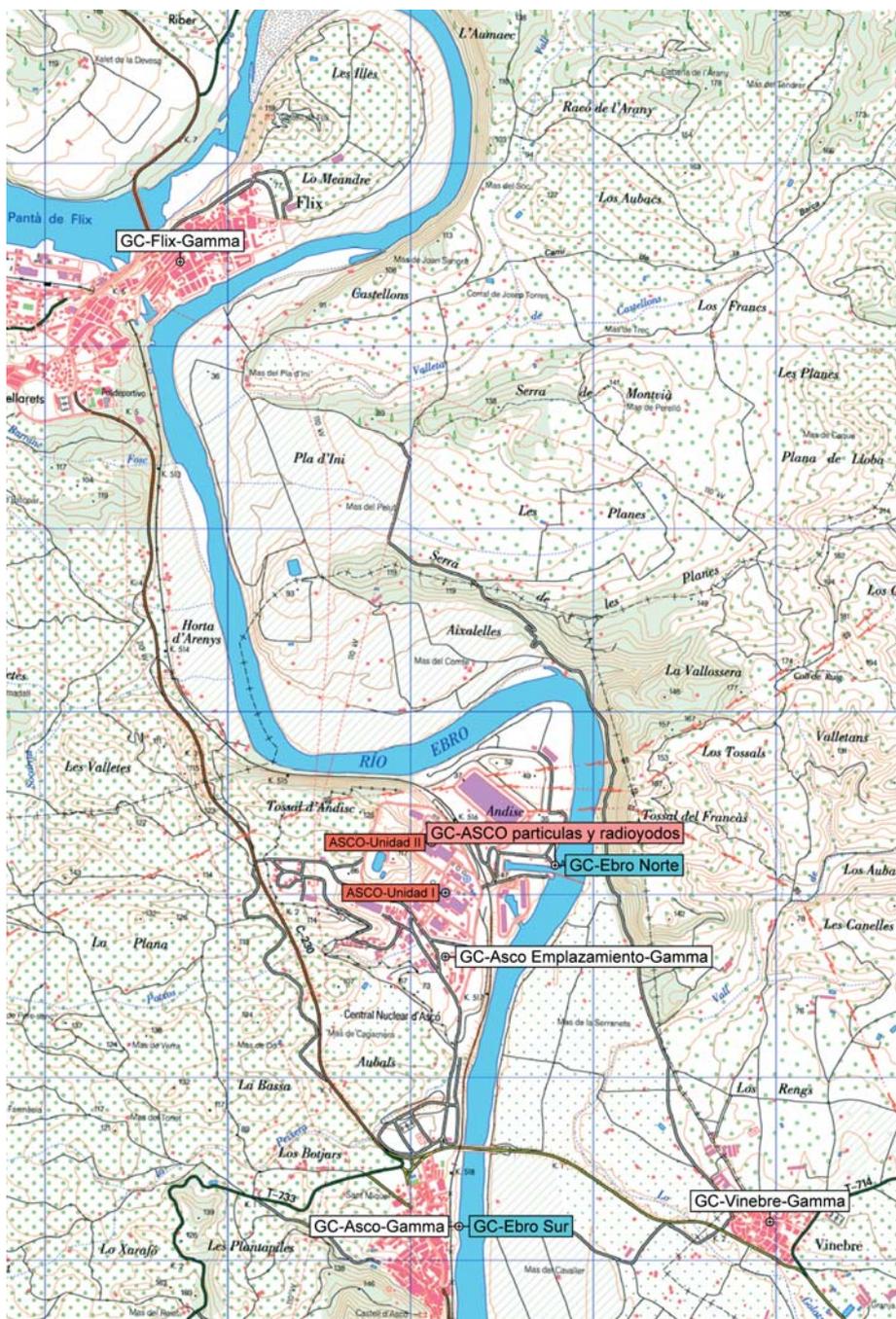
En 14 puntos identificados con contaminación durante las vigilancias de áreas exteriores dentro del emplazamiento, y cuya muestra se ha medido individualmente, la actividad contenida en la misma daría lugar en caso de su ingestión a la superación de 1 mSv.

Como conclusión, se considera que la probabilidad de que un miembro del público haya recibido una dosis por inhalación de las partículas radiactivas superior a los límites de dosis para el público del RPSRI es remota, teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los controles de radiactividad corporal. Sin embargo, en el caso hipotético de la ingestión de las partículas, aún teniendo en cuen-

ta que puede haber una sobreestimación en las evaluaciones realizadas al utilizar los factores de conversión de dosis del RPSRI, los valores obtenidos no permiten descartar que un individuo adulto del público situado en el interior del emplazamiento pudiera haber recibido una dosis superior a los límites del Reglamento de Protección Sanitaria con Radiaciones Ionizantes.

Se ha realizado también una estimación de las dosis resultantes del depósito en la superficie de la piel de una partícula de actividad máxima, resultando que, en periodos de exposición relativamente cortos (del orden de horas), se producirían unas dosis superiores al límite de dosis reglamentario para trabajadores expuestos y para miembros del público.

Hay que indicar que, a la vista de las tasas de dosis en piel obtenidas en el caso de la partícula de actividad máxima, no cabría descartar la posibilidad de aparición de efectos deterministas en unas pocas horas. Estos efectos, en caso de ocurrir, se manifestarían únicamente en zonas muy localizadas en torno a la partícula y no tendrían implicaciones de importancia para la salud de las personas afectadas.



Estaciones automáticas de medida de la Generalidad de Cataluña.

En lo que se refiere al exterior del emplazamiento, las dosis máximas potenciales estimadas para los miembros del público en los distintos grupos de edad, suponiendo escenarios teóricos, de incorporación mediante inhalación e ingestión de la partícula de mayor actividad recogida en la margen izquierda del río Ebro, no superarían los límites reglamentarios de dosis efectiva para los miembros

del público, aún teniendo en cuenta las hipótesis conservadoras utilizadas. Sin embargo, sí se superaría el valor de la restricción operacional de dosis establecido en el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La estimación de las dosis en piel que hubiera podido recibir alguna de las personas que han transitado por zonas del exterior del emplazamiento de la central en

las que se han localizado partículas, también realizada con la partícula de mayor actividad, concluye que en los escenarios teóricos de exposición estudiados se producirían unas dosis que harían que, en periodos de exposición relativamente cortos (unas 6 horas), se viera excedido el límite reglamentario anual de dosis a la piel para miembros del público.

Conclusiones

El suceso de emisión de partículas radiactivas en la unidad I de la central nuclear de Ascó ha supuesto un reto muy importante para el CSN en lo que se refiere a la evaluación de sus aspectos radiológicos. Ha sido necesario desplegar un amplio dispositivo de respuesta, que, además de las habituales actividades de supervisión y control de las actuaciones del titular de la central, ha incluido actividades directas para la estimación del impacto radiológico en las personas y en el medio ambiente, lo que ha supuesto una intensa dedicación de recursos, incluyéndose el apoyo de entidades especializadas en diversos ámbitos de la protección radiológica.

En general, se puede decir que el sistema nacional de protección radiológica y sus infraestructuras asociadas han demostrado un alto nivel de competencia y preparación. Este resultado fue avalado por el equipo de expertos que la Comisión Europea envió, en el marco del artículo 35 del tratado de Euratom, para verificar las actuaciones que se estaban acometiendo en relación con el suceso y, particularmente, con sus posibles consecuencias radiológicas para las personas y el medio ambiente.

Son de destacar también las innumerables actuaciones informativas realizadas para comunicar los resultados de los diferentes procesos puestos en marcha a las autoridades y al conjunto de la sociedad, especialmente en el entorno de la instalación.

Las principales conclusiones alcanzadas en el estudio de los aspectos radiológicos del suceso son las siguientes:

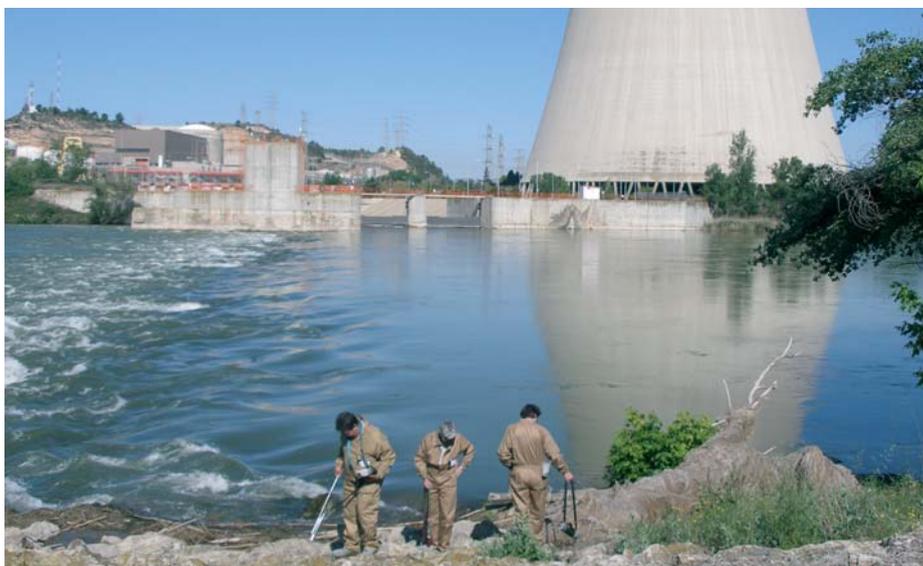
—Se ha obtenido un conocimiento suficiente de las características de la emisión, incluidas las propiedades físico-químicas y radiológicas de las partículas que, junto con la aplicación de modelos de simulación de su dispersión, permiten confirmar el origen y la secuencia del suceso, así como la actividad que estuvo comprometida en el mismo.

—El conocimiento suficiente del término fuente, de la actividad total emitida, de las características de las partículas y su distribución en el medio, así como los resultados de los controles radiológicos personales efectuados permiten asegurar, con un alto nivel de confianza, la ausencia de impacto radiológico real significativo en los trabajadores y el público.

Si bien el riesgo real de exposición de las personas ha sido muy reducido, en lo que se refiere a los riesgos potenciales los resultados de las estimaciones realizadas postulando hipótesis y escenarios teóricos de baja probabilidad (habitualmente utilizados para analizar el cumplimiento de los límites de emisiones impuestos a las instalaciones en operación normal) indican que no se podría descartar la superación de la restricción operacional autorizada a la instalación para el vertido de efluentes y de algunos límites reglamentarios de dosis individuales aplicables a los miembros del público, aunque en ningún caso hubieran tenido efectos graves para la salud.

No se habrían superado los límites reglamentarios aplicables a los trabajadores expuestos para los escenarios de inhalación o ingestión. Sin embargo, para el caso de deposición de partículas en la piel se han encontrado algunos escenarios en los que podrían haberse superado estos límites.

—El sistema de vigilancia radiológica de efluentes de la central nuclear de



Vigilancia radiológica del CSN en el exterior de la central.

Ascó está diseñado, de acuerdo con la normativa aplicable y las prácticas habituales en el país de referencia de la tecnología, para la detección de la carga radiológica de dichos efluentes en circunstancias de emisión homogénea en forma de aerosoles, pero no para la emisión de partículas discretas en cantidades limitadas, constatándose la dificultad de gestión de los sucesos con emisión de partículas discretas y la dificultad de su detección en los procesos de control de efluentes y, por tanto, la necesidad de reforzar las medidas que evitan la ocurrencia de sucesos similares.

—Los resultados de los controles radiológicos del sistema de ventilación del edificio de combustible, tras las actuaciones de descontaminación de sus conductos y equipos afectados, indican que se ha alcanzado un grado de limpieza suficiente que permite la operación del sistema exclusivamente por sus ramas filtradas (subsistema de emergencia). La permanencia de cierta contaminación residual en algunos puntos concretos hace necesario mantener un programa especial de vigilancia y control a medio y largo plazo.

—Los controles efectuados por el titular permiten concluir, con un alto grado de confianza, que se han detectado y

retirado las partículas que se depositaron como consecuencia de la emisión asociada a este suceso, alcanzando una situación similar a la del resto de instalaciones nucleares que no han sufrido episodios de contaminación con partículas.

—Como resultado de las campañas de búsqueda de partículas en áreas exteriores se puede concluir, razonablemente, que el alcance de la emisión en el exterior fue limitado y afectó al entorno próximo al emplazamiento. Las cinco únicas partículas encontradas, todas ellas en áreas cercanas a la central nuclear, dan una idea clara de la magnitud y alcance geográfico del impacto en el exterior.

—Los sistemas habituales para la vigilancia radiológica ambiental y, dentro de ellos, los específicos del exterior de las instalaciones nucleares, compuestos por redes de estaciones automáticas y de muestreo, han demostrado que constituyen una herramienta fundamental para el seguimiento y la evaluación de sucesos con implicaciones radiológicas. En circunstancias especiales, como las que rodean al suceso de emisión de partículas radiactivas de la central nuclear de Ascó, estos sistemas deben complementarse con campañas de vigilancia radiológica específicas. ©

Protección contra incendios en centrales nucleares

> Eugenia Angulo
Química y divulgadora

■ Agentes de extinción

En función de las diferentes clases de fuego para cada tipo de combustible se selecciona un agente y una forma de aplicarlo. Los más usados en PCI de centrales nucleares son agua, mezcla de espuma/agua, polvo químico y gases (CO₂ y gases limpios).

■ Sistemas fijos de extinción

Pueden utilizar agua, mezcla de agua/espuma o extintores químicos (gases limpios, CO₂ o polvo químico) como agente extintor. Existen distintos tipos: sistema fijo de agua pulverizada, fijo de rociadores, fijo de preacción automática de rociadores o de agua pulverizada.

■ Hidrantes y BIE's

Utilizadas como sistema principal y de apoyo, las mangueras están señalizadas y concebidas en su diseño para que su alcance sea tal que la totalidad de la zona de fuego asignada pueda ser barrida. Los hidrantes se usan en exteriores para dar cobertura a edificios e instalaciones externas como transformadores o depósitos de combustible.

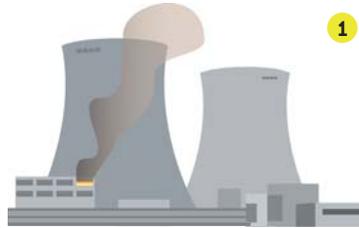
La protección contra incendios (PCI) es uno de los sistemas básicos en la seguridad de las centrales nucleares en las que, por características específicas como la naturaleza del combustible, el riesgo de incendios puede llegar a ser comparable o superior al causado por sucesos internos. De hecho, y a diferencia de la industria convencional, su misión es proteger en todo momento los sistemas necesarios para alcanzar y mantener la parada segura de la central y no los equipos de producción. Esta protección contra incendios se incorpora por tanto, en el diseño, construcción

y operación de las centrales aplicando el concepto de defensa en profundidad en tres niveles:

1. Prevención: evitar que se produzca un incendio.
2. Protección: si se produce, que pueda ser detectado y extinguido rápidamente.
3. Confinamiento: en caso de que el incendio evolucione, evitar su propagación de modo que pueda alcanzarse la parada segura de la central y no se liberen productos radiactivos al exterior.

Cada central tiene una estrategia de lucha contra incendios que cubre todas las áreas de fuego en las que un incendio

Protección contra Incendios (PCI)



- 1 Desde su diseño, construcción y operación, a misión del sistema de protección contra incendios es mediante tres niveles de defensa en profundidad:
 - evitar el incendio
 - si se produce, detectar y extinguir rápidamente.
 - confinar para alcanzar y mantener la parada segura y evitar liberaciones al exterior.

Centro local de señalización
Este panel está situado en una zona distinta de donde están colocados los detectores y en él se recibe señal acústica y luminosa, enviando señal de alarma al Panel Central de PCI.



- 2 El sistema de detección tiene como función detectar y dar la alarma por incendio en cualquier lugar de la planta. Está formado por conjuntos de detectores de diferentes tipos agrupados en una o más series y conectados a un panel local llamado Centro Local de Señalización y al panel central de la Protección contra Incendios.



Detectores de llama
actúan ante la aparición de energía radiante visible o no al ojo humano con las frecuencias características de una llama.

Detección de humos y productos de combustión

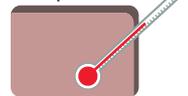


Detectores iónicos
activados por los productos de combustión que alteran las corrientes de ionización permanentemente creadas en el interior del detector.

Detectores fotoeléctricos
activados por los productos de combustión que modifican la absorción de una radiación luminosa creada en el detector.

Detectores de aspiración multipunto: pequeñas turbinas que extraen aire del ambiente y lo envían a un analizador que detecta productos de combustión.

Detección de temperatura



Detectores de temperatura fija y termovelocimétricos
se activan cuando su elemento sensible alcanza una temperatura fija o cuando la velocidad de aumento de la temperatura sobrepasa cierto valor.

Detectores lineales térmicos continuos
consisten en un hilo conductor situado dentro de un tubo metálico con una sustancia aislante, que a cierta temperatura se vuelve conductora, estableciéndose contacto eléctrico entre el tubo y el hilo. Son muy sensibles.

pueda afectar a estructuras, sistemas y componentes importantes para la parada segura de la central. Bajo esta premisa, el primer nivel de defensa en profundidad, el preventivo, está formado por un conjunto de medidas entre las que se incluyen controles administrativos, procedimientos, inspecciones periódicas o especificaciones en el propio diseño de la central. Se trata, en todo momento, de evitar que se declare un incendio en primer lugar pero en caso de que éste se produjera, su detección y extinción, el segundo nivel de la defensa en profundidad, comienza.

El sistema de detección de una central está formado por grupos de detectores distribuidos por la central y que se agrupan en una o varias líneas conectadas a su vez a un panel local llamado Centro Local de Señalización y Control. Al recibir la señal de un detector, el centro produce a su vez una señal de alarma

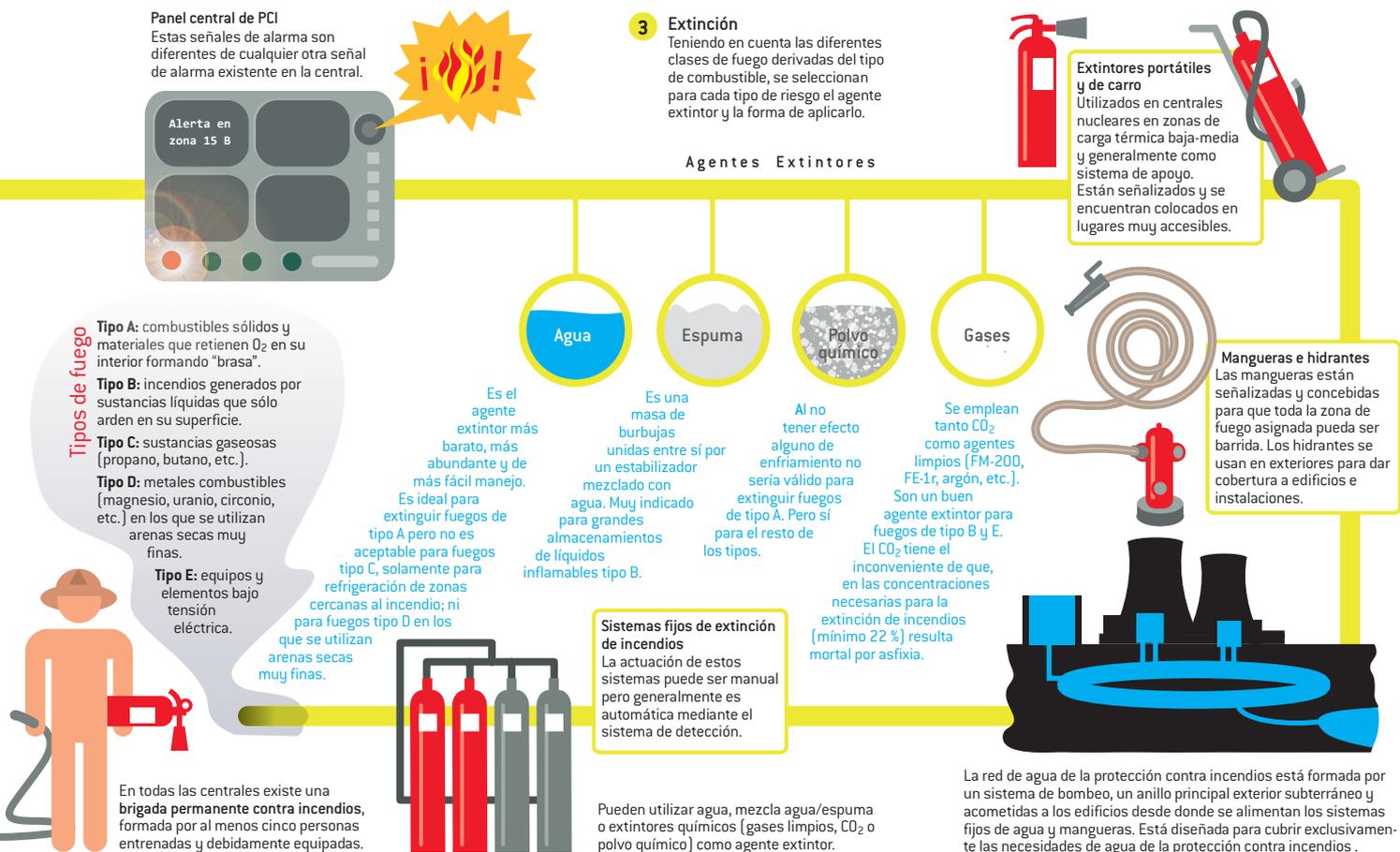
que envía al panel central del Plan situado en la sala de control. Según el tipo de incendio previsible en cada zona, que depende a su vez de la naturaleza del material combustible, existen detectores de humos, térmicos y ópticos.

Una vez se activa la alarma, los sistemas de extinción tanto automáticos, activados por la propia detección, como manuales, activados desde la sala de control o desde los CLSC's, comienzan a funcionar. Todos ellos disponen de un agente extintor en función de las diferentes clases de fuego y se engloban en tres tipos: sistemas fijos de extinción, hidrantes y bocas de incendio equipadas (BIE's) y extintores portátiles. En los dos primeros casos, la alimentación procede de una red de agua propia de la PCI.

A su vez, en todas las centrales existe una brigada permanente contra incendios, formada por al menos cinco personas con entrenamiento teórico-

práctico y debidamente equipadas, que se activa al recibir la alarma de incendio en la sala de control para que actúe en la área de fuego afectada. También hay una brigada de segunda intervención, constituida por personal de la central y en último extremo, si fuera necesario, se utiliza el departamento local de bomberos para lo que debe existir un protocolo de actuación conjunta previo.

El tercer nivel de DEP lo constituye el confinamiento para evitar la propagación. Para ello, se compartimentan los edificios de seguridad en áreas de fuego, separadas entre sí por barreras resistentes al fuego, cada una de las cuales no puede incluir sistemas cuyo fallo simultáneo impida llevar a la planta a parada segura. Elementos constructivos como paredes, cerramientos o forjados, puertas o compuertas cortafuego constituyen las barreras resistentes junto a los cubrimientos de conducciones eléctricas. ©



› Ignacio F. Bayo
Divulga

“La seguridad de suministro en el sector eléctrico español ha mejorado sustancialmente”

María Teresa Costa Campi (Madrid, 1951) se licenció y doctoró en Ciencias Económicas por la Universidad de Barcelona, donde inició su carrera docente y donde obtuvo, en 1987, la cátedra de Economía Aplicada. Especializada en política industrial y energética, factores de localización industrial y de desarrollo económico, ha sido, entre otras muchas cosas a lo largo de su carrera profesional, asesora de la OCDE, de la Comisión Europea y del Banco Interamericano de Desarrollo. Ha ocupado diversos cargos de responsabilidad pública, entre los que destacan la Secretaría de Industria y Energía de la Generalitat catalana, la vicepresidencia del Instituto Catalán de Energía y la presidencia de la Empresa de Promoción y Localización Industrial de Cataluña. Desde junio de 2005 preside la Comisión Nacional de Energía (CNE) y en la actualidad también la Asociación Iberoamericana de Entidades Reguladoras de Energía (ARIAE).

La Comisión Nacional de Energía es un organismo regulador, semejante al Consejo de Seguridad Nuclear, que tiene encomendadas funciones consultivas, de regulación y de autorización dentro del sistema de gestión energético español, representando además a nuestro país en el Consejo Europeo de Reguladores Energéticos de la Unión Europea. Consciente del peso que el sector energético tiene en la economía del país y del papel de la institución que representa, su presidenta mide concienzudamente sus palabras, haciendo frecuentes pausas hasta encontrar los términos adecuados a lo que quiere expresar, sin que ello reste un ápice a su cordialidad. Al fin y al cabo, atesora ya una larga experiencia de relaciones con los medios de comunicación, especialmente intensa en la época de la frustrada adquisición de Endesa por la alemana E.ON.

PREGUNTA: *En estos días se está liberalizando el mercado de la electricidad con la entrada en el mercado de muchos nuevos oferentes ¿Qué esperan de este proceso?*

RESPUESTA: Sí, a partir del 1 de julio en electricidad y desde el 1 de julio del año anterior en el caso del gas. Hay unas comercializadoras que son las que van a dar el suministro último a los clientes, que van a cubrir la demanda última de electricidad o de gas, distinguiendo los que están en el mercado libre de los que pueden, porque reúnen las condiciones para

ello, acogerse a tarifa. En cualquier caso suponen un incremento de la competencia y por consiguiente de la mejora del servicio y de los precios.

P: *¿Cuál ha sido la experiencia de este año de liberalización en el caso del gas?*

R: En el caso del gas se parte de una situación de mayor avance en el proceso de liberalización de lo que ocurre en el sector de la electricidad, donde el número de clientes a tarifa es mayor que en el caso del gas. El desarrollo del mercado de la competencia en la fase final, en los comercializadores, estaba ya más consolidado en el caso del gas y por consiguiente su aplicación ha sido simplemente seguir un proceso que el sector ya había alcanzado desde hace un tiempo. Yo creo que la experiencia de desarrollar instrumentos de mercado que permitan a los consumidores elegir quién les va a suministrar este servicio, como ocurre también con la telefonía, es un proceso positivo y que debe valorarse como un avance en la liberalización.

P: *Pero la liberalización del mercado eléctrico se anunció en el siglo pasado y aún no termina de materializarse por completo...*

R: La liberalización arranca ya con la ley del 97 y se profundiza con las directivas europeas de 2003, cuya transposición se hace en las leyes de 2007. Ahora estamos a la espera del tercer paquete, que tendrá también su transposición en su momento.



P: *¿En qué consiste ese siguiente paso?*

R: El proceso de liberalización arranca de las directivas y ahora está pendiente de publicarse en el Diario de las Comunidades lo que ya ha aprobado el Parlamento Europeo, que son dos directivas, una de gas y otra de electricidad, y tres reglamentos, uno de gas, otro de electricidad y otro por el que se crea una agencia de coordinación de la regulación energética a nivel europeo, supranacional, y con competencias en temas de interconexión.

P: *¿Qué papel jugará este nuevo regulador europeo?*

R: No va a sustituir a los reguladores nacionales, pero va a permitir una mejor cooperación entre estos, resolviendo además discrepancias en temas transfronterizos, como los de las interconexiones

P: *En el horizonte lejano se habla de la unificación energética europea ¿es deseable avanzar en esa dirección?*

R: Deseable lo es, por supuesto, por muchas razones, como la garantía de suministro, como el reforzamiento de la competencia allí donde todavía no ha llegado, como en la formación del precio de la electricidad. Tendríamos aquí mayor presencia europea en las subastas y los precios serían más bajos. Creo que hay que romper las posiciones de las empresas europeas, que se ven cómodas con precios que se fijan en su mercado nacional. Es preciso ir a un modelo en el que los precios se formen en el conjunto del mercado europeo, y que todos podamos competir con todos.

P: *Pero imagino que llegar a ese mercado único energético es todavía muy complicado ¿no?*

R: Esto no es fácil, no, porque fíjese, el tercer paquete fue presentado en su versión primigenia por la Comisión Europea el 19 de septiembre de 2007 y



se contemplaba un operador, un gestor del sistema y transportista, que fuera independiente de las empresas, las de la generación y las del suministro. Y la presión de las empresas, y de los países que defienden intereses empresariales que no son precisamente competitivos, se ha traducido en el Parlamento Europeo en un texto mucho menos ventajoso para el consumidor del que presentó la Comisión Europea, de forma que se permite que el transportista y el operador del sistema no tenga una propiedad distinta del generador. Por tanto fácil no es, más bien muy difícil.

P: *Y además el país de mayor peso económico de la Unión defiende precisamente ese modelo que permite que el transporte y la generación sean del mismo titular.*

R: Alemania y Francia han defendido esta posición, sí.

P: *Pero Francia parece más dispuesta a aceptar la separación ¿no?*

R: Están más dispuestos y el propio regulador francés, debo decirlo en su favor, ha mantenido un criterio totalmente transparente en estas reuniones de reguladores a favor de esta separación de la propiedad. Con quien no hemos tenido fortuna es con Alemania.

P: *Para una integración real de España en ese hipotético mercado único de la energía haría falta una mayor interconexión ¿cómo está el desarrollo de la nueva línea?*

R: Ya se llegó a un acuerdo por el que se ha creado una *joint venture* de Red Eléctrica con el transportista francés y está en su despliegue de infraestructura. Hubiera sido deseable que fuera una interconexión más estándar, con electricidad alterna y no continua, porque la continua permite transportar mucho menos, pero es un primer paso absolutamente necesario.

P: *¿No cree que esta interconexión con Europa llega tarde, y que será insuficiente?*

R: Esta interconexión ha dado mucha guerra y ha tenido que recurrirse al arbitraje de un tercero. Es verdad que no resuelve adecuadamente el problema de la interconexión; es necesaria una superior y estamos todavía por debajo de lo que sería un estándar. Hay que pensar en otras líneas de interconexión o ampliar la que se está haciendo con Francia a través del Pireneo Este, entre Cataluña y Rosellón.

P: *Incluso sin pensar en el mercado único, la interconexión es importante para la garantía de suministro actual en España.*

R: Éste es un tema muy importante, porque mientras no tengamos interconexiones suficientes difícilmente podremos buscar aumentos de oferta provenientes de otros países y que fueren a bajar los precios aquí. Por tanto, es un tema absolutamente imprescindible para el sector energético y para el sector industrial, que nos está planteando que sus vecinos franceses tienen contratos bilaterales a muy buen precio, y si nosotros tuviéramos una interconexión más amplia estos problemas que hoy se observan no se producirían; no habría una restricción debida a las infraestructuras para cubrir cualquier demanda que pudiera plantearse.

P: *¿Qué papel juega la CNE en este tema?*

R: La Comisión Nacional de Energía tiene un papel impulsor en su toma de posición y en explicar que esto garantiza el suministro, especialmente en zonas donde hay un cuello de botella porque no tienen generación ni transporte adecuado; y para el conjunto de España obviamente significa una solución para evitar cualquier apagón. Además, la interconexión es la única forma de poder resolver el crecimiento de la generación, especialmente de renovables, porque su aportación es imprevisible y es necesario poder evacuar esa energía en redes amplias.

P: *En el caso del gas, ¿cómo va la conexión con Europa?*

R: Es preciso que se resuelva de forma definitiva el Midcat, que ha de ser el gaseoducto que dé salida al gas que puede tener excedente el mercado español y poder suministrar gas al resto de Europa para evitar la grave crisis de suministro que puede producirse en otros países europeos. De hecho, si estamos hablando de un mercado único, también debemos hablar de colaboración y solidaridad. El norte de Europa puede volver a tener problemas con Rusia en el suministro de gas y creo que, si tuviéramos el Midcat, España podría resolver los problemas de nuestros socios europeos.

P: *¿Esto nos permite jugar un papel importante en el mercado del gas en Europa?*

R: España es una excepción en Europa porque nosotros no dependemos exclusivamente del tubo que suministra gas. Tenemos cada vez más y mejores infraestructuras, y aunque todavía deberíamos tener más capacidad de almacenamiento, hay dos aspectos que dan una gran cobertura. Uno es el peso que tiene el GNL (Gas Natural Licuado), ya que tenemos un suministro por barco de hasta un 70% y, además, muy diversificado en su origen geográfico, porque viene gas de Trinidad y Tobago, de Nigeria, de Argelia, de Qatar, de Egipto... tenemos suministradores de todo el mundo, y a excepción de Argelia, no hay ninguno que tenga una posición que haga vulnerable el suministro de gas natural en España. Además, con la entrada en funcionamiento del Medgaz (el nuevo oleoducto



“Es preciso ir a un modelo en el que los precios de la energía se formen en el conjunto del mercado europeo”



Argelia-España) en el mes de septiembre, que supone 9 miles de millones de metros cúbicos, España tiene garantizado el suministro de gas y los clientes no tienen por qué preocuparse. Muchos países europeos dependen al 100% de un solo suministrador y de una sola tecnología.

P: *¿No sería deseable también una política energética común en cuanto a las fuentes primarias utilizadas?*

R: Eso es más complicado y se puede conseguir más a través del paquete verde que desde energía. Por ejemplo, el compromiso del 20-20-20 fuerza a los países a aumentar su cuota de renovables. Y hemos de tener en cuenta que para los temas relacionados con el cambio climático no es preciso unanimidad sino que basta una mayoría, mientras que en los temas de energía es preciso conseguir la unanimidad, y eso es complicado. Pero a través

del acuerdo del paquete verde y de los acuerdos contra el cambio climático hemos avanzado mucho en ciertos temas de energía.

P: *La fórmula con la que se estimulan las renovables en España, mediante primas, ha recibido muchas críticas, ¿qué les diría a quienes las lanzan?*

R: El modelo de prima incorporada a la tarifa o al precio de la electricidad, que es el modelo español, es un modelo exitoso; un buen modelo, que está sirviendo de referencia en los documentos que sobre el tema se elaboran en Europa y en Estados Unidos, cuyo presidente lo ha citado como un modelo de vanguardia. De esto no cabe inferir que se trate de un modelo estático. La prima se conceptualiza como un incentivo a una determinada tecnología que no cubre sus costes con el precio de mercado. Pero también quiere decir que a medida que

“El modelo de grandes empresas energéticas europeas no es positivo; es mejor que haya muchas plantas de generación, de propiedades distintas”

P: *¿Qué papel juega la CNE en la regulación de la generación eléctrica?*

R: Se trata de un mercado libre en el que nosotros no podemos intervenir en el aspecto de regular iniciativas empresariales como abrir una nueva planta de generación o una nueva localización. No tenemos competencias porque la Ley del Sector Eléctrico hace de la generación una actividad liberalizada.

P: *Pero sí intervienen en el caso de las fusiones o adquisiciones de unas empresas por otras, como ocurrió con la adquisición de Endesa por E.ON, ¿no?*

R: En eso entramos en su momento, pero desde el punto de vista de garantizar la seguridad de suministro y la función 15 sobre competencia. Ahora se está produciendo una concentración de empresas de comercialización con pequeñas empresas de generación, por ejemplo de renovables, que no tienen esa embergadura

económica de las que tuvieron lugar en aplicación de la normativa de la función 14. La última grande fue la fusión de Gas Natural y Unión Fenosa, que son las estrategias empresariales para controlar mercados más amplios, en términos tanto geográficos como de producto, y en algunos casos reforzar integraciones verticales y por lo tanto economías de escala mediante la diversificación y las complementariedades, como puede ser el caso de fusiones entre gas y electricidad. Éste es un aspecto que debería analizarse más en términos de competencia que de intervenir en la generación.

P: *¿Es positivo ir hacia un modelo de concentración empresarial para tener gigantes nacionales o europeos?*

R: No, lo mejor es que haya muchas plantas de generación, de propiedades distintas, y de hecho y eso ha aumentado mucho con la incorporación de las energías renovables en nuestro mix tecnológico, que ha permitido que empresas que no eran incumbentes puedan ofrecer en este momento electricidad en el mercado. Y en segundo lugar, las subastas de energía primaria han permitido disminuir la oferta que directamente hacían los dos grandes incumbentes y poder adquirir esta energía a otros agentes que actúan como intermediarios en el mercado primario. Por consiguiente, entran nuevos oferentes que no son físicamente productores de electricidad pero sí son propietarios de una determinada cantidad de energía, que se gestiona y se compra y vende en un momento determinado.

esa tecnología se consolida y se hace una tecnología madura, sus costes se reducen y en el momento en que estén por debajo del mercado, ya no será necesaria la prima. Por tanto, la prima no debe ser un apoyo permanente.

P: *La eólica por ejemplo ha mostrado este proceso...*

R: Efectivamente

P: *Pero otras, como la fotovoltaica, no parece que vayan en esa dirección.*

R: Ciertamente, la fotovoltaica tiene una capacidad de desarrollo y cobertura de la demanda entiendo que más limitada en el largo plazo; y es inquietante que una tecnología no consiga nunca ser competitiva. Ahí hay que darle una vuelta, porque va contra la lógica del mercado y de los desarrollos tecnológicos, que deben ir acompañados de innovaciones que den lugar a caídas de costes.

P: *Antes citaba la seguridad en el suministro como una de las prioridades permanentes, ¿Vamos hacia una mejora en esa seguridad?*

R: Sí. La seguridad de suministro en el sector eléctrico español ha mejorado sustancialmente, primero porque tenemos un mix tecnológico diversificado, con una oferta de energía renovable importante y un *back up* significativo a cargo de los ciclos combinados. Es decir, cuando cae la generación de renovables por las circunstancias meteorológicas, cuando no tienen capacidad de ofrecer energía al sistema, los ciclos combinados actúan y, por otra parte, la energía nuclear



“Hay que pensar en otras líneas de interconexión con Europa o ampliar la que se está haciendo con Francia a través de Cataluña”



ofrece un suministro permanente. Es por tanto un modelo que le da garantía al sistema. En segundo lugar, se ha producido un gran desarrollo de las redes de transporte y de las de distribución y una mejora de la calidad de suministro, como se pone de manifiesto en los indicadores. Y además ha habido un reforzamiento de la supervisión, porque la CNE tiene nuevas competencias supervisoras que refuerzan la garantía del suministro de electricidad.

P: Tradicionalmente se ha acusado a las empresas de tener unas infraestructuras de distribución obsoletas y de invertir poco en su renovación, ¿se está corrigiendo este problema?

R: Yo creo que está mejorando ese aspecto. La ley 17/2007 concedió una serie de competencias a las comunidades autónomas y algunas de ellas están ejerciendo esa competencia y llegando a acuerdos con las distribuidoras para mejorar la red. No digo que haya alcanzado su óptimo, ni que las inversiones ya nada más tengan que ser en mantenimiento y en la resolución de aquellos imprevistos que puedan acaecer en un sistema como el eléctrico; todavía es necesario un despliegue más amplio de la red, una susti-

tución de redes obsoletas por otras que garanticen mejor la distribución, pero sinceramente creo que estamos mejorando de forma significativa, aunque en unas zonas del país más que en otras.

P: Pero se siguen produciendo cortes de suministro, ¿no?

R: En épocas en las que la demanda de electricidad ha sido muy importante, como en 2007 y 2008, pueden haberse producido determinados problemas de suministro. Yo creo que la crisis

es un buen momento para solventar todas estas cuestiones de mejora de las infraestructuras sin afectar al suministro de los clientes.

P: Hablando de la crisis, ¿se está notando mucho en la demanda?

R: Desde luego, y el consumo de gas lo muestra de forma significativa, porque cada vez es más importante en la generación de electricidad. Ahora con la caída tan tremenda de la actividad económica, los ciclos combinados están pidiendo mucho menos gas, con caídas de entre el 16 y el

18%. Esto es un reflejo de la actividad económica y no es deseable que esto ocurra, pero la causa no está en el sector energético, sino en el industrial y en el de servicios, que es el que ha disminuido la demanda.

P: En este contexto, ¿qué habría supuesto el cierre de Santa María de Garoña para el sistema?

R: Bueno, habría sido una disminución de la energía disponible, que entra al pool de forma permanente y alguna repercusión habría tenido en el precio de mercado. No es una central muy grande, pero cumple un papel.

P: ¿No habría sido un despilfarro ahora que el mayor coste de una nuclear, que es la inversión inicial, ya está amortizado?

R: Esta es una pregunta que es difícil de responder por mi parte. Nosotros no hemos entrado en esta cuestión. Podemos tener nuestro criterio personal pero me parece que es un momento delicado, en el que sin cálculos fehacientes pudiera resultar frívolo dar una respuesta.

P: ¿Podemos prescindir de la energía nuclear en España hoy por hoy?

R: No, no.

P: ¿Y qué papel juega?

R: Yo creo que es importante, porque con un 9% de potencia está cubriendo casi un 20% de la producción de electricidad. Por tanto es un colchón permanente y que además se oferta a coste cero, porque no puede ser gestionada, por lo que ayuda a tener unos precios como los que hay en España, que si lo comparamos con los de Italia se nota que es una tecnología que ayuda a mantener precios más bajos.

P: ¿Cómo está el precio de la electricidad en España comparado con el resto de Europa?

R: No es más cara.

P: Entonces, cuando hablamos de que la interconexión permitiría reducir los precios...

R: Bueno, permitiría acceder a más intermediarios al mercado español, que podrían acudir a las subastas con un portafolio de energía generada en Austria, por ejemplo, y daría lugar a un mayor desarrollo de los mercados.

P: Eso significaría reducir precios no sólo en España, por tanto.

R: Sí, claro, precisamente a los italianos les vendría muy bien.

“Con la caída de la actividad económica, la demanda de gas por las centrales de ciclo combinado han caído cerca del 18 por 100”

Consejo de Seguridad Nuclear

El CSN informa favorablemente la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña

El Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear aprobó por unanimidad el 5 de junio el informe final que recoge la evaluación, análisis y valoración técnica de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña por un periodo de 10 años. El informe es favorable a dicha renovación y establece una serie de requisitos y condiciones sobre seguridad nuclear que el titular deberá cumplir.

En cumplimiento de los plazos establecidos legalmente, el CSN remitió en la misma tarde del día 5 el informe al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y el lunes día 8, la presidenta del Consejo informó personalmente a Miguel Sebastián, titular de dicho ministerio, de su contenido.

El programa de trabajo había sido establecido por el organismo regulador el 16 de abril mediante nota informativa. De acuerdo con dicho programa, el Pleno del Consejo revisó a lo largo de seis sesiones de trabajo, el cumplimiento por parte del titular de las condiciones de la autorización actual y las instrucciones técnicas complementarias asociadas; la

revisión periódica de la seguridad; el seguimiento de la instrucción técnica complementaria sobre la Normativa de Aplicación Condicionada, y el análisis del Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE) presentado por la central, así como de la operación a largo plazo.

Los límites y condiciones de seguridad establecidos se refieren a la empresa titular, al marco técnico de operación, las obligaciones de información al CSN, los requisitos para la renovación, los programas de mejora, modificaciones y plazos de las actuaciones a realizar durante la vigencia de la autorización y la facultad del CSN para emitir instrucciones adicionales.

Entre las mejoras y actuaciones a realizar durante la vigencia de la autorización, se incluye la puesta en marcha de un conjunto de modificaciones de diseño por parte del titular, para reforzar la seguridad de la central, y cumplir la normativa adicional exigida por el organismo regulador. Entre ellos se encuentran la instalación de un nuevo sistema de tratamiento de gases radiactivos en caso



de accidente (sistema de tratamiento de gases de reserva) que cumpla en su integridad los requisitos de separación física entre trenes de filtrado y paneles de control. Esta mejora deberá llevarse a cabo durante la recarga de combustible prevista para 2011.

De igual modo, antes del arranque tras la parada por recarga de 2013, el titular deberá mejorar los diversos grupos de aislamiento de las penetraciones de la contención, la independencia de equipos y circuitos eléctricos que cumpla los criterios de separación física y distancias mínimas entre sistemas de seguridad y sistemas no relacionados con la seguridad, y la protección contra incendios de equipos y sistemas de seguridad.

Todo ello se complementa con una serie de instrucciones técnicas complementarias (ITC), en las que se requiere al titular la realización de otra serie de

actuaciones de vigilancia, mejora o modificaciones de diseño identificadas en el transcurso de la evaluación del CSN, entre ellas la implantación temprana de acciones correctoras en materia de experiencia operativa, la mejora de la instrumentación de medida de gases combustibles en la contención, la introducción de mejoras relacionadas con los análisis probabilistas de seguridad de la central, en particular en relación con sucesos externos y ocurrencia de sismos, la realización de una prueba de funcionamiento prolongado de los generadores diesel de emergencia en condiciones próximas a la temperatura máxima de diseño, la continuación del programa de vigilancia de las penetraciones de los accionadores de barras de control y la continuación del plan de actuación e inspección de soldaduras de acero inoxidable.



Conferencia del director de Energía de Euratom, Octavi Quintana, en el CSN

El director de Energía de Euratom, Octavi Quintana, impartió el 29 de mayo en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) una conferencia sobre el VII Programa Marco de investigación, en su apartado referente a temas nucleares, incluida una parte del proyecto internacional de fusión nuclear ITER. Se trata de un instrumento de la Comisión Europea para avanzar en la construcción de la Europa del conocimiento, a través de la financiación de programas de investigación y formación en materia nuclear, que cubre el periodo 2007-2013 y cuenta con un presupuesto máximo de 50.500 millones de euros.

Según explicó Quintana, los principales objetivos de dicho programa son el desarrollo de la energía de fusión y la respuesta a las necesidades de la fisión nuclear en materia de seguridad —ámbito prioritario del programa de investigación de Euratom—, gestión de los residuos, efi-

ciencia y competitividad. Así, el VII Programa Marco proporciona cobertura a las actividades comunitarias de investigación, desarrollo tecnológico, cooperación internacional, difusión de información técnica y explotación, así como formación.

Quintana también se refirió al propio programa Euratom para el período 2007-2011, subdividido en dos programas específicos, uno que abarca la investigación en materia de fusión nuclear, la energía de fisión nuclear y la protección contra las radiaciones, y el segundo referido a las acciones del Centro Común de Investigación (CCI) en el ámbito de la energía nuclear.

Sobre el proyecto ITER (reactor de fusión experimental), el director de Euratom anunció que será una fuente de avances tecnológicos de una relevancia imprevisible hoy, por lo que apeló a que la Unión Europea aproveche su posición de liderazgo en fusión.

El CSN participa en la III Reunión de la Convención Conjunta en el OIEA

Entre los días 11 y 20 de mayo el Consejo de Seguridad Nuclear participó en la tercera reunión de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Residuos Radiactivos, celebrada en la sede del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), en Viena. Esta reunión constituye la última fase de las actividades a realizar en relación con la Convención Conjunta.

España presentó su informe nacional, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con la colaboración del CSN y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa), que describe la infraestructura, estrategia y política nacionales en materia de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado, haciendo especial énfasis en el sistema regulador que sustenta la seguridad de dichas prácticas.

La presentación española dio cuenta de las actividades llevadas a cabo por España en el cumplimiento de las obligaciones de la Convención Conjunta y los compromisos adquiridos desde su anterior edición. Asimismo, detallaba la situación actual en nuestro país en lo que se refiere al almacenamiento de residuos

de alta actividad y del combustible gastado, el VI Plan General de Residuos Radiactivos y el reciente licenciamiento del almacenamiento de residuos radiactivos de muy baja actividad de El Cabril (Córdoba). La representación del CSN estaba encabezada por su vicepresidente, Luis Gámir, y Juan Carlos Lentijo e Isabel Mellado, directores técnicos de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear respectivamente.

La reunión de revisión contó con representantes de cincuenta países, que discutieron abiertamente sobre sus estrategias, prácticas y experiencias en relación con la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado. Entre las cuestiones tratadas, cabe destacar el análisis de los sistemas nacionales para el seguimiento, registro y gestión de fuentes en desuso, y el control de fuentes huérfanas. En este sentido, se hizo mención a la Conferencia Internacional sobre el Control y Gestión de Materiales Radiactivos inadvertido en el Material Metálico, que se celebró en Tarragona a finales del pasado mes de febrero, y en especial al protocolo implantado en España para su detección y control, que es considerado una referencia a nivel internacional.



Sexta reunión del proyecto MCCI-2

Los días 20 y 21 de abril se celebró en los Laboratorios Nacionales de Argonne la sexta reunión del proyecto internacional de investigación MCCI-2, que empezó en abril de 2006 y finalizará este año, y está dirigido por la NRC, organismo regulador de EE UU. Su objetivo es estudiar el comportamiento del recinto de contención en caso de un accidente severo en el núcleo. En concreto, se trata de estudiar la posible perforación de la losa de hormigón de la cavidad del reactor debido al ataque térmico y químico del *corium* depositado en dicha cavidad una vez que se rompe la vasija.

La Universidad de Wisconsin ha realizado un importante estudio de sensibilidad para detectar las variables que más impacto han tenido en el enfriamiento del *corium* mediante el vertido de agua. Los cálculos han mostrado que el grosor de la capa depositada sobre la cavidad del reactor es el factor que más influye en su posible enfriamiento: a menor grosor, mayor es la posibilidad de refrigerarlo. También está trabajando en un mecanismo de refrigeración basado en erupciones de *corium* líquido producidas por los gases que libera el hormigón al erosionarse. Sin embargo este mecanismo requiere de una mejor simulación.

En la reunión se puso de manifiesto la importancia de las actividades experimentales realizadas y la NRC puso énfasis en la necesidad de dedicar más recursos al trabajo analítico.



Visita del CSN a las instalaciones radiactivas del Hospital Gregorio Marañón

Una representación del CSN formada por su presidenta, los consejeros Antonio Colino y Antoni Gurguí y los directores técnicos de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear, Juan Carlos Lentijo e Isabel Mellado, visitó las instalaciones radiactivas y de medicina nuclear del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid. Fueron recibidos por el director general de Hospitales de la Comunidad de Madrid, Antonio Burgueño Carbonell, por el director gerente del Gregorio Marañón, Antonio Barba Ruiz de Gauna, y por el jefe de Oncología Radioterápica, Rafael Herranz Crespo. La visita permitió a los miembros del organismo regulador recorrer las diferentes instalaciones radiactivas junto a los jefes de servicio de las áreas de radiodiagnóstico, medicina nuclear, radioterapia y del centro de radiopatología, así como la jefa del servicio de protección radiológica del hospital. Desde 1983, el Gregorio Marañón es el centro designado para prestar asistencia a las personas irradiadas o contaminadas por elementos radiactivos. Además, este hospital está incluido en los planes de emergencia nucleares y participa en los simulacros de accidentes radiológicos y nucleares que se realizan en España.

El CSN participa en las reuniones de los Comités de Información de las centrales de Cofrentes, José Cabrera y Trillo

El CSN participó en las reuniones de los comités de información de las centrales de Trillo José Cabrera y Cofrentes, los días 22 de abril, 6 de mayo y 27 de mayo respectivamente. El objetivo de estos encuentros es informar a las distintas entidades representadas sobre el desarrollo de las actividades del entorno de las centrales y tratar conjuntamente aquellas cuestiones que resulten de interés común.

En el caso de la central de Cofrentes, se trataba de la novena reunión de su Comité de Información y estuvo presidida por el subdirector general de Energía Nuclear del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Javier Arana, participando además representantes de la Comunidad Autónoma Valenciana, la central nuclear de Cofrentes, la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y los alcaldes de Cofrentes, Jalance, Jarafuel, Teresa de Cofrentes, Ayora y Cortes de Pallás. La jefe de proyecto de la central, Teresa Vázquez, presentó los últimos resultados del

Sistema Integrado de Inspección de Centrales Nucleares (SISC).

La reunión de la central José Cabrera, también presidida por Javier Arana, contó con la presencia de representantes de la Subdelegación del Gobierno en Castilla-La Mancha, Enresa, la central nuclear y miembros de los ayuntamientos de Almodovar, Almonacid de Zorita, Buendía, Escopete, Pozo de Almodovar, Valdeconcha, Yebra y Zorita de los Canes. En el marco de la reunión se celebró también una sesión abierta de carácter informativo-divulgativo sobre protección radiológica y el desarrollo de las actividades del proyecto de desmantelamiento de la central y las características del Almacén Temporal Individual (ATI) que alberga el combustible gastado de la misma

La reunión de Trillo, también presidida por Javier Arana, contó con la participación de la jefa del Servicio de Seguridad Industrial de la Junta de Castilla-La Mancha, del jefe de proyecto del CSN



de la central nuclear de Trillo, José María Balmisa, de responsables de la central nuclear, representantes de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y los alcaldes de Trillo, Brihuega, Pareja, Durón, Henche y Solanillos del Ex-tremo. José María Balmisa, presentó los últimos resultados del Sistema Integrado de Inspección de Centrales Nucleares (SISC) correspondientes a esta central. En el marco de la reunión se celebró una se-

sión abierta de carácter informativo-divulgativo sobre los criterios básicos de protección radiológica.

En los comités de información, organizados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, participan los alcaldes de las localidades del entorno de las centrales nucleares, así como representantes de Sanidad, Enseñanza, del sector empresarial y asociaciones de participación ciudadana del municipio cabecera.

El CSN participa en un simulacro de emergencia ConvEx coordinado por el OIEA

El Consejo de Seguridad Nuclear participó el 26 de mayo en un ejercicio Convex en el que también ha colaborado el organismo regulador francés, la Autorité de Sureté Nucleaire. Tales simulacros se realizan periódicamente a instancias del Organismo Internacional de Energía Atómica y en ellos colaboran los distintos países miembros de la institución. En cada simulacro se plantea un escenario que cada país debe adaptar a su contexto nacional, en cumplimiento de la normativa ENATOM (Manual de Notificación de Emergencias y de Asistencia Técnica y Operativa).

El escenario en este caso se estableció en una supuesta central nuclear situada a dos kilómetros de un río fronterizo entre dos países, uno de estos países era España. En este tipo de ejercicios, el OIEA desempeña el papel de titular de la instalación.

En un primer comunicado, el OIEA informó de una pequeña pérdida de refrigerante ocurrida en dicha central nuclear, por lo que el titular declaró situación de emergencia en el emplazamiento. Además, se produjo una emisión de radiactividad desde el circuito primario hacia el interior del edificio de contención. Ante esta situación, el Consejo de Seguridad Nuclear activó la ORE y recomendó, como medida preliminar, el control de accesos en un radio de 10 kilómetros en torno al

emplazamiento, informando además a los servicios de Protección Civil.

En un segundo comunicado, el OIEA notificó un empeoramiento de la situación dentro de la planta afectada: los sistemas de refrigeración en emergencias no estaban disponibles, todos los sistemas de detección indicaban que se trataba de una pérdida de refrigerante grande y los monitores de radiación del edificio de contención indicaban que se habían producido daños en el núcleo del reactor, por lo que habría que proceder a ventear la contención en un periodo de dos horas, para evitar que ésta se rompiera por un exceso de presión. La central declaró situación de emergencia general, y el CSN recomendó varias medidas de protección. Por un lado, la profilaxis radiológica y el confinamiento en un radio de dos kilómetros y, por otro, la prohibición de cualquier utilización del agua, la pesca y la realización de actividades de recreo en el río próximo a la central, que habría sido contaminado por una supuesta mala maniobra en el colector del refrigerante.

Este suceso habría sido clasificado como nivel 5 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES). Con este simulacro, el CSN y la ASN realizaron una comprobación de sus respectivas evaluaciones de la situación y un examen de sus sistemas de comunicación, que funcionaron de manera óptima.

Reunión del plenario de WENRA en Budapest

Los días 26 y 27 de marzo el CSN participó en la reunión del plenario de WENRA, asociación compuesta por las autoridades reguladoras de la energía nuclear en aquellos países europeos con reactores nucleares, cuyo objetivo principal es conseguir una posición convergente en materia de seguridad nuclear. A la reunión asistieron, en representación del CSN, el consejero Antoni Gurguá, la directora técnica de Seguridad Nuclear, Isabel Mellado, y un representante de Relaciones Internacionales. Participaron también como observadores, por primera vez, algunos países sin centrales nucleares: Austria, Irlanda, Noruega y Polonia. Durante la reunión se formularon una serie de desafíos futuros que deberá afrontar la asociación, entre ellos garantizar la seguridad de los nuevos diseños de reactores de potencia, conseguir la interconexión de los trabajos en materia de seguridad nuclear con otras disciplinas de protección radiológica, fomentar la asistencia de nuevos países y estimular medidas de difusión y visibilidad internacional del trabajo de WENRA. España sugirió la celebración, con motivo del décimo aniversario de la asociación, de un evento que refleje el trabajo realizado en este tiempo. Los dos grupos de trabajo de WENRA, el de armonización de los requisitos de seguridad nuclear de reactores (RHGW) y el de gestión segura de residuos radiactivos y desmantelamiento (WGWD), presentaron el trabajo realizado desde la anterior reunión. Este último discutió un calendario temporal para establecer niveles de referencia en diferentes instalaciones.

Reuniones de seguimiento de los acuerdos de encomienda con Asturias y Navarra

El pasado 2 de abril se celebró una reunión de la Comisión Mixta de Seguimiento del Acuerdo de Encomienda de Funciones del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y el Principado de Asturias y el 23 de abril la correspondiente a la Comunidad Foral de Navarra. En ambos casos, el acuerdo contempla la inspección y control de las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría —incluyendo rayos X médicos—, así como la inspección de los servicios de protección radiológica y de los transportes.

En ambas reuniones se analizaron la planificación y actividades a desarrollar durante el presente año en el ámbito de la encomienda, y se revisaron los criterios de planificación del CSN sobre las instalaciones radiactivas y los transportes. Los representantes de las delegación fueron, por parte de CSN, Juan Carlos Lentijo, director técnico de Protección Radiológica del Organismo, y Gonzalo Pescador, director general de Industria del Principado de Asturias, y Soledad Aranguren

Balardi, directora de Salud Pública de la Comunidad de Navarra. Tras valorar positivamente las actuaciones realizadas durante el año anterior, se ejecutó la planificación anual de actividades de ambas comunidades autónomas, ajustándose éstas a los criterios establecidos.

El objetivo de los acuerdos de encomienda de funciones del CSN es optimizar la ejecución de sus funciones teniendo en cuenta las capacidades de las comunidades autónomas, lo que supone mejorar la prestación del servicio a los administrados y al conjunto de ciudadanos. En este marco y con carácter anual, se establecen comisiones mixtas para el seguimiento institucional de las funciones encomendadas y para velar por el efectivo cumplimiento de los acuerdos suscritos. Aunque no tienen competencias ejecutivas, permiten abordar e intentar dilucidar los temas y problemas que la ejecución del propio convenio de encomienda suscita e impulsar su desarrollo.



Participación del CSN en la 24ª reunión de INRA



La Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (INRA) celebró los días 28 y 29 de abril en Seúl su vigésimocuarta reunión, a la que acudió en representación del CSN su presidenta, Carmen Martínez Ten, quien centró su intervención en la Conferencia Internacional sobre el Control y Gestión de Material Radiactivo Inadvertido en Chatarra Metálica, que se celebró en Tarragona a finales del pasado mes de febrero. Según dijo, se trata de un problema global, por lo que planteó la conveniencia de firmar un acuerdo internacional obligatorio que permita homogeneizar y unificar estos procesos de vigilancia y control y destacó el buen funcionamiento del Protocolo puesto en marcha en 1998 en España en esta materia, y que ha sido tomado como ejemplo por otros países a la hora de elaborar sus propios procedimientos de colaboración entre las autoridades nacionales y la industria.

Por otro lado, la presidenta del organismo regulador español presentó a

sus homólogos los últimos desarrollos normativos del Consejo, dando especial importancia a aquellos que dan cumplimiento a los compromisos de la Asociación de Organismos Reguladores de Europa Occidental (WENRA) y a los resultados de la Misión IRRS, que España recibió a principios de 2008. Por último, Martínez Ten presentó la nueva página web del Consejo de Seguridad Nuclear (www.csn.es), como muestra del esfuerzo de transparencia e información que se ha marcado el CSN.

INRA actúa desde hace 12 años como foro de diálogo para los países con mayor experiencia en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica. Sus objetivos principales son el refuerzo de la transparencia, el fomento de la innovación tecnológica y la ampliación progresiva de la cooperación multilateral como vía para alcanzar la máxima seguridad a través del intercambio de conocimientos y experiencias entre países con alto nivel regulador y tecnológico.

El CSN establece los requisitos que debe cumplir la explotación minera de Salamanca para garantizar la seguridad radiológica

Tras recibir 34 solicitudes de permiso de explotación minera en la provincia de Salamanca, la Junta de Castilla y León solicitó al CSN un informe previo a la concesión de permisos de investigación, prospección y explotación de minerales radiactivos. Según establece la Ley de Minas, estos permisos conceden a su titular el derecho a realizar, dentro del perímetro marcado y en un plazo determinado, los estudios y trabajos necesarios para definir los recursos minerales existentes en dicho perímetro. Asimismo se le concede al solicitante la posibilidad de explotar tales recursos.

El CSN ha realizado un análisis de los riesgos radiológicos inherentes a las actividades de explotación minera solicitadas y en su reunión del día 11 de marzo acordó aprobar los requisitos de protección radiológica que deberán aplicar durante la vigencia de dichos permisos. Estos requisitos tienen como fin asegurar que los trabajadores, el medio ambiente y el público tengan adecuada protección frente a las radiaciones ionizantes, y se refieren a aspectos como las actividades iniciales, los niveles de desclasificación, el estudio del impacto radiológico o la gestión de materiales residuales.

Octava reunión del Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (Ensreg)

La presidenta del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Carmen Martínez Ten, asistió el 15 de abril en Bruselas, junto al subdirector general de Energía Nuclear del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Javier Arana, a la octava reunión del Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (Ensreg).

Este grupo, formado por los máximos responsables de los organismos reguladores de los estados miembros de la Unión Europea, asesora al Consejo de la UE con el objetivo de alcanzar una elevada armonización en la regulación de la seguridad en las instalaciones nucleares entre los mismos.

Entre las principales cuestiones abordadas, cabe destacar el buen desarrollo de la labor de los tres grupos de trabajo de Ensreg (Seguridad Nuclear, Gestión de Residuos y Transparencia) y la aprobación de la estructura del informe de actividades que el grupo de alto nivel deberá remitir al Consejo de la UE y al Parlamento Europeo en julio del presente año.

El representante en Ensreg de la República Checa, Petr Krs, que es a su vez presidente del Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la UE, informó del proyecto de directiva europea sobre seguridad nuclear, presentada en octubre de 2008 por la Comisión Europea, y que se encuentra en fase de revisión del texto.

Visitas institucionales a la sede del Consejo de Seguridad Nuclear

Dentro del programa de visitas institucionales que el CSN tiene establecido, en los últimos meses se han producido las de la Federación de Asociaciones de Periodistas de España (FAPE), el pasado 23 de abril, el Consejo Superior de Cámaras de Comercio, el 8 de mayo, y el Consejo Económico y Social (CES), el 28 de mayo.

La delegación de FAPE, organización creada en 1922 y que agrupa a 45 asociaciones de la prensa con 12.500 miembros, estaba formada por su presidenta, Magis Iglesias, sus vicepresidentas, Mamen Mendizábal y Lucía Martínez, su

Gil de Bernabé, como representantes de las organizaciones sindicales, económicas y de la sociedad civil que forman parte del CES.

Como es habitual en estas visitas institucionales, en los tres casos fueron recibidos por la presidenta, otros miembros del Pleno, la secretaria general y los directores técnicos de Seguridad Nuclear y Protección radiológica. Durante las visitas, Carmen Martínez Ten realizó una exposición sobre el funcionamiento del organismo regulador; el director técnico de Protección Radiológica guió a los asistentes en una visita por la Sala de



secretario general, Javier Arenas, y el vocal Luis Menéndez.

En el caso del Consejo Superior de Cámaras de Comercio, la visita la realizaron su presidente, Javier Gómez-Navarro, el director gerente, Eduardo Moreno Cerezo, la secretaria general, Carmen de Miguel García, y los presidentes de las cámaras de comercio de Zaragoza, Cantabria, Lleida y Toledo

En la visita del CES estuvieron presentes su presidente, Marcos Peña, la secretaria general, Soledad Córdova, y Máximo Blanco Muñoz, Ana Esperanza Beltrán, Pedro Rivero Torre, Manuel Núñez Encabo y José Manuel González-

Emergencias del CSN, (Salem), explicando el sistema de Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE), y para terminar se realizó un recorrido por el Centro de Información del CSN, un espacio de carácter divulgativo abierto al público, que explica de manera asequible y mediante módulos interactivos la historia de las radiaciones, sus aplicaciones en la industria, la medicina y la investigación, sus riesgos y la labor del Consejo de Seguridad Nuclear.

Por otra parte, el 20 de abril, el nuevo Consejo de Administración de Endesa, encabezado por su presidente, Borja Prado, su vicepresidente, Andrea Bren-



tan, y su consejero delegado, Rafael Miranda, fue recibido por el Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear, con la presidenta, Carmen Martínez Ten, el

vicepresidente, Luis Gámir, y los consejeros Antonio Colino, Francisco Fernández y Antoni Gurguí, así como por la secretaria general, Purificación Gutiérrez.

Aprobado el nuevo sistema de agua de servicios esenciales "EJ" de Vandellòs II

El Consejo de Seguridad Nuclear aprobó el 19 de mayo un informe favorable a la solicitud de implantación de un nuevo sistema de agua de servicios esenciales de la central nuclear Vandellòs II, conocido como EJ e independiente del circuito de agua de mar actual, así como la desclasificación de este último. La ejecución y montaje de la modificación de diseño del nuevo sistema fue aprobada en 2007 con el requerimiento de cumplir una serie de condiciones en el diseño de los sistemas eléctricos y de instrumentación, el emplazamiento del nuevo sistema, el diseño de protección contra incendios y el diseño termohidráulico.

El nuevo sistema se deriva del Plan de Acción de Mejora de la Gestión de la Seguridad de la central, comprometido por el titular tras el incidente ocurrido en el actual sistema de agua de servicios esenciales en agosto de 2004. La modificación de diseño se considera de gran magnitud, en aplicación del artículo 25.2 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR).

El sistema de agua de servicios esenciales es un nuevo sistema de la central, de circuito cerrado y de agua dulce, que contará con torres de refrigeración de tiro forzado, cuyo sumidero final de calor será la atmósfera. Una vez puesto en marcha, sustituirá al actual sistema de seguridad para la extracción de calor en condiciones de accidente. Los restantes sistemas de seguridad (generadores diesel y de agua enfriada esencial) que refrigeraba el sistema EF ya se independizaron de éste mediante modificaciones implantadas durante la parada de recarga del año 2007.

Durante el proceso de licenciamiento, el organismo regulador realizó una supervisión del diseño de detalle y del montaje, una evaluación de los análisis de seguridad, así como el seguimiento y categorización de las disconformidades durante el diseño, fabricación y montaje. En todo el proceso, se realizaron 21 inspecciones. Además, el organismo regulador realizará una estrecha supervisión de la puesta en marcha del sistema y del programa de pruebas previsto.

Reunión sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría

El CSN participó el 7 de mayo en la reunión anual convocada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con las comunidades autónomas con transferencia de funciones en materia de instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría: Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Navarra, Islas Baleares y País Vasco. En la reunión se abordó la aplicación práctica del nuevo Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, especialmente en lo que respecta a la emisión de la notificación de puesta en marcha y aquellas modificaciones que únicamente requieren aceptación expresa del regulador. Por su parte, el CSN informó de la instrucción sobre especificaciones aplicables al funcionamiento de las instalaciones radiactivas y la utilización de su registro telemático para tramitar informes para autorizaciones.

Se informó también sobre el estado de tramitación del proyecto de reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico; la modificación del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes para establecer criterios para la protección radiológica frente a la exposición a la radiación natural, y la cuestión de la calibración de los pórticos de detección de material radiactivo en industrias adscritas al *Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos*.

› Isabel Mellado
directora técnica de
Seguridad Nuclear del CSN

Evaluación por el CSN de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de Santa María de Garoña por un periodo de diez años

El titular de la central nuclear Santa María de Garoña presentó el 3 de julio de 2006 ante el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio la solicitud de renovación de la autorización de explotación por un periodo de diez años a partir del día 5 de julio de 2009, en que expiraba la entonces vigente. Esta solicitud ha sido objeto de un estudio pormenorizado de las condiciones en que podía ser autorizada para garantizar la seguridad de la central y ha dado lugar a un informe aprobado por el Pleno del CSN el 5 de junio de 2009 que fue trasladado, como es preceptivo, a dicho Ministerio. Se resumen en este artículo las consideraciones técnicas y las condiciones de dicho informe*.

Características básicas e historia de la central

La central nuclear Santa María de Garoña está situada en el Valle de Tobalina, provincia de Burgos. Su reactor es del tipo de agua ligera en ebullición (*Boiling Water Reactor – BWR*) diseñado por General Electric, y dispone de un sistema nuclear de producción de vapor BWR 3 y una contención *Mark I*, con una potencia eléctrica de 466 MW. Fue construida en la década de los 60, tomando como referencia las centrales norteamericanas de Dresden 2, Oyster Creek y Monticello, y entró en explotación comercial en mayo de 1971. La compañía propietaria es Nuclenor S.A., propiedad en la actualidad de Iberdrola S.A. y Endesa, a partes iguales.

Desde el inicio de la explotación comercial, la central ha ido siendo actualizada a los estándares de seguridad aplicables en cada momento, implantando importantes modificaciones de diseño para cumplir adecuadamente los requisitos exigibles.

Así, en los años 80 ejecutó un programa sistemático de evaluación de la seguridad (*Systematic Evaluation Programme*), que dio lugar a la introducción de importantes mejoras en los equipos eléctricos, en el refuerzo de las estructuras de la contención, y la sustitución de tuberías de recirculación entre otras. En los años 90 implantó las directrices del CSN, basadas en los nuevos criterios de seguridad de la NRC estadounidense, en particular en materia de análisis de riesgos de incendios y de mejoras en este ámbito, lo que dio lugar a la introducción de mejoras adicionales relacionadas con la separación física de parte de trazados eléctricos, la redundancia de estos equipos, mejoras en la instrumentación, así como la instalación de un panel de parada remota para casos de pérdida de la sala de control.

Desde el año 2006 el CSN ha integrado los resultados de las inspecciones con los indicadores en un sistema denominado Sistema Integrado de Supervisión de Centrales nucleares (SISC), que de-

*El informe oficial completo está disponible en la página web del CSN www.csn.es



Una de las reuniones celebradas por el Pleno del CSN para la aprobación del informe sobre Garoña.

fine tanto el nivel de actuación del organismo regulador, como del titular. Los resultados obtenidos por la central de Garoña en el SISC ponen de manifiesto que ha estado en todo momento en situación de “Respuesta del titular”, es decir, aquella situación en la que todos los indicadores y hallazgos se encuentran en condiciones adecuadas, y por tanto, la actuación reguladora del CSN se limita al Programa Base de Inspección, siendo responsabilidad del titular la corrección de las eventuales deficiencias identificadas, a través de su propio programa de acciones correctoras.

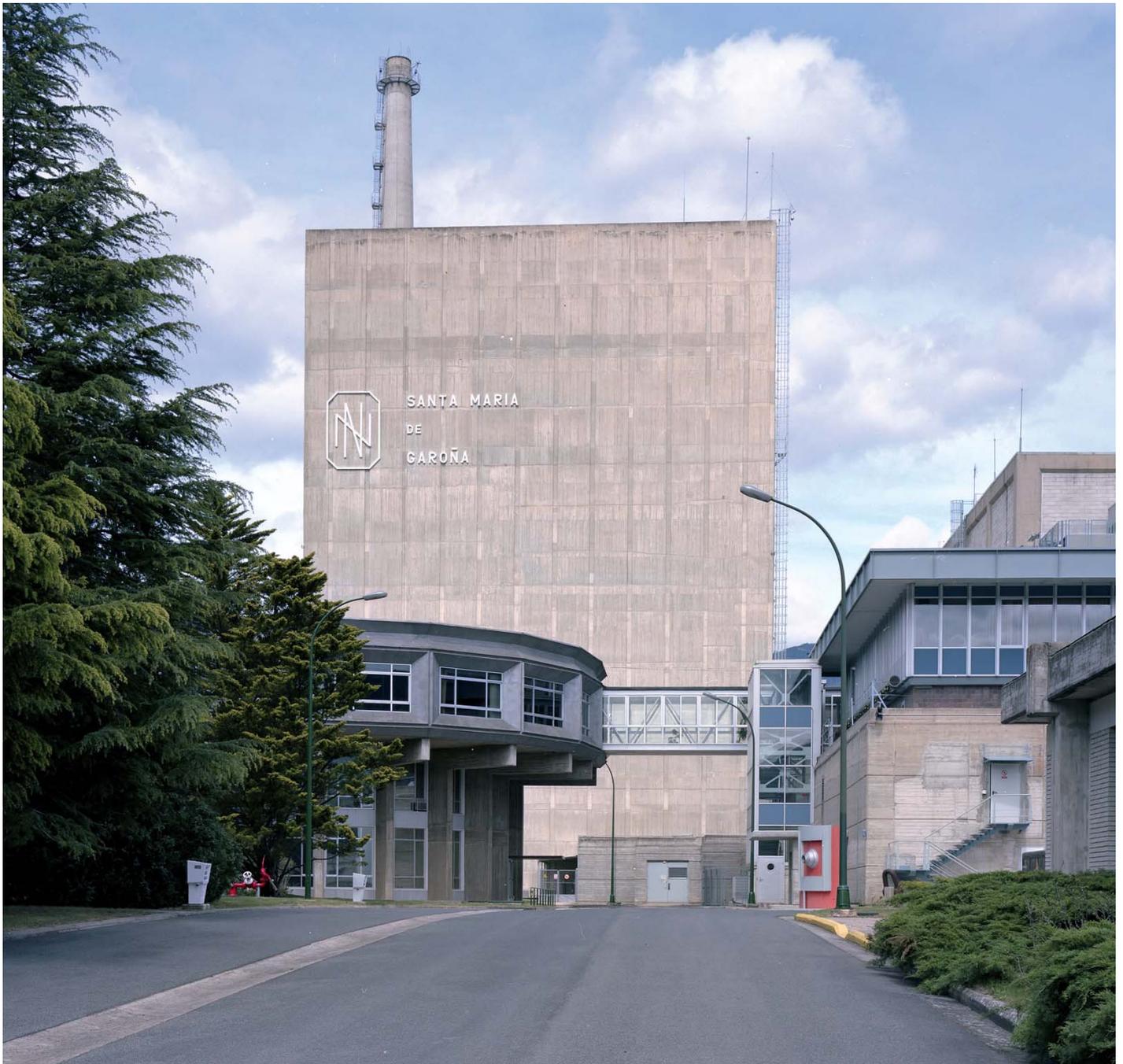
La Escala Internacional de Sucesos Nucleares del OIEA (Escala INES), adoptada en 1990 como instrumento para informar sobre la importancia de los sucesos que ocurren en las centrales nucleares, clasifica los sucesos en una serie de importancia de menor a mayor, del 0 al 7. Desde 1990 Garoña ha notificado 136 sucesos, de los cuales seis han sido clasificados como “anomalías” de nivel 1 —el segundo más bajo— en la Escala INES. Todos los demás, el 96%, han sido de nivel 0, por debajo de la escala y “sin significación para la seguridad”. A lo largo de 2009, las centrales nucleares españolas han notifi-

cado 47 sucesos, de ellos siete han correspondido a Garoña y todos han sido clasificados como nivel 0 de la Escala INES.

Autorización vigente y requisitos para la renovación

El permiso de la central nuclear de Garoña anterior fue concedido por el Ministerio de Industria y Energía el 5 de julio de 1999, por un periodo de 10 años, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

—El cumplimiento de las condiciones de la autorización en vigor y de las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) asociadas, emitidas por el CSN.



Entrada a la central nuclear Santa María de Garoña.

—Una revisión profunda de los aspectos más relevantes para la seguridad de la central en la última década (Revisión Periódica de la Seguridad, RPS), conforme a la Guía de Seguridad 1.10 del CSN.

Tal como estipulaba dicha autorización, la solicitud para su renovación debía ser presentada tres años antes de su vencimiento, y fue registrada el 3 de julio de

2006, dos días antes de que expirara el plazo. Dicha solicitud suponía por primera vez la extensión de la vida de diseño de una central nuclear española por encima de los 40 años de operación, y venía acompañada de la documentación preceptiva, que incluye: la Revisión Periódica de la Seguridad, el Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento, el Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y

Combustible Gastado, el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental en el exterior de la instalación para la operación a largo plazo, y las correspondientes Revisiones del Estudio de Seguridad y de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central.

Adicionalmente, en octubre de 2006, el CSN solicitó a la central un análisis de Normativa de Aplicación Condicionada,

es decir, normativa publicada después de la autorización de la central y, por lo tanto, no incluida en las bases de licencia originales, pero que el CSN considera necesario que se aplique en el marco de las renovaciones de las autorizaciones vigentes, para reforzar la seguridad. El titular dio respuesta a este requerimiento en noviembre de 2007.

Desde julio de 2006, el CSN ha evaluado la documentación presentada por el titular, actualizada en julio de 2008. El proceso se ha ajustado a lo establecido en la Guía de Seguridad 1.10 *Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares*, en la Instrucción Técnica Complementaria de 20 de octubre 2006 sobre Normativa de Aplicación Condicionada y en el documento “Condiciones para la operación a largo plazo” aprobado el 7 de septiembre de 2005. Como resultado de las evaluaciones realizadas, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear presentó al Pleno del Consejo la correspondiente propuesta de dictamen técnico para su valoración y toma de decisión.

Conforme al acuerdo adoptado en su sesión de 16 de abril de 2009, el Pleno dedicó varias reuniones al estudio de los diferentes aspectos que implicaba la solicitud.

El 13 de mayo de 2009 analizó el estado de cumplimiento de las condiciones sobre seguridad nuclear y protección radiológica y de las instrucciones complementarias asociadas a la concesión del permiso de explotación vigente de la central.

El 20 de mayo de 2009 analizó la descripción y evaluación detalladas de la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS) del permiso de explotación vigente de la central.

El 27 de mayo de 2009 analizó la descripción y evaluación detalladas del cumplimiento con la Normativa de Aplicación Condicionada de la central.

Finalmente, el 3 de junio de 2009 el Pleno analizó el Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento

de la central (PIEGE), el Estudio de Impacto Radiológico asociado a la operación a largo plazo (EIR), y el Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado (PGRR).

Resultados de la evaluación del CSN

Revisión del cumplimiento de la autorización vigente

La Orden Ministerial de 5 de julio de 1999 por la que se renovó el permiso de explotación de la central de Garoña por un periodo de validez de 10 años, estableció unos límites y condiciones sobre seguridad nuclear y protección radiológica que se recogían en 13 puntos referidos en esencia a las siguientes cuestiones:

—La titularidad, facultades del titular y el marco técnico de operación de la central.

—Los procesos de revisión de la documentación oficial.

—Las obligaciones de información al CSN.

—Los requisitos en caso de decisión de cese de explotación por el titular.

—Los programas de mejora a realizar durante la vigencia de la autorización.

—La facultad del CSN para emitir instrucciones adicionales.

Al amparo de la última condición, el CSN remitió 29 Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) asociadas al permiso, con el fin de garantizar el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad de la central y contribuir al mejor cumplimiento de los requisitos establecidos en la autorización, y en general hacen referencia a los siguientes aspectos:

— Los detalles correspondientes a los procesos de revisión de los documentos oficiales de explotación y al contenido de los informes a remitir al CSN.

—Las actuaciones concretas o programas de mejora a realizar por el titular durante el periodo de vigencia de la autorización.

La conclusión de la evaluación del cumplimiento de las condiciones y de las ITC por parte del CSN es que se han cumplido las condiciones de la autorización vigente.

Revisión Periódica de la Seguridad (RPS)

El titular presentó la RPS en julio de 2006, incluyendo datos hasta el 31 de diciembre de 2004. Tras la evaluación preliminar del CSN, en julio de 2008 presentó la actualización de la RPS con datos hasta el 31 de diciembre de 2007. Complementariamente, el CSN ha tenido en cuenta la información correspondiente a 2008 y 2009.

La RPS tiene por objeto la revisión profunda de los aspectos más relevantes para la seguridad durante el periodo de vigencia del actual permiso vigente, en concreto:

—La experiencia operativa.

—La experiencia relativa al impacto radiológico.

—Los cambios en reglamentación y normativa.

—El comportamiento de los equipos.

—Las modificaciones de la instalación.

—El Análisis Probabilista de Seguridad (APS).

—Los programas de evaluación y mejora de la seguridad.

Como resultado de la Revisión Periódica de la Seguridad, el titular identificó varias acciones y programas de mejora. La evaluación realizada por el CSN ha concluido que el comportamiento de la central en las diferentes áreas objeto de la revisión es satisfactorio y que no existen efectos acumulativos durante el periodo analizado que pudieran afectar negativamente a la seguridad nuclear de la central.

Dado que algunas de las áreas de revisión de la RPS tenían estrecha relación con las analizadas dentro de los estudios para la operación a largo plazo, se ha realizado una evaluación conjunta de los

mismos. Éste es el caso de los temas correspondientes a los vertidos y dosis al público, la vigilancia radiológica ambiental, la gestión de los residuos radiactivos sólidos y la gestión de vida.

Como resultado de la evaluación, el CSN estableció algunos requisitos adicionales y de refuerzo de las acciones previstas por el titular. Bajo tales supuestos, el CSN consideró aceptable la RPS.

Normativa de Aplicación Condicionada (NAC)

El programa NAC tiene por objeto la inclusión de nueva normativa en las bases de licencia de una central que procede, en su mayoría, del país de origen del proyecto, EEUU en este caso. Hasta ahora no formaba parte de las bases de licencia de la central al ser de aplicación únicamente a las centrales más modernas. La NAC está condicionada a un proceso previo de análisis y evaluación de los beneficios que su aplicación puede aportar desde el punto de vista de la seguridad.

El CSN aprobó el 20 de octubre de 2006 una Instrucción Técnica Complementaria por la que establecía la NAC asociada a la renovación de la autorización de explotación de la central, y el titular remitió al CSN el 2 de noviembre de 2007 el análisis del cumplimiento de la NAC, proponiendo modificaciones de diseño en los casos en que ha encontrado desviaciones. Una parte importante de estas modificaciones han sido ya implantadas en la central. Para el resto de las modificaciones, el titular presentó un programa con un calendario de ejecución que se extendía hasta 2013.

La evaluación realizada por el CSN ha modificado el alcance y mejorado algunas de las modificaciones y plazos propuestos por el titular. Como conclusión de su análisis, el CSN consideró aceptable la propuesta presentada para

la aplicación de la NAC, incluidos los compromisos derivados de las actuaciones identificadas por el titular en su análisis, estableciendo adicionalmente requisitos para la renovación de la autorización.

Otros planes y estudios

Como se ha mencionado anteriormente, las solicitudes de autorizaciones de explotación que supongan la operación a largo plazo de la central, es decir que superen los 40 años de vida de funcionamiento, deben reunir las condiciones adicionales señaladas en la Guía 1.10 del CSN:

—Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento, que debe contener los estudios de gestión del envejecimiento y los análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida.

—Propuesta de Suplemento del Estudio de Seguridad que debe incluir los estudios y análisis que justifican la operación a largo plazo.

—Propuesta de Revisión de las ETF que debe incluir los cambios necesarios para mantener las condiciones seguras de operación durante la operación a largo plazo.

—Estudio del Impacto Radiológico asociado a la operación a largo plazo.

—Propuesta de Revisión del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos correspondiente a la operación a largo plazo.

Plan Integrado de Evaluación y Gestión de Envejecimiento (PIEGE)

El PIEGE tiene como objetivo demostrar que los efectos del envejecimiento están adecuadamente gestionados, de forma que las funciones de las estructuras, sistemas y componentes (ESC) de la central serán mantenidas consistentemente con sus bases de diseño durante el periodo de operación a largo plazo.

El titular presentó el PIEGE en julio de 2006, y tras la evaluación preliminar

por el CSN presentó actualizaciones en julio de 2008 y febrero y abril de 2009, incluyendo dentro de su alcance sistemas y estructuras que estén relacionadas o sean importantes para la seguridad de la central. Abarca los siguientes aspectos:

—Estudios de gestión del envejecimiento: analiza los programas de gestión del envejecimiento previstos para cada ESC a la vista de sus materiales constructivos, los ambientes a que están expuestos y los efectos de su potencial deterioro para determinar si los efectos del envejecimiento están adecuadamente controlados, de forma que mantengan las funciones previstas en las bases de licencia actuales durante la operación a largo plazo.

—Análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida: se refieren a análisis y cálculos de gestión del envejecimiento de ESC, en que están implicadas consideraciones de tiempo limitado definidas por el periodo de operación actual (40 años). El titular ha identificado 28 supuestos, destacando los referidos a fragilización neutrónica de la vasija del reactor, fatiga de metales en sistemas mecánicos y calificación ambiental de equipo eléctrico, todos ellos prorrogables, validables o gestionables para una vida de 60 años.

—Propuesta de suplemento al Estudio de Seguridad (ES): incluyendo los estudios y análisis que justifican la operación a largo plazo de la central. Recoge la descripción de 43 programas de gestión del envejecimiento (coincidentes con NUREG-1801 y otros específicos), la descripción de los 28 análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida que han sido revisados, y la identificación de 16 programas de gestión del envejecimiento sobre los que se van a realizar acciones de mejora.

—Propuesta de revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM): actualiza-

ción de las ETFM con las nuevas curvas presión-temperatura de la vasija, previamente a la superación del plazo durante el cual son válidas las vigentes curvas.

La evaluación del CSN se ha basado en la posición definida en su documento “Condiciones para la operación a largo plazo” de 7 de septiembre de 2005, y en la Guía de Seguridad 1.10, consistentes con las normas de los EEUU 10 CFR 54, Regulatory Guide 1.188, NUREG 1800 y NUREG 1801.

En conclusión, el CSN consideró aceptable el PIEGE, tanto en lo que se refiere a alcance, selección de estructuras, sistemas y componentes, como en me-

todología y aplicación práctica, los estudios de gestión del envejecimiento y la revisión de análisis realizados con la vida de diseño definida, la propuesta de suplemento al Estudio de Seguridad (ES) y la propuesta de revisión de ETFM.

Estudio del Impacto Radiológico asociado a la operación a largo plazo (EIR)

El titular presentó el EIR en julio de 2006. Tras la evaluación preliminar por el CSN, presentó una actualización en julio de 2008. El EIR tiene por objeto analizar los efectos acumulativos en impacto radiológico en el entorno de la central, asociados a la operación a largo plazo.

El titular concluyó que la estimación de dosis al individuo crítico, debidas a

los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central durante la operación normal, son muy inferiores a los límites reglamentarios de dosis al público:

—Dosis efectiva 3,18 $\mu\text{Sv/año}$, frente a un límite de 1.000 $\mu\text{Sv/año}$ (1 mSv/año).

—Dosis equivalente en piel 3,20 $\mu\text{Sv/año}$, frente a un límite de 5.000 $\mu\text{Sv/año}$ (5mSv/año).

El CSN consideró aceptable el EIR y la estimación del impacto radiológico realizada.

Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado (PGRR)

El objetivo del PGRR asociado a la ope-

Listado de límites y condiciones del acuerdo del Pleno del CSN

1. Titular responsable de la central nuclear Santa María de Garoña.
2. Actividades a las que faculta la autorización.
3. Documentos en base a los que se concede la autorización y a los que debe ajustarse la explotación de la central, así como su régimen de modificación.
4. Información periódica a remitir por el titular al CSN.
5. Notificación de la salida de bultos de residuos radiactivos y materiales fisionables fuera del emplazamiento de la central.
6. Información sobre las actividades de gestión de vida útil de la central que se debe remitir al CSN.
7. Con un mínimo de tres años de antelación a la expiración de la presente autorización de explotación, el titular podrá solicitar al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio una nueva autorización por un periodo no superior a los diez años, aportando la documentación específica para ello.
8. Actuaciones a llevar a cabo en caso de que durante el período de vigencia de esta autorización el titular decidiese el cese de la explotación de la central.
9. Los programas de mejora y propuestas de actuación que debe llevar a cabo el titular.
10. Implantación de un nuevo sistema de tratamiento de gases de reserva (SGTS) antes del arranque posterior a la recarga de 2011.
11. Modificaciones propuestas sobre el aislamiento de la contención.
12. Modificaciones propuestas sobre la independencia de los sistemas eléctricos.
13. Modificaciones propuestas sobre la protección contra incendios.
14. Se requerirá la apreciación favorable del CSN sobre el cumplimiento de las acciones para la puesta en marcha de las condiciones 11, 12 y 13.
15. El CSN podrá remitir directamente al titular instrucciones técnicas complementarias para garantizar el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad de la instalación y para el mejor cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente autorización.

ración a largo plazo es identificar todas las corrientes de residuos radiactivos sólidos generados en la central, para agilizar su acondicionamiento y analizar posibles necesidades adicionales de acondicionamiento o de almacenamiento asociadas a la operación a largo plazo.

El titular presentó el PGRR en julio de 2006 y, tras la evaluación preliminar por el CSN, nuevas actualizaciones en julio 2008 y febrero 2009.

El CSN considera aceptable el PGRR, conforme a la Guía de Seguridad 9.3 *Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares*.

En lo que se refiere al almacenamiento del combustible irradiado, el titular dispone de capacidad de almacenamiento en la piscina, autorizada por Resolución de 31 de marzo de 1998 del Ministerio de Industria y Energía hasta la parada para recarga de 2015 y ha justificado la viabilidad de disponer de capacidad de almacenamiento de combustible irradiado desde esa fecha hasta el fin del periodo para el cual ha solicitado la renovación de la autorización de explotación.

El Pleno del CSN requiere que el titular presente una solicitud para la ampliación de la capacidad de almacenamiento de combustible gastado en un plazo de, al menos, 18 meses antes de que se sature la capacidad actual de la piscina de la central.

Conclusiones finales: informe, límites y condiciones

A la vista de los informes técnicos, las conclusiones de la evaluación y el análisis y valoración final por parte del Pleno del Consejo, el CSN ha acordado por unanimidad informar favorablemente la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña por el periodo de diez años solicitado por el titular (5 de julio de 2009 a 5 de julio de 2019).

La propuesta del CSN sobre la nueva autorización incluye los límites y condiciones sobre seguridad nuclear y protección radiológica relacionados con:

—Las empresas titulares, sus facultades y el marco técnico de operación de la central.

—Las obligaciones de información al CSN.

—Los requisitos aplicables a una futura renovación de la autorización o en el caso de decisión de cese de explotación voluntario por parte del titular.

—Los programas de mejora y actuaciones a realizar durante la vigencia de la autorización.

—Las modificaciones más importantes a realizar durante la vigencia de la autorización y sus plazos de implantación.

—La facultad del CSN para emitir instrucciones adicionales.

Estas condiciones incluyen específicamente la necesidad de realizar un conjunto de modificaciones de diseño por parte del titular para reforzar la seguridad de la central y cumplir la normativa adicional exigida por el CSN (Normativa de Aplicación Condicionada), en concreto:

—La instalación de un nuevo sistema de tratamiento de gases radiactivos en caso de accidente (sistema de tratamiento de gases de reserva), que cumpla con los requisitos de la normativa actual. Esta modificación deberá estar operativa antes del arranque posterior a la parada de recarga del año 2011 y requerirá autorización según el artículo 25 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

—La mejora del aislamiento de las penetraciones de la contención, así como de sus pruebas y requisitos de vigilancia. Esta modificación deberá estar operativa antes del arranque posterior a la parada de recarga del año 2013.

—La mejora de la independencia de equipos y circuitos eléctricos que cumpla los criterios de separación exigidos por la normativa actual. Esta modificación deberá estar operativa antes del arranque posterior a la parada de recarga del año 2013.

—La mejora de la protección contra incendios de equipos y sistemas de seguridad para adaptarla a la normativa actual. Esta modificación deberá estar operativa antes del arranque posterior a la parada de recarga del año 2013.

—El Pleno del día 5 de junio añadió, además, la condición de que las tres modificaciones anteriores requerirán la apreciación favorable del Consejo, antes de la puesta en marcha de la central, después de la parada para recarga de combustible de 2013. Con esta condición se garantizan las inversiones necesarias, en los plazos previstos, como requisito para que la central pueda seguir operando.

Finalmente, quedan recogidas de modo global en la condición novena el resto de acciones identificadas, tanto por el titular como por el CSN, en el transcurso de la evaluación. Mediante esta condición se obliga al titular a la realización de los programas o actuaciones de mejora de la seguridad identificados en la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS), la Normativa de Aplicación Condicionada (NAC), el Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE), el Estudio del Impacto Radiológico asociado a la operación a largo plazo (EIR) y el Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y de Combustible Gastado (PGRR). Todas estas actuaciones con sus plazos de ejecución se recogerán en una Instrucción Técnica Complementaria, que el CSN emitirá al respecto.

Los límites y condiciones se complementan con una serie de Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), en las que se requiere al titular la realización de



Entrega del informe por la presidenta del CSN, Carmen Martínez Ten, al ministro de Industria, Turismo y Comercio, Miguel Sebastián.

otra serie de actuaciones de vigilancia, mejora o modificaciones de diseño identificadas en el transcurso de la evaluación del CSN, entre ellas:

- La implantación temprana de acciones correctoras en materia de experiencia operativa.

- La mejora de la instrumentación de medida de gases combustibles en la contención para posibilitar la gestión de accidentes severos.

- La introducción de mejoras relacionadas con los análisis probabilistas de seguridad de la central, en particular en relación con sucesos externos.

- La realización de una prueba de funcionamiento prolongado de los generadores diesel de emergencia, en condicio-

nes próximas a la temperatura máxima de diseño.

- La continuación del programa de vigilancia de las penetraciones de los accionadores de barras de control.

- La continuación del plan de actuación e inspección de soldaduras de acero inoxidable.

- La revisión de la documentación soporte de la solicitud para incluir los resultados de la evaluación.

Como resultado final del examen de la documentación presentada por el titular, así como las evaluaciones e informes efectuados por el CSN en el ámbito de sus competencias, el Pleno del Consejo ha acordado por unanimidad emitir un

informe favorable a la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña, que incluye:

- El informe favorable a la renovación de la autorización por 10 años (2009-2019), estableciendo límites y condiciones aplicables.

- El informe favorable a la propuesta de suplemento del Estudio de Seguridad asociada (revisión 4 del ES).

- El informe favorable a la propuesta de revisión del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos (PGRR) asociada (revisión 4 del PGRR).

- La aprobación de Instrucciones Técnicas Complementarias asociadas a la renovación de la autorización. ©

España y la Convención Conjunta de Gestión del Combustible Gastado y Residuos Radiactivos

› María Fernanda
Sánchez Ojanguren
Asesora de Vicepresidencia

› Fernando Franco Matilla
Asesor de Relaciones
Internacionales

“¿Qué se hace con los residuos radiactivos?” Ésta es una de las preguntas que con mayor insistencia se plantea la sociedad, cuando se aborda el tema de la producción de energía eléctrica, utilizando como fuente la energía nuclear. Para la comunidad científica y tecnológica internacional la respuesta es contundente: “gestionarlos de manera segura”. Contestación sencilla que no debe hacer olvidar la importantísima infraestructura científica, tecnológica, jurídica, institucional, empresarial, social y política que la respalda.

De manera resumida, esta respuesta implica que para llevar a cabo todas las actividades, incluidas las actividades de desmantelamiento y clausura, que se relacionan con la manipulación, tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento temporal y definitivo o disposición final de los residuos radiactivos, se adoptan las medidas apropiadas para asegurar la protección de las personas, de la sociedad y del medio ambiente contra los riesgos radiológicos.

La importancia otorgada por la comunidad internacional a la consecución de diversos objetivos, entre ellos el de lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, cristalizó el 5 de septiembre de 1997, con la aprobación de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Residuos Radiactivos (en adelante Convención Conjunta), auspiciada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Esta convención fue ratificada por España mediante instrumento de fecha 11 de mayo de 1999, entró en vigor con carácter general, y en particular para España, el 18 de

junio de 2001. Actualmente son partes contratantes de la Convención Conjunta 48 estados y la Comunidad Euratom.

Esta misma importancia se reconoce en el ámbito jurídico, pues no se debe olvidar que los tratados, acuerdos o convenciones internacionales constituyen la expresión normativa más importante de la política exterior del Estado, son normas con vocación universal, que conforman el Derecho internacional. La iniciativa y su negociación corresponden al Gobierno como órgano rector de la política exterior del Estado, según reza el artículo 149.1.3 de la Constitución Española de 1978. Por su parte, la regulación relativa a los tratados internacionales se encuentra recogida en los artículos 93 a 96 de la misma. Mientras en el 63.2, se asigna al Rey la manifestación del consentimiento del Estado para obligarse internacionalmente por medio de tratados, de conformidad con la Constitución y las leyes. De acuerdo con ello, las convenciones forman parte del ordenamiento interno una vez hayan sido publicadas oficialmente en España, sus disposiciones solo podrán ser derogadas, modificadas o suspendidas en la forma prevista en los propios tratados o de acuerdo con las normas generales del Derecho internacional.



Reunión de las partes firmantes de una convención en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Para la denuncia de dichos tratados se utiliza el mismo procedimiento establecido para su aprobación.

La posición del tratado internacional en el sistema de fuentes del derecho ha sido siempre una cuestión compleja que la Constitución no resuelve de manera expresa y que según la doctrina legal debe resolverse entorno a tres premisas:

—En primer lugar la subordinación de los tratados a la Constitución, como cúspide de la pirámide normativa.

—En segundo lugar dentro de dicha pirámide, los tratados internacionales tienen rango de ley.

—Por último, y en relación con las otras leyes, los tratados sólo pueden ser alterados, modificados o suspendidos, en la forma prevista en los mismos o de acuerdo con los principios generales del derecho internacional, no por leyes internas. Estableciendo una separación

entre las normas de derecho internacional y las normas de derecho interno.

Como consecuencia de lo anterior se establecen dos posiciones: la superioridad de los tratados a la ley o la reserva de competencias a favor de los tratados; es decir, los tratados no tienen un rango superior sino que se les reserva el conocimiento de materias determinadas, como es el caso de la seguridad de los residuos y del combustible gastado, dadas las implicaciones transfronterizas de estas materias.

La Convención Conjunta y la Convención sobre Seguridad Nuclear se complementan, regulando aquella la gestión segura del combustible gastado y de los residuos radiactivos, aspectos que no quedan cubiertos por esta última. Ambas convenciones comparten un carácter incentivador, no sancionador, y son muy similares desde el punto de vista formal.

Convención Conjunta

Objetivos, alcance y contenido

Partiendo del hecho incuestionable de que durante la operación de los reactores nucleares se generan combustible gastado y residuos radiactivos y de que en otras aplicaciones tecnológicas, también se generan residuos, los países firmantes o partes contratantes de la Convención Conjunta coinciden en una serie de puntos que constituyen no sólo el fundamento de la misma, sino también el de sus respectivas políticas nacionales en relación a la seguridad de su gestión:

- Responsabilidad del Estado.
- Prioridad de la seguridad.
- Disposición de un marco legislativo.
- Disposición de sistemas de control.
- Importancia de la información al público.
- Importancia de la cooperación internacional.

De manera consecuente con los aspectos anteriores, los objetivos marcados para la Convención Conjunta son los siguientes:

1.— Lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos mediante la mejora de las medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluida, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad.

2.— Asegurar que en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y de residuos radiactivos haya medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, de manera que se satisfagan las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades y aspiraciones.

3.— Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar sus consecuencias en caso de que se produjesen durante cualquier etapa de la gestión de combustible gastado o de residuos radiactivos.

Para alcanzar dichos objetivos, se han establecido los siguientes requisitos generales de seguridad, adoptando cada parte contratante las medidas apropiadas para cumplirlos:

1.— Asegurar que se preste la debida atención a la criticidad y a la remoción del calor residual producido durante la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, cuando proceda.

2.— Asegurar que la generación de residuos radiactivos se mantenga al nivel más bajo posible. En particular, se procurará minimizar la generación de residuos radiactivos debida a la gestión del combustible gastado, en concordancia

con el tipo de política del ciclo del combustible adoptada.

3.— Tener en cuenta las interdependencias entre las distintas etapas de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

4.— Proveer una protección eficaz de las personas, la sociedad y el medio ambiente aplicando métodos adecuados de protección a nivel nacional, aprobados por el órgano regulador, en el marco de su legislación nacional que tenga debidamente en cuenta criterios y normas internacionalmente aprobados.

5.— Tener en cuenta los riesgos biológicos, químicos y otros riesgos que puedan estar asociados a la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

6.— Esforzarse en evitar acciones cuyas repercusiones razonablemente previsibles en las generaciones futuras sean mayores que las permitidas para la generación presente.

7.— Procurar evitar que se impongan cargas indebidas a las generaciones futuras.

Las partes contratantes en la Convención Conjunta se comprometen voluntariamente a satisfacer los objetivos y requisitos de seguridad de la convención, expresados en el articulado de la misma (INFCIRC/546).

El alcance de la convención es muy amplio, dado que ésta es virtualmente relevante para cualquier país ya que, no sólo afecta a aquellos países con grandes programas nucleares, sino también a aquellos que usan las radiaciones ionizantes en los campos de la medicina y la industria.

En el ámbito de la Convención Conjunta se incluyen:

—Los residuos resultantes del uso de los radioisótopos en la medicina, la industria y la investigación, incluidas las fuentes radiactivas selladas.

—Los residuos derivados de las actividades de minería y procesado de los minerales de uranio.

—Los residuos de operación de los reactores nucleares, así como el combustible gastado que ha sido utilizado y extraído del reactor.

—Las descargas de efluentes radiactivos al medio ambiente.

Otros materiales residuales o subproductos de otras actividades no son cubiertos por el ámbito de la convención, a no ser que la parte contratante decida que deben estar incluidos, por ejemplo:

—Los residuos convencionales que contienen radionucleidos naturales (NORM) que puedan incrementar significativamente el riesgo de exposición de los trabajadores y, en su caso, del público.

—Los residuos de minería que incidentalmente contienen material radiactivo.

—Los residuos derivados de aplicaciones militares de la energía nuclear.

—Los productos radiactivos derivados del reproceso del combustible gastado.

Los artículos de la Convención Conjunta pueden ser organizados en tres grandes grupos: relacionados con la seguridad, relacionados con el ámbito legal y regulatorio, y procedimentales y administrativos.

Relacionados con la seguridad

En la primera categoría se encuentran aquellos artículos que expresan los requisitos técnicos fundamentales de seguridad, que deben aplicar a todas las fases de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

A modo de ejemplo, en el caso de una instalación, se incluyen requisitos de seguridad que van desde su diseño hasta su clausura, pasando por las fases sucesivas de selección del emplazamiento, construcción, operación y desmantelamiento. Se requiere el análisis de seguridad de tales instalaciones y, durante su fase operacional, hay requisitos relacionados con las medidas de protección

radiológica, la capacitación de los trabajadores o la existencia de una planificación ante emergencias adecuada.

A continuación se recoge una lista de artículos referentes a estos requisitos técnicos de seguridad (dado que el texto de la convención contempla dos grandes capítulos separados, dedicados uno a la seguridad en la gestión del combustible gastado y otro a la seguridad en la gestión de los residuos radiactivos, hay similares artículos en ambos capítulos):

- Artículos 4 y 11: requisitos generales de seguridad.
- Artículos 5 y 12: instalaciones existentes (y prácticas pasadas).
- Artículos 6 y 13: emplazamiento de las instalaciones proyectadas.
- Artículos 7 y 14: diseño y construcción de las instalaciones.
- Artículos 8 y 15: evaluación de la seguridad de las instalaciones.
- Artículos 9 y 16: operación de las instalaciones.
- Artículo 10: disposición final del combustible gastado.
- Artículo 17: medidas institucionales después del cierre.
- Artículo 23: garantía de calidad.
- Artículo 24: protección radiológica operacional.
- Artículo 25: preparación para casos de emergencia.
- Artículo 26: desmantelamiento y clausura
- Artículo 28: Fuentes selladas en desuso.

Relacionados con el ámbito legal y regulatorio

En el segundo grupo se incluyen aquellos artículos con requisitos legales o regulatorios, que hacen referencia a aspectos como la necesidad de contar con una infraestructura reguladora nacional adecuada y la relación y distribución de responsabilidades entre el organismo regulador, el Gobierno y el opera-

dor. Los compromisos internacionales con países vecinos durante la fase de emplazamiento de una instalación, así como ciertos requisitos relativos al transporte de residuos a otros países también pueden incluirse en este grupo de artículos, que brevemente se expresan a continuación:

- Artículo 18: implementación de las medidas.
- Artículo 19: marco legislativo y regulatorio.
- Artículo 20: organismo regulador.
- Artículo 21: responsabilidad del titular de la licencia.
- Artículo 22: recursos humanos y financieros.
- Artículo 27: movimientos transfronterizos.

Procedimentales y administrativos

Por último, los requisitos de tipo administrativo y procedimental incluyen las reglas y procedimientos que gobiernan el proceso de revisión y, en particular, la reunión de revisión desde el punto de vista formal. Estas reglas y directrices se amplían en los documentos INFCIRC/602, INFCIRC/603 e INFCIRC/604, todos ellos preparados por las partes contratantes de la Convención Conjunta. El primero de estos procedimientos desarrolla reglas específicas de procedimiento y financiación; el segundo proporciona directrices sobre el proceso de revisión; y el tercero da soporte a las partes contratantes en la redacción de sus informes nacionales.

En este sentido, el artículo 32 de la Convención Conjunta especifica que el informe nacional tratará de las medidas adoptadas para cumplir cada una de las obligaciones de la convención e incluirá también los elementos siguientes:

- Políticas y prácticas internacionales de gestión de combustible gastado y residuos radiactivos.
- Criterios empleados para definir y clasificar los residuos radiactivos.

—Lista de instalaciones reguladas, especificando su ubicación, finalidad principal y características esenciales

—Inventarios de combustible gastado y residuos radiactivos.

—Lista de instalaciones nucleares desmanteladas o en proceso de desmantelamiento, desarrollando el progreso de tales actividades.

Proceso

El proceso de la Convención Conjunta, similar al de la Convención sobre Seguridad Nuclear, se repite periódicamente y comprende varias fases. Cada tres años, las partes contratantes tienen la obligación de elaborar un informe nacional sobre las materias objeto de la misma. Este informe, depositado ante la Secretaría de la Convención, que ejerce el OIEA, se encuentra disponible para que todas las restantes partes contratantes puedan estudiarlo. Como resultado del análisis de otros informes nacionales los distintos países pueden intercambiarse preguntas y respuestas por escrito entre sí. Finalmente, las partes contratantes se reúnen en la sede del OIEA en la llamada reunión de revisión, cuyo contenido se describe más adelante.

En consecuencia, la reunión de revisión culmina un proceso periódico que se basa en el examen por homólogos entre las partes contratantes y que permite aprender de las buenas prácticas de los demás, analizar los asuntos y temas de interés o de mutua preocupación en materia de seguridad, y mejorar y fomentar la seguridad de la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos.

En el último trimestre de 2007 comenzó el proceso de redacción del tercer informe nacional de España. Este proceso, así como las actividades subsiguientes en relación con la Convención Conjunta, han contado con el liderazgo del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que ha establecido y dirigido un

Grupo de Coordinación nacional en el que también han participado activamente el CSN y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa). Las actividades del CSN en relación a la Convención Conjunta han sido coordinadas por el vicepresidente del CSN Luis Gámir.

Tercera reunión de revisión

Aspectos generales

La tercera reunión de revisión de las partes contratantes de la Convención Conjunta celebrada de conformidad con el artículo 30 de la convención tuvo lugar del 11 al 20 de mayo de 2009 en la sede del OIEA.

El presidente de la reunión de revisión fue Kuniyoshi Soda, comisionado de la Comisión de Seguridad Nuclear de Japón. Los vicepresidentes fueron László Koblinger, de la Autoridad de Energía Atómica de Hungría, y Frank Marcinkowski, del Departamento de Energía de los Estados Unidos. Los citados cargos de la convención están asistidos por una serie de oficiales, todos ellos elegidos de entre los expertos nominados por las partes contratantes y el OIEA durante la reunión de organización que se celebra unos meses antes; en esta reunión, entre otras muchas previsiones logísticas, se procede a la organización de los países en una serie de grupos de países (en esta ocasión se constituyeron seis grupos), mediante un proceso de sorteo, que también atiende a la existencia y, en caso positivo, extensión de programas nucleares civiles. Cada uno de los grupos de países que se constituyen cuenta con un presidente, un vicepresidente, un coordinador, un relator y un representante de la Secretaría (OIEA).

En la reunión de revisión participaron 45 partes contratantes: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Bielorrusia, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, China, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos de

América, Estonia, Euratom, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Marruecos, Nigeria, Noruega, Países Bajos, Polonia, Reino Unido, República Checa, República de Corea, Rumanía, Senegal, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tayikistán y Ucrania. De entre estas partes contratantes, cinco participaron por primera vez: China, Nigeria, Senegal, Sudáfrica y Tayikistán. Tres partes contratantes no participaron en la reunión de revisión: Kirguistán, Uruguay y Uzbekistán, si bien Uruguay sí presentó su informe nacional que, con su consentimiento, fue examinado durante la reunión de revisión. Durante la reunión, se informó de que Portugal depositó el instrumento de adhesión el 15 de mayo de 2009, con lo que próximamente pasaría a ser la 49ª parte contratante.

La Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) estuvieron presentes con carácter de observadores, como se había acordado en la reunión de organización.

Desarrollo de la reunión

Durante toda la reunión de revisión España contó con delegados del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, del CSN y de Enresa. La representación de España durante la presentación nacional fue encabezada por el vicepresidente del CSN Luis Gámir, acompañado del subdirector general de Energía Nuclear del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Javier Arana. La parte de la presentación dedicada a la seguridad en la gestión del combustible y los residuos radiactivos fue desarrollada por parte de la directora técnica de Seguridad Nuclear Isabel Mellado y del director técnico de Protección Radiológica Juan Carlos Lentijo. Durante las reuniones del Plenario de la

segunda semana, la representación del CSN estuvo liderada por el consejero Antoni Gurguí.

La reunión de revisión estuvo organizada en dos partes:

—Durante la primera semana entre los días 11 y 15 de mayo los países, organizados en seis grupos, presentaron sus informes nacionales. Tras cada una de las presentaciones nacionales los otros países del grupo realizaron preguntas, estableciéndose a continuación un debate, del que quedó constancia escrita en un documento consensuado o Informe del Relator. Posteriormente, se pusieron en común los resultados de las presentaciones y debates de los diferentes grupos de países, de cara a identificar los temas más relevantes y las conclusiones de la reunión de revisión.

—Durante la segunda semana de la reunión entre los días 18 y 20 de mayo, el Plenario puso en común el trabajo llevado a cabo en los grupos de países y las sesiones paralelas del grupo de trabajo de composición abierta.

Los seis relatores presentaron su resumen de las sesiones de los grupos de países en la sesión plenaria celebrada el 18 de mayo. Los resúmenes elaborados para cada país tienen un formato común, lo que facilita tener organizada la información básica de cada parte contratante de la Convención Conjunta en lo que se refiere a su infraestructura nacional, seguimiento a las acciones desde la anterior reunión de revisión, buenas prácticas, desafíos y acciones planificadas para mejorar la seguridad en el ámbito de la convención.

En paralelo a las reuniones de la Convención Conjunta se desarrollaron sesiones del grupo de trabajo de composición abierta, en las que se discutieron posibles mejoras en el proceso de revisión, principalmente desde el punto de vista procedimental. En este sentido, se dis-



Sede del OIEA en Viena.

cutió sobre quién debería ejercer el liderazgo en los trabajos relacionados con la Convención Conjunta (al estar involucrados en estas actividades tanto los reguladores como los gobiernos y los operadores), ampliándose el ámbito de tan diversa participación a la elección de cargos para la reunión de revisión y delegados en la misma. También se analizaron mecanismos para mejorar la transferencia de conocimientos y la continuidad entre fases sucesivas de la convención. Las recomendaciones de dicho grupo, junto con los proyectos de enmienda de los documentos que definen las directrices, reglas y procedimientos para el proceso de revisión, fueron compiladas y presentadas durante la sesión plenaria de la reunión de revisión.

Teniendo en cuenta las presentaciones de todos los países, la evolución in-

ternacional y las propuestas de mejora, se redactó un informe resumido de la reunión. Este texto, cuyo contenido debe aprobarse por consenso, contiene los asuntos de mayor relevancia tratados durante las discusiones, así como las conclusiones principales de la reunión.

Por otra parte, también en paralelo a las reuniones de la convención, se celebró un encuentro entre los representantes de países de la asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental (WENRA), para coordinar la participación en los debates de los grupos de países. En esta asociación la representación nacional corresponde al CSN. El representante del CSN en dicha reunión fue requerido a explicar el protocolo español de detección y control de material radiactivo en materiales metálicos, a la vista del interés suscitado al respecto.

Por otro lado, el presidente informó al plenario de que la Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (INRA) le había remitido una carta en relación con la problemática del movimiento transfronterizo de la chatarra que contiene materiales radiactivos. En ella se destacan muy positivamente las conclusiones alcanzadas en la Conferencia Internacional celebrada en Tarragona (España) en febrero de 2009, organizada por el CSN conjuntamente con el OIEA, y con el apoyo de Enresa, destacando que el protocolo español para recuperación y control de materiales contaminados en la chatarra metálica es considerado un modelo de referencia en relación a esta actividad.

Un aspecto de especial relevancia sugerido en la sesión plenaria fue que las partes contratantes podrían considerar invitar como oyentes a otras partes interesadas (como por ejemplo, miembros del público, medios de comunicación o países que no son partes contratantes) a las presentaciones y deliberaciones en las sesiones de los grupos de países. No obstante, pese a que existe un compromiso generalizado con la transparencia, se planteó la cuestión de la confidencialidad y se hizo referencia a los artículos correspondientes de la convención, en los que no se contempla tal participación. Teniendo en cuenta la importancia de ambos temas, las partes contratantes convinieron celebrar un debate sobre este particular en la siguiente reunión de organización, reunión preparatoria de la cuarta reunión de revisión.

Los últimos dos acuerdos alcanzados hacen referencia a que las mesas de la Convención Conjunta y de la Convención sobre Seguridad Nuclear se reunieran para intercambiar opiniones sobre cuestiones comunes con el objeto de mejorar el proceso de revisión que, como se ha dicho, es similar para ambas convenciones y solicitar a la Secretaría que aloje los

informes resumen y del presidente de la tercera reunión de revisión en el sitio web público del OIEA para la Convención Conjunta (<http://www-ns.iaea.org/conventions/waste-jointconvention.htm>). En este mismo espacio, España ha publicado el informe nacional y las preguntas y respuestas durante la fase de revisión de informes, dentro de la política de transparencia y comunicación al público que se está desarrollando en estas materias.

Conclusiones de carácter general

A modo de resumen, este apartado recoge las conclusiones generales de la tercera reunión de revisión de la Convención Conjunta:

—Se ha reafirmado el compromiso para seguir mejorando la seguridad de la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos dada su importancia y complejidad.

—Se ha confirmado que el proceso de revisión sigue evolucionando bien y que se han producido más intercambios constructivos y compartido más conocimientos que en reuniones de revisión anteriores.

—Se ha confirmado que se han hecho progresos desde la celebración de la segunda reunión de revisión tanto en la creación y en el mantenimiento de un marco legislativo y de reglamentación como en la aplicación práctica, a pesar de la gran diversidad de situaciones nacionales.

—Se ha recomendado firmemente a aquellos países que están analizando la posibilidad de poner en marcha programas núcleo-eléctricos que tengan en cuenta la seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos desde el principio de estos análisis.

Conclusiones de carácter normativo y técnico

El debate en el seno de los grupos de países dio lugar a la identificación de fortalezas en diferentes esferas, entre las que se incluyen las siguientes:

1.— Estrategias y políticas nacionales para la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado.

2.— Marcos legal y regulador para la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado.

3.— Cooperación internacional y participación del público.

Por otra parte, aunque se han logrado progresos significativos desde la última reunión de revisión, todavía queda mucho por hacer para responder a los siguientes desafíos:

1.— Aplicación de políticas nacionales destinadas a la gestión a largo plazo del combustible gastado, incluida la disposición final de residuos de alta actividad y/o de combustible gastado.

2.— Selección del emplazamiento, construcción y explotación de instalaciones de disposición final de combustible gastado y residuos radiactivos.

3.— Gestión de residuos radiactivos históricos.

4.— Monitorización de las fuentes selladas en desuso y recuperación de fuentes huérfanas.

5.— Gestión del conocimiento y los recursos humanos.

6.— Recursos financieros para cumplir las obligaciones de pago.

Se identificaron los siguientes aspectos relevantes concretos relativos al marco legislativo y normativo, así como al técnico, en relación a la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, por su recurrencia a nivel internacional. Algunos de ellos fueron los siguientes:

—*Marco legislativo y de reglamentación.*

Muchas partes contratantes han finalizado y actualizado su marco legislativo y de reglamentación, aunque en algunas partes contratantes se requieren mayores esfuerzos para ponerlo en práctica.

—*Estrategias y políticas nacionales.*

Todas las partes contratantes presentes se proponen abordar la gestión de los residuos y del combustible gastado de manera exhaustiva. Muchas partes contratantes ya han elaborado, o están elaborando, estrategias para la gestión del combustible gastado y los residuos sobre la base de inventarios cada vez más completos, incluido el combustible gastado y los residuos procedentes del desmantelamiento en el presente y en el futuro.

Varias partes contratantes con programas nucleares reducidos o con programas limitados de gestión de residuos mencionaron el tema de los almacenamientos regionales. No obstante, no se han alcanzado progresos prácticos reales en esta importante cuestión hasta el momento.

Algunas partes contratantes están desarrollando o ya han establecido sistemas de desclasificación.

Algunas partes contratantes han informado sobre progresos en el emplazamiento, construcción y operación de instalaciones de almacenamiento geológico.

Algunas partes contratantes incluyeron en sus informes nacionales el material radiactivo natural (NORM), que no se deriva del ciclo del combustible nuclear.

—*Desmantelamiento de instalaciones.*

Varias partes contratantes comunicaron progresos notables en la clausura de instalaciones.

Numerosas partes contratantes, especialmente aquellas con centrales nucleares, han previsto medidas para la financiación de las actividades de desmantelamiento. Sin embargo, la financiación del desmantelamiento de reactores de investigación continúa sin solución para algunos países.

—*Monitorización de las fuentes selladas en desuso y recuperación de fuentes huérfanas.*

Se han registrado algunos progresos desde la segunda reunión de revisión en la gestión de las fuentes selladas en desuso y de las fuentes huérfanas. Numerosas partes contratantes han comenzado a aplicar sistemas de seguimiento, registro nacional y gestión de fuentes en desuso, y para el control de fuentes huérfanas. En este último ámbito, en numerosas ocasiones se hizo mención a la Conferencia Internacional sobre el Control y Gestión de Material Radiactivo Inadvertido en Chararra Metálica, que se celebró en Tarragona a finales del pasado mes de febrero, y en especial al protocolo implantado en España para su detección y control, que es considerado una referencia a nivel internacional.

—*Gestión de residuos radiactivos históricos.*

Muchas partes contratantes comunicaron progresos en la rehabilitación de emplazamientos y en la gestión de los residuos históricos.

—*Cooperación internacional.*

Muchas partes contratantes son conscientes de las ventajas y la impor-

tancia de aumentar la cooperación internacional mediante el intercambio de información, experiencias y tecnologías. En particular, las partes contratantes que tienen programas limitados de gestión de residuos radiactivos y de investigación recalcaron la necesidad del intercambio de conocimientos y la asistencia técnica. Muchas partes contratantes informaron sobre cómo utilizan las normas de seguridad del OIEA y sobre sus experiencias en relación con las misiones IRRS del OIEA; otras partes contratantes prevén solicitar misiones IRRS en el futuro o ya tienen previsto recibirlas próximamente.

La repatriación del combustible gastado de los reactores de investigación también se señaló como una buena práctica.

—*Participación del público.*

Todas las partes contratantes presentes estuvieron de acuerdo tanto en que las políticas y estrategias en la gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado, como en que las decisiones relativas a la selección del emplazamiento de instalaciones de gestión deben tomarse contando con la participación de los interesados directos.

En particular, las partes contratantes reconocen que la posibilidad de desarrollar una instalación de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos implica su aceptación social, por lo que resulta de vital importancia contar con la participación de los interesados directos y las comunidades afectadas desde el principio de dicho desarrollo.

—*Gestión de los conocimientos y los recursos humanos.*

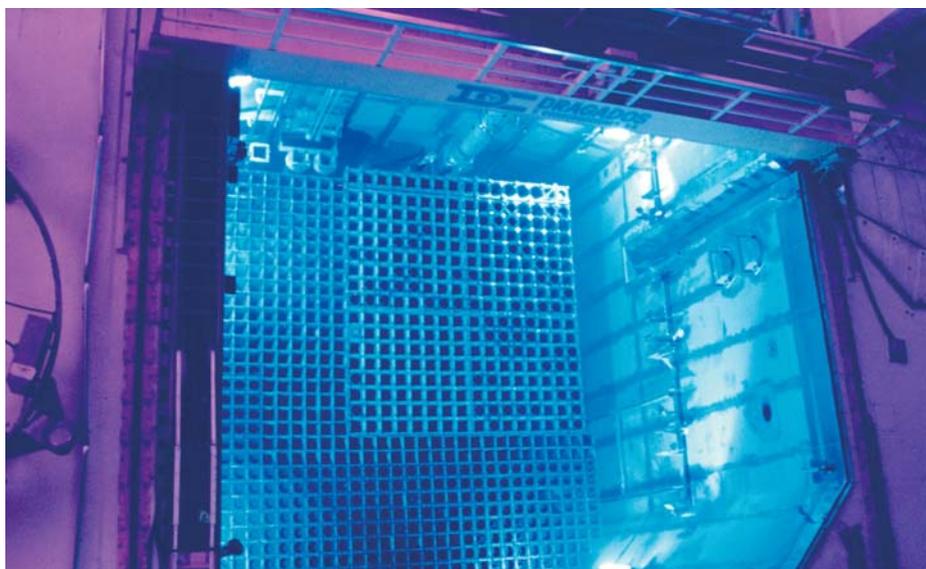
Se reconoció la importancia fundamental de la conservación y transferencia del conocimiento, así como de la memoria y la experiencia corporativa, destacando como medios esenciales para alcanzar dichos objetivos: la formación, la capacitación y la política de contratación del personal. A este problema se enfrentan tanto los operadores de las instalaciones como los organismos reguladores.

Para aquellos países que están considerando la posibilidad de iniciar un programa nuclear para generación de electricidad, disponer de la adecuada competencia personal en los campos objeto de la Convención Conjunta es una condición necesaria.

España: revisión de la seguridad en la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos

El informe presentado por España describe la infraestructura, estrategia y política nacionales en materia de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado, haciendo especial énfasis en el sistema regulador que sustenta la seguridad de dichas prácticas. Durante el proceso de revisión inter pares de los informes nacionales, España ha sido el segundo país con más preguntas recibidas de entre todas las partes contratantes (con 163 preguntas formuladas por 17 países).

La presentación nacional durante la reunión de revisión dio cuenta de las



Piscina de almacenamiento de combustible irradiado.

actividades llevadas a cabo por España en el cumplimiento de las obligaciones de la Convención Conjunta y de los compromisos adquiridos desde su anterior edición, así como los cambios que han tenido lugar desde entonces en la legislación y reglamentación nacional. La intervención destacó la importancia de la cooperación internacional en el objetivo compartido de la mejora continua en la seguridad de la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, y en particular de las misiones de revisión IRRS, cuyos resultados en España se analizaron. Asimismo la presentación de España desarrolló en mayor detalle los siguientes aspectos concretos:

—Situación actual en el almacenamiento temporal de los residuos de alta actividad y del combustible gastado.

—Cambios derivados de la modificación de la Ley de Creación del CSN, especialmente en lo referente a transparencia e información y participación del público en el proceso regulador.

—Nuevo sistema de financiación para la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, así como de las actividades de desmantelamiento de instalaciones nucleares.

—Desarrollo normativo en el CSN (instrucciones y guías de seguridad relevantes).

—Desarrollo de un marco reglamentario para la desclasificación.

—El reciente licenciamiento de la instalación de almacenamiento de residuos radiactivos de muy baja actividad de El Cabril (Córdoba).

—Celebración de la Conferencia Internacional sobre el Control y Gestión de Material Radiactivo Inadvertido en Charra Metálica, que se celebró en Tarragona en febrero de 2009.

Tras la presentación nacional se abrió un debate en el grupo de países al que pertenecía España. El resumen de estas

discusiones fue consensuado por el grupo y recogido en el llamado informe del relator. En dicho informe se identifican buenas prácticas, así como retos y medidas planificadas que España debe afrontar en el futuro para mejorar la seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

Las buenas prácticas identificadas en el caso español son las siguientes:

—Modificación y mejora del marco legislativo y reglamentario.

—Nuevo Plan General de Residuos Radiactivos aprobado en 2006.

—Participación pública y constitución de comités de expertos, que contribuyen a la transparencia y el acceso a la información en la toma de decisiones.

—Uso efectivo de la web para la difusión de información, regulación y actividades.

—Campaña de recuperación y gestión de fuentes huérfanas iniciada en 2007.

—Medidas adoptadas para mejorar el control de los materiales del núcleo en las piscinas de combustible gastado.

—Misión IRRS en 2008.

—Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos.

—Implementación de los niveles de referencia de WENRA en el campo del almacenamiento del combustible gastado y los residuos radiactivos.

—Entrada en operación de la instalación de residuos de muy baja actividad en el Cabril.

Los retos a los que España debe enfrentarse en el futuro son los siguientes:

—Progreso en el desarrollo general del proyecto de un Almacén Temporal Centralizado (ATC), para cumplir con la fecha prevista.

—Decisión sobre la opción final para la gestión a largo plazo del combustible gastado y de los residuos de alta actividad.

—Desarrollo y comunicación de un

plan para el almacenamiento definitivo del combustible gastado y de los residuos de alta actividad, tal y como se recomendó en las conclusiones de la Misión IRRS.

Se identificaron una serie de medidas planificadas para mejorar la seguridad:

—Construcción de un ATC.

—Plan de acción para responder a los resultados de la Misión IRRS de 2008.

—Continuación del desarrollo de marco regulador específico para la desclasificación de material radiactivo.

—Desarrollo legal en seguridad de la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado (actualización de la regulación en la vigilancia y control de la transferencia de los residuos radiactivos y del combustible gastado e instrucción del CSN sobre instalaciones de almacenamiento temporal).

Resumen y reflexión final

A lo largo de todo el proceso de revisión ha quedado contrastada la importancia de:

—Disponer de una definición clara de estrategias y políticas nacionales para la gestión de los residuos radiactivos y las actividades de desmantelamiento de instalaciones nucleares, así como de un marco legal y regulador.

—Contar con sistemas de financiación que doten de recursos suficientes la ejecución presente y futura de los planes de gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento de instalaciones.

—Fomentar la cooperación internacional para tender a un marco global armonizado en el que se compartan las mejores prácticas y se promueva la mejora continua en la seguridad de la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado. Actividades como la propia Convención Conjunta avalan esta afirmación.

Destacan otros dos aspectos que, si bien no resultan novedosos en el campo de la



Instalación para almacenar residuos de muy baja actividad en El Cabril.

regulación nuclear, sí han adquirido un peso específico importante con respecto a anteriores reuniones de revisión:

—La transparencia y la participación del público en el proceso regulador y en particular en la selección de emplazamientos para instalaciones de almacenamiento.

—La gestión del conocimiento y las necesidades de personal cualificado en el campo nuclear y, en particular, en materia de gestión de residuos y combustible gastado. Las necesidades en referencia a estos asuntos se han identificado tanto en el ámbito regulador como en el del operador y la industria.

Asimismo, en la tercera edición de la Convención Conjunta se ha constatado el compromiso con la seguridad de las partes contratantes, reconociéndose que, si bien las prácticas actuales la garantizan, queda margen de mejora y retos por superar, principalmente en lo que se refiere a las estrategias definitivas para la gestión segura del combustible gastado y los residuos de alta actividad.

España se encuentra también en esta situación, tanto en cuanto al compromiso con la seguridad como en cuanto a la necesidad de tomar decisiones e implementar las etapas finales de la gestión del combustible gastado y de los residuos de alta actividad. Ahora bien, España parte

de una buena situación para acometer dichas decisiones y las acciones derivadas de las mismas. Dicha situación se sustenta en los siguientes pilares, que resultan fundamentales para su ejecución:

—Estructura reguladora completa y bien engranada, con clara definición de las funciones de las diferentes autoridades competentes, lo que ha sido avalado por los resultados de la Misión IRRS que España recibió a principios de 2008.

—Estrategias y políticas nacionales claramente definidas y revisadas periódicamente, dotadas con un sistema financiero robusto.

—Personal altamente cualificado tanto en el ámbito regulador como en el del operador y/o los titulares de las instalaciones, sin por ello renunciar al desarrollo de nuevas capacidades en el ámbito e la gestión del conocimiento.

—Participación amplia y proactiva en numerosas actividades internacionales de cooperación y asistencia, tanto en la esfera reguladora como en la técnica.

El papel del CSN, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, es garantizar la protección de las personas, la sociedad y el medio ambiente contra los efectos nocivos de las radiaciones ioni-

zantes en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, incluyendo consecuentemente las etapas finales de la gestión de los mismos que en el futuro se implementen de acuerdo con las decisiones adoptadas.

Para llevar a cabo esta tarea, el CSN dispone de las herramientas que garantizan su capacidad en el proceso de regulación de la seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos. Entre estas herramientas y a la luz de las conclusiones alcanzadas en la tercera reunión de revisión resulta pertinente destacar dos de ellas como fundamentales: la transparencia y la cualificación técnica.

En efecto, la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, recientemente modificada por la Ley 33/2007, refuerza la independencia efectiva del CSN en los ámbitos de su exclusiva competencia y le dota de los medios necesarios para incrementar la transparencia y participación pública en el proceso regulador, por ejemplo mediante la creación de un Comité Asesor cuya misión será emitir recomendaciones al Consejo de Seguridad Nuclear para mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en las materias que son de su competencia, en el que estarán representados numerosos ministerios, la Administración Autonómica y Municipal, la industria, Enresa, organizaciones sindicales, organizaciones no gubernamentales y expertos independientes de ámbito nacional e internacional.

Por último, el CSN cuenta con la cualificación técnica y la experiencia necesarias en las áreas de conocimiento que soportan sus competencias esenciales. Para mantener constantemente actualizado dicho conocimiento, existe una política activa en materia de formación, I+D+i y cooperación nacional e internacional, de modo que la competencia sea un patrimonio colectivo de la organización. ©

Nuevas terapias antitumorales con radioisótopos

> **Germán Rey**
director técnico del Hospital
Ruber Internacional

La terapia con radioisótopos es una poderosa herramienta en el tratamiento del cáncer. Su limitación fundamental consiste en la necesidad de confinar su actividad en el órgano o tejido diana, para evitar los severos daños que ésta puede producir en órganos no relacionados y la pérdida de potencia antitumoral al dispersarse por el organismo. Por tal motivo, el empleo de los radioisótopos como terapia antitumoral se circunscribía a algunas localizaciones con tropismo específico por determinados elementos. Así, el ^{131}I se aprovecha como terapia fundamental del cáncer de tiroides y el ^{153}Sm y el ^{89}Sr como tratamiento paliativo de los tumores metastásicos al hueso.

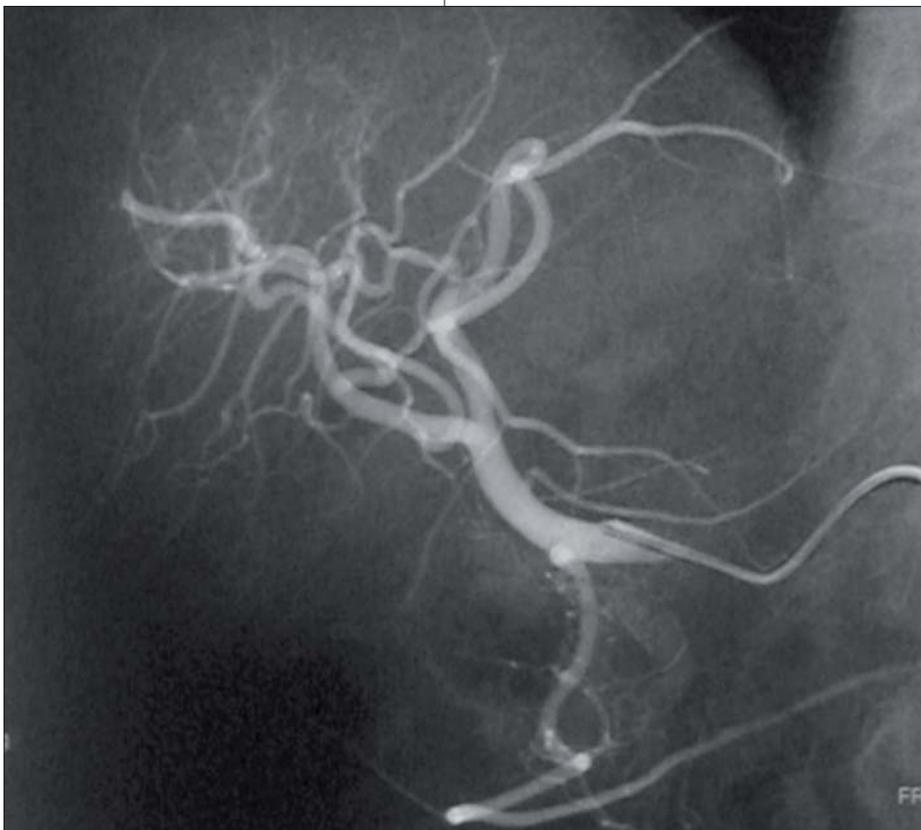
El ^{90}Y es un radioisótopo beta-emisor puro, con una vida media de 64 horas y una capacidad de penetración tisular de 11 mm, características que resultan muy interesantes de cara a su aplicación médica, en cuanto a eficacia terapéutica y comodidad del paciente, ya que se evita el potencial

riesgo de irradiación externa y la necesidad de aislamiento en una habitación plomada. Sin embargo su falta de afinidad por tejidos concretos dificultó su uso clínico inicial. En las últimas décadas, el desarrollo de nuevas tecnologías, como los microcatéteres y los anticuerpos monoclonales, han permitido romper esa barrera de la especificidad tisular, añadiendo nuevas estrategias altamente eficaces en el manejo del cáncer. En este artículo vamos a revisar las dos terapias más activas con ^{90}Y en el campo de la oncología actual: la radioembolización (SIRT por sus siglas en inglés, de *selective internal radiation therapy*) y la radioinmunoterapia o RIT.

Radioembolización (SIRT)

La SIRT se define como la inyección de partículas de diámetro micrónico, con capacidad embolizante (es decir de asentarse en las ramificaciones terminales de las arterias), cargadas con un radioisótopo, empleando vías de acceso transarterial percutánea, similares a las empleadas en los procedimientos arteriográficos de cateterismo (figura 1A). Esta vía de abordaje transarterial aprovecha el hecho de que si bien el aporte sanguíneo principal del hígado es a través de la vena porta, las

Figura 1A. Imagen angiográfica de cateterización supraselectiva hepática con angiocatéter [cortesía de doctor Zubicoa, Hospital Ruber Internacional].



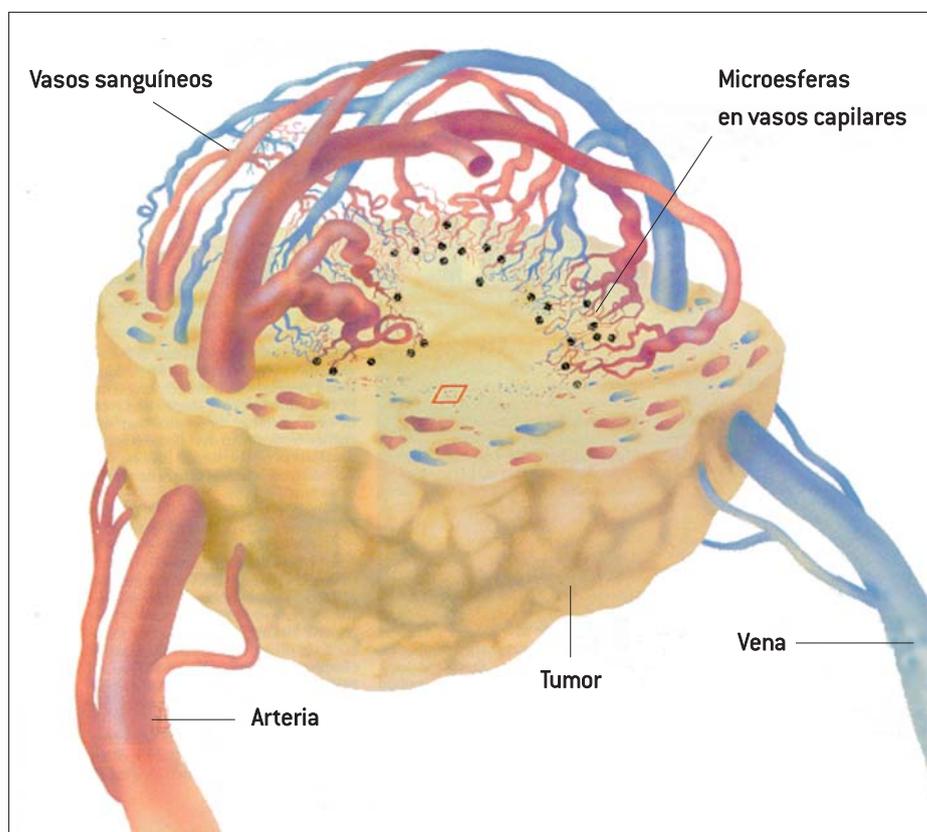


Figura 1B. Diagrama en el que se observa cómo las microesferas, aprovechando el doble suministro vascular de los tumores, se alojan en las divisiones terminales arteriolares intratumorales [cortesía de SIRTEX Medical].

lesiones tumorales, primarias o metastásicas, obtienen su vascularización fundamentalmente a través de la arteria hepática.

La navegación vascular a través de microcatéteres de última generación de 2.7F, con guías hidrofílicas, es capaz de adaptarse a las divisiones arteriales más tortuosas, de calibre milimétrico, y permiten depositar tratamientos como las microesferas de forma supraselectiva, es decir en localizaciones muy restringidas dentro del parénquima hepático; de esta forma la dosis alcanzada sobre el tumor puede llegar a niveles muy elevados (equivalentes biológicos de 100-120Gy) con mínima irradiación del tejido sano (figura 1B). En nuestro país dichas partículas están consideradas como dispositivo sanitario, y están disponibles dos tipos, las SIR-spheres (microesferas de resina, de 35nm, de Sirtex Medical, Lane

Cove, Australia) y las Theraspheres (microesferas de vidrio, de Nordion, Kanata, Ontario, Canadá).

El procedimiento consiste en un primer estudio angiográfico diagnóstico, donde se dilucidarán posibles variaciones anatómicas del paciente y los vasos que se emplearán para depositar las microesferas y se colocarán dispositivos de bloqueo en ramas arteriales que puedan derivar radiofármaco a lugares no deseados (fundamentalmente tracto gastrointestinal y páncreas). Mediante la infusión de partículas de microalbúmina marcadas con ^{99}Tc , inocuas de cara al paciente, se valorará la distribución que luego tendrá el radiofármaco terapéutico permitiendo el cálculo de dosis y se evaluarán asimismo las posibilidades de “fuga” indeseada por ramas colaterales a otros órganos (pulmón, trac-

to digestivo superior, páncreas) asegurando el confinamiento de las microesferas en las localizaciones deseadas.

Realizados los cálculos dosimétricos, se solicita el radiofármaco para cada paciente, y se realizará el procedimiento de infusión por vía transarterial en el plazo de una semana desde el estudio diagnóstico inicial. La técnica es compleja en su aplicación por la necesidad de coordinación exquisita de múltiples especialistas (medicina nuclear, radiología intervencionista, radiofísica y radioprotección, oncología), entrenamiento previo y experiencia del equipo. Para el paciente, resulta un procedimiento mínimamente invasivo, sin requerimientos de anestesia general, ambulatorio y con muy baja tasa de complicaciones graves (2-8% de sangrado digestivo, pancreatitis/collecistitis actínica).

Con más de 10.000 tratamientos realizados a nivel mundial y la realización de numerosos ensayos clínicos, se ha demostrado su utilidad en tumores hepáticos tanto primarios (hepatocarcinoma) como en las metástasis hepáticas, fundamentalmente del cáncer de colon y recto, mejorando las posibilidades de supervivencia y paliación con mínima afectación en la calidad de vida. En estos momentos se están desarrollando protocolos para asociar su empleo a las pautas de quimioterapia más habituales, se integra la SIRT dentro del abordaje inicial, en los pacientes con metástasis procedentes de tumores colorrectales, y se busca un mayor beneficio al emplearse en fases más precoces.

Radioinmunoterapia (RIT)

Los anticuerpos son moléculas producidas por los linfocitos B en su diferenciación final (célula plasmática), con la propiedad de unirse de forma específica a regiones concretas (epítomos) de estructuras proteicas pertenecientes a agentes extraños (antígenos), como bacterias, virus, células aberrantes (cancerígenas)

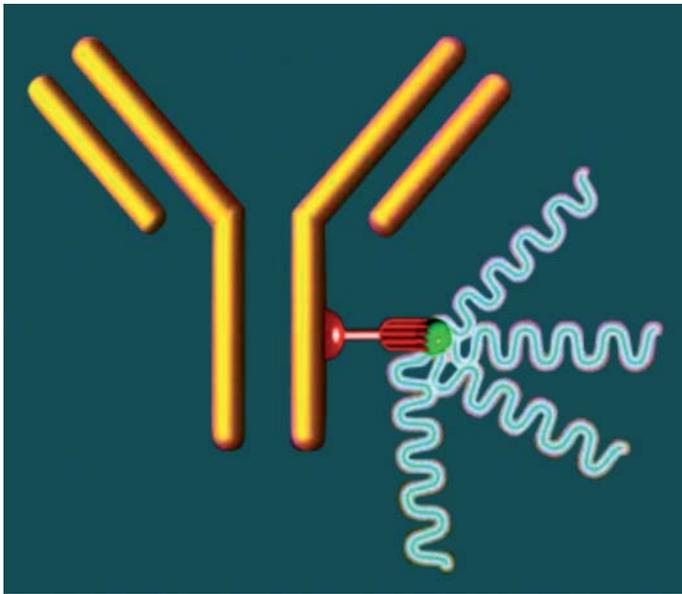


Figura 2A. Esquema de la estructura de Ybritumomab, en amarillo la molécula de anticuerpo específico contra CD 20 que lleva adherido en uno de sus extremos (porción Fc) la molécula de tiuxetán que actúa de quelante para el radioisótopo (cortesía de Bayer Health Care).

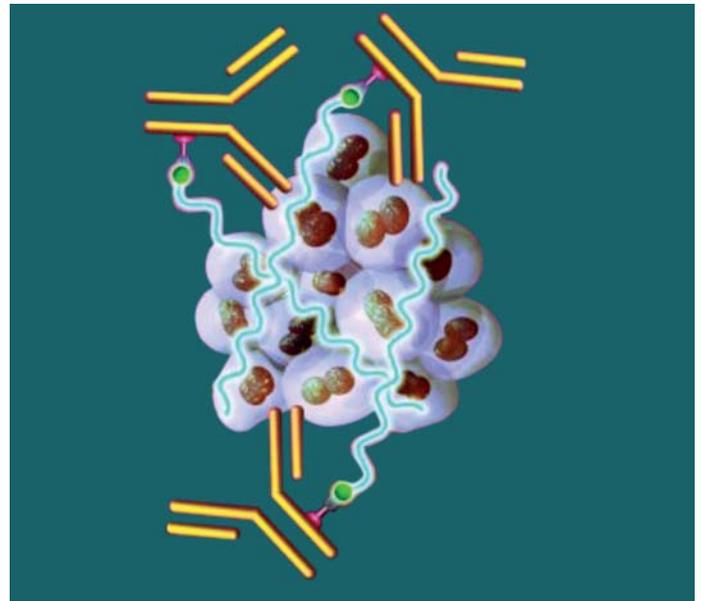


Figura 2B. Esquemización de la especificidad y el efecto de “fuego cruzado” de la radioinmunoterapia sobre un nódulo linfomatoso. (Cortesía de Bayer Health Care)

o no propias (aloinjertos). Dicha unión específica es capaz de dirigir la respuesta inmunológica contra el agente “marcado”. El desarrollo de la tecnología de hibridoma por Milstein y Kohler en 1975, galardonados con el Nobel de Medicina y Fisiología en 1985, permitió la producción prácticamente ilimitada de anticuerpos específicos (monoclonales o AcMos) en el laboratorio. Hoy se considera uno de los más grandes avances biotecnológicos de la medicina, pues ha supuesto un enorme desarrollo, tanto en el campo del diagnóstico (test serológicos de enfermedades infecciosas, inmunohistoquímica de los tumores, por citar algunas de las aplicaciones más relevantes) como en el terapéutico.

Uno de los campos donde ha impactado de manera más decisiva la producción de los AcMos es la oncohematología. Así, la aparición del rituximab, anticuerpo monoclonal quimérico (composición mixta murina-humana) contra la proteína CD20, marcador selectivo de las neoplasias de linfocitos B (linfomas B no Hodgkin), ha supuesto un avance decisivo en el trata-

miento de dichas enfermedades. Además de su efecto directo antitumoral, la especificidad de estas moléculas se ha aprovechado para transportar sustancias tumorocidas, como toxinas o radioisótopos, permitiendo concentrar el efecto lítico en las células tumorales, evitando, o reduciendo significativamente, los efectos secundarios a la exposición de los tejidos sanos a dichos fármacos.

En el campo de la terapia de los linfomas, se dispone actualmente de dos fármacos que se basan en anticuerpos específicos contra CD20: el tositumomab cargado con ^{121}I (Bexxar®, GSK) y el Ybritumomab-tiuxetan cargado con ^{90}Y (Zevalin® Bayer), que es el único aprobado en Europa. El anticuerpo se carga en el laboratorio de radiofarmacia y se administra la actividad calculada para el paciente según peso y situación hematológica, ya que ésta es su principal toxicidad. En el caso del Ybritumomab (figura 2A), las características del isótopo permiten su aplicación ambulatoria sin condiciones estrictas de aislamiento, que sí son precisas en el caso de to-

situmomab (el ^{131}I es gamma-emisor, y requiere el aislamiento en una habitación plomada y el manejo específico de residuos biológicos en las primeras 24 horas). El radioisótopo es vehiculado por el anticuerpo a las masas tumorales, ejerce una acción directa sobre las células a las que se fija y sobre las células vecinas (efecto de fuego cruzado) y maximiza la actividad tumorocida (figura 2B). En la práctica clínica habitual, su indicación aprobada es como terapia de rescate en los linfomas foliculares; sin embargo su desarrollo se está extendiendo a otros aspectos, como en la terapia de acondicionamiento con trasplante autólogo de progenitores o en los linfomas B agresivos.

Conclusión

Los avances tecnológicos han permitido un uso más seguro y eficaz de los radioisótopos en la terapéutica del cáncer y es esperable que en los próximos años, la medicina nuclear nos ofrezca nuevas posibilidades de tratamiento para muchas otras patologías oncológicas. ©

EL CSN INFORMA

Información correspondiente al
I trimestre de 2009

55
Instalaciones

64
Notificación de sucesos

65
Gestión de emergencias

66
Acuerdos del Pleno

Central nuclear de Ascó.

Instalaciones

Centrales nucleares

Almaraz I y II

Tanto la unidad I como la II estuvieron operando al 100% de potencia nuclear, sin incidencias reseñables, durante todo el trimestre.

En este periodo se comunicó un suceso, aplicable a ambas unidades, relacionado con el proceso de adaptación a la nueva norma NEPA 805 de protección contra incendios, al detectarse en el edificio auxiliar recorridos de cables que no disponían de protecciones pasivas. Los cables identificados corresponden a un sistema auxiliar del sistema de componentes. Se establecieron como medidas compensatorias una vigilancia horaria en las zonas donde están las conducciones afectadas y la verificación periódica de la

operabilidad del sistema de detección correspondiente.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado cuatro inspecciones a la central.

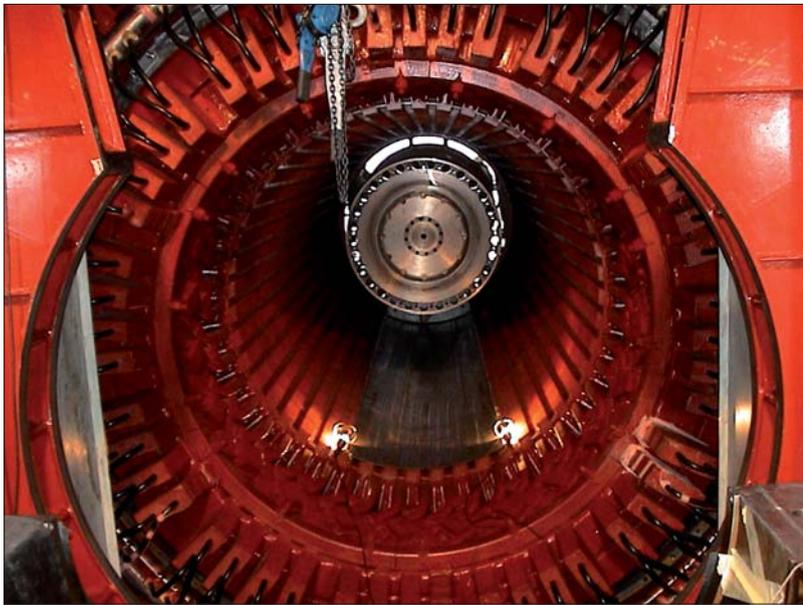
Ascó I y II

Durante el primer trimestre de 2009 la unidad I de la central funcionó al 100% de su potencia, salvo el 25 de marzo, en que se bajó carga ligeramente durante cinco horas para la ejecución de un programa de vigilancia sobre la operabilidad de las válvulas de la turbina.

A lo largo de este periodo, en la unidad I se han notificado los siguientes sucesos:

El día 9 de febrero se produjo el aislamiento de la ventilación de la sala de control, durante la calibración del transmisor de radiación del tren A. Debido a la proximidad de la fuente de radiación,





Rotor del
alternador de
Ascó.

se produjo la señal de actuación del transmisor redundante, que se encontraba en servicio. La actuación fue correcta conforme al diseño de dichos aparatos.

El 19 de febrero, durante la inspección visual de las barreras cortafuegos, se detectaron anomalías en barreras relacionadas con:

- La configuración de los muros de bloque en el edificio de control que separan áreas de fuego.

- Las bajantes de pluviales que atraviesan las distintas plantas del edificio de control.

- Los conductos de alivio de dióxido de carbono en el edificio de control y las penetraciones eléctricas.

- Las penetraciones que atraviesan juntas entre diversos edificios (control, penetraciones eléctricas, penetraciones mecánicas, edificio auxiliar y edificio de combustible).

- Las juntas sísmicas de expansión entre edificios.

Dado que estas anomalías afectaban a la integridad de las barreras cortafuegos, se declararon las correspondientes inoperabilidades, aplicándose las acciones de supervisión requeridas por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. El titular está llevando a cabo un análisis de causa raíz y estableció un plan de acción destinado a subsanar las deficiencias detectadas en el diseño de las barreras resistentes al fuego afectadas, además de vigilancias continuas y rondas horarias. Este suceso se notificó para ambas unidades.

Como consecuencia de la inoperabilidad declarada en tres estaciones de agua pulverizada contra

incendios del edificio de agua de alimentación auxiliar, se instaló un equipo de extinción de apoyo compuesto por una manguera conectada a un hidrante y una bifurcación que abastecía a otras dos mangueras. El 27 de febrero se detectó que la manguera que debía estar conectada al hidrante había sido desconectada, probablemente para habilitar el paso de vehículos. Se identificó como causa la inadecuada señalización y la ausencia de vallas de protección a lo largo de las mangueras para evitar el paso de vehículos por la zona.

El día 4 de marzo, en la ronda de vigilancia periódica establecida el 27 de febrero, para comprobar el correcto estado del equipo de extinción de apoyo del edificio de agua de alimentación auxiliar antes citado, se detectó la falta de un componente (bifurcación que permite alimentar a dos mangueras de 45 mm a partir de una manguera de 70 mm). En la ronda de vigilancia anterior (unas diez horas antes) el resultado había sido satisfactorio. En cuanto se detectó la falta del componente se tomaron medidas para corregir el fallo. El titular identificó como causa del suceso la sustracción de la bifurcación citada

Ninguno de los sucesos descritos afectaron al funcionamiento de la planta, que en todos los casos siguió operando al 100% de potencia.

La unidad II funcionó al 100% de su capacidad durante el mes de enero. En febrero se produjeron bajadas de potencia programadas, de aproximadamente el 1%, para la ejecución de las pruebas de caudal de las bombas de agua de alimentación auxiliar. En marzo, la unidad funcionó al 100% de potencia hasta el día 7 en que se bajó carga para reparar una válvula de retención de agua de alimentación auxiliar. El día 14 se volvió a alcanzar el 100% de potencia permaneciendo en dichas condiciones hasta final de mes.

El día 21 de febrero se produjo la actuación del sistema de aislamiento de ventilación de la sala de control por activación del analizador de gases tóxicos del aire de entrada a dicha sala. El origen del suceso fue un fallo de corriente en el filamento de una de las dos resistencias que realizan la ionización de la muestra de aire, previo a su análisis. Esto provocó que la muestra de gas a analizar no se calentara ni se ionizara, con el consiguiente fallo en la lectura del espectrómetro de masa y la generación de una señal no real de alta concentración de gases tóxicos,

que provocó el aislamiento de la ventilación de la sala de control. El otro canal redundante de medida de gases tóxicos permaneció en todo momento detectando valores normales. Se procedió a comprobar el funcionamiento del analizador con el filamento redundante y se observó el retorno a los valores normales, por lo que se procedió a la normalización de la señal de aislamiento y de los equipos de la ventilación de la sala de control. El suceso no afectó al estado de la planta.

El 4 de marzo, durante una inspección del CSN, se constató una interpretación inadecuada de la acción requerida ante la indisponibilidad de los sistemas de extinción de incendios, ya que se consideraba que la vigilancia de incendios se encontraba cubierta por disponer de la detección propia y habitual del sistema afectado en cada caso y por la posibilidad, en caso de incendio, de actuar manualmente sobre el sistema de extinción. La interpretación adecuada que se adopta como norma es la de establecer medios de vigilancia continua y métodos de apoyo distintos a los del propio sistema. El suceso no tuvo repercusiones en el estado de la planta que se encontraba operando al 100% de potencia con normalidad.

En este periodo, el CSN ha informado favorablemente la solicitud de aprobación de la revisión 11 del Plan de Emergencia Interior de ambas unidades, que modifica la composición de la Brigada de 1ª Intervención Contra incendios y algunas organizaciones o grupos de emergencia de la instalación.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado 15 inspecciones a la central.

Cofrentes

Este periodo se inició y finalizó con la central operando a plena potencia y durante el mismo se ha producido una bajada de carga no programada debido a la apertura de una válvula de alivio y seguridad que obligó, de acuerdo con los procedimientos, a la bajada de potencia. Se han efectuado, asimismo, bajadas de carga programadas para la reestructuración de las barras de control y para reparar los sellos de la turbobomba de agua de alimentación.

Durante este periodo, el Pleno del CSN ha informado favorablemente tres propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) y una propuesta

de modificación del Reglamento de Funcionamiento, para adecuar las funciones, cualificación, formación, entrenamiento y reentrenamiento del personal con licencia a la Instrucción IS-11, y la cualificación y formación del personal sin licencia a la Instrucción IS-12.

En este periodo se notificaron al CSN dos sucesos y una prealerta de emergencia, todos ellos clasificados preliminarmente como 0 en la Escala INES. Una de las notificaciones fue por arranque y acoplamiento automático del equipo diesel de la división III de emergencia, debido a una pérdida de la tensión externa de 138 Kv de la que se alimenta la barra. La otra se debió a que el titular identificó juntas que separan el exterior e interior de los edificios que no cumplían los actuales criterios de diseño de resistencia al fuego. Ninguno de los sucesos supuso liberación alguna de actividad al medio ambiente. La prealerta de emergencia se produjo como consecuencia de la apertura inadvertida de una válvula de alivio y seguridad, por un doble fallo eléctrico que inició la apertura de la válvula, lo que produjo una reducción de potencia y la actuación de los operadores para estabilizar la planta. Una vez identificado el problema y su causa se realizaron las modificaciones necesarias, estabilizando de nuevo la potencia en su valor nominal.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado cuatro inspecciones a la central.

Central nuclear de Cofrentes.



José Cabrera

En estos meses se continuó con el plan de mantenimiento estipulado para garantizar las condiciones de seguridad del combustible. Además, se han continuado desarrollando diferentes acciones orientadas a la adecuación de la instalación para afrontar las actividades de descarga y traslado del combustible al Almacén Temporal Individualizado (ATI).

Durante este trimestre se han finalizado las pruebas preoperacionales de puesta en marcha de dicho almacén y se ha comenzado el traslado de elementos combustibles desde la piscina de combustible gastado al mismo. Finalizado el primer trimestre de 2009 existe un único contenedor cargado para el almacenamiento de combustible gastado en seco dentro del ATI.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado tres inspecciones a la central.

Trillo

Al inicio del trimestre, la central estuvo operando a su potencia nominal hasta el 10 de febrero, día en el que comenzó la parada para la recarga de combustible. Entre las actividades más relevantes realizadas durante la recarga destacan la realización de la prueba de presión del circuito primario, la revisión de la turbina de alta presión y la revisión de las bombas del sistema de refrigerante del reactor.

Durante este periodo de tiempo se han notificado tres sucesos, todos ellos clasificados como nivel 0 en la Escala INES y sin consecuencias para la seguridad

de la planta. El titular los ha analizado y tomado las acciones correctivas correspondientes.

El Consejo ha apreciado favorablemente las revisiones 45 y 46 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado cinco inspecciones a la central.

Vandellós II

La central ha operado a plena potencia hasta el día 14 de marzo en que se inició la parada programada por recarga de combustible. Esta parada tiene una duración prevista de cinco meses aproximadamente, debido a que se ha planeado realizar el montaje y construcción del nuevo sistema de refrigeración de salvaguardias tecnológicas, con el fin de declarar su operabilidad antes de la finalización de la parada programada.

Durante este período, el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado siete inspecciones, una como consecuencia de los resultados del SISC alcanzados en Vandellós II y seis al montaje y diseño de detalle del sistema EJ.

Instalaciones del ciclo y en desmantelamiento

Ciemat

Las actividades del Programa Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat (PIMIC) continúan avanzando a buen ritmo. Ya han finalizado prácticamente las tareas de intervención en las partes activas de todos los edificios e instalaciones contempladas en el proyecto PIMIC-Desmantelamiento, quedando únicamente pendientes las tareas de desclasificación de los edificios, y las estructuras que se piensan demoler una vez desclasificadas. Durante el primer trimestre del año se ha procedido a evaluar la metodología propuesta para realizar dicha desclasificación, así como el resultado de las pruebas requeridas por el CSN.

En cuanto al PIMIC-Rehabilitación, han finalizado también las intervenciones en la instalación IR-13ª Laboratorio de Metrología de Radionucleidos, quedando la instalación y las zonas afectadas por la misma en espera de la desclasificación de sus paramentos. Más retrasadas están las actuaciones

Central nuclear de Trillo.



para la descontaminación de la instalación IN-04 Celdas Calientes Metalúrgicas, aunque también se prevé finalizar la misma en el presente año.

Las próximas actividades del proyecto se centrarán en la restauración de las diversas zonas del terreno de la instalación que presentan alguna afectación radiológica originada por las antiguas actividades desarrolladas en el centro. A este respecto, el Ciemat ha presentado una nueva propuesta con niveles de liberación del emplazamiento basados en un escenario circunscrito a un futuro uso del centro dedicado a la investigación y a la docencia.

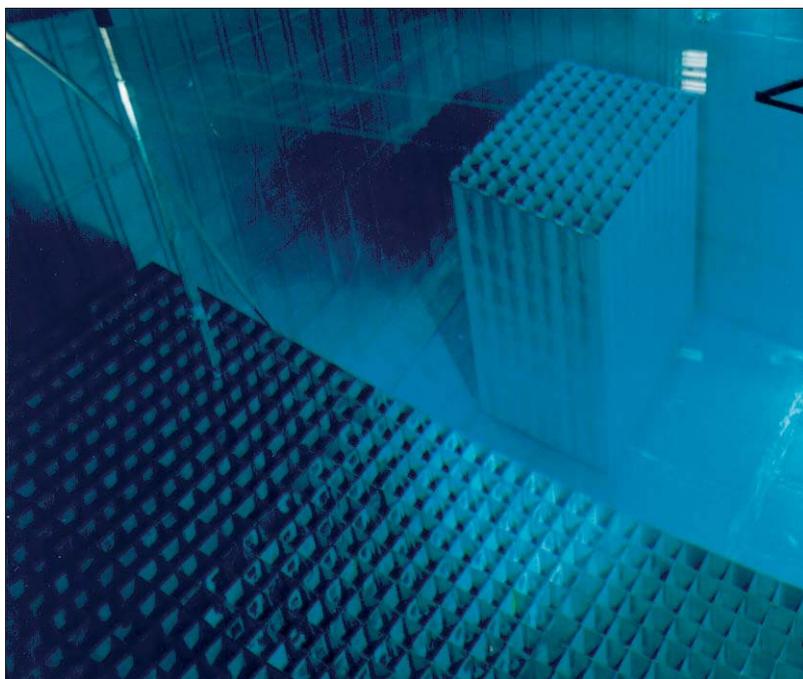
Durante el trimestre, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha autorizado una nueva instalación radiactiva, la IR-34, Laboratorio de Medida de Contaminación Atmosférica, y ha autorizado la modificación de la instalación radiactiva IR-17 Acondicionamiento de Residuos Sólidos Radiactivos y Almacenes Temporales de Residuos de muy baja actividad y materiales desclasificables. En el trimestre también ha sido aprobada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio la revisión 2 del Plan de Protección Física del centro.

Durante el periodo se han llevado a cabo tres inspecciones.

Centro Medioambiental de Saelices el Chico (Salamanca)

Después de la suspensión temporal de dos años del proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la planta Quercus, Enusa ha realizado una revisión de sus documentos oficiales para adaptarlos al Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas actualmente vigente, así como a la Instrucción IS-18, de 2 de abril de 2008, sobre los criterios aplicados por el CSN para exigir a los titulares de las instalaciones radiactivas la notificación de sucesos e incidentes radiológicos. Estas propuestas han sido remitidas al CSN por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el mes de enero para la emisión del oportuno informe preceptivo, a excepción de la propuesta de revisión del Programa de Garantía de Calidad, que ha sido enviado en el mes de marzo.

Prosigue la evaluación del Plan de Vigilancia y Mantenimiento elaborado por Enusa en cumplimiento de la condición 2 del anexo de la misma resolución, plan que deberá contar con la apreciación favorable del CSN antes de su entrada en vigor, y



que será aplicable durante el periodo de suspensión temporal concedido a la planta Quercus.

Las actividades de la planta Quercus se mantienen sin incidencias, de acuerdo con lo establecido en sus documentos oficiales actualmente en vigor.

Asimismo, prosiguen sin incidencias las actividades asociadas al Programa de vigilancia y control de las aguas subterráneas y de la estabilidad de las estructuras de la planta Elefante.

En cuanto al emplazamiento minero del centro, prosigue la evaluación de la documentación final de obra elaborada por Enusa para dar cumplimiento a la autorización del Proyecto de Restauración otorgada en su día por la Junta de Castilla y León, documentación que deberá contar con la apreciación favorable del CSN. Asimismo, continúa la evaluación de la propuesta de programa de vigilancia y mantenimiento del emplazamiento restaurado para su aplicación durante el periodo de cumplimiento, programa que deberá ser también aprobado por el CSN.

Otras instalaciones mineras

En cumplimiento del condicionado de la apreciación favorable de las obras de restauración de la antigua mina de uranio de Valdemascaño en Salamanca, Enusa ha presentado la revisión 1 del informe final de dichas obras, así como una nueva propuesta del Plan de Vigilancia y Mantenimiento, de aplicación durante el periodo de cumplimiento mínimo

Piscina de almacenamiento de combustible irradiado.

Fábrica de combustible de Juzbado .

de tres años, que se inició tras esta apreciación favorable. De acuerdo con el régimen de revisión y aprobación establecido en la autorización del Proyecto de Restauración otorgada en su día por la Junta de Castilla y León, esta nueva propuesta del

Plan de Vigilancia y Mantenimiento deberá contar con la apreciación favorable del CSN.

En cuanto a la antigua mina de uranio de Casillas de Flores, también en Salamanca, para la que el CSN ha solicitado la realización de una serie de actuaciones, complementarias de los trabajos de restauración ya realizados de acuerdo con el proyecto aprobado en su día por la Junta de Castilla y León, se está a la espera de recibir por parte de Enusa las propuestas de actuación y de documentación derivadas de la ejecución de tales actuaciones.



Centro de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril (Córdoba)

La instalación ha funcionado sin incidencias significativas. Se han realizado las operaciones habituales del centro, tanto para la gestión de residuos de baja y media actividad como para los de muy baja.

Durante este periodo se ha informado favorablemente la solicitud presentada por Enresa para la desclasificación de los reboses de conglomerante hidráulico como consecuencia del sellado de las unidades de almacenamiento y de materiales residuales similares procedentes de las pruebas previas a la puesta en marcha del sistema de acondicionamiento de los residuos asimilables a áridos, generados en el centro.

La construcción de las celdas para la realización de ensayos, con las capas de cobertura que se utilizarán en el momento del cierre de las mismas, se encuentra ya concluida y sólo queda la colocación de las especies vegetales en su superficie. Se está comenzando a tomar medidas y datos de los diferentes sensores instalados, a modo de prueba.

Durante este periodo se han realizado dos inspecciones a la instalación.

Fábrica de combustible de Juzbado (Salamanca)

La instalación ha funcionado con normalidad durante el trimestre, en modo de operación 2, por periodo vacacional, del 1 al 6 de enero, y en modo 4 a partir del 7 de enero.

La Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio emitió el 27 de febrero dos resoluciones por las que se aprobaban la revisión 29 de las Especificaciones de Funcionamiento y la revisión 17 del Plan de

Central nuclear Vandellós I



Emergencia, previamente apreciadas favorablemente por el CSN.

Durante este periodo el titular ha comunicado al CSN un suceso notificable, ocurrido el 5 de marzo por la rotura de una barra de combustible en el equipo de inspección de rayos X situado en la zona mecánica. La rotura se produjo como consecuencia de un atrapamiento mecánico en la mesa de transferencia de barras previa al equipo de inspección. Se procedió a acotar el área y a realizar una inspección de la misma. Se observó que la barra se había partido en dos trozos, y una pastilla se fragmentó, cayendo una pequeña cantidad de la misma, en las proximidades del lugar del incidente. Protección radiológica realizó una primera caracterización de la zona, retiró los fragmentos de pastillas, se tomaron frotis en el conducto de ventilación más próximo, y se realizaron las medidas y acciones necesarias de limpieza y recogida hasta reponer el área a su estado normal.

En el momento del incidente, la mesa de transferencia de barras se encontraba funcionando en automático. El operario más próximo estaba situado en un lateral de la mesa de transferencia y alejado del punto de rotura. Este operario fue quien activó la parada de emergencia de la mesa. Los chequeos radiológicos efectuados al operario han confirmado que no se ha visto afectado. El suceso no tuvo ninguna incidencia en la operación de la fábrica, ni ha supuesto ningún riesgo para los trabajadores, para la población ni para el medio ambiente.

Durante este periodo no se han realizado inspecciones a la instalación.

Vandellós I

La instalación sigue bajo control institucional, sin observarse incidencias significativas.

Durante este periodo se ha realizado una inspección a la instalación.

Instalaciones radiactivas

Resoluciones adoptadas sobre instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales y actividades conexas.

Entre el 30 de noviembre de 2008 y el 28 de febrero de 2009, el CSN ha realizado cinco informes para autorizaciones de funcionamiento de nuevas

instalaciones, 54 informes para autorizaciones de modificación de instalaciones previamente autorizadas y 14 informes para declaración de clausura; tres informes para la autorización de retirada de material radiactivo; un informe para autorización de un Servicio de Protección Radiológica; un informe para autorización de una Unidad Técnica de Protección Radiológica; ocho informes para autorizaciones de Empresas de Venta y Asistencia Técnica de equipos de rayos x para radiodiagnóstico médico; dos informes para autorización de otras actividades reguladas; dos informes relativos a la aprobación de tipo de aparatos radiactivos y veinte informes para homologación de cursos de formación para la obtención de licencias o acreditaciones de personal.

Acciones coercitivas adoptadas sobre instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales y actividades conexas.

Entre el 30 de noviembre de 2008 y el 28 de febrero de 2009 el CSN ha remitido 13 apercibimientos a instalaciones radiactivas y actividades conexas, de ellos 10 se han dirigido a instalaciones industriales, una a una instalación de investigación y dos a instalaciones de rayos x de radiodiagnóstico médico.

Equipo
acelerador de
electrones
Rhodotron.



Seguridad física

Reglamentación y normativa

A lo largo del período informado, ha sido sometido a trámite de audiencia pública por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio el proyecto sobre la revisión del *Real Decreto sobre protección física de los materiales nucleares, instalaciones nucleares y fuentes radiactivas*, en el que ha participado el CSN.

Con objeto de emitir los informes preceptivos a dicho ministerio se han evaluado las propuestas de los planes de protección física presentados por los titulares de las siguientes instalaciones: almacenamiento de residuos de baja y media actividad de El Cabril, Ciemat, central nuclear Santa María de Garoña y central nuclear de Trillo.

Asimismo se emitió un informe favorable al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio tras la evaluación de la solicitud de la autorización específica

Contenedores de transporte de material radiactivo.



establecida en el *Real Decreto 158/95, sobre protección física de los materiales nucleares*, presentada por Express Truck S.A. para el transporte de barras de combustible irradiado, dentro de proyectos de investigación sobre combustibles irradiados.

Relaciones institucionales

Se ha constituido la Comisión Técnica de Seguimiento del desarrollo del acuerdo específico de colaboración suscrito entre el CSN y la Secretaría de Estado para la Seguridad, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares. En esta reunión se acordó el establecimiento de diferentes líneas y grupos de trabajo para asuntos específicamente relacionados con el tema del acuerdo, referentes en general a la definición de la amenaza base de diseño, la realización de inspecciones conjuntas, la formación y el entrenamiento de personal, entre otros aspectos.

El CSN, junto con otras autoridades, organismos y entidades del Estado ha participado y continúa trabajando en el proyecto de reglamento para la protección de infraestructuras críticas, liderado por el Ministerio del Interior y uno de cuyos primeros objetivos es la transposición de la Directiva europea sobre identificación y la designación de infraestructuras críticas europeas y la evaluación de la necesidad de mejorar su protección.

El CSN ha colaborado con el Ministerio del Interior, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Ministerio de Asuntos Exteriores, el Ministerio de Fomento y la Agencia Estatal de Administración Tributaria en diferentes reuniones que tienen por objetivo la elaboración de un protocolo de actuación en caso de detección de tráfico ilícito o movimiento inadvertido de material radiactivo en puertos de interés del Estado.

Relaciones internacionales

El CSN ha participado en las reuniones organizadas por el OIEA relativas a los comités de consultores internacionales para la elaboración de un documento de recomendaciones sobre protección física de materiales e instalaciones nucleares y sobre protección física de materiales radiactivos e instalaciones asociadas.

Asimismo el CSN ha participado en una reunión *ad hoc* de la Asociación Europea de Reguladores en



materia de protección física, con el fin de establecer una posición común europea respecto al documento de recomendaciones sobre protección física de instalaciones y materiales nucleares que está siendo elaborado en el seno del OIEA.

Por último, el CSN ha participado en el Seminario Internacional sobre Seguridad Física Nuclear, organizado por el OIEA y que ha tenido lugar en la sede del organismo, en Viena, entre el 30 de marzo y el 3 de abril de 2009.

Notificación de sucesos

Incidentes en instalaciones nucleares

Durante este periodo se han recibido en la sala de emergencias del CSN (Salem) dos informes de sucesos notificables en una hora y veintiún informes de sucesos notificables en 24 horas; de estos, dos corresponden a ampliación de la información enviada en los correspondientes sucesos de una hora.

El día 10 de enero a las 17:03 horas se declaró pre-alerta de emergencia en la central nuclear de Cofrentes debido a la apertura de una válvula de alivio del circuito primario; la válvula permaneció abierta 6 minutos, todos los sistemas de seguridad de la instalación actuaron según lo previsto y el hecho no planteó impacto alguno sobre los trabajadores o el medio ambiente.

Incidentes radiológicos

El día 14 de enero el jefe de Protección Radiológica del Hospital de Ciudad Real, comunicó la exposición accidental de un técnico de radioterapia, al permanecer en el búnker del acelerador lineal. La dosis estimada recibida por el trabajador fue de 0,5 mSv.

El 19 de enero La Dirección General de la Policía y de la Guardia Civil informó a la Salem del hallazgo de 22 detectores iónicos de humos con americio 241 en un vertedero ilegal localizado en el término municipal de Andilla (Valencia). El CSN gestionó con Enresa la retirada de los detectores.

Centro de Información del CSN.



El 13 de febrero se recibió información del OIEA, comunicando la detección en el Reino Unido de dos contenedores con altos niveles de tasa de dosis gamma procedentes de China. La fuente de contaminación de los productos se identificó como Co-60. El suceso quedó bajo investigación por parte de las autoridades chinas. El CSN informó a la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT-Aduanas).

El 19 de febrero un operario de la empresa Recymet (Barcelona), notificó el robo de un espectrómetro de rayos X.

El 5 de marzo la compañía valenciana de aluminio Baux, S.L. en Segorbe (Castellón) notificó a la Salem un incendio en el laminador en frío que se inició a las 23:30 horas del día 4 de marzo y que fue extinguido sobre las 23:45 horas. El medidor de espesor del laminador frío y los monitores de área no resultaron dañados.

El 12 de marzo el director del Servicio de Protección Radiológica y Física Médica del Hospital Universitari Sant Joan de Reus (IRA 1552), notificó un suceso en la unidad de cobaltoterapia, en

el que la fuente de Co-60 al finalizar el tratamiento de un paciente no volvió a la posición de seguridad. Los técnicos actuaron conforme al plan de emergencia y a los principios de protección radiológica. Se estimó que el paciente recibió una dosis superior a la prevista para esta sesión que se compensó con las siguientes sesiones. Se estimó que la dosis máxima recibida por los técnicos implicados no superó 1 mSv.

El día 15 de marzo se recibió una llamada del Parque de Bomberos de Valencia, comunicando la localización por parte de la policía municipal en un mercadillo de una caja con detectores de humos. Se contactó desde la Salem con un inspector de la encomienda de Valencia para que realizara una inspección de dicho material y el CSN gestionó con Enresa la retirada de los detectores.

El día 30 de marzo se recibió notificación de la instalación Manreal S.A., de Torrejón de Ardoz, referente a un incendio acaecido el 27 de marzo en una máquina extrusora y de huecograbado que cuenta con dos fuentes de Kr-85. Las fuentes no resultaron directamente afectadas por las llamas.

El día 31 de marzo se recibió notificación del Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela referente a la irradiación accidental de una trabajadora profesionalmente expuesta mientras se realizaban las pruebas diarias de seguridad de funcionamiento del acelerador lineal, al no advertir la operadora su presencia. La dosis recibida por la trabajadora no superó el límite de dosis al público.

Gestión de emergencias

Activación ORE

Durante este periodo no se ha activado la Organización de Respuesta ante Emergencias del CSN.

Planes de emergencia

En este trimestre se acordó informar favorablemente los cinco planes directores de los planes exteriores de emergencia nuclear (Penta, Pengua, Penbu, Penva y Penca). Este informe preceptivo del CSN ha sido emitido como consecuencia de la sentencia del Tribunal Supremo por la que se anuló, por defecto

de forma en su tramitación, el acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de junio de 2006 por el que fueron aprobados los citados planes de emergencia, sentencia derivada de un recurso interpuesto por la Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares (AMAC).

También han sido aprobadas nuevas revisiones de los planes de emergencia interior de la fábrica de combustibles de Juzbado y de las centrales nucleares Vandellós II, Almaraz y Trillo.

El 22 de enero se celebró en la sede de la Dirección General de Protección Civil de la Generalidad de Cataluña la primera reunión del Comité Técnico del acuerdo específico CSN–Consejería de Interior, Relaciones Institucionales y Participación de dicha Generalidad, en la que básicamente se establecieron las pautas de colaboración entre ambas instituciones con relación a la elaboración de planes de emergencia radiológica, planes de actuación del Grupo Logístico del Penta, la formación de actuantes en las emergencias nucleares y radiológicas y la participación a ejercicios y simulacros nacionales e internacionales.

Preparación ante emergencias

Durante este periodo el CSN ha participado en el simulacro anual preceptivo de los planes de emergencia interior (PEI) de la central nuclear de Ascó. El simulacro se realizó con un escenario secuencial de supuestos previamente desconocido, tanto para los actuantes de las instalaciones, como del propio CSN, existiendo en ambas partes controladores para comprobar que los simulacros se desarrollaban según lo previsto.

El simulacro fue presenciado *in situ* por inspectores del CSN y la Salem fue activada con el personal necesario para afrontar dicha situación, activándose el Centro de Apoyo Técnico (CAT) de la central y el Centro de Coordinación Operativa (Cecop) del correspondiente Plan de Emergencia Nuclear Exterior (Penta). Asistieron además, como observadores en la Salem, dos técnicos de la Dirección General de Protección Civil de la Generalidad de Cataluña.

En el primer trimestre del año 2009, se presentó el Plan de Actuación, la Organización de Respuesta ante Emergencias y la Salem del CSN a la Dirección del Instituto de Salud Carlos III, a una

delegación de la Asociación de Periodistas de Información Ambiental (APIA), a una representación de la Comisión de Industria, Turismo y Comercio del Congreso de los Diputados y a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Asimismo, el CSN ha colaborado en la impartición del Curso de Formación para Suboficiales Especialistas de la Escuela de Defensa NBQ del Ministerio de Defensa.

Los días 17 y 18 de marzo se celebró en las dependencias del CSN la 6ª reunión internacional del Grupo EPAL, integrado por 18 miembros pertenecientes a organismos reguladores de diversos países de la Unión Europea. Este grupo de trabajo tiene la misión encomendada por las autoridades europeas de la protección radiológica Heads of European Radiation Control Authorities (HERCA), de armonizar los criterios y niveles de actuación en emergencias entre los diversos países de la UE.

Acuerdos del Pleno

■ Plan de acción sobre protección radiológica del paciente

El Pleno del Consejo, en su reunión del 18 de febrero aprobó el plan de acción derivado del informe fi-

Equipo de control de proceso de medida de nivel de llenado.





Pleno del CSN tras la renovación realizada en marzo de 2009.

nal del grupo de trabajo sobre protección radiológica de los pacientes. Dicho informe desarrolla la nueva función atribuida al CSN de colaborar con las autoridades competentes en relación con los programas de protección radiológica de las personas sometidas a procedimientos de diagnóstico o tratamiento médico con radiaciones ionizantes.

El plan aprobado incluye los siguientes puntos

—La creación de un grupo de coordinación técnica del CSN con el Ministerio de Sanidad y Consumo, para definir el alcance y los mecanismos de colaboración entre ambas instituciones en materia de protección radiológica de los pacientes.

—El establecimiento de grupos de trabajo técnicos con las autoridades sanitarias de las comunidades autónomas.

—La incorporación de la protección radiológica de los pacientes en las actividades del Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario, incorporando al Comité del Foro una representación del Ministerio de Sanidad y Consumo y a representantes de las sociedades científicas del sector mé-

dico (Medicina Nuclear, Oncología Radioterápica y Radiología Médica).

—Invitar a la participación en las actividades del Foro, a representantes de las autoridades sanitarias de las comunidades autónomas y otros agentes interesados.

—Crear en la organización del CSN la estructura necesaria para desarrollar la nueva función.

—Elaborar por la Dirección Técnica de Protección Radiológica, anualmente, un informe sobre las actividades desarrolladas, previstas para el año siguiente, análisis de la adecuación de recursos disponibles y, en su caso, propuestas de actuación.

■ Aprobación de la técnica de reparación *Weld Overlay* en Vandellòs II

En su reunión del 11 de febrero, el Pleno del Consejo acordó por unanimidad informar favorablemente, con condiciones, el empleo de alternativas al código ASME XI, para la utilización de la técnica *weld overlay* en las toberas del presionador de la central nuclear de Vandellòs II.

Se pretende con ello solucionar los problemas de los materiales de las áreas del circuito primario, constituidas por aleaciones cromo-níquel de tipo inconel 600, inconel 82 e inconel 182, que es un problema genérico de centrales PWR, conocido desde mediados de los años 80 en centrales de Estados Unidos, Japón y Suecia.

En octubre de 2006 se detectaron agrietamientos severos en las toberas del presionador de la central nuclear de Wolf Creek, requiriendo la NRC la adopción de medidas inmediatas para solucionar el problema. La mayoría de las centrales de Estados Unidos han optado por la técnica de mitigación/replicación *weld overlay*, que es también la elegida por el titular de la central nuclear Vandellòs II como solución preventiva frente al mecanismo de degradación por corrosión bajo tensión. Con anterioridad, el Pleno había informado favorablemente la misma modificación para las centrales Ascó I y Ascó II.

Entre las condiciones impuestas para su implantación en Vandellòs II se encuentran las siguientes:

—El titular remitirá al CSN, en el plazo de tres meses desde la finalización de la decimosexta recarga (2009), un informe sobre los siguientes aspectos relevantes para la calidad y seguridad del proceso: realización de inspecciones intermedias, adicionales a las definidas en su programa, inspección de los soportes en las líneas afectadas por el *weld overlay* e inspección final con informe de cobertura del volumen de examen y verificación de la inspeccionabilidad con las técnicas que se vayan a utilizar en el futuro.

—El próximo examen de las soldaduras de las toberas del presionador que se realice, ya dentro del ámbito de inspección en servicio, se deberá realizar mediante un procedimiento de examen validado según la metodología Unesa CEX-120.

■ Propuesta de refuerzo del confinamiento del CRI-9

El Pleno del CSN, reunido el 4 de febrero, acordó por unanimidad apreciar favorablemente el estudio técnico sobre el refuerzo del confinamiento del Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9), mediante la ejecución de barreras reactivas permeables.

La aprobación establece las siguientes condiciones:

—Presentar en el plazo de un mes una ampliación del Programa de Vigilancia de aguas superficiales y subterráneas.

—Presentar en un plazo de seis meses los resultados de la caracterización de las zonas afectadas, así como determinar la disposición y características de los materiales existentes.

—Presentar en el plazo de un año el análisis del funcionamiento hidrogeológico de la zona, determinando las direcciones preferentes de flujo y las posibles zonas de descarga desde las áreas afectadas por la contaminación.

—Presentar en un plazo de seis meses el estudio y diseño de detalle de las barreras reactivas permeables y comenzar las obras en el plazo de nueve meses.

—Solicitar autorización a la Dirección General de Costas para llevar a cabo el cerramiento de la zona afectada.

■ Aprobadas las instrucciones de seguridad IS-20 e IS-21, sobre requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado y modificaciones en las centrales nucleares

En su reunión del 28 de enero, el Pleno del Consejo aprobó por unanimidad las instrucciones de seguridad IS-20 e IS-21, una vez cumplidos los preceptivos trámites de comunicación previa al Congreso.

La instrucción de seguridad IS-20 establece los requisitos de seguridad nuclear y protección radiológica a cumplir en el diseño de contenedores de combustible gastado para su uso en instalaciones de almacenamiento temporal autorizadas, determina la documentación necesaria y garantiza que las interdependencias entre el diseño, la fabricación y el uso de estos contenedores se realizan adecuadamente.

La instrucción de seguridad IS-21 trata sobre los requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, e identifica aquellas que requieran cualquiera de los tipos de autorizaciones descritos en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. El Pleno destacó la previsión de la instrucción en el tratamiento de la documentación sobre modificaciones de diseño que generan cambios en especificaciones técnicas de funcionamiento. Además, con esta instrucción se incorporan los niveles de referencia internacionales en lo que se refiere al análisis de seguridad, la implantación, y la documentación de cualquier modificación a realizar. ©

Entre octubre y diciembre de 2008 los indicadores de funcionamiento del conjunto de centrales se situaron en *verde*, indicativo de una muy baja importancia para la seguridad, salvo un indicador *blanco* en Cofrentes por el número de cambios de potencia no programados por cada 7.000 horas con el reactor crítico.

Asimismo, se contabilizaron 45 hallazgos de inspección, de los que 43 fueron categorizados de color *verde*, y dos de color *blanco*, correspondientes a Ascó (un hallazgo de inspección común a las dos unidades). Este último se debió a la ocurrencia de fallos reiterados en equipos importantes para el riesgo de ambas unidades provocados por el mal funcionamiento de un determinado modelo de relé. Aunque el titular iba sustituyendo los relés cuando fallaban, demoró excesivamente el análisis de las causas y la adopción de medidas correctivas para darle una solución global a este tipo de fallos.

De acuerdo con la metodología SISC, la información de los hallazgos de inspección y de los 16 indicadores de funcionamiento de cada central, que están repartidos en siete pilares de seguridad, se integran en la matriz de acción, que establece las acciones a realizar por los titulares y por el CSN en función de la relevancia de los resultados de la supervisión.

De acuerdo con la mencionada matriz de acción, teniendo en cuenta no sólo los resultados analizados de este trimestre sino también los resultados de los anteriores trimestres, en el cuarto trimestre cuatro centrales se situaron en la primera columna de "respuesta del titular" (Almaraz I y II, Garoña y Trillo). Ascó II y Cofrentes quedaron situadas en la segunda columna de "respuesta reguladora", mientras que Ascó I y Vandellós II se colocaron en la tercera columna con "un pilar degradado", lo que implica que deberán realizar una autoevaluación para identificar la causa raíz de los sucesos, bajo supervisión del CSN. 

[*] Últimos datos disponibles al cierre de la revista. Pueden consultarse datos más recientes en www.csn.es

La tabla resumen de hallazgos sólo muestra en cada pilar de seguridad el número de hallazgos de la categoría más relevante, por eso puede no coincidir el número presentado con el total. Así, por ejemplo, si hay un hallazgo *blanco* y tres *verdes* presenta sólo un hallazgo *blanco*, sin mencionar los *verdes*, si hay cuatro hallazgos *verdes* presenta ese mismo número.

SISC Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares		CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR www.csn.es						
Inicio Hallazgos		HALLAZGOS						
Inicio		Hallazgos (Trimestre 4 año 2008)						
UNIDADES	Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público	Elementos Transversales	
Almaraz I	Sin hallazgos	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Almaraz II	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Ascó I	Sin hallazgos	Blanco (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Ascó II	Verde (2)	Blanco (1)	Verde (2)	Sin hallazgos	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Cofrentes	Verde (1)	Verde (1)	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (2)	Sin hallazgos	
S.M. Garoña	Verde (1)	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Trillo	Sin hallazgos	Verde (6)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Vandellós II	Verde (3)	Verde (6)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	

INDICADORES	Indicadores (Trimestre 4 año 2008)															
	Sucesos iniciadores			Sistemas de mitigación						Integridad de barreras		Preparación para emergencias			Protección radiológica	
	I1	I3	I4	M2	M1A	M1B	M1C	M1D	M1E	B1	B2	E1	E2	E3	O	P
Almaraz I	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Almaraz II	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Ascó I	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Ascó II	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Cofrentes	V	B	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
S.M.Garóña	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Trillo	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V
Vandellós II	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V

(*) El color resultante corresponde al valor calculado en el trimestre anterior, ya que los datos de este indicador se entregan retrasados un trimestre

MATRIZ DE ACCIÓN	Matriz de acción (Trimestre 4 año 2008)				
	Respuesta Titular	Respuesta Reguladora	Pilar Degradado	Degradaciones Múltiples	Funcionamiento Inaceptable
Almaraz I	Ascó II ¹		Ascó I ³		
Almaraz II	Cofrentes ²		Vandellós II ⁴		
S.M. Garóña					
Trillo					

1 Ascó II se encuentra en la columna de respuesta reguladora porque para el cuarto trimestre se ha categorizado como BLANCO un hallazgo de inspección en el Pilar de sistemas de mitigación. Es un hallazgo que afecta a las dos unidades de CN Ascó.

2 Cofrentes se encuentra en la columna de respuesta reguladora porque el indicador de funcionamiento de cambios de potencia no programados, perteneciente al Pilar de sucesos iniciadores, permanece en BLANCO desde el tercer trimestre de 2008

3 Ascó I se encuentra en la columna de pilar degradado porque en el segundo trimestre se categorizaron: a) un hallazgo sobre la falta de calificación sísmica de las grúas de tensado de tendones de la contención, perteneciente al Pilar de sucesos iniciadores, como BLANCO, b) también como BLANCO un hallazgo sobre deficiencias de medidas de protección radiológica de los trabajadores consecuencia del suceso de emisión de partículas radiactivas, perteneciente al Pilar de protección radiológica operacional, y c) como AMARILLO el mismo hallazgo en lo relativo a potencial impacto radiológico a personas no profesionalmente expuestas, éste en el Pilar de protección radiológica al público. Además, para el el cuarto trimestre se ha categorizado como BLANCO un hallazgo de inspección en el Pilar de sistemas de mitigación.

4 Vandellós II se encuentra en la columna de Pilar degradado porque en el primer trimestre de 2008 se categorizó como BLANCO un hallazgo de inspección sobre deficiencias de sistema de agua fría esencial (GJ), y en el segundo trimestre, también como BLANCO, un hallazgo sobre falta de estanqueidad de puertas de cubículos de seguridad ante inundaciones, ambos pertenecientes al Pilar de sistemas de mitigación

Columna de respuesta del Titular
Una central está en esta columna cuando todos los resultados de la evaluación están en verde. El CSN mantendrá el programa base de inspección y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el Titular dentro de su programa de acciones correctoras.

Columna de respuesta reguladora
Una central está en esta columna cuando tiene uno o dos resultados blancos, sea indicador de funcionamiento o hallazgo de inspección, en diferentes pilares de la seguridad y no más de dos blancos en un área estratégica.

Columna correspondiente a un pilar degradado
Se considera que un pilar está degradado cuando existen en el mismo dos o más resultados blancos o uno amarillo. Una central está en esta columna cuando tiene un pilar degradado o tres resultados blancos en un área estratégica.

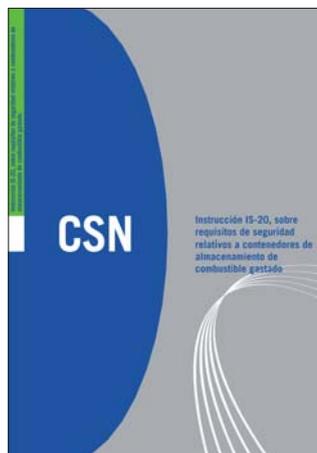
Columna correspondiente a múltiples/repetitivas degradaciones
Una central se encuentra en esta columna cuando tiene varios pilares degradados, varios resultados amarillos o un resultado rojo, o cuando un pilar ha estado degradado durante cinco o más trimestres consecutivos.

Columna de funcionamiento inaceptable
El Consejo coloca en esta situación a una central cuando no tiene garantía suficiente de que el Titular es capaz de operar la central sin que suponga un riesgo inaceptable.

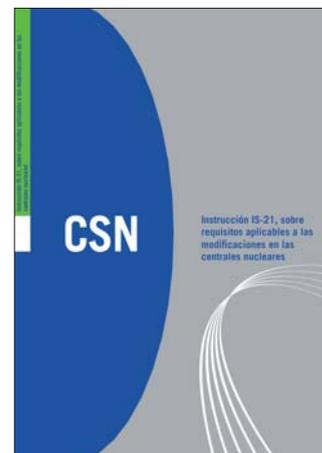
PUBLICACIONES



Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado



Instrucción IS-20, sobre requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado

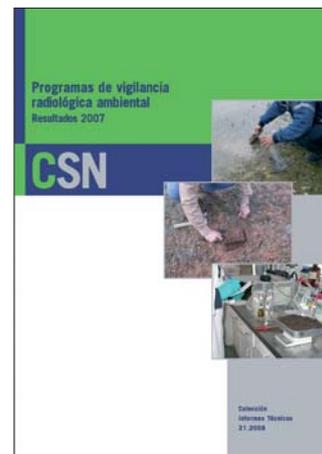


Instrucción IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares



Radiación y protección radiológica
Guía didáctica para centros de enseñanza primaria

Programas de vigilancia radiológica ambiental
Resultados 2007



alFa Revista de seguridad nuclear y protección radiológica

Boletín de suscripción

Institución/Empresa

Nombre

Dirección

CP

Localidad

Provincia

Tel.

Fax

Correo electrónico

Fecha

Firma

Enviar a **Consejo de Seguridad Nuclear — Servicio de Publicaciones**, Pedro Justo Dorado Delmans, 11, 28040 Madrid / Fax: 91 346 05 58 / peticiones@csn.es

La información facilitada por usted formará parte de un fichero informático con el objeto de constituir automáticamente el *Fichero de destinatarios de publicaciones institucionales del Consejo de Seguridad Nuclear*. Usted tiene derecho a acceder a sus datos personales, así como a su rectificación, corrección y/o cancelación. La cesión de datos, en su caso, se ajustará a los supuestos previstos en las disposiciones legales y reglamentarias en vigor.

Pedro Justo Dorado Dellmans 11
28040 Madrid (España)
www.csn.es

