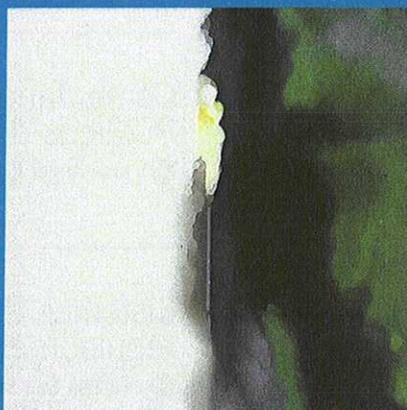


Revista del CSN / Número 12  
III Trimestre 1999

# Seguridad Nuclear



**La Convención sobre  
Seguridad Nuclear**

**Reflexiones sobre  
una confesión pública**

**Comentarios a la Ley de Tasas  
y Precios Públicos del CSN**

**Sistemas de inspección  
de los organismos reguladores**

**Transposición de la directiva  
de radioprotección**

**Implantación de la regla  
de mantenimiento en España**

**Seguridad Nuclear**

Revista del CSN  
Año III / Número 12  
III Trimestre 1999

**Director**

Rafael Caro

**Comité de redacción**

Agustín Alonso, José A. Azuara, Juan M. Kindelán, Aníbal Martín, Carmen Martínez Ten, Luis del Val

**Secretaría de redacción**

Fátima Rojas

**Noticias****Directora**

Matilde Roperro

**Comité**

A. Esteban Naudín, G. López Ortiz, Javier Reig, M. Rodríguez Martí, M. F. Sánchez Ojanguren, M. A. Villar Castejón

**Consejo de****Seguridad Nuclear**

Justo Dorado, 11  
28040 Madrid  
Tf. 91 346 02 00  
Fax 91 346 06 66

**Coordinación editorial**

RGB Comunicación  
Princesa 3, dpdo.  
28008 Madrid  
Tf. y Fax 91 542 79 56

**Impresión**

Gráficas Naciones  
Río Sil, 3  
28110 Algete (Madrid)  
Tf. 91 629 21 45  
Fax 91 629 22 79

ISSN: 1136-7806

D. Legal: M. 31.281-1996

Portada: Blue Bajou (José María Cerezo)

Los autores asumen la total responsabilidad de los trabajos que firman. El CSN al publicarlos no pretende expresar su acuerdo con ellos.

1 Editorial

2 La Convención sobre Seguridad Nuclear  
● Javier Reig

8 Reflexiones sobre una confesión pública  
● Agustín Alonso

13 Comentarios a la Ley de Tasas y Precios Públicos del CSN  
● José Ángel Azuara

18 Sistemas de inspección de los organismos reguladores nucleares  
● Teresa San Segundo

27 Transposición de la directiva de normas básicas de radioprotección  
● Lourdes Lara, M<sup>a</sup> Jesús Muñoz y José Luis Butragueño

33 Implantación de la regla de mantenimiento en España  
● Ángel L. Coello y Luis Gerez

40 Noticias

40 Consejo de Seguridad Nuclear / 43 Información general / 44 Centrales nucleares / 45 Tecnología / 46 Protección radiológica / 47 Residuos / 48 Investigación y desarrollo / 48 Publicaciones

49 Resúmenes

# Editorial

**E**l pasado 18 de junio, el CSN presentó públicamente la memoria anual del organismo correspondiente a 1998, que resume las actuaciones llevadas a cabo para controlar la seguridad de las instalaciones y vigilar la protección de los trabajadores y el entorno. Además de cumplir con sus tareas de vigilancia y control, el CSN trabajó especialmente durante el año en diversos proyectos normativos relacionados con sus competencias y en la preparación del primer informe nacional para dar cumplimiento a lo establecido por la Convención de Seguridad Nuclear, que entró en vigor en 1996.

Precisamente en este número de la revista se recogen diversos artículos relacionados con estos trabajos. Por una parte, además de repasar el nacimiento y contenido de la Convención, se detalla el desarrollo de la reunión celebrada en Viena el pasado mes de abril, en la que participaron 45 países para analizar conjuntamente la seguridad de las instalaciones. Por otra parte, otro artículo se centra en los cambios que ha introducido la aprobación de la nueva Ley de Tasas del CSN que, además de adaptar las tasas que el organismo cobra a la realidad de los servicios, ha otorgado al Consejo nuevas e importantes competencias.

También en 1998 la central nuclear de Santa María de Garoña presentó el estudio final de seguridad para solicitar la renovación de su permiso de explotación por un periodo de diez años. Tras la evaluación realizada, el CSN ha anunciado recientemente su apreciación favorable, imponiendo una serie de condiciones respecto al desarrollo de programas de mejora y de gestión del envejecimiento. Asimismo, también se ha anunciado la entrega a *Ecologistas en Acción* de las actas del caso Acerinox solicitadas por esta organización. Aunque el CSN considera que las actas no son en sí mismas documentos concluyentes, y así lo ha estimado una reciente sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, en el ánimo de contribuir a difundir con rigurosidad la información que la sociedad requiere, solicitará a la Comisión de Industria y Energía del Congreso de los Diputados que dicha comisión marque las líneas a seguir sobre la entrega de estos documentos.

El contenido del número se completa con otros artículos, dedicados a la transposición a la normativa española de la directiva sobre normas básicas de radioprotección, la implantación en las centrales nucleares españolas de la regla de mantenimiento y la adaptación de los sistemas de inspección por parte de los organismos reguladores al nuevo entorno liberalizado del sector eléctrico.


 Javier Reig\*

# La Convención sobre Seguridad Nuclear

El artículo describe el nacimiento, desarrollo y contenido de la Convención sobre Seguridad Nuclear que, a juicio del autor, ha establecido

una nueva forma de relación entre los países, que contribuirá a una mayor transparencia y colaboración a escala internacional.

## 1. ¿Cómo nació la Convención?

Es difícil atribuir a un único factor la razón del nacimiento de una convención internacional, pero sí es frecuente, sin embargo, que un suceso con gran repercusión pública sea el detonante para el establecimiento de tales instrumentos internacionales. Estos sucesos, casi siempre de tipo catastrófico, son percibidos por la opinión pública y los gobernantes como accidentes evitables si se hubiera dispuesto de las normas legales adecuadas y los correspondientes mecanismos internacionales de supervisión. Existen muchos ejemplos que ilustran esta situación: el accidente del petrolero *Torrey Canyon*, que provocó el desarrollo de convenios internacionales sobre la responsabilidad por la polución marina con productos petrolíferos; o el accidente químico de Seveso, que intensificó el establecimiento de la Convención de Basilea sobre movimientos transfronterizos de materiales peligrosos y originó la directiva de la Unión Europea sobre este tema; o las acciones terroristas

en 1988 y 1989, que resultaron en la Convención ICAO de vigilancia de explosivos plásticos.

En el campo de la energía nuclear, y a la vista del accidente de Chernóbil en 1986, la Junta de Gobernadores del OIEA decidió establecer varios grupos de expertos para desarrollar de manera urgente acuerdos internacionales que garantizaran la información inmediata sobre accidentes nucleares y la coordinación de la asistencia y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear. La comunidad científica internacional, en una demostración de eficacia, consiguió que entraran en vigor dos convenciones internacionales antes del cumplimiento del primer aniversario del accidente de Chernóbil. La Convención de Prompta Notificación de Accidentes Nucleares entró en vigor el 27 de octubre de 1986 y la Convención de Asistencia en caso de Accidentes Nucleares o Emergencias Radiológicas, el 26 de febrero de 1987.

La Convención sobre Seguridad Nuclear, además de la motivación del accidente de Chernóbil, pretendía recoger la práctica habitual en muchos países de dar prioridad a las actividades de prevención de accidentes frente a las de mitigación de sus consecuencias. En esto se basaba la propuesta realizada al

OIEA en 1990 por los países de la Unión Europea, para que se organizara una conferencia internacional que debatiera la estrategia de futuro sobre la seguridad nuclear.

La conferencia tuvo lugar en 1991 y concluyó en la necesidad de "considerar una práctica internacional que integre todos los aspectos de seguridad nuclear, incluyendo objetivos de seguridad para residuos radiactivos, que fuera posteriormente adoptada por los Gobiernos". La Junta de Gobernadores del OIEA fue requerida para que analizara las diferentes opciones que llevarían a dicha práctica internacional integrada, sin olvidar que la seguridad nuclear es competencia exclusiva de cada país.

La Conferencia General del OIEA, en su 35ª sesión, en septiembre de 1991, apoyó la iniciativa de un instrumento internacional que reforzara la responsabilidad de cada país para garantizar la seguridad nuclear de sus instalaciones. Dicha conferencia recomendó una aproximación gradual para el desarrollo de un marco legal internacional sobre seguridad nuclear. Se acordó presentar seis meses más tarde los elementos de una posible convención internacional, teniendo en cuenta los numerosos trabajos previos realizados por los organismos internacionales.

\* Javier Reig ha trabajado en la Junta de Energía Nuclear y en la OCDE. En la actualidad es responsable de Relaciones Internacionales del Gabinete Técnico de Presidencia del CSN.



► **Figura 1.** Sede del OIEA en Viena y primer informe nacional de la Convención (versión española e inglesa).

## 2. ¿Cómo se desarrolló la Convención?

La decisión de la Conferencia General no recomendaba ni el tipo o forma de instrumento legal ni el alcance de la Convención. La primera tarea fue, por lo tanto, definir las opciones posibles y delimitar el contenido de la futura Convención. Para reflejar el estado del arte en dicho instrumento, era evidente que se requería la contribución de expertos técnicos y legales, tanto de los países como de los organismos internacionales.

En diciembre de 1991 se reunieron 36 expertos nacionales, que incluían además a la OCDE y a la OMS, bajo la presidencia del Sr. Ryder, del Reino Unido. En dicha reunión se aceptó como referencia técnica principal el documento del OIEA *Fundamentos de la seguridad: seguridad de instalaciones nucleares* (1991). Este documento recogía el consenso internacional en los conceptos básicos de la regulación, gestión de la seguridad y operación de las centrales nucleares. La utilización de esta referen-

cia contribuyó finalmente a fijar el alcance de la futura Convención. Sin embargo, se decidió no utilizar un documento similar sobre los residuos radiactivos. Muy pronto se observó que el documento había sido redactado por expertos en regulación y no era fácilmente trasladable a la terminología de un tratado internacional. En su informe al OIEA, el presidente del grupo de expertos concluía en la necesidad de elaborar un nuevo instrumento internacional y urgía a su desarrollo. Dicho instrumento debería poner más énfasis en los principios básicos y no en las normas técnicas, que evolucionan continuamente e implicaría frecuentes revisiones del instrumento internacional.

En febrero de 1992, la Junta de Gobernadores decidió invitar a todos los países miembros a tomar parte en un grupo de expertos técnicos y legales, al que se le encomendó la preparación de un texto que constituyera la nueva Convención. Tal grupo, compuesto por más de 100 expertos de 45 países y tres organizaciones internaciona-

les, eligió como presidente al Sr. Domaratzki, director del organismo regulador canadiense. El grupo necesitó dos años y siete reuniones para acordar la forma y contenido de la Convención.

El OIEA propuso una estrategia inicial de un texto básico que incluiría varios anexos técnicos, de forma que se tratasen todos los temas habituales en las leyes nucleares nacionales. Sin embargo, la mayoría de los países y, en particular, aquellos con programas nucleares importantes, propusieron un texto único que desarrollara los elementos básicos.

Para el contenido se volvió a utilizar el documento del OIEA sobre fundamentos de la seguridad, estructurándose el texto inicial en: marco legal, gestión de la seguridad nuclear, aspectos técnicos de la seguridad nuclear, y supervisión y verificación de la seguridad nuclear. Los tres objetivos básicos que la Convención debería conseguir serían:

- Garantizar la protección del público y del medio ambiente, es-

estableciendo unas barreras efectivas en las instalaciones nucleares.

– Garantizar que el efecto radiológico de la operación normal de cualquier instalación esté por debajo de los límites establecidos, y sea tan bajo como razonablemente fuera posible.

– Garantizar que se toman todas las medidas que prácticamente sean

posibles para prevenir los accidentes en las instalaciones nucleares, y mitigar sus consecuencias en caso de que ocurrieran.

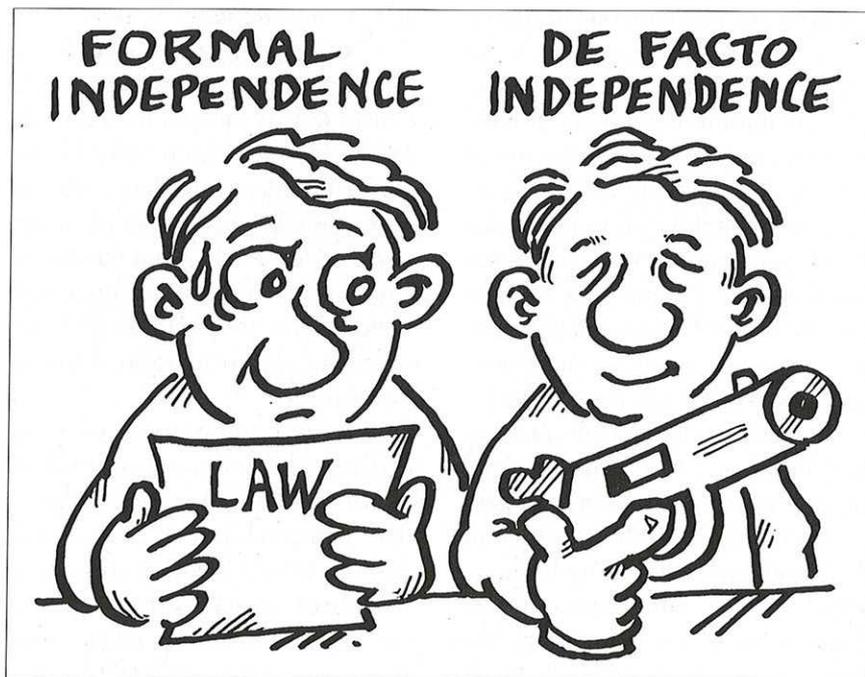
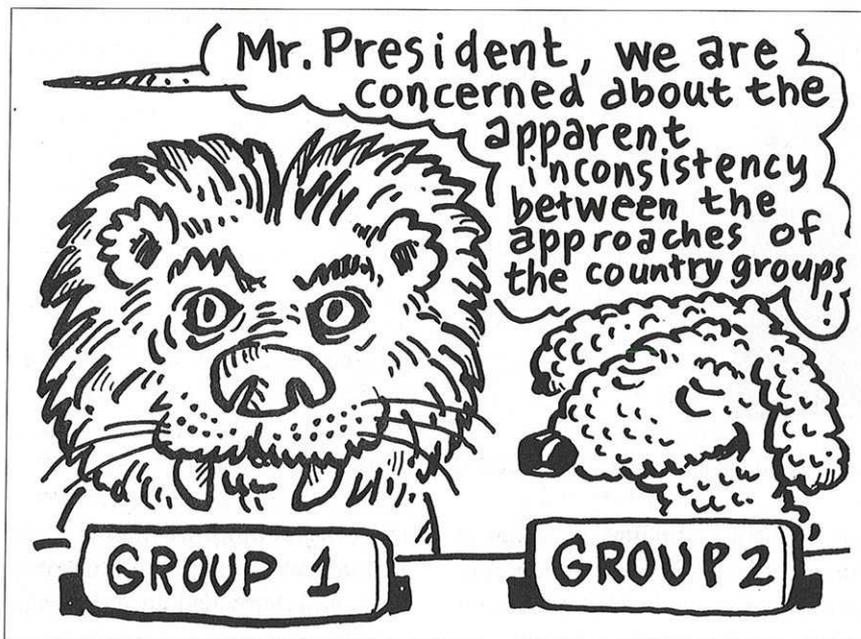
Las obligaciones que fijaría la Convención vendrían derivadas de estos objetivos y sus elementos básicos serían el establecimiento de un marco legal que definiera las diferentes responsabilidades del Go-

bierno, organismo regulador y operador; las medidas necesarias para cada fase de la instalación (emplazamiento, construcción, puesta en marcha, operación y clausura) y la vigilancia continua de la seguridad de la instalación durante su operación. Inicialmente, también se incluyó dentro del alcance propuesto para la Convención la gestión de los residuos radiactivos.

Desde el principio, quedó claro que un mero listado de obligaciones básicas no sería suficiente, y establecer un mecanismo internacional de verificación de su cumplimiento comprometía la responsabilidad nacional de garantizar la seguridad de sus instalaciones. Este dilema fue resuelto aceptando el argumento de que el propio interés de los Estados sería más efectivo que un mecanismo externo de control internacional. Para incentivar el efecto de la presión mutua se propusieron reuniones periódicas, donde cada país informaría a todos los interesados sobre la situación de la seguridad en sus instalaciones con el detalle que se definiese como el más adecuado.

Los expertos también acordaron darle un carácter incentivador a la Convención, para que se adhirieran el mayor número posible de países. Dicho término se incluyó finalmente en el preámbulo de la Convención.

El alcance de la Convención se debatió durante mucho tiempo entre dos opciones: una, defendida por los países sin centrales nucleares o con pocas instalaciones, y otra, por los países con programas nucleares más amplios. La primera opción incluiría un documento marco con anexos para las instalaciones nucleares civiles, los reactores de investigación y la gestión y almacenamiento de residuos. La segunda opción, que fue la seleccionada finalmente, incluiría un documento único con las instalaciones nucleares en operación o construcción. La primera opción también proponía asignar al OIEA



Dibujos cedidos por el Sr. Carlton Stoiber, ex-director de la Oficina de Programas Internacionales de la NRC.

► Arriba, presentación de los informes de revisión de los grupos de países. Debajo, independencia del organismo regulador.

algún tipo de responsabilidad en la supervisión del cumplimiento de la Convención. La segunda opción, por su parte, pretendía simplificar la Convención para fomentar la adhesión del mayor número de países, con la intención puesta en los del este de Europa y la antigua Unión Soviética. Esta opción mantenía la responsabilidad exclusiva de cada país, pero proponía, al mismo tiempo, un mecanismo de revisión mediante reuniones periódicas de las partes.

A lo largo de cuatro reuniones se resolvieron las mayores discrepancias, y una vez alcanzado un acuerdo, basado en la segunda opción, se dedicaron tres reuniones más para desarrollar un texto que recogiera los compromisos aceptados.

### 3. ¿Qué contiene la Convención?

La Convención sobre Seguridad Nuclear consiste en un preámbulo y 35 artículos, sin anexos ni protocolos. El preámbulo, de manera similar a los instrumentos interna-

cionales recientes, es bastante extenso e incluye resoluciones adoptadas por la Conferencia General del OIEA, haciendo referencia a otras convenciones internacionales relacionadas con el tema. La parte más llamativa del preámbulo son sus dos últimos párrafos, *ix* y *x*, en los que se afirma “la necesidad de comenzar rápidamente a elaborar una convención internacional sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos” (*ix*) y “la seguridad de otras partes del ciclo de combustible nuclear serían en su momento también objeto de instrumentos internacionales” (*x*). Estos dos párrafos reflejan el compromiso alcanzado, después de difíciles negociaciones, para limitar el contenido de la Convención a las instalaciones nucleares, pero expresando al mismo tiempo el compromiso de desarrollar de manera inmediata una convención sobre la gestión de residuos radiactivos.

La mención explícita a los códigos y normas del OIEA fue debatida apasionadamente y, al final, el

párrafo *vii* refleja el compromiso al hacer referencia a “directrices de seguridad formuladas en el plano internacional, que se actualizan cada cierto tiempo”.

El artículo primero incluye los tres objetivos mencionados anteriormente, aunque con una redacción mejorada. El primer objetivo de la Convención es “conseguir y mantener un alto grado de seguridad nuclear en todo el mundo, a través de la mejora de medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluida, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad”. El entrecomillado “cuando proceda”, fue uno de los más debatidos del texto, ya que China y los países en vías de desarrollo querían introducir como una de las obligaciones de la Convención la asistencia en seguridad nuclear. Los países de la OCDE, fundamentalmente, no aceptaban esta asistencia como una obligación, porque podía ser contradictoria con otros tratados internacionales. El ejemplo más



➤ Reunión plenaria de apertura, antes de la discusión en grupos de países.



➤ Proceso de respuesta a las preguntas realizadas.

utilizado fue la incoherencia de verse obligado a prestar asistencia a países como India, que no han ratificado el Tratado de No Proliferación (TNP), cuando dicho tratado limita la asistencia en tales casos.

Sólo las instalaciones nucleares quedaron incluidas dentro del ámbito de la Convención, y así lo recogen los artículos 2 y 3. Una instalación deja de estar cubierta por

la Convención cuando el combustible se haya extraído del núcleo y se haya almacenado fuera del emplazamiento, en condiciones seguras, y además, el programa de clausura haya sido aprobado por el organismo regulador.

La responsabilidad del titular en la seguridad de la instalación es uno de los elementos claves de la Convención, y aunque el término

utilizado (“responsabilidad primordial”) no es legalmente preciso, sobre todo a la vista de la “responsabilidad global” asignada al Estado, es una novedad en instrumentos internacionales, básicamente orientados a obligaciones de los Gobiernos.

Las obligaciones incluidas en el capítulo 2 son muy básicas:

– Obligación de adoptar las medidas legislativas, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a las obligaciones de la Convención.

– Obligación de presentar un informe sobre la situación de la seguridad nuclear en el país, y las medidas adoptadas para dar cumplimiento a las obligaciones de la Convención.

– Obligación de participar en dichas reuniones de examen.

Esta última obligación es probablemente la más novedosa de esta convención internacional, ya que no se establece ningún mecanismo de verificación, sino que se asigna a las partes de la Convención una auto-evaluación colectiva.

La primera obligación se desarrolla en los artículos 7 al 19 y cubre de manera general los siguientes temas:

- Marco legislativo y reglamentario.
- Órgano regulador.
- Responsabilidad del titular de la licencia.
- Prioridad a la seguridad.
- Recursos financieros y humanos.
- Factores humanos.
- Garantía de calidad.
- Evaluación y verificación de la seguridad.
- Protección radiológica.
- Preparación para casos de emergencia.
- Emplazamiento.
- Diseño y construcción.
- Explotación.

El secretariado se asigna al OIEA en el artículo 28 y se nombra a su Director General como depositario de la Convención en el artículo 34.



► Diferentes aproximaciones a la defensa en profundidad.



► Discusión del informe final.

La Convención fija, para finalizar, el proceso de firma, ratificación y acceso. La Convención estuvo disponible para su firma el 20 de septiembre de 1994, durante la 38ª Conferencia General. Cincuenta países la firmaron, aunque sólo unos meses antes, 84 países habían adoptado en una conferencia diplomática el texto final de la Convención.

La Convención sobre Seguridad Nuclear entró en vigor el 24 de octubre de 1996, 90 días después de la ratificación del vigésimo segundo país, incluyendo a 17 países con al menos una central nuclear en operación.

El número de países requeridos para la entrada en vigor fue también muy debatido. El requisito de que al menos 22 países hubieran ratificado la Convención, de los cuales 17 tuviesen al menos una central nuclear, es muy superior a la Convención de Pronta Notificación en caso de Accidente Nuclear, que requería sólo tres países; es similar a la Convención de Seguridad Física de Material Nuclear, que exigía 21 países; y es muy modesta comparada con los 40 países exigidos en el TNP, o los 65 por la Convención de Armas Quí-

micas. La intención era que al menos la mitad de los 32 Estados con centrales nucleares en aquella época, estuviesen sometidos a la Convención, para que fuese un instrumento efectivo.

#### 4. ¿Cómo se demuestra el cumplimiento con la Convención?

Como se ha mencionado anteriormente, el mecanismo de examen es el aspecto más innovador de esta Convención. Esto se realiza en reuniones periódicas con una frecuencia no superior a tres años.

Para la preparación de la primera reunión de examen, la Convención preveía dos reuniones, una preparatoria y otra organizativa. La primera se celebró en Viena en abril de 1997. Todas las partes de la Convención participaron en la reunión, que presidió el Sr. Högberg, director general del organismo regulador sueco. La reunión también permitió la participación de tres países que aunque habían ratificado, no había transcurrido el periodo de 90 días fijado por la Convención. Sin embargo, no se permitió la participación de Estados Unidos, que no había ratificado en esa fecha la Convención.

La reunión preparatoria adoptó tres documentos que desarrollan la Convención y son mandatorios para las reuniones de examen:

- Reglas de procedimiento y reglas financieras para la reunión de examen.
- Directrices relativas a la preparación de los informes nacionales.
- Directrices relativas al desarrollo del proceso de examen.

Estos documentos se habían desarrollado en reuniones informales, en los que participaron más de cuarenta países, durante el periodo entre la firma y la ratificación de la Convención.

Las directrices relativas a los informes nacionales reflejan el espíritu de la Convención sobre la necesidad de aplicar principios básicos ampliamente reconocidos, y de disponer de mecanismos de supervisión y evaluación para controlar esta aplicación. Las directrices explican de manera detallada cómo se debe estructurar el informe nacional y desarrollar cada artículo, de forma que sea factible el posterior examen internacional. Las directrices también tienen en cuenta el hecho diferencial de un primer informe nacional, y proponen que una documentación básica sobre las prácticas de cada país deba reflejarse en este primer informe.

Las directrices sobre el proceso de examen son más sofisticadas, y fueron vivamente debatidas. La primera opción era si se examinaban los informes nacionales agrupados por disciplinas técnicas (estrategia horizontal) o si se agrupaban los países en varios grupos y se revisaban los informes país por país, cada grupo en paralelo (estrategia vertical). El objetivo era buscar la eficiencia sin mermar el derecho y obligación de cada parte a participar en dicho examen. Se adoptó la estrategia vertical porque facilitaba una revisión más participativa y detallada de cada país.

La asignación y el número de grupos se realizó en la reunión organizativa, que tuvo lugar en Viena



► Financiación del organismo regulador.

en septiembre de 1998, nuevamente bajo la presidencia del Sr. Hogberg de Suecia. Para lograr una decisión se barajaron varios criterios, los más importantes el de la eficiencia y el de la distribución geográfica. Teniendo en cuenta también que era la primera reunión de examen, se decidió establecer seis grupos y una duración máxima de dos semanas. El idioma utilizado sería preferiblemente el inglés, aunque a aquellos países que utilizan una de las lenguas oficiales del OIEA se les permitía presentar y debatir el informe en su idioma. Adicionalmente, se ofreció a países con limitaciones en el uso del inglés la posibilidad de utilizar otros idiomas oficiales durante la reunión, para promover una participación más activa. Esto fue aceptado por Rusia y Ucrania, pero no por China.

La esperada reunión de examen tuvo lugar en abril de 1999, y comenzó con la sorpresa de la ratificación pocos días antes de Estados Unidos, que solicitó participar en la reunión. Los países aceptaron su participación como observador en la plenaria de cierre de la reunión.

Uno de los aspectos más destacables de la reunión, que congregó a más de 400 expertos de 45 países, fue el ambiente constructivo y de franqueza de la mayoría de las delegaciones. Entre los temas más debatidos en la reunión, y recogidos luego en el informe final, se pueden citar:

- El mantenimiento de la competencia técnica, en particular en países pequeños o donde se está abandonado el uso de la energía nuclear.

- La independencia efectiva de los organismos reguladores.

- La evaluación de las plantas antiguas, incluyendo los programas de mejora y las decisiones de continuar su operación, en base a los niveles de seguridad alcanzados.

- La política de gestión de accidentes severos y las modificaciones derivadas de su aplicación.

 Agustín Alonso, consejero del CSN

## Reflexiones sobre una confesión pública

### Antecedentes

No es normal que los países confiesen públicamente sus debilidades, en especial cuando éstas afectan a la salud y seguridad de los ciudadanos. Parece increíble, pero esto es lo que han hecho 45 países, en Viena, durante la segunda y tercera semanas del mes de abril de 1999, en cumplimiento de la Convención sobre Seguridad Nuclear que ellos mismos se impusieron. Este hecho, que ha quedado reflejado en un informe público, muestra cómo la energía nuclear se esfuerza en dar a conocer a la sociedad sus peculiaridades y evidencia que las acusaciones de hermetismo no están siempre fundadas.

La Convención sobre Seguridad Nuclear fue la consecuencia lógica del accidente de Chernóbil-4 en Ucrania y del desmembramiento del imperio soviético y correspondiente apertura política y tecnológica de los países del este europeo. No fue fácil redactar la Convención y las correspondientes reglas de aplicación. España la ratificó el 19 de junio de 1995 y presentó el correspondiente instrumento ante la Dirección General del Organismo Internacional de Energía Atómica, viniendo así a ser una de las partes contratantes. De acuerdo con las cláusulas de la Convención, se han celebrado reuniones diplomáticas, consultivas y organizativas entre las partes, que han culminado recientemente en la primera revisión de los países –o confesión pública– que se anunciaba al principio.

La Convención exige a las partes la redacción de un informe escrito sobre los aspectos legales, administrativos, técnicos y sociales de la seguridad nuclear y de la protección radiológica de las centrales nucleares que se encuentren en construcción o explotación en el correspondiente territorio nacional. La Convención da igualmente cabida a los países que no posean tales instalaciones, pero que pueden estar afectados por ellas, lo cual introduce un elemento de equilibrio en el proceso. La Convención exige también a las partes que contribuyan de forma activa en todos los procesos de evaluación que se establezcan. La primera evaluación es la que se reseña, a la que seguirán otras, cuando menos cada tres años.

Los principios de *solidaridad*, *universalidad* y *transparencia* que se encuentran implícitos en la Convención no garantizan la objetividad de la evaluación, pero ayudan a conseguirla. La ratificación es un *acto de solidaridad* con la sociedad, tanto del país afectado como de otros países, a quien se desea proteger. Por razones humanitarias, los países deben conseguir y mantener un elevado nivel de seguridad con el objetivo de no reproducir las miserias humanas del accidente de Chernóbil-4. La Convención no es, de momento, *universal*, pero incluye a los países tecnológicamente más desarrollados de la Tierra y casi todos los que poseen centrales nucleares. Aún no están incluidos países muy significativos, como India, ni tam-

poco forman parte de la Convención los países africanos, con la excepción de África del Sur. Pero la adhesión a la Convención sigue abierta hasta alcanzar una universalidad más completa. La *transparencia* es un principio esencial, que interesa a todas las partes, ya que en ella reside la *confianza* de la sociedad en la tecnología. La energía nuclear ha sido acusada de ocultismo y así ha sido en todo lo referente a las aplicaciones bélicas, pero esta percepción no debe ser generalizada y englobar también las aplicaciones pacíficas.

### El lugar y el método

Las confesiones escritas de cada país, previamente distribuidas entre todas las partes contratantes, han sido analizadas por los expertos de los otros países, quienes han tenido la oportunidad de cuestionar y aclarar por escrito cada confesión. Cada país afectado se ha visto obligado a contestar, también por escrito, a las preguntas y observaciones recibidas. Todo ello antes de la confesión pública que tuvo lugar en Viena, en el seno del Organismo Internacional de Energía Atómica, como depositario de los instrumentos de ratificación.

El lector se preguntará si, en verdad, las confesiones fueron honestas y los confesores justos. Los países firmantes de la Convención se dieron a sí mismos mandamientos de obligado cumplimiento, con el objetivo de eliminar las subjetividades propias del penitente y de los confesores. No es posible afirmar que todos los pasos del proceso fuesen objetivos, pero esa fue la intención.

Antes de la revisión oral, los países se distribuyeron en seis grupos, de entre seis a ocho países por grupo, de acuerdo con una fórmula –basada en el juego de tenis– que garantizaba la distribución coherente de los países, de modo que en cada grupo se incor-

porasen países muy desarrollados, con otros de desarrollo intermedio y países sin centrales nucleares. El azar –domesticado por la norma– emparejó a España con el Reino Unido, la República Checa, África del Sur, Letonia, Portugal y Bangladesh, si bien esta última nación, sin centrales nucleares, no estuvo presente.

Los países nombraron también para cada grupo confesores, coordinadores y acólitos, que facilitasen el proceso. Un español y un leton fueron nombrados respectivamente confesor principal y confesor adjunto; es decir, presidente y vicepresidente de las sesiones de evaluación. Un coordinador del Reino Unido había previamente organizado las confesiones. Un relator de África del Sur, con la ayuda de un secretario del propio OIEA, tomaba nota de las faltas y observaciones más significativas, que deberían ser objeto de consideración en el informe oral, preludeo del informe final. También se tomaba nota de las virtudes de cada país que pudiesen ser ejemplo para otros. Entre el público, con el derecho y la obligación de cuestionar y preguntar al confesado, se encontraban los delegados de los otros países del grupo, así como representantes de aquellos países que habían participado previamente en el proceso escrito. El proceso de evaluación duraba un día por país y se llevaba a cabo de acuerdo con un procedimiento bien establecido y unos objetivos bien definidos: apreciar el desarrollo legislativo y normativo del país; evaluar la autoridad, independencia, competencia y recursos del organismo responsable de las autorizaciones; analizar el nivel de seguridad de las centrales en operación y el incorporado a las centrales en construcción; verificar el sistema de protección con las radiaciones, y exponer las previsiones establecidas para caso de emergencia.

La confesión de cada país se basó en la *bonae fidei* de cada parte, sólo limitada por la *consciencia* individual. Por ello, no es posible concluir que los resultados fueran uniformes. Como sucede con las personas, algunos países interpretaron su situación de forma optimista y tal vez convirtieron en veniales sus carencias más significativas. En otros casos, las declaraciones fueron pesimistas, de modo que los criterios muy estrictos aplicados convertían en situaciones preocupantes lo que, por otro lado, era perfectamente aceptable.

Estas observaciones no pasaron desapercibidas. En la segunda lectura del informe final de la reunión de evaluación –el único documento público disponible– se hace notar que aquellas centrales antiguas que no hayan mejorado su nivel de seguridad hasta niveles comparables a las modernas deben embarcarse en un proceso de modernización, como ya se ha advertido en muchos otros *foros*. En esta ocasión, el informe añade que si tales mejoras no fuesen posibles, debería entonces cerrarse la instalación, si bien con el alivio de tener en cuenta las alternativas energéticas, sociales y económicas del país en cuestión.

### Los beneficios y la penitencia

Nadie duda que el intercambio de información entre las partes contratantes ha servido también para conocerse entre ellas y así poder tomar lo mejor de cada uno y lo más apropiado a los intereses de cada país, en beneficio de todos. Las confesiones públicas incrementaron el establecimiento de nuevos mecanismos de cooperación internacional –bilaterales y multilaterales– entre los pueblos. Sirvieron también para el establecimiento de principios básicos de

*(continúa en la página 10)*

(viene de la página 9)

seguridad comunes, lo que podría repercutir en el incremento de la confianza de la sociedad en la energía nuclear. Pero los países tampoco se quedaron sin una penitencia apropiada.

En el caso del grupo 3, donde participaba España, se intercambiaron opiniones sobre aspectos de interés, algunos de los cuales han quedado reflejados en el informe final, tales como el equilibrio que debe existir entre los métodos deterministas, más antiguos, y los probabilistas, aún en vías de desarrollo, para evaluar el nivel de la seguridad de las centrales nucleares; la independencia tecnológica entre el organismo regulador y el titular de la instalación, ya que, aunque exista la independencia *de jure*, como puede ocurrir en países con programas nucleares pequeños, cuando el titular conoce mejor la tecnología que el organismo regulador, el último se hace dependiente técnico del primero; la importancia de disponer de una buena preparación ante emergencias radiológicas, y las correspondientes relaciones bilaterales formales, en países no propietarios de centrales nucleares cuando las del país vecino se encuentran cerca de la frontera; la consideración que deben dar los países a los accidentes severos y los procedimientos de gestión de tales situaciones, entre otros aspectos de interés.

En el caso de España, destacó el nuevo régimen del mercado eléctrico, basado ahora en la libre competencia, como en el Reino Unido y otros países, en especial los de la Unión Europea, donde el nuevo sistema es obligatorio. Las autoridades de tales países, y el resto está de acuerdo con ello, consideran que es imperativo mantener el adecuado nivel de seguridad dentro del nuevo régimen económico, que necesariamente incluye la reducción de costes por parte de los titulares, o al menos el intento de re-

ducirlos, con el objetivo de aumentar la competitividad económica de la energía de origen nuclear. La cuestión exige el establecimiento de un equilibrio óptimo, que ha de ser fruto de la meditación, entre las exigencias de la normativa y las inversiones en seguridad. Nadie duda que el nivel de seguridad de las centrales que sean explotadas dentro del nuevo régimen económico debe satisfacer los límites mínimos establecidos, pero éstos dan cabida al debate y la interpretación, aparte la reconsideración de circunstancias específicas y la optimización, todo lo cual será objeto de tratamiento en la próxima revisión.

Los países que evaluaron la declaración española formularon más de ochenta preguntas y comentarios sobre distintos aspectos. De entre ellos sobresalió la recomendación de revisar y ampliar la política del Consejo de Seguridad Nuclear sobre accidentes severos y su gestión. En cierta manera, el problema se remonta a la segunda mitad de la década de los ochenta, cuando la mayor parte de los países europeos, en especial Suecia, Francia, Alemania y Suiza, deciden instalar sistemas de venteo filtrado de la atmósfera de la contención, como procedimiento de gestión de accidentes que hagan incrementar la presión sobre la contención más allá de su resistencia. Esta circunstancia podría ocurrir en el caso de que no se pudiera detener la interacción térmica entre los residuos, muy calientes, del núcleo del reactor, y el hormigón de la losa de la contención, ya que en tal interacción se generan gases no condensables. España, siguiendo el ejemplo de Estados Unidos, demoró tal decisión hasta disponer de más información, sobre todo de naturaleza probabilista, y ahora los países piden explicaciones.

En su confesión, España describió su pirámide normativa y puso énfasis en la antigüedad de algunas

de sus normas y cómo se estaba en este momento contemplando su revisión y puesta al día. En algunos casos, como es la nueva Ley de Tasas o el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, para recoger la experiencia obtenida desde su promulgación; en otros casos, como ocurre con el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y el Plan de Intervención en caso de Accidente Radiológico, para tener en cuenta las nuevas directivas de la Unión Europea.

El Organismo Internacional de Energía Atómica ha venido recogiendo desde antiguo la idea, practicada en muchos países, de revisar a fondo la seguridad de las centrales nucleares con una periodicidad de diez años. España no había impuesto tal requisito hasta recientemente y ya han comenzado las evaluaciones de las centrales más antiguas –José Cabrera y Santa María de Garoña–. Esta evaluación no sustituye y es complementaria de la evaluación continuada de la seguridad que se viene practicando en todas las centrales nucleares españolas. Por ello, los países que nos juzgaron encontraron de interés que en la próxima reunión se expusiesen las circunstancias y frutos de tal reevaluación periódica de la seguridad.

Los países de nuestro grupo apreciaron también algunas de nuestras virtudes más salientes, en especial los buenos índices de seguridad de nuestras centrales nucleares, los esfuerzos realizados para mantener en las más antiguas el nivel de seguridad requerido y, de forma especial, la independencia y competencia del Consejo de Seguridad Nuclear.

### El futuro

La evaluación final, el único documento que se ha hecho público, redactado por el presidente de la gran confesión sobre la base de

los informes orales de los relatores y aceptado por consenso entre todas las partes, ha reconocido una larga serie de aspectos que, a modo de penitencia, deberían ser específicamente tratados en la próxima revisión; algunos revisten carácter general, como la independencia y recursos de la autoridad reguladora, otros se refieren a temas más específicos relacionados, por ejemplo, con la mejora de la función de contención a que antes nos referíamos; el mantenimiento de los recursos humanos y financieros, o el análisis de la experiencia de explotación, entre otros.

La confesión se volverá a repetir, sin duda con aires renovados, dentro de tres años. Entre tanto, los países no permanecerán inactivos, algunos ya han declarado que pondrán sus confesiones a disposición del público nacional e internacional. Otros han anunciado que reflexionarán sobre su situación y que mejorarán los aspectos más controvertidos. Todos meditarán y reflexionarán sobre la Convención, y tomarán las medidas oportunas para que la próxima reunión sea aún más fructífera que la primera.

El transcurso del tiempo dará una mejor perspectiva sobre el impacto social de una confesión pública sin precedentes. El acceso a la breve e inespecífica declaración final podría no ser suficiente para convencer a los representantes más activos de la sociedad, quienes, en todo caso, han de comprender las buenas intenciones de la Convención y las dificultades de encontrar un mínimo común denominador que respete los intereses individuales de cada uno de los países representados en la nueva Convención sobre Seguridad Nuclear. 

– La importancia de la solvencia económica del operador.

– La importancia de mantener un buen equilibrio entre las técnicas determinista y probabilista.

– El papel clave que juega la contención en el nivel de seguridad de la instalación.

– El paso al sistema recomendado por la ICRP 60 y la aplicación del concepto ALARA.

– La importancia de disponer de planes integrados de respuesta ante emergencias.

El debate del informe final fue bastante alentador, por la gran determinación de todos los países en alcanzar un documento de consenso que fuera lo suficientemente detallado y objetivo para ser útil. Hay que reconocer la gran habilidad demostrada por el presidente de la reunión, Sr. Högberg, para realizar una propuesta inicial, que en gran parte cumplía con este objetivo. Después de un animado debate se acordó por consenso un informe final que ha sido considerado muy satisfactorio por todas las partes contratantes.

## 5. ¿Cómo ha contribuido España a la Convención?

España, a través del Consejo de Seguridad Nuclear y con el apoyo de la Representación Permanente ante las Organizaciones Internacionales, ha sido uno de los participantes más activos desde los primeros balbuceos de la Convención en 1991. El CSN ha formado parte y ha contribuido constructivamente en todos los grupos de expertos que, tanto formal como informalmente, han desarrollado la Convención.

El CSN apoyó sin reservas en 1991 la propuesta alemana realizada en el marco de la Unión Europea, y que fue el iniciador de la conferencia internacional que concluyó en la necesidad de desarrollar dicha Convención.

La postura del CSN fue siempre mantener el factor incentivador del documento, para favorecer la adhe-

sión de la mayoría de los países. Aunque el CSN inicialmente defendió la inclusión de la seguridad de la gestión de residuos radiactivos, ante las dificultades y el posible rechazo de países importantes a la Convención, se colaboró en buscar un consenso que desembocó en el desarrollo de una nueva Convención. Durante el delicado proceso de negociaciones, representantes del CSN presidieron grupos de trabajo que elaboraron propuestas a la asamblea de países.

Una vez acordado un texto, España fue de los primeros firmantes y el segundo país en ratificar la Convención. El CSN, además, tuvo iniciativas en foros bilaterales y multilaterales para que las reuniones preparatoria, organizativa y la misma reunión de examen, fueran presididas por un europeo de prestigio como el Sr. Högberg.

Esta trayectoria culminó con la preparación del informe nacional, tarea a la que el CSN ha dedicado un esfuerzo muy importante, y que ha sido muy favorablemente acogido en la reunión de examen y en los foros internacionales donde se presentó anteriormente, como el Foro de Reguladores Nucleares Iberoamericanos. El informe, que fue comentado tanto por los ministerios de Industria y Energía y de Asuntos Exteriores como por los titulares de las centrales nucleares españolas, ha resultado un excelente compendio de la práctica reguladora en nuestro país. Con el ánimo de dar la máxima difusión a la situación de la seguridad nuclear en España, el CSN ha incorporado tanto la versión española como la inglesa a su página de Internet ([www.csn.es](http://www.csn.es)).

Durante la reunión de examen, España, representada por el CSN y la Representación Permanente ante las Organizaciones Internacionales, jugó nuevamente un papel activo, tanto en su contribución al examen de otros países como realizando propuestas de mejora para las

futuras reuniones de la Convención. En esta línea, el CSN presidió las reuniones del tercer grupo de países, donde se encontraban el Reino Unido, España, Chequia, Rumania, Sudáfrica, Letonia, Portugal y Bangladesh. El CSN participó igualmente en la revisión de otros ocho países, que presentaban un especial interés técnico o institucional. En el debate final, la delegación española apostó por la objetividad de las conclusiones y la identificación de las mejoras que fueran necesarias para cumplir los objetivos de la Convención.

### **6. ¿Qué se ha aprendido en este primer examen y cómo afectará al futuro de la seguridad nuclear?**

De todo este largo y delicado proceso se pueden extraer varias conclusiones. La primera y más importante es que, a la vista del gran número de países involucrados y de la rapidez con la que se ha acordado una convención e iniciado el proceso de examen, ha quedado patente la gran preocupación internacional por la seguridad nuclear,

y la determinación de los países de asignar a este tema la más alta prioridad.

En la primera reunión de examen se puso de manifiesto que el simple hecho de la existencia de la Convención había provocado ya mejoras importantes en ciertos países, como consecuencia del proceso interno de revisión y preparación ante la reunión de examen. Dicha circunstancia fue particularmente evidente en países del este de Europa y de la antigua Unión Soviética.

La atmósfera de transparencia y crítica constructiva de la mayoría de los países ha permitido acordar un informe final de la reunión de examen, con el necesario detalle y objetividad, para que influya positivamente en reuniones futuras.

El debate sincero sobre temas tan complejos como la independencia del organismo regulador, el nivel de seguridad de las centrales más antiguas o las medidas ante accidentes con repercusión en el exterior, ha permitido alcanzar acuerdos sobre los elementos clave de dichos conceptos reguladores. Este

hecho redundará, sin duda, en una mayor armonización de las prácticas reguladoras de los diferentes países.

La autocrítica realizada por la mayoría de los países desarrollados sobre la situación de sus instalaciones nucleares y su determinación para continuar mejorando los altos niveles de seguridad alcanzados, han animado a los países más reticentes a compartir sus problemas y a reconocer la necesidad de mejorar su situación.

Finalmente, la Convención ha establecido una nueva forma de relación entre los países, fuera de la rigidez del marco de las organizaciones internacionales. Esta relación más directa contribuirá, sin duda, a una mayor transparencia y colaboración entre los países y sus organismos reguladores.

Este conjunto de factores positivos convierte a la Convención sobre Seguridad Nuclear en la iniciativa más importante tomada por la comunidad internacional para conseguir los niveles de seguridad adecuados en las instalaciones de todo el mundo. 

# Comentarios a la Ley de Tasas y Precios Públicos del CSN

El artículo repasa las principales modificaciones que ha introducido la Ley de Tasas del CSN en el sistema de financiación del organismo, que está basado en el cobro de

tasas por prestación de servicios. La nueva norma ajusta las tasas con el coste real de los servicios y establece nuevas bases para la determinación de la tasa en cada caso.

## 1. Introducción

Veinte años de funcionamiento sirven para certificar que la concepción del CSN como un organismo independiente de la Administración del Estado, con patrimonio propio y un sistema de financiación basado en la imposición de tasas por la prestación de servicios ha sido acertada.

Es indudable que en otro supuesto, como por ejemplo la dependencia de los presupuestos generales del Estado, los ingresos del organismo hubieran sufrido las vicisitudes propias de la coyuntura económica, con el consiguiente desfase entre las necesidades de gasto y la cuantía de los recursos disponibles. Además, este planteamiento es más coherente con la independencia del CSN, conscientemente perfilada en la ley mediante el reconocimiento de una personalidad jurídica propia, y la atribución exclusiva de las competencias en materia de seguridad y medio ambiente. En este sentido, hay que tener en cuenta que una financiación a través de los presupuestos hubiera debilita-

do la independencia efectiva de la institución.

No obstante su independencia, se trata de un sistema perfectamente controlado, tanto por lo que se refiere a los ingresos, ya que el régimen de tasas debe ser aprobado mediante ley, lo que supone además que previamente tienen que realizarse las memorias técnicas y económicas que fundamentan el proyecto, como por lo relativo a los gastos, desde el momento en que el CSN es un ente público con un presupuesto de gastos limitativo, sometido a controles internos y externos.

De cualquier modo, el análisis de las modificaciones introducidas en las tasas a lo largo del tiempo, así como la evolución del presupuesto de gastos de la institución, ponen de manifiesto que el CSN es un organismo prudente en ambos aspectos, la recaudación y el gasto.

En efecto, las sucesivas modificaciones de las tasas producidas en estos casi veinte años han respondido esencialmente a una voluntad de racionalizar el hecho impositivo, corrigiendo los desajustes que la práctica ha ido poniendo de manifiesto o introduciendo nuevos hechos asociados a funciones no contempladas inicialmente en la ley.

La nueva Ley 14/1999, de 14 de mayo, de tasas y precios públicos por servicios prestados por el CSN, responde esencialmente a los mismos propósitos de ordenar y completar el sistema, aunque en este caso se trata de una revisión más sistemática y profunda, inspirada en los principios de equivalencia y capacidad económica establecidos en la Ley 8/89, de tasas y precios públicos, que ha merecido la promulgación de una norma específica; de este modo, el régimen de ingresos se segrega de la ley de creación del CSN y adquiere un desarrollo propio, acorde con la amplitud y complejidad de las funciones realizadas.

En los cálculos económicos se ha atribuido a la norma una vigencia de cinco años. Como las tasas son fijas, los ingresos se mantendrán esencialmente constantes, con un valor medio de 4.800 millones de pesetas, sin más actualización que la que, con carácter general, se pueda establecer cada año para todas las tasas en la Ley de Presupuestos.

En los gastos, sin embargo, deben estimarse los incrementos correspondientes a retribuciones de personal y servicios, así como la

\* J. A. Azuara es consejero del CSN.

► **Tabla 1. Principales modificaciones en las tasas contempladas en la Ley 14/99.**

TASAS	Hecho imponible	Base anterior	Base actual
Tasas modificadas	Inspección y control de centrales nucleares	Valor anual de la producción	Cuota fija, función de la potencia autorizada del reactor
	Inspección y control de instalaciones de almacenamiento de residuos	Valor anual de la producción	Cuota fija por capacidad de almacenamiento
	Inspección y control de la fabricación de sustancias nucleares	Valor venta anual	Cuota fija por tonelada autorizada
	Estudios, informes e inspecciones para desmantelamiento de instalaciones nucleares	Presupuesto de clausura	Coste total de las operaciones
	Estudios e informes de instalaciones radiactivas	Importe de la obra efectuada	Importe efectivo de la inversión, con cuota fija mínima
	Inspección y control de instalaciones radiactivas	Categoría de la instalación (sin actualizar desde 1984)	Categoría (cuota actualizada)
Tasas nuevas	Inspección y control de las operaciones de desmantelamiento	Sin tasa	Porcentaje de la tasa de instalaciones del ciclo, función de diferentes factores
	Estudios e informes de seguimiento de gestión de residuos de alta actividad	Sin tasa	Inversiones anuales
	Inspección, control e informes en situaciones excepcionales o de emergencia fuera del ámbito de las instalaciones nucleares o radiactivas	Sin tasa	Coste real de los servicios prestados
	Autorización de empresas en el ámbito de la protección radiológica	Sin tasa	Cuota fija, según naturaleza de la empresa
	Inspección y control de empresas de protección radiológica y empresas externas	Sin tasa	Cuota fija, según naturaleza de la empresa

previsión de nuevas actuaciones, por lo que el presupuesto se incrementa desde 4.250 millones para el año 1998 hasta 5.200 millones en el año 2002. Se observa, en conclusión, que durante los dos primeros años los ingresos son ligeramente superiores a los gastos mientras que a partir del año 2001 son inferiores. La diferencia entre ingresos y gastos se financia con cargo al remanente del organismo, cuyo valor al final del periodo se situará en torno a 1.300 millones de pesetas. Este remanente de tesorería se con-

sidera adecuado como reserva estratégica de la que el organismo debe disponer para hacer frente a potenciales situaciones de emergencia.

## 2. Principales modificaciones

En esta revisión se ha tenido en cuenta, en primer lugar, la necesidad de mejorar la correlación existente entre las tasas de los diferentes servicios y su coste real, ya que los estudios previamente realizados evidenciaban que la presión recaudatoria sobre la función nu-

clear era superior al coste, mientras que en el área de los residuos radiactivos era claramente inferior.

En resumen, después del reajuste, la recaudación por las actuaciones en centrales nucleares disminuye en el 5% sobre el total de los ingresos, la correspondiente al ciclo y residuos se incrementa en un 3% y en el área de instalaciones radiactivas se espera un incremento del 2%.

Por supuesto, estos cálculos están realizados teniendo en cuenta los supuestos de actuación del

CSN que, a la luz de la experiencia, parecen probables.

La ley ha servido también para adecuar los conceptos que, en cada caso constituyen la base de los hechos imposables (tabla 1). Así, por ejemplo, la tasa de inspección y control de las centrales nucleares, establecida hasta ahora como un porcentaje del valor anual de la producción (0,8%), se sustituye por una cantidad fija, en función de la potencia de la planta. Se corrige de este modo un desajuste existente, ya que la intensidad de las actuaciones del CSN en una central determinada no está ligada a la producción de energía de ésta, y mucho menos a su valor económico, que depende de factores de mercado.

Análogamente, la tasa por inspección y control del almacenamiento de residuos se correlaciona con la cantidad almacenada durante el año; en el caso de instalaciones nucleares de investigación se opta por establecer una tasa fija, cuya cuantía (dos millones de pesetas) no tiene por qué resultar onerosa para el desarrollo de estas actividades.

En el área de instalaciones radiactivas se actualizan las tasas de evaluación e inspección y control, cuyas cuantías, no revisadas desde hace varios años, estaban claramente desfasadas respecto al coste real. No obstante, en este proceso se ha procurado también no perder la proporción entre la tasa y la capacidad económica del sujeto pasivo, ya que sería contraproducente que una presión recaudatoria inadecuada produjese una reacción de ocultamiento por parte de los titulares de las instalaciones.

Dos comentarios finales para subrayar la introducción de nuevos hechos imposables y también la eliminación de tasas. En el primer caso, se trata, sobre todo, de incluir servicios que ya viene realizando el CSN, como por ejemplo la inspección y control de las operaciones de desmantelamiento de instalaciones nucleares, radiactivas o de las minas de uranio. En cuanto a la elimina-

► **Tabla 2. Precios públicos establecidos en la Ley 14/99.**

Objeto	Base
Informes, pruebas o estudios sobre nuevos diseños	Coste para el CSN de los recursos necesarios
Estudios, informes o pruebas sobre protección radiológica (entidades públicas o de interés general)	Coste para el CSN de los recursos necesarios

ción se refiere, el hecho más llamativo es la supresión de la tasa en la fabricación de componentes nucleares, que producía una discriminación negativa para los fabricantes nacionales frente a los extranjeros, ya que estos últimos no estaban sometidos al proceso de inspección.

La ley introduce además por primera vez el concepto de precio público para permitir la retribución de actividades como la evaluación de pruebas, estudios o metodologías de alcance general que no forman parte de la función reguladora del CSN, pero cuya apreciación favorable por parte del organismo es solicitada por sus propietarios. Con independencia de su valor económico, este tipo de ingresos refleja la aparición de desarrollos nacionales con valor comercial en el mercado internacional, a los que la validación por parte del CSN aporta un factor de reconocimiento (tabla 2).

Seguramente sorprenda que el CSN no tuviera entre sus funciones la validación de metodologías o análisis genéricos. Pero esta carencia, que ahora se remedia, refleja el hecho de que el legislador no consideraba entre los supuestos razonables el que se produjera un fuerte desarrollo tecnológico nacional. En consecuencia, no se trataba tanto de validar capacidades genéricas (que no existían) como de garantizar que su aplicación era correcta.

### 3. Nuevas funciones para el CSN

La Ley de Tasas se utiliza también en este caso para modificar el artículo segundo de la ley de creación del

CSN; este importante artículo, que establece las funciones del organismo, tiene diversas modificaciones de detalle que responden al perfeccionamiento del proceso regulador. Algunos aspectos, sin embargo, presentan un carácter diferente y merecen un comentario específico.

El primero se refiere a la atribución otorgada al organismo para dictar por su propia iniciativa normas de obligado cumplimiento, sin que se requiera la aprobación posterior de cualquier otro poder o administración. Esta facultad, contenida en el segundo párrafo del apartado a), se refiere especialmente a las instrucciones y circulares de carácter técnico, ya que las guías de seguridad han sido y continuarán siendo documentos recomendatorios.

El hecho refleja esencialmente la necesidad de completar el conjunto normativo sobre el que descansa la seguridad nuclear y la protección radiológica, utilizando disposiciones que regulen aspectos concretos de la actividad y que por su especificidad no son propios de órdenes ministeriales y menos aún de normas de rango superior.

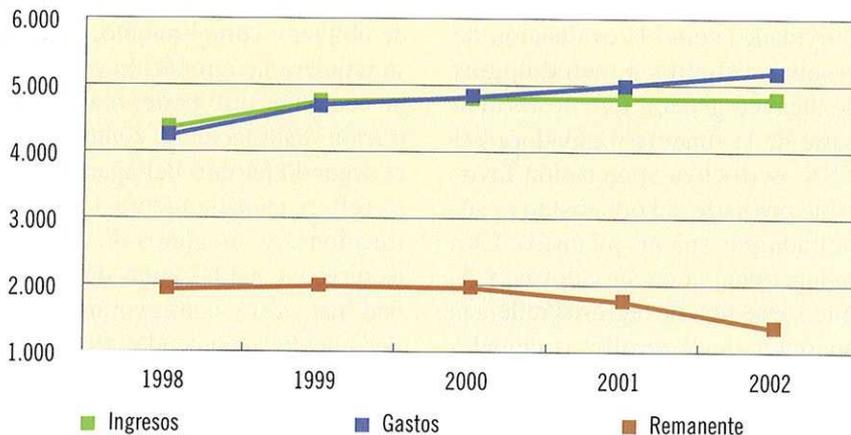
Ciertamente, el CSN ha venido utilizando de forma tradicional la figura de las instrucciones complementarias, pero entendidas éstas como simples actos administrativos que permiten un mejor cumplimiento de las resoluciones de autorización. En ocasiones se ha puesto de manifiesto, sin embargo, que es necesario que las instrucciones sean de obligado cumplimiento, y para ello es necesario que el organismo esté legalmente facultado a emitirlos.

Por supuesto, en todo caso será

Figura 1. Red de vigilancia radiológica ambiental.



Figura 2. Evolución del presupuesto del CSN (millones de pesetas).



necesario garantizar su coherencia con las disposiciones de mayor rango legal que puedan existir en la materia sobre la que se emiten. Además, será necesario articular una sistemática de elaboración en la que se tengan en cuenta aspectos como la propia justificación, la audiencia a los sectores afectados o la aprobación por el CSN y su publicación en el Boletín Oficial del Estado. Se trata, por tanto, de una nueva tarea de cierta complejidad y nobleza, cuyo desarrollo contribuirá al mejor cumplimiento de la acción reguladora del CSN.

Otro aspecto importante tiene que ver con la atribución formal de responsabilidades al CSN para actuar en situaciones excepcionales de emergencia cuando tengan su

origen en instalaciones, equipos, empresas o actividades no sujetas al régimen de autorización de la legislación nuclear.

Esta facultad, mencionada en el apartado p), llena el vacío legal existente hasta ahora, ya que si bien los poderes y administraciones públicas siempre reclaman la participación del CSN en esta clase de episodios, lo cierto es que el organismo ha venido interviniendo sobre la base de la situación de necesidad creada y en virtud de su capacidad técnica, y no porque estuviera facultado para hacerlo.

En cualquier caso, conviene tener presente que las actuaciones del CSN son esencialmente de naturaleza asesora y culminan proponiendo a la autoridad competente

la adopción de las medidas o acciones que sean necesarias para restablecer la normalidad. En la práctica muchos ayuntamientos y comunidades autónomas no reconocen todavía que, por sus competencias en materia de salud y medio ambiente, son los órganos responsables de encauzar las acciones ejecutivas que sean necesarias, con la colaboración del CSN.

Finalmente, es oportuno destacar la nueva función de control y vigilancia del medio ambiente en todo el territorio nacional asignada al CSN para cumplir, según establece el propio artículo, con las obligaciones internacionales del Estado español (figura 1).

Conviene recordar que España, en virtud de su incorporación a las Comunidades Europeas, tiene que cumplir un conjunto de normas encaminadas a la protección sanitaria de la población y los trabajadores (Tratado Euratom). Esta obligación prevé, entre otras actuaciones, la creación de las instalaciones necesarias para controlar de modo permanente el "índice de radiactividad de la atmósfera, de las aguas y del suelo" (artículo 35) con objeto de detectar cualquier posible contaminación radiactiva y poder tomar las acciones correspondientes.

Tal y como se deriva del citado tratado, la necesidad de control es independiente del origen de la contaminación. Es decir, que debe permitir determinar los aumentos de radiactividad que se producirían por accidentes en instalaciones propias, cualquiera que sea su origen, y también detectar la repercusión de cualquier episodio que suceda mas allá de las fronteras nacionales y que, como consecuencia de los fenómenos de transporte asociados a la circulación de los vientos, pueda finalmente afectar a nuestro país. Recordemos, a título de ejemplo, el accidente nuclear de Chernóbil, los ensayos de armas nucleares realizados recientemente por India y Paquistán o la fusión de fuentes radiactivas.

Hasta ahora, el CSN solamente tenía asignada la obligación de controlar el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas ubicadas en el territorio, de modo que para los demás supuestos ha existido un largo periodo de indeterminación que concluye con la promulgación de esta ley.

Aunque toda la ley ha sido auspiciada por el CSN, puede decirse que esta modificación lo ha sido de forma especial, por varias razones. En primer lugar, porque se trata de un problema antiguo cuyo origen se remonta a la incorporación de España a las Comunidades Europeas. Además, porque, ante la indefinición existente, el CSN asumió unilateralmente la responsabilidad de poner en marcha un programa de vigilancia y financiar su ejecución con recursos propios, sin estar legalmente habilitado para hacerlo. Tercero y más importante, porque la propia indefini-

ción ha impedido que el programa se desarrollase con la amplitud y profundidad debidas.

Las características de este plan, así como las medidas previstas para su total desarrollo, están descritas con precisión en el artículo *Impacto radiológico ambiental de la energía nuclear. Programas de vigilancia y control*, publicado en la revista de la Sociedad Nuclear Española (Lucila Ramos, febrero 1999, número 183).

Como novedad, se debe citar que el CSN ha solicitado al Gobierno la inclusión en los presupuestos generales de Estado de una partida de aproximadamente 500 millones de pesetas para financiar estas actividades, por entender que su ejecución, de indudable interés general, no debe estar sufragada con las tasas que gravan a los titulares de las instalaciones. Cabe esperar que esta fuente de financiación sea aprobada por el

Parlamento, con lo que finalmente el viejo problema habrá sido resuelto en su doble vertiente de indefinición legal y financiación (figura 2).

Para terminar estos comentarios enunciando un nuevo reto, es oportuno subrayar el hecho de que todas las funciones del CSN, nuevas o preexistentes, configuran la actuación del CSN en el marco de una relación de colaboración con las autoridades competentes. Este aspecto, reiteradamente marcado en muchos apartados de la norma, refleja la voluntad de los legisladores de señalar que el organismo, a pesar de lo específico de su ámbito de actuación, es sencillamente un instrumento al servicio de los ciudadanos, que debe funcionar de forma coordinada con el resto de administraciones y poderes públicos. No cabe duda de que en el futuro debemos concentrar nuestros esfuerzos en profundizar dicha relación. 

# Sistemas de inspección de los organismos reguladores nucleares

Analizadas las posibles consecuencias de la liberalización del sector eléctrico, los organismos reguladores nucleares han comenzado a adaptar sus sistemas de inspección a las

actuales circunstancias. La autora analiza en el artículo los distintos modelos aplicados por diversos países occidentales y el nuevo sistema de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear.

## 1. Introducción

Hoy en día, como consecuencia de la denominada mundialización o globalización de la economía, estamos inmersos en un proceso de liberalización del mercado de la electricidad y, por tanto, del de la energía nuclear. Este proceso viene desarrollándose en Estados Unidos a lo largo de esta década y, en los países miembros de la Unión Europea, a partir de la publicación en 1996 de una directiva específica [1] cuya transposición España efectuó en la Ley del Sector Eléctrico [2], aprobada a finales de 1997.

La liberalización –y consecuentemente desregulación del mercado de la electricidad– significa, sencillamente, que las empresas pueden ofertar sus producciones al precio que libremente decidan, en competencia unas con otras. Aparte de otras cuestiones, el paso de un mercado con tarifas reguladas a uno li-

bre y competitivo se traduce, generalmente, en un ajuste o abaratamiento de los precios, lo que obliga a las empresas productoras a acometer un proceso de optimización de recursos y de reducción de costes. Esta cuestión tiene especial relevancia cuando la tecnología utilizada para producir electricidad tiene unas elevadas exigencias de seguridad (con los costes correspondientes), como es el caso de la energía nuclear, y supone todo un reto, no sólo para las empresas sino también, y muy particularmente, para los organismos reguladores encargados de velar por la seguridad nuclear de las instalaciones y por la protección radiológica de las personas y del medio ambiente.

Las cuestiones que plantea la libre competencia de la energía nuclear con el resto de las tecnologías en la producción de electricidad, así como la problemática asociada al funcionamiento del parque actual de centrales nucleares (antigüedad, alargamiento de vida útil, grado de enriquecimiento y de aprovechamiento del combustible

nuclear, desmantelamiento, gestión de residuos, etcétera) y otros factores, tales como la percepción del público, configuran, de alguna manera, el futuro de este tipo de energía, y por ello vienen siendo objeto de estudio por parte de los organismos reguladores y de las organizaciones internacionales nucleares. En la tabla 1 se indican algunos de los problemas identificados por la AEN/OCDE [3], a los que, previsiblemente, dichos organismos hayan de enfrentarse, siendo aconsejable, por tanto, ir preparando las estrategias y medidas más adecuadas para ello.

Se puede comparar la situación actual de la energía nuclear con la de una persona que ha alcanzado su edad adulta y que, por tanto, sale al mundo a competir con sus semejantes haciendo uso de sus cualidades y de todos los conocimientos adquiridos. Durante su infancia y adolescencia, ha sido enseñada y controlada muy de cerca por sus padres y educadores, quienes han corregido sus errores de manera ejemplarizante o didáctica. Se entiende que, co-

\* Doctora en Química Industrial, ha trabajado en la Junta de Energía Nuclear y en el CSN desde su creación. En la actualidad es coordinadora de inspecciones del CSN.

► **Tabla 1. Aspectos con impacto potencial sobre el futuro de la energía nuclear y retos que representan para los organismos reguladores.**

Tipo	Aspecto/Impacto	Retos
<b>Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costes de producción y política de intereses a corto plazo/erosión del nivel de seguridad nuclear.</li> <li>• Relaciones más enfrentadas entre empresas y organismos reguladores.</li> <li>• Disminución colaboración-intercambio de información entre empresas productoras/disminución de datos sobre experiencia operativa.</li> <li>• Reducción de personal en empresas, resistencia a mejoras de seguridad y restricciones en programas de formación y de investigación/reducción de capacitación-cualificación técnica.</li> <li>• Incremento en el uso de contratistas para operaciones de mantenimiento y recarga/disminución de la cualificación en seguridad nuclear.</li> <li>• Acceso al comercio global/ Compra-venta de centrales nucleares por empresas extranjeras, incluso, de sectores ajenos al nuclear.</li> <li>• Participación progresiva del público en asuntos medioambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener niveles aceptables de seguridad nuclear y de protección radiológica.</li> <li>• Promover y mantener una buena política de gestión de la seguridad nuclear (cultura).</li> <li>• Reforzar la eficacia de la reglamentación.</li> <li>• Preservar el nivel de conocimientos y la formación del personal de las empresas y de los organismos reguladores.</li> <li>• Reforzar la cooperación entre organismos reguladores para aproximar normativas legales y técnicas.</li> <li>• Reforzar la comunicación con el público (medios de comunicación, parlamentos, etcétera).</li> </ul>
<b>Técnicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envejecimiento de las centrales nucleares (componentes, estructuras, sistemas informáticos y de seguridad, técnicas analíticas y documentales, etcétera)/Aumento de la importancia del mantenimiento.</li> <li>• Extensión de la vida útil de las centrales nucleares/influencia en las bases de diseño y en los materiales.</li> <li>• Aumento de la flexibilidad en los modos de operación de las centrales minimizando las paradas/reducción de los márgenes de seguridad.</li> <li>• Uso de mayor grado de enriquecimiento y de grado de quemado más alto para el combustible/reducción de márgenes de seguridad, cambios de diseño y modificaciones.</li> <li>• Aumento del desmantelamiento de centrales/incremento de residuos radiactivos de baja, media y alta actividad, y aumento del nivel de dosis a trabajadores.</li> <li>• Construcción de centrales nucleares de nuevo diseño/nuevos requisitos y procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer puntualmente el estado operativo de las centrales nucleares y si se mantienen las bases de diseño.</li> <li>• Definir reglas eficaces de mantenimiento.</li> <li>• Establecer cuándo un aumento en la flexibilidad operacional puede causar detrimento de la seguridad nuclear.</li> <li>• Definir los análisis necesarios que soporten la extensión de la vida útil de las centrales, operando dentro de sus bases de diseño.</li> <li>• Adoptar nuevos márgenes de seguridad y metodologías para evaluar los cambios de diseño.</li> <li>• Desarrollar tecnologías de desmantelamiento que permitan minimizar las dosis a los trabajadores y definir estrategias a seguir.</li> <li>• Definir las políticas de gestión de los diferentes tipos de residuos radiactivos, a ser posible, consensuados internacionalmente.</li> <li>• Garantizar la disponibilidad de fondos para el desmantelamiento.</li> <li>• Establecer cooperación entre diseñadores y órganos reguladores de diferentes países, para consensuar requisitos y procedimientos de licenciamiento.</li> </ul>

mo persona adulta, ya está preparada para responsabilizarse de sus actos y someterse a un nuevo tipo de control, el de la sociedad, con sus reglas de juego y sus códigos jurídicos. De forma análoga, las centrales

nucleares, en su nueva etapa, precisarán estar sometidas a una nueva modalidad de control y, para ello, los organismos reguladores tendrán que adaptar sus sistemas de inspección a las nuevas circunstancias. Es-

te artículo aborda precisamente este tema, exponiendo, en primer lugar, la situación actual para, a continuación, hablar de cómo alguno de dichos organismos ha acometido ya la revisión de sus métodos de control.

## 2. Modelos de sistemas de inspección

No cabe duda de que la inspección es una herramienta muy valiosa en manos de los organismos reguladores para comprobar si el uso de la energía nuclear, en particular, y el de la radiactividad, en general, se lleva a cabo respetando los niveles de seguridad nuclear y de protección radiológica aceptables para la sociedad. Ahora bien, como ocurre con cualquier herramienta, es necesario saber qué tipo o modelo hay que utilizar en cada caso y usarlo correctamente si se pretenden alcanzar las metas deseadas. De ahí la importancia que tiene, primero, elegir un buen modelo de sistema de inspección, adaptado a las condiciones existentes, y, después, aplicarlo bien, para lo cual es preciso disponer de personal con la cualificación y experiencia suficientes.

Una forma de conocer el control al que están sometidas las centrales nucleares y el resto de las actividades relacionadas con el uso de la radiactividad en el mundo es estudiando los sistemas de inspección puestos en práctica por los organismos reguladores, así como los recursos movilizados para ello. De alguna manera, este artículo está enfocado en ese sentido, analizando, por una parte, las prácticas aplicadas por los organismos de algunos países con una industria nuclear importante y, por otra, el nuevo sistema de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear.

### 2.1. Sistemas de inspección de organismos reguladores extranjeros

Lógicamente, cada país ha adoptado el tipo de reglamentación nuclear, en general, y de sistema de inspección, en particular, que considera más acordes con su idiosincrasia, pero la labor integradora de organismos, tales como la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), han logrado cierta aproximación, al menos respecto a los parámetros a considerar en la elección de modelos [4, 5]. Por otra parte, en Occidente, y

► **Tabla 2. Prácticas de inspección de varios organismos reguladores nucleares.\***

País	Tipo inspección	Frecuencia	Procedimientos
<b>Bélgica</b>	Periódicas (áreas funcionales) Específicas (incidentes)	3 meses (área)	—
<b>Canadá</b>	Periódicas (áreas funcionales) Específicas (no programados)	1-4 meses (área)	Para cada tipo de inspección
<b>Francia</b>	Sistemáticas (áreas funcionales) Especiales Licenciamiento	3 meses (reactor)	Criterios
<b>Alemania</b>	Periódicas	Semanal (por cada central)	—
<b>Japón</b>	Periódicas (áreas y sistemas)	Según programa del titular	Criterios Manual normalizado
<b>Inglaterra</b>	Rutinarias Especiales	1 mes (reactor)	Criterios (inspecciones básicas)
<b>EEUU</b>	Rutinarias Reactivas	1-12 meses 1-5 años (instalaciones radiactivas) Sólo 1 inspección inicial (instalaciones de bajo riesgo)	Manual

\*Los datos se refieren a la inspección de centrales nucleares, excepto cuando se indica otra cosa.

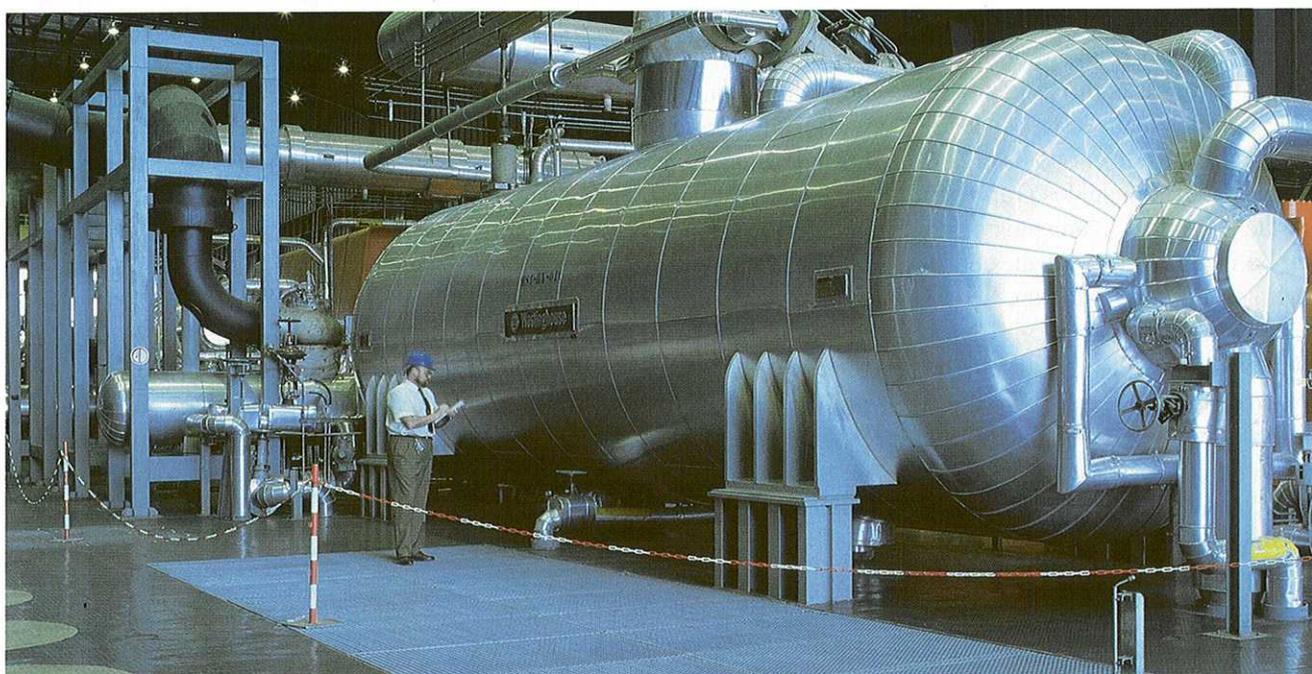
particularmente en España, las metodologías desarrolladas por la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de Estados Unidos [6], han servido de guía para establecer las suyas propias. También contribuye al intercambio de información y a la colaboración entre países la Agencia Europea Nuclear (AEN) de la OCDE, la cual publicó en 1997 un documento [7] que recopila los datos suministrados por los organismos reguladores de diversos países del mundo, entre ellos España, acerca de las prácticas de inspección que aplican y de sus recursos.

Los organismos reguladores cuyos sistemas de inspección se han estudiado son los pertenecientes a Bélgica, Canadá, Francia, Alema-

nia, Japón, Inglaterra y Estados Unidos. Por otra parte, los parámetros analizados son los que se estima que tienen un impacto significativo sobre la eficacia de dichos sistemas, cualquiera que sea. En la tabla 2 se resumen los resultados obtenidos, pudiéndose observar similitudes y diferencias, como seguidamente se comenta.

Bajo diversas denominaciones, en todos estos países se realizan inspecciones de control a las centrales nucleares con carácter periódico, si bien con distinta frecuencia (entre una semana y varios meses) y con alcance diferente: en unos casos, la inspección abarca toda la central y, en otros, al reactor o sólo un área funcional de la misma. No

Lista chequeo	Inspectores	Documento	Otras
–	Organización externa licenciamiento 1 por central (2 visitas semanales)	–	–
Normalizada	Residentes (3-4 por central)	Informe normalizado	Cada inspector residente: informe anual planificación e informe evaluación
Guías	Propios y expertos	Acta <i>in situ</i> (formato) firma inspector y alegaciones titular	Planificación anual
–	Autoridad regional y externos No inspector residente	–	Planificación
–	Equipo inspectores Inspector residente (sólo vigilancia)	–	Planificación y programación del titular, confirmadas por organismo
–	1 inspector residente por planta que realiza todas inspecciones Expertos, si procede	Informe incluyendo acciones seguimiento	Planificación Programa del titular de inspecciones básicas Inspector residente (programa anual y audiencia público)
Normalizada y Guías	NRC, Regiones y Estados con acuerdo 2 inspectores residentes por reactor (vigilancia e inspección) Equipo de inspectores	Informe posterior normalizado Informe (formato) <i>in situ</i> para instalaciones radiactivas	Programa nacional y regional Planificación anual Plan de inspección Informe de seguimiento



► Figura 1. Inspector del CSN en la central nuclear de Almaraz.

► **Tabla 3. Dimensionado de la organización de diversos organismos reguladores nucleares.**

País	Personal <sup>(1)</sup>			Instalaciones sector nuclear <sup>(1)</sup>			Dimensionado organización <sup>(2)</sup>		
	Total	Técnicos	Inspectores	CCNN <sup>(5)</sup>	Otras <sup>(3)</sup>	Total	Global	Técnicos	Inspectores
Bélgica	58	46	13	7	5	12	5	4	1
España	400	250	120	9	1	10	40	25	12
Inglaterra	234	0	145	34	12	46	5	—	3
Francia	550	350	115	58	22	80	7	4	1
Canadá	410	297	130	22	13	35	12	8	4
EEUU	3.120	2.335	377	109	52	161	19	14	2
Japón	450	400	205	50	22	72	6	5	3
Alemania	n. d.	n. d.	n. d. <sup>(4)</sup>	20	8	28	—	—	—

<sup>(1)</sup> Datos de personal e instalaciones tomados de "Status Report on Regulatory Inspection Philosophy, Inspection Organisation and Inspection Practices" NEA/CNRA/R(97)3.

<sup>(2)</sup> Número personas dividido por el número de instalaciones totales del sector nuclear.

<sup>(3)</sup> Reactores de investigación en operación, fábricas de combustible nuclear e instalaciones de reprocesamiento, en operación.

<sup>(4)</sup> El personal está distribuido entre las autoridades regionales (Länder) y las organizaciones externas. No se facilitan valores.

<sup>(5)</sup> CCNN: centrales nucleares en operación.

obstante, en todos los casos el criterio básico es cubrir anualmente la inspección global de cada central.

Generalmente, todos estos países disponen, como mínimo, de criterios básicos de inspección, desarrollados en procedimientos o guías que, en algunos casos, constituyen un manual de inspección (Estados Unidos y Japón). Por otra parte, tanto Canadá como Estados Unidos suelen utilizar listas de comprobación (chequeo), como ayuda o soporte para los inspectores.

En relación con el tipo de organización, se distinguen dos grupos. En uno de ellos, los organismos disponen de inspectores residentes en las centrales nucleares, aunque, en unos casos, efectúan sólo la vigilancia diaria y, en otros, todas las actividades propias de la inspección, destacando el caso de Estados Unidos, que tiene dos inspectores residentes por central, los cuales realizan ambos tipos de misiones, además de los equipos de inspectores de la NRC y de las regiones. En el otro grupo, no disponen de inspectores residentes, destacando el caso de Alemania, en donde las inspecciones son incluso

llevadas a cabo por organizaciones externas a la autoridad reguladora.

Respecto al tipo de documento en el cual quedan reflejados los datos y resultados de las inspecciones, algunos organismos elaboran un informe normalizado (Canadá, Inglaterra y Estados Unidos), mientras que Francia levanta acta, en el momento, firmada por el inspector y con las posibles alegaciones del titular de la central, además de elaborar un informe posterior.

Por otra parte, cabe destacar el caso de Japón, en el que la planificación de las inspecciones las propone el titular de la central nuclear al organismo regulador para que éste la confirme, frente al caso de Estados Unidos, en donde la NRC realiza el programa nacional y la planificación anual de inspecciones, así como un plan y un informe de seguimiento para cada inspección en particular.

Hasta aquí, los comentarios se refieren a las inspecciones a centrales nucleares, pero se ha considerado interesante analizar cómo el sistema de la NRC americana contempla la inspección de las

instalaciones o actividades radiactivas, exclusión hecha de las aplicaciones médicas de los rayos X, en las que no interviene. De forma resumida, cabe decir que también se hacen inspecciones de control periódicas o rutinarias a este tipo de instalaciones, con una frecuencia que oscila entre uno y cinco años, según el tipo de riesgo que representan e, incluso, para aquellas de bajo riesgo sólo se realiza una inspección inicial. Por otra parte, se tienen establecidos acuerdos con algunos Estados para el licenciamiento control e inspección de estas instalaciones, y el manual de inspección contiene los criterios y los procedimientos aplicables, incluidas las listas de comprobación (chequeo) y el informe de inspección que, en estos casos, se elabora *in situ*.

Como ya se ha apuntado, otro factor importante es el de los recursos humanos movilizadas por los organismos reguladores para cubrir las misiones que tienen asignadas. En la tabla 3 se indican los datos extraídos del documento de la AEN/OCDE antes mencionado y,

► **Tabla 4. Criterios metodológicos del sistema de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear.**

Fase del proceso de inspección	Criterios
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones programadas: licenciamiento y control sistemático.</li> <li>• Inspecciones no programadas: control eventual y especiales.</li> <li>• Inspecciones control sistemático: genérico (CCNN, IICC) global (IIRR y resto). Método priorización, según riesgo.</li> <li>• Bases de cálculo: datos reales (pendientes). Datos estadísticos de los 2 últimos años.</li> <li>• Inspecciones control sistemático a CCNN e IICC por un equipo y resultados en una sola acta de inspección.</li> </ul>
<b>Preparación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de inspección en control sistemático de CCNN e IICC.</li> <li>• Coordinador equipo inspectores (CCNN e IICC).</li> <li>• Listas de comprobación en inspecciones de control sistemático.</li> <li>• Bases de datos centralizadas para antecedentes históricos.</li> <li>• Contacto con inspectores residentes (CCNN).</li> </ul>
<b>Ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte informático de carácter portátil conectado a bases de datos centralizadas del CSN.</li> <li>• Colaboración inspectores residentes (CCNN).</li> </ul>
<b>Seguimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de seguimiento e inspecciones de control (eventual) para incumplimientos, paralización de obras o suspensión del funcionamiento.</li> <li>• Cerrar seguimiento acciones correctoras.</li> <li>• Base de datos centralizada.</li> <li>• Informe de deficiencias y seguimiento de tipo documental para las medidas de mejora correspondientes.</li> </ul>
<b>Todas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar manual de procedimientos técnicos de inspección.</li> </ul>

CCNN: centrales nucleares; IICC: instalaciones ciclo de combustible; IIRR: instalaciones radiactivas.

como puede apreciarse, hay un grupo de organismos (Estados Unidos y Canadá) cuya organización tiene una dimensión sensiblemente mayor que la que presentan los de Bélgica, Inglaterra, Francia y Japón. Este hecho puede ser, en parte, debido a las diferencias existentes entre sus respectivos sistemas de inspección y de reglamentación, pero también pueden influir en ello el tipo y número de misiones encomendadas, así como factores económicos y políticos de otra índole.

Resumiendo, cabe decir que los organismos reguladores tienen sistematizadas sus prácticas

de inspección, con criterios y procedimientos desarrollados en distinto grado, y que para ello disponen de recursos humanos, también en grado diferente. Esta situación puede cambiar en el futuro, dado que la liberalización del mercado eléctrico y la mundialización de la economía probablemente aconsejen la aproximación de estrategias y la estrecha colaboración de dichos organismos.

## 2.2. Sistema de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear

En España, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) abordó en 1997 el

análisis de la funcionalidad y operatividad de los métodos de inspección que venía aplicando, con el fin de adaptarlos a la situación creada por la nueva legislación del sector eléctrico y por las tendencias apreciables en el parque de instalaciones nucleares y radiactivas existentes en nuestro país. Así, el marco legal apunta hacia una progresiva liberalización de las centrales nucleares; la mayoría de las instalaciones se encuentran en explotación comercial; se tiende a un aumento de nuevas instalaciones muy escaso o nulo y a un nivel sostenido de modificaciones en las ya existentes; y, por último, es previsible que aumente el número de desmantelamientos de las mismas por agotamiento de su vida útil. Todo ello hace prever que el mayor volumen de actividades a desarrollar en el futuro se centre en las inspecciones encaminadas a controlar el funcionamiento de las instalaciones, en primer lugar, y su desmantelamiento, en segundo.

Ante este panorama, el CSN ha optado por implantar un nuevo sistema de inspección que ha aprobado en 1998 y cuyos objetivos son lograr una mayor eficacia en el control de las instalaciones, establecer criterios técnicos y metodológicos homogéneos adaptados a las características específicas de las materias a inspeccionar, e integrar eficazmente los resultados de las inspecciones en el conjunto de actividades reguladoras del organismo.

El nuevo sistema adopta un único tipo de documento, denominado acta de inspección, con estructura y contenido normalizados y establece los criterios a aplicar en cada una de las cuatro fases que comprende el proceso de inspección: planificación, preparación, ejecución y seguimiento. En la tabla 4 se resumen dichos criterios, cuyos aspectos más destacables se comentan seguidamente.

Para planificar las inspecciones, se aplicará un método de priorización, basado en el riesgo potencial de las instalaciones y de

► **Tabla 5. Método de priorización de las inspecciones del CSN.**

Tipo de inspecciones	Prácticas a inspeccionar	Plazo o frecuencia de las inspecciones	Tolerancia (%)
<b>Licenciamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCNN, IICC, IIRR (1ª)</li> <li>• IIRR (2ª, 3ª), SPR, UTPR</li> <li>• SDP, SME, HM, FR, otras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio dentro 6 meses posteriores recepción solicitud.</li> <li>• Dentro del mes siguiente a la autorización.</li> <li>• Dentro del mes siguiente a la autorización.</li> </ul>	+25
<b>Control sistemático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCNN, IICC</li> <li>• IIRR</li> <li>• SPR, UTPR, SDP, SME</li> <li>• RX, ERX</li> <li>• TRC, TRO, TRF</li> <li>• TRR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 6 ó 12 meses, según área funcional.</li> <li>• Cada 1, 2, 3 ó 5 años, según tipo.</li> <li>• Cada 2 años.</li> <li>• Cada 2, 3 ó 5 años, según tipo.</li> <li>• En el 75% transportes (envíos).</li> <li>• En el 25% transportes (envíos).</li> </ul>	+10 +10 +10 +10 +10 +10
<b>Especiales</b> • Incidencias	• Todas <sup>(1)</sup>	• Dentro de las 48 horas siguientes a notificación.	

CCNN: centrales nucleares; IICC: instalaciones ciclo combustible; IIRR: instalaciones radiactivas; RX: instalaciones radiodiagnóstico; ERX: empresas venta-asis-tencia; SPR: servicio de prot. rad.; UTPR: unidad técnica prot. rad.; SDP: servicio dosim. person.; SME: servicio médico; HM: homologaciones; TRC: transporte com-bustible; TRO: transporte oxido uranio; TRF: transporte fuentes elevada intensidad; TRR: transporte residuos baja-media; FR: fabricantes/suministradores.

<sup>(1)</sup> Incluye cualquier tipo de incidente o accidente nuclear, aunque no esté originado por una instalación o práctica nuclear o radiactiva.

las áreas funcionales de las mis-mas, mediante el sistema de pla-zos, frecuencias y tolerancias que se muestra en la tabla 5. Por otra parte, las inspecciones de control a centrales nucleares e instalacio-nes del ciclo del combustible es-tarán enfocadas a cinco áreas (operación, protección radiológi-ca, mantenimiento, ingeniería y soporte) y serán realizadas por equipos multidisciplinares de ins-pectores.

El sistema cuenta con inspecto-res residentes en las centrales nu-clears con misiones de vigilancia diaria y de inspección. Aunque el número de ellos no está fijado, sue-le haber un inspector y un ayudan-te en cada central.

Se resalta la importancia de la fase de preparación de las inspec-ciones, estableciendo el uso de las bases de datos históricos de las ins-talaciones y de listas de comproba-ción, así como la elaboración de un plan para cada una de las inspec-ciones de control a las centrales nu-clears y a las instalaciones del ci-clo del combustible.

Por último, el sistema comprende

el seguimiento sistemático de los re-sultados de las inspecciones, me-diante la elaboración de informes, cuando se detectan incumplimientos o deficiencias, y con la implantación de una base de datos específica.

Respecto a los recursos, el CSN cuenta con una organización (ver tabla 3) cuya dimensión está más próxima a las de Canadá y Estados Unidos que a las del resto de países estudiados.

El desarrollo de los criterios del sistema de inspección, en una serie de procedimientos técnico-administrativos que constituirán el Ma-nual de Inspección del CSN, junto con el modelo de formación de los inspectores (actualmente, en proce-so avanzado) harán de dicho siste-ma una herramienta muy eficaz pa-rra controlar las instalaciones nu-clears y radiactivas de nuestro país.

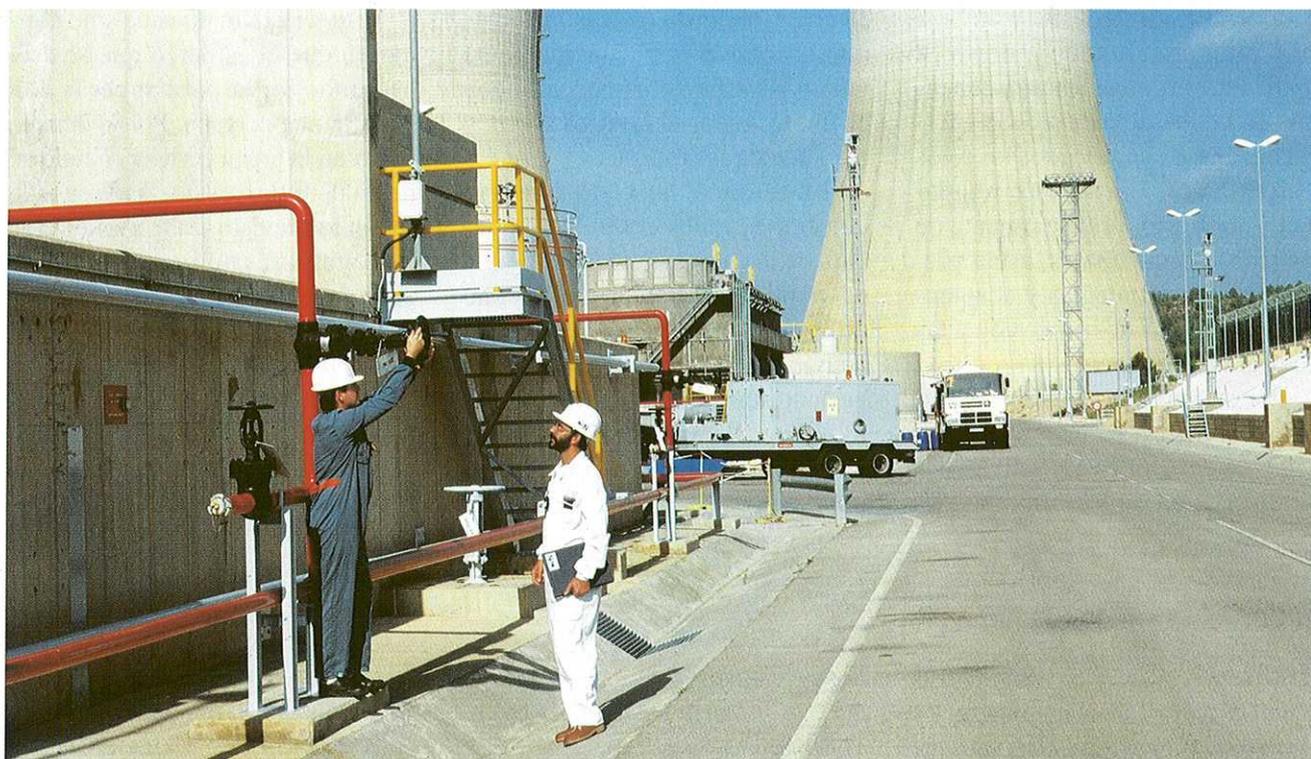
Un análisis somero de los da-tos contenidos en las tablas 2, 4 y 5 permite concluir que el sistema de inspección del CSN ocupa la franja intermedia de las prácticas hoy al uso, aproximándose al mo-delode la NRC americana, con la cual tiene ciertos puntos comu-

nes, como son la independencia administrativa de ambos organ-is-mos y el hecho de tener acuerdos con los Estados (NRC) o con las Comunidades Autónomas (CSN) para la inspección de actividades radiactivas.

### 3. Tendencias actuales

Últimamente, los organismos regu-ladores, además de analizar las consecuencias de la nueva situa-ción creada por la liberalización del sector eléctrico, están prepara-ndo sus estrategias, revisando sus métodos y reasignando sus re-cursos para, de alguna manera, po-tenciar la inspección y el control de las centrales nucleares y demás ac-tividades radiactivas. En esta mis-ma línea puede enmarcarse uno de los objetivos del último plan de orientación estratégica [8] del Con-sejo de Seguridad Nuclear.

En este momento, hay varias posturas respecto a la metodología más adecuada que cabe adoptar pa-rra enfrentarse a los nuevos retos. No obstante, parece que hay coincidencia en algunas cuestiones importantes, como son: que es im-



► **Figura 2.** Inspección en la central nuclear de Cofrentes.

prescindible mantener los niveles de seguridad nuclear y de protección radiológica; que es conveniente enfocar la inspección y el control hacia los aspectos que representan mayor riesgo o que son más significativos para la seguridad; que es prudente optimizar los recursos disponibles; y que es preciso conservar los niveles de cualificación y de experiencia del personal involucrado (de empresas y de organismos).

Precisamente, es la NRC americana la que más avanzado tiene su proceso de revisión, habiendo elaborado ya un nuevo programa, denominado Regulatory Oversight [9], que aplicará a partir de junio, en plan piloto, a nueve centrales nucleares, teniendo previsto comenzar su implantación en el año 2000. Este programa comprende, de forma integral e interdependiente, los procesos de evaluación, inspección y sanción encaminados a controlar el funcionamiento de las centrales. Los objetivos del programa son: mantener el nivel de seguridad; reducir los requisitos reglamentarios innecesarios; aumentar

la confianza del público; mejorar la eficacia y eficiencia del proceso global, enfocando los recursos hacia los aspectos con más riesgo significativo; y lograr un sistema regulador más objetivo que pueda someterse a escrutinio.

Para alcanzar dichos objetivos, el nuevo programa de la NRC se apoya en tres áreas estratégicas (seguridad del reactor, protección radiológica y régimen sancionador) y define siete piezas o soportes maestros de la seguridad: sucesos iniciadores, sistemas de mitigación, barreras, plan de emergencia, protección radiológica ocupacional, protección radiológica del público y protección física. Precisamente, el control de las centrales nucleares se realizará valorando el estado en que se encuentran estos siete elementos clave, para lo cual se establecen los denominados indicadores de funcionamiento, correspondientes a cada uno de ellos, y sus valores límite o umbral, configurando, así, un sistema medible que permite, además, escalonar el tipo de acciones a tomar por parte del organismo regulador.

Dentro del proceso global, se define el programa básico de inspección como el nivel mínimo de inspecciones a aplicar a todas y cada una de las centrales nucleares para garantizar la salud y la seguridad del público. Dichas inspecciones están enfocadas hacia los sistemas, estructuras, componentes y acciones humanas con mayor riesgo potencial. El programa está estructurado en torno a los siete soportes maestros de la seguridad antes mencionados, y comprende unas cuarenta áreas inspeccionables. Además de la inspección de estas áreas, el programa comprende la verificación de los datos suministrados por el titular para los indicadores de funcionamiento, cuando ello sea necesario, y la comprobación de cómo el titular identifica y resuelve los problemas.

Respecto a los cambios de organización y de recursos que puede requerir el nuevo enfoque, cabe señalar que la NRC ha acometido ya un proceso de reestructuración con una reducción apreciable de su plantilla de personal.

#### 4. Conclusiones

Se puede concluir que, una vez analizadas las posibles consecuencias de la liberalización de la energía nuclear e identificados los retos a afrontar, los organismos reguladores nucleares, principalmente de los países occidentales, están preparando sus estrategias y adaptando sus sistemas de inspección a las nuevas circunstancias.

Por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear ha manifestado su decisión de reforzar las actividades de inspección de las centrales nu-

cleares y del resto de instalaciones, impulsando la implantación de su nuevo sistema de inspección, con el fin de lograr el control eficaz y eficiente de las mismas.

También se ha visto que hay cuestiones, tales como la aceptación de la energía nuclear por parte del público y la solución al destino de los residuos radiactivos de alta actividad, incluido el combustible gastado, que son cruciales para el futuro de este tipo de energía y que, por tanto, son retos especialmente importantes.

Para terminar, no cabe sino confiar en que el esfuerzo que se está haciendo sirva para superar con éxito la nueva etapa. Por lo demás, y si bien la única certeza cuando se habla de futuro es que nada sucede según lo previsto, cabe aventurarse a preguntar: ¿no ocurrirá con la energía nuclear lo mismo que con el petróleo, para el cual el descubrimiento de los plásticos supuso resolver el destino de fracciones residuales y aumentar su competitividad? El tiempo y el ingenio humano darán la respuesta. 

#### Referencias

- [1] Directiva 96/92 CE, sobre normas comunes para el mercado interior de electricidad, de 19 de diciembre de 1996.
- [2] Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. BOE nº 285, de 28 noviembre de 1997.
- [3] NEA. *Future Nuclear Regulatory Challenges*. NEA/OCDE (1998).
- [4] IAEA. *Efficiency in Development and Implementation of Safety Regulations for the Use of Ionizing Radiation*. IAEA-TECDOC-663-Ag. (1992).
- [5] IAEA. *Inspection and Enforcement by the Regulatory Body for Nuclear Power Plants*. Safety Series. No. 50-SG-GA (Rev. 1) - (1996).
- [6] U.S.N.R.C. *Inspection Manual*. (Versión 1997).
- [7] NEA/CNRA. *Status Report on Regulatory Inspection Philosophy, Inspection Organisation and Inspection Practices*. NEA/CNRA/R (97) 3, OCDE/GD (97) 140, (1996).
- [8] CSN. *Plan de Orientación Estratégica*. Febrero (1998).
- [9] NRC. *Recommendations for Reactor Oversight Process Improvements*. SECY-99-007 y SECY-99-007A, Jan (1999), March (1999).

# Transposición de la directiva de normas básicas de radioprotección

Los autores repasan los distintos títulos de la nueva directiva de Euratom sobre normas básicas de radioprotección, que deberá

entrar en vigor antes de mayo del año 2000. El artículo se centra en aquellos aspectos de la transposición que resultan más problemáticos.

## 1. Introducción

El Tratado Euratom prevé el establecimiento en la Comunidad Europea, actualmente Unión Europea, de normas básicas uniformes dirigidas a la protección radiológica de la población y de los trabajadores frente a los peligros que resulten de las radiaciones ionizantes. Dichas normas básicas se establecieron por primera vez en 1959 en una directiva del Consejo y han sido modificadas en repetidas ocasiones para tener en cuenta el progreso de los conocimientos científicos en materia de protección radiológica. La nueva directiva, a la que se refiere este artículo, fue aprobada por el Consejo el 13 de mayo de 1996 [1] y sustituye a la versión de 15 de julio de 1980 [2], modificada el 3 de septiembre de 1984 [3].

Esta Directiva 96/29/Euratom, por la que se establecen las normas básicas, se basa en las recomendaciones generales de ICRP, publicadas en 1991 (Publicación 60) [4].

El texto de la Directiva 96/29/Euratom se estructura en diez títulos (57 artículos) y tres anexos. En el artículo 55 se establece que los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a la misma antes del 13 de mayo del 2000.

El Ministerio de Industria estableció un grupo de trabajo interministerial para la transposición de la Directiva a nuestra legislación. Dicho grupo está constituido por representantes del CSN y de los Ministerios de Industria, Interior, Sanidad y Trabajo. Se encargó al CSN la redacción de los sucesivos borradores de trabajo conducentes a la elaboración de un nuevo Reglamento de Protección Radiológica y al análisis de las implicaciones en otros documentos de carácter legal y técnico.

A lo largo de este artículo, se hará un repaso de los distintos títulos de la directiva agrupados en cinco grandes apartados temáticos, centrándose dentro de ellos en los aspectos más problemáticos para su transposición.

## 2. Transposición de la directiva

En nuestra legislación, y en particular en el vigente Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes [5], se utiliza la terminología de instalaciones, nucleares o radiactivas, y titular de estas instalaciones.

Al comenzar a redactar el nuevo Reglamento de Protección Radiológica (RPR), se planteó el dilema de si se introducían los términos *práctica*, en sustitución de instalaciones y actividades, y *titular de la práctica*, en sustitución del titular de la instalación o actividad.

En un principio, introducir los términos *práctica* y *titular de la práctica* en el borrador del Reglamento de Protección Radiológica no fue bien acogido a juzgar por los comentarios realizados tanto en el seno del propio CSN como en el grupo de trabajo encargado de la transposición.

Aunque es cierto que el término *práctica* (actividad humana que puede aumentar la exposición) implica una novedad en la reglamentación española, finalmente ha parecido adecuado adoptarlo en coherencia con la ICRP-60 y la propia directiva.

\* L. Lara es técnico del Área de Normas e I+D en Protección Radiológica, M.J. Muñoz es jefe del Área y J.L. Butragueño es subdirector de Protección Radiológica del CSN.

Las razones para adoptar el término titular de la práctica han sido: imposibilidad de utilizar *titular de la instalación*, ya que no se incluirían todos los casos posibles; imposibilidad de utilizar *empresa*, ya que exigiría una definición distinta a la del RD 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de trabajadores externos [6], y utilizar *titular de la actividad* también podría ser causa de conflicto ya que el vocablo *actividad* aparece también al referirse a *actividad laboral* en caso de exposición a la radiación natural.

En cuanto a las figuras contempladas en la directiva y que requieren autorización, en el borrador del RPR se han adaptado a las existentes en nuestro país, haciendo la siguiente correspondencia: médico autorizado, con servicio médico especializado; servicio dosimétrico autorizado, con servicio de dosimetría personal; servicio autorizado de salud laboral, con servicio o unidad técnica de protección radiológica; y experto cualificado, con jefe del servicio de protección radiológica.

### 3. Régimen de entrada/salida del sistema para prácticas

El título III de la directiva diferencia claramente el régimen de declaración y el de autorización, y detalla las prácticas a las que afecta este último.

También se establecen, en su anexo I, los criterios radiológicos para la *exención* de la obligación de declaración y, en algunos casos, de autorización previa, así como para la *salida del sistema* (desclasificación) de sustancias radiactivas o materiales que han estado sometidos al control regulador. En la directiva, si bien se recogen los *valores de exención* en términos de actividad y concentración de actividad para cada radionucleido (anexo I), no se dan los valores para la desclasificación, dejando libertad a los Estados miembros para establecer estos niveles.

En nuestro país, el régimen administrativo de autorización y declara-

● **Tabla 1. Estructura de la Directiva 96/29/EURATOM.**

DIRECTIVA	
Título I	Definiciones
Título II	Ámbito de aplicación
Título III	Declaración y autorización de prácticas
Título IV	Justificación, optimización y limitación de dosis para prácticas
Título V	Estimación de dosis efectiva
Título VI	Principios fundamentales de protección operacional de trabajadores expuestos, aprendices y estudiantes para prácticas
Título VII	Incremento significativo de la exposición debida a fuentes naturales de radiación
Título VIII	Aplicación de la protección radiológica de la población en circunstancias normales
Título IX	Intervenciones
Título X	Disposiciones finales
Anexo I	Criterios radiológicos para exención
Anexo II	Estimación de dosis por exposición externa
Anexo III	Estimación de dosis por exposición interna

ción de prácticas, así como la exención y desclasificación, queda recogido en el borrador del nuevo Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) [7] de próxima publicación y en el RD 1891/1991, de 30 de diciembre, sobre instalaciones de aparatos de rayos X [8].

Según se desprende de estos documentos, en España todas las prácticas están sujetas a un régimen de autorización, a excepción de dos tipos de instalaciones que están sometidas a un régimen de declaración: las instalaciones de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico y las instalaciones donde se utilizan como reactivos químicos uranio o torio natural o sus compuestos en cantidades no exentas y superiores a 3 kg.

En cuanto a los niveles de desclasificación, según se contempla en el artículo 76 del próximo RINR, es el Ministerio de Industria y Energía, quien deberá establecerlos en relación con la definición de residuo radiactivo a que

hace referencia la disposición adicional cuarta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

### 4. Sistema de protección aplicado a prácticas

#### 4.1. Principios generales

En la directiva, los principios generales de justificación, optimización y limitación de dosis se establecen bajo la óptica de la ICRP-60, contemplando la posibilidad de revisión de la justificación de prácticas existentes, introduciendo el concepto de *restricción de dosis* asociado al principio de optimización, y adoptando los nuevos límites de dosis para los trabajadores expuestos y público.

#### Justificación

En el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes vigente, aunque se recoge el principio de justificación tal como aparece en la directiva (toda práctica debe estar justificada por

► **Tabla 2. Estructura del borrador del Reglamento de Protección Radiológica.**

REGLAMENTO	
Título I	Disposiciones generales
Título II	Justificación, optimización y limitación de dosis para prácticas
Título III	Estimación de dosis efectiva
Título IV	Principios fundamentales de protección operacional de trabajadores expuestos, aprendices y estudiantes para prácticas
Título V	Medidas fundamentales de vigilancia para la protección radiológica de la población en circunstancias normales
Título VI	Intervenciones
Título VII	Incremento significativo de la exposición debida a fuentes naturales de radiación
Título VIII	Inspección
Título IX	Régimen sancionador
Disposiciones adicionales	
Disposición derogatoria	
Disposición final	
Apéndice I	Definiciones
Apéndice II	Estimación de dosis por exposición externa
Apéndice III	Estimación de dosis por exposición interna
Apéndice IV	Señalización de zonas
Apéndice V	Sectores industriales donde podría existir incremento significativo de la exposición a la radiación natural

las ventajas que proporciona), no está establecido el órgano administrativo competente y responsable de aplicar este principio, así como el procedimiento administrativo para llevarlo a cabo. En ICRP-60, párrafo 236, dice que “una gran parte de la responsabilidad de evaluar la justificación de una práctica deberá recaer sobre la autoridad reguladora o sobre el Gobierno del que dependa”. Está claro que no debe recaer toda la responsabilidad sobre el CSN, ya que a la hora de justificar una clase o tipo de práctica intervienen, además de los factores radiológicos, otros de índole económico y social. En la propuesta de RPR, el *promotor* de una nueva clase o tipo de práctica es el responsable de justificarla ante la au-

toridad competente que decidirá sobre su adopción con el informe preceptivo del CSN.

En la directiva se contempla la posibilidad de revisión de la justificación de prácticas existentes, siempre que surjan nuevas e importantes evidencias sobre su eficiencia y consecuencias. En la propuesta de RPR, será el CSN el que proponga que se realice esta revisión.

#### *Restricción de dosis*

El texto europeo introduce el concepto de *restricción de dosis* asociado al principio de optimización. Aunque se ha redactado una guía [9] sobre este tema por un grupo de trabajo formado por expertos de OCDE/NEA y del Artículo 31 de Euratom, sigue siendo un tema en

estudio no sólo en el ámbito nacional sino también en el internacional en cuanto a su alcance y aplicación. Por tanto, en el borrador del RPR está sin especificar (y por el momento no puede ser de otra forma) en qué casos hay que aplicar estas restricciones, los criterios para establecerlas y los valores a adoptar. El necesario desarrollo de este tema se considerará en el contexto de las guías del CSN.

Este concepto se hace extensivo a la exposición de voluntarios, tanto en labores de ayuda o alivio a pacientes, como durante su participación en programas de investigación médica o biomédica. El cumplimiento de la directiva exige la consideración e inclusión de restricciones de dosis en los procedimientos que deban aplicarse a dichos voluntarios. El borrador del RPR encomienda al Ministerio de Sanidad y Consumo el establecimiento de las orientaciones oportunas.

#### *Limitación de dosis*

La adopción de los nuevos límites de dosis para los trabajadores expuestos supone reducir el límite de dosis equivalente efectiva de 50 mSv/año a 100 mSv de dosis efectiva durante un periodo de cinco años consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año. Para el público supone una reducción de 5 mSv/año a 1 mSv/año, pudiéndose permitir un valor de dosis efectiva más elevado en un único año, siempre que el promedio durante cinco años consecutivos no sobrepase 1 mSv/año. Los límites para cristalino y piel no se modifican; sin embargo, en este último caso se reduce la superficie a considerar de 100 cm<sup>2</sup> a 1 cm<sup>2</sup>. Los límites a las extremidades no se modifican en el caso de los trabajadores, pero desaparecen para el público. Finalmente, se eliminan los límites a otros órganos y tejidos considerados individualmente.

Se reduce el límite de dosis acumulada en el feto de 10 mSv a 1

► **Tabla 3. Límite de dosis.**

Aplicación	Operacional	Público
<b>Dosis efectiva</b>	100 mSv durante todo el periodo de 5 años consecutivos, sujeto a 50 mSv en cualquier año	1 mSv/año <sup>1</sup>
<b>Dosis equivalente</b>		
Cristalino	150 mSv/año	15 mSv/año
Piel (1 cm <sup>2</sup> )	500 mSv/año	50 mSv/año
Extremidades	500 mSv/año	
<b>Protección especial</b>		
Dosis equivalente feto: 1 mSv desde comunicación hasta final de embarazo		

<sup>1</sup> En circunstancias especiales se podrá autorizar un valor superior en un único año, siempre que el promedio en 5 años consecutivos no supere 1 mSv/año.

mSv y se elimina el límite de dosis para las mujeres en edad de procrear.

En el RPR se ha optado por adoptar estos límites, aunque la directiva permite que se adopten límites más estrictos, y parece que no creará grandes problemas su aplicación, salvo en contadas ocasiones como podría ser el caso de profesionales en el ámbito de la radiología intervencionista. Habrá que estudiar los problemas y su solución al cambiar la zona a promediar la dosis en piel, ya que se pasa de 100 a 1 cm<sup>2</sup>, con independencia de la zona expuesta. Se deberá analizar la situación y medidas a tomar, en aquellos puestos de trabajo en los que, *a priori*, no se pueda asegurar que las trabajadoras no reciban más de 1 mSv durante el embarazo, a fin de garantizar el cumplimiento del límite al feto.

En la directiva, y también en el borrador del RPR, se incorporan las definiciones de magnitudes y unidades (dosis efectiva y dosis equivalente), así como los factores de ponderación de la radiación y tisular, y factores de conversión de dosis por unidad de incorporación para ingestión e inhalación recomendados por ICRP. Los valores y relaciones para la estimación de la dosis efectiva y equivalente se encuentran en los apéndices II y III del RPR y corresponden a los anexos II y III de la directiva.

Las operaciones especiales planificadas contempladas en nuestro reglamento vigente pasan a denominarse exposiciones especialmente autorizadas, estableciéndose requisitos más estrictos para su autorización, que se realizará caso a caso, por la autoridad competente, el CSN en nuestro país. En este sentido, se deberán analizar las situaciones y definir los criterios para establecer los niveles máximos de exposición. Al igual que en la directiva, no se indica ningún valor numérico, a fin de evitar que dicho valor pudiera ser interpretado como aceptable de forma general, cuando lo que se requiere es el análisis específico de la situación concreta. Asimismo, se deberá establecer el procedimiento administrativo para autorizar, caso por caso, este tipo de exposiciones. Todo esto es objeto de consideración en el ámbito de una posible guía del CSN.

#### 4.2. Protección de los trabajadores expuestos

La protección operacional de los trabajadores comprende la clasificación de las zonas de trabajo y de los trabajadores expuestos, la vigilancia del lugar de trabajo, la vigilancia dosimétrica y médica, así como todas las disposiciones relacionadas con estos aspectos.

En la directiva, con arreglo a las recomendaciones de la ICRP, desaparecen los criterios cuantitativos

para la clasificación de zonas y se incluye la necesidad de valorar las exposiciones potenciales al establecer esta clasificación.

En el texto del nuevo reglamento, sin embargo, se ha optado por establecer esta clasificación de zonas basándose en criterios cuantitativos y criterios cualitativos (zona controlada será aquella en la que se puedan recibir dosis superiores a 6 mSv/año o sea necesario seguir procedimientos de trabajo específicos) teniendo en cuenta la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales. Esto último supone la realización de estudios probabilistas para todo tipo de instalaciones, incluyendo las radiactivas, a mayor nivel de lo que se ha hecho actualmente. Esto puede ser objeto de consideración en el contexto de las guías del CSN.

El criterio de clasificación de los trabajadores expuestos se mantiene; sin embargo, al modificarse los límites anuales de dosis, se reduce el valor numérico para la distinción entre trabajadores de categoría A y B (se reduce de 15 mSv a 6 mSv al año). Este criterio es el que aparece en el borrador del RPR.

Los requisitos respecto a la vigilancia médica se han simplificado para los trabajadores de categoría B, eliminando la necesidad de que la realice un servicio médico especializado.

La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos no cambia con respecto al reglamento vigente, salvo lo que se refiere al periodo de tiempo durante el cual se tiene que conservar el registro de los resultados de ésta y de la vigilancia médica, que se amplía hasta que el trabajador haya o hubiera alcanzado los 75 años, aunque en ningún caso menos de 30 años a partir de la conclusión del trabajo expuesto a radiaciones ionizantes.

Se concede mayor importancia a la formación e información de los trabajadores expuestos, aprendices y estudiantes, exigiendo que sea la empresa la responsable de dichas tareas.

A diferencia del reglamento vigente, se especifican los requisitos y principios generales, no incluyendo la lista exhaustiva de todos los aspectos que abarca la formación. Se ha estimado más útil la futura elaboración de una guía del CSN que incluya todo lo relacionado con los programas de formación en protección radiológica.

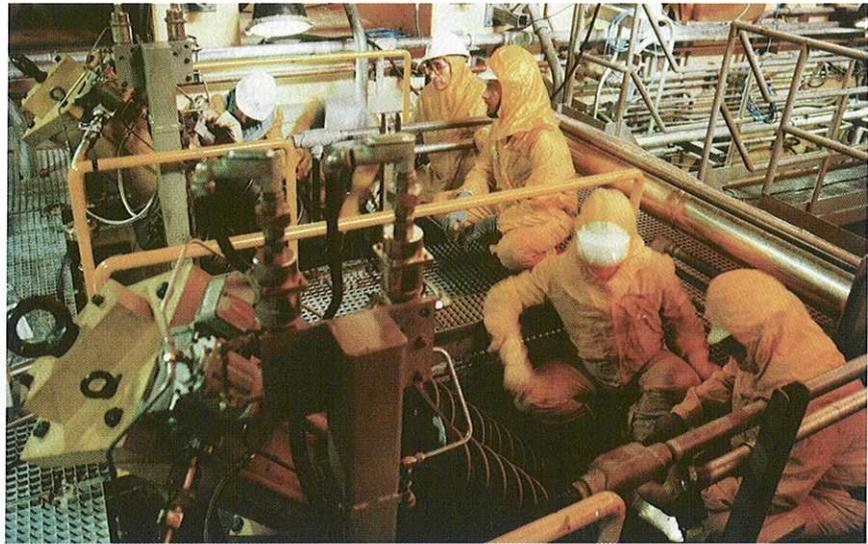
#### 4.3. Protección de la población en condiciones normales

El principal cambio en las distintas disposiciones previstas en el texto de la nueva directiva, en lo concerniente a la protección de la población en situación normal, se refiere a la necesidad de estimar las dosis de forma tan realista como sea posible para el conjunto de la población y para los grupos de referencia. Asimismo, se hace hincapié en el concepto de grupo de referencia (grupo que incluye a personas cuya exposición a una fuente es razonablemente homogénea y representativa de la de los individuos de la población más expuestos a dicha fuente), cuya definición está muy próxima a la del reglamento vigente.

Las autoridades de los Estados miembros deberán adoptar las medidas necesarias para que la estimación de las dosis se efectúe según estas indicaciones. Cómo estimar las dosis de la manera más realista posible y para el conjunto de la población no es simple y debe de haber un consenso en el ámbito europeo. Por esto se está estudiando en el seno del grupo de expertos el Artículo 31 de Euratom.

#### 5. Sistema de protección aplicado a fuentes naturales de radiación

El título VII dedicado al incremento significativo de la exposición debida a fuentes naturales de radiación es el más novedoso. Este título es al mismo tiempo flexible y preciso. Es preciso porque establece la necesidad de que cada Estado identifique aquellas activi-



► **Figura 1.** Trabajos de ampliación de la piscina de combustible gastado de la central nuclear de Cofrentes.

dades laborales que puedan constituir motivo de preocupación y declare aquellas que deban estar sujetas a control. Es flexible, porque corresponde a las autoridades nacionales decidir si exigen aplicar dispositivos de vigilancia y cuándo será necesario aplicar acciones correctoras (intervenciones) o medidas de protección radiológica (considerarlas como prácticas), así como la extensión de las mismas, de acuerdo con lo establecido en los títulos correspondientes de la directiva.

En España, la transposición de este título es el que está planteando mayores dificultades y lleva asociada una problemática más extensa. Por una parte, en nuestro país, en el tema de radiación natural, están implicadas instituciones y organismos de las distintas administraciones públicas con competencias no claramente delimitadas, y es necesaria una coordinación, colaboración y consenso entre ellos.

Por otra parte, hay pocas recomendaciones o guías en el ámbito europeo e internacional sobre el tema. Aunque es cierto que se está trabajando dentro de diversos grupos de expertos europeos para ayudar a la transposición de la directiva, hasta ahora sólo se ha publicado uno de estos trabajos en relación

con la exposición a fuentes naturales de radiación [10].

A esto se le añade la prudencia con la que hay que tratar el tema para:

- No crear alarma social infundada.

- No dañar los distintos sectores económicos, imponiendo unas condiciones y dispositivos de vigilancia excesivos, que incluso puedan hacer inviables muchas de las actividades laborales que actualmente se están desarrollando en nuestro país.

- Evitar que resulte en un número excesivo de actividades que debieran estar sujetas a control regulador, de forma que sea difícilmente manejable y conduzca a un programa impracticable.

Todo esto hace que exista una problemática importante a la hora de transponer este título VII a la legislación española.

#### 6. Sistema de protección aplicado a intervenciones

El tema de intervenciones (actividades humanas que evitan o reducen la exposición) no es totalmente nuevo, sin embargo, es objeto de un título en la directiva (título IX) y presenta importantes novedades:

- Distinción entre la intervención en caso de emergencia radiológica asociada a las exposiciones poten-

ciales y la intervención en caso de exposición perdurable como consecuencia de efectos residuales de una situación de emergencia radiológica o de prácticas o actividades laborales ejercidas en el pasado.

- La aplicación específica del sistema de protección radiológica se basa en los principios de justificación y optimización. En cambio, no se aplican los límites de dosis de trabajadores expuestos en caso de intervención en emergencia radiológica, aunque si serán de aplicación en caso de intervención en situaciones de exposiciones perdurables. Se precisa que se establecerán niveles de intervención basados en *dosis evitada*, que constituirán indicaciones para determinar en qué situaciones resulta apropiado realizar una intervención. La elección de los valores numéricos correspondientes se deja a criterio de los Estados miembros.

- Diferenciación de tres etapas en la intervención en situación de emergencia radiológica: la exposición potencial, la preparación de la intervención y la aplicación de la intervención.

El hecho de haber incluido la *exposición potencial* en este título puede prestarse a confusión, en la medida en que ICRP-60, párrafo 195, indica: "El tratamiento inicial de las exposiciones potenciales debería formar parte del sistema de

protección aplicado a las prácticas, aunque habría que reconocer que las exposiciones, si se producen, pueden dar lugar a intervenciones". Lo esencial de la directiva en este punto es que hace hincapié en la necesidad de prever la posibilidad de una situación de emergencia radiológica, de evaluar la distribución en el espacio y en el tiempo de las sustancias radiactivas en esta situación, y de que se evalúen las exposiciones potenciales.

En cuanto a la preparación de la intervención, el artículo 50 de la directiva exige que los Estados establezcan planes de intervención a escala nacional, local e incluso dentro de las instalaciones con el fin de hacer frente a los distintos tipos de emergencia radiológica.

La transposición a nuestra legislación de este título IX de la directiva, lleva asociado lo siguiente:

- Elaborar un plan nacional de intervención para todo tipo de emergencias radiológicas y establecer el organismo responsable de esta elaboración. Hasta ahora en España sólo existen planes de emergencia asociados a instalaciones nucleares y radiactivas, que se concretan en planes interiores en estas instalaciones, planes provinciales en aquellas provincias en las que existen centrales nucleares y el Plan Básico de Emergencia Nu-

clear [11], que contempla sólo emergencias asociadas a instalaciones nucleares.

- Definir los niveles de intervención basados en *dosis evitada*, en lugar de dosis proyectada.

- Definir los niveles de exposición ocupacional durante las situaciones de emergencia.

- Definir los organismos e instituciones encargados de intervenir en situaciones de exposición perdurable.

## 7. Sistema de inspección y régimen sancionador

En la directiva se exige que los Estados miembros creen uno o varios sistemas de inspección destinados a hacer cumplir las disposiciones establecidas con arreglo a la misma. En nuestra legislación este sistema de inspección se recoge en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y en el Reglamento de Protección Radiológica, incluyendo en este último las actividades no incluidas en el ámbito de las instalaciones y actividades reguladas.

Por último, en el RPR se incluye también un régimen sancionador que contempla las distintas infracciones como consecuencia del incumplimiento de los preceptos contenidos en el texto de dicho reglamento. 

## Referencias

[1] Directiva 96/29/EURATOM del Consejo, de 13 de mayo de 1996, por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitarias de los trabajadores y de la población contra los riesgos resultantes de las radiaciones ionizantes (DO L 159 de 29.6.96).

[2] Directiva 80/836/EURATOM del Consejo, de 15 de julio de 1980, por la que se modifican las directivas que establecen las normas básicas relativas a la protección sanitarias de los trabajadores y de la población contra los riesgos resultantes de las radiaciones ionizantes (DO L 246 de 17.9.80).

[3] Directiva 84/467/EURATOM del Con-

sejo, de 3 de septiembre de 1984, por la que se modifica la Directiva 80/836/EURATOM en la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitarias de los trabajadores y de la población contra los riesgos resultantes de las radiaciones ionizantes (DO L 268 de 5.11.84).

[4] ICRP-60, Recomendaciones 1990.

[5] RD 53/1992, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

[6] RD 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de trabajadores externos.

[7] Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (por publicar).

[8] R. D. 1891/1991, de 30 de diciembre, sobre instalaciones de aparatos de rayos X.

[9] *Considerations on the Concept of Dose Constraint* (A Report by a Joint Group of Experts from the OECD Nuclear Energy Agency and the European Commission).

[10] Radiation Protection 88, *Recommendations for the Implementation of Title VII of the European Basic Safety Standards Directive (BSS) Concerning Significant Increase in Exposure Due to Natural Radiation Sources*.

[11] Orden de 29 de marzo de 1989, de publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 3 de marzo de 1989, que aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear.

# Implantación de la regla de mantenimiento en España

Desde el 1 de abril de este año se ha implantado en las centrales nucleares españolas la regla de mantenimiento, una normativa que implica un

cambio de filosofía tanto para las instalaciones como para la regulación. Los autores describen esta norma y detallan su cumplimiento en España.

## 1. Introducción

El día 1 de abril de 1999, y previo acuerdo del Consejo de Seguridad Nuclear, entró en vigor para las centrales nucleares españolas el 10CFR50.65, conocido como regla de mantenimiento (RM).

Dicha entrada en vigor culmina un proceso que comenzó en otoño de 1993 con la primera reunión entre el sector eléctrico español y el cuerpo técnico del CSN.

Este proceso ha tenido la finalidad de acometer una nueva normativa informada en el riesgo que entraña un cambio de filosofía importante en relación con la anteriormente existente.

Durante este tiempo se han realizado en España múltiples actividades encaminadas a entender y aplicar esta normativa, identificando y profundizando en aquellos aspectos de la misma que no habían sido suficientemente desarrollados en EEUU.

## 2. Origen y desarrollo de la regla de mantenimiento

En marzo de 1988, la NRC comienza a tomar las primeras inicia-

tivas en orden a decidir la necesidad de una normativa específica relativa al mantenimiento de las centrales nucleares.

Después de una controversia en cuanto a la necesidad o no de la misma con el sector eléctrico americano, personalizado en el Nuclear Management Resource Council (NUMARC), e incluso entre los propios *commissioner*, que no tenían una opinión unánime en relación con la necesidad de dicha reglamentación, en julio de 1991 aparece publicado en el Código de Regulaciones Federales la parte 50.65 del mismo *Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants*.

En el Statement of Considerations que acompaña al texto de la Rule, la NRC justifica las razones que le han movido a la publicación de la misma en la inequívoca relación existente entre la realización de un mantenimiento eficaz y la seguridad, como se demuestra por factores tales como el número de transitorios y actuaciones innecesarias de sistemas de seguridad y la necesidad de unos determinados niveles de disponibilidad y fiabilidad del equipo de seguridad.

Adicionalmente, en inspecciones realizadas por la NRC se había detectado que, si bien en general

parecía que las centrales tenían unos programas de mantenimiento adecuados, existían lagunas comunes a muchos de ellos, como análisis de causa raíz inadecuados que conducían a fallos repetitivos, falta de análisis de tendencias en el comportamiento de los equipos, y falta de consideraciones generales de riesgo en la priorización, planificación y programación del mantenimiento.

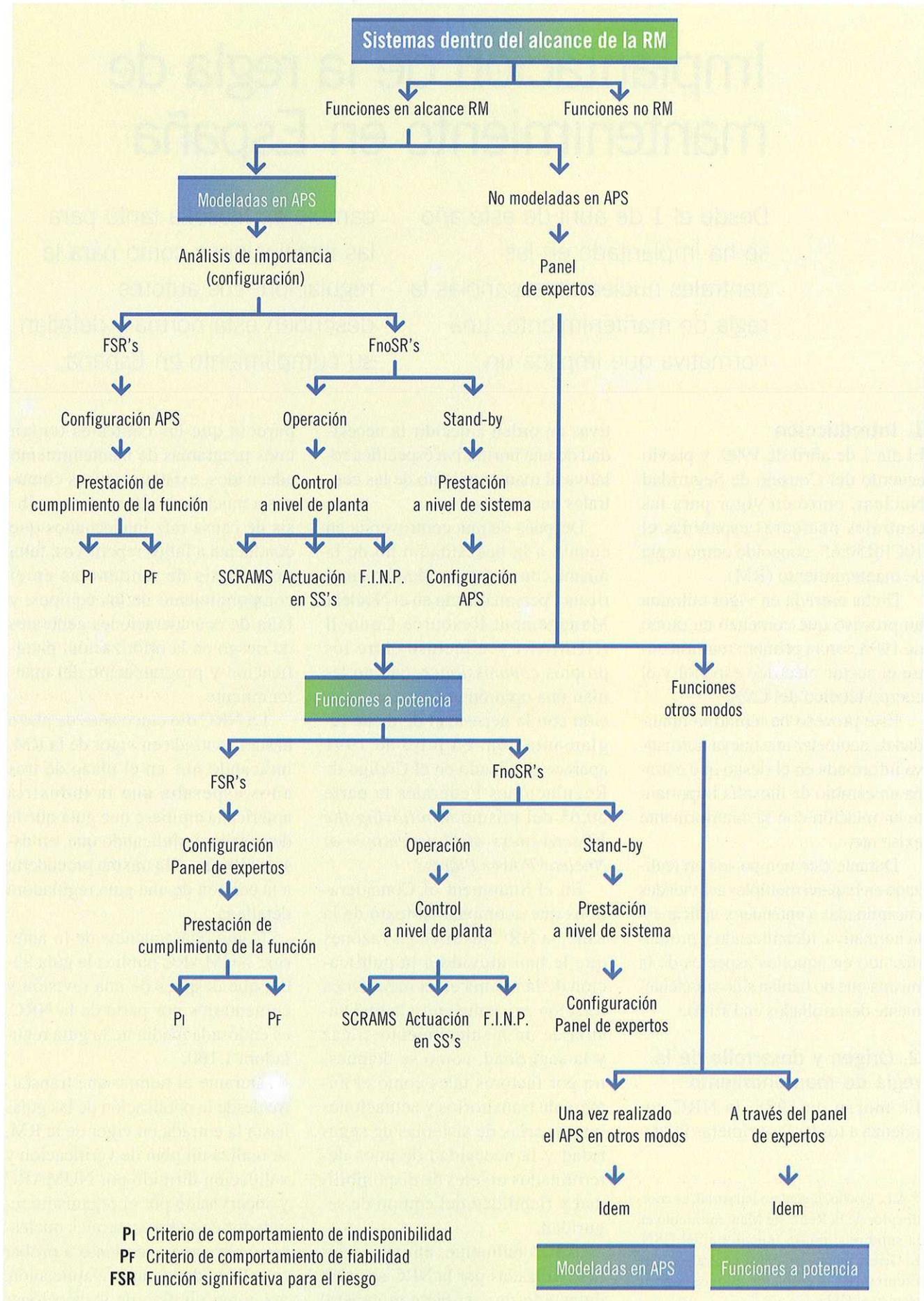
La NRC dio cinco años de plazo hasta la entrada en vigor de la RM, indicando que en el plazo de tres años esperaba que la industria americana emitiese una guía que la desarrollase, indicando que, en caso contrario, ella misma procedería a la edición de una guía reguladora detallada.

Como consecuencia de lo anterior, NUMARC publica la guía 93-01, que después de una revisión y comentarios por parte de la NRC, es endosada mediante la guía reguladora 1.160.

Durante el tiempo que transcurre desde la publicación de las guías hasta la entrada en vigor de la RM, se realiza un plan de verificación y validación dirigido por NUMARC y supervisado por el organismo regulador en varias centrales nucleares americanas, tendente a probar la validez de la guía de aplicación, así como un plan de inspecciones

\* Á.L. Coello, ingeniero industrial, es coordinador de la Regla de Mantenimiento en la subdirección de Ingeniería del CSN. L. Gerez, ingeniero industrial, trabaja para Empresarios Agrupados, provee soporte técnico al CSN.

Figura 1. Proceso general de la regla de mantenimiento.



piloto por parte de la NRC para redactar el procedimiento de inspección correspondiente.

Las actividades anteriormente mencionadas conducen a varias revisiones de la guía NUMARC, de la guía reguladora y de la misma regla de mantenimiento.

### 3. Descripción de la RM

El objetivo de la RM es exigir la vigilancia de la efectividad de los programas de mantenimiento de forma que se asegure que las estructuras, sistemas y componentes (ESC), relacionados con la seguridad, y algunos no relacionados con la seguridad con funciones de mitigación o funciones importantes en los POE cumplan con las funciones que les están encomendadas, así como que se minimicen los fallos de equipos de no seguridad que conducen a *scrams*, actuaciones no deseadas de sistemas de seguridad o fallos de dichos sistemas de seguridad.

El párrafo (a)(1) de la RM exige que los licenciarios definan y ejecuten unos programas de vigilancia de la eficacia de su mantenimiento que aseguren el cumplimiento de los requisitos exigidos en el párrafo anterior. Los resultados de dichos programas de vigilancia tienen que ser evaluados contrastándolos con objetivos establecidos para los mismos por el propio licenciario.

Estos objetivos deben ser definidos de acuerdo con la importancia para la seguridad de las ESC, teniéndose en cuenta, cuando estén disponibles, las hipótesis y resultados contenidos en los APS.

El párrafo (a)(2) de la RM indica que no es necesario establecer dicho régimen de vigilancia cuando el comportamiento o condición de las ESC esté siendo controlado a través de un mantenimiento preventivo adecuado.

La regla de mantenimiento tiene un tercer párrafo, (a)(3), que exige que el comportamiento de las ESC, tanto bajo (a)(1) como bajo (a)(2), sea evaluado en términos de fiabilidad e indisponibilidad, asegurando

un balance adecuado entre el objetivo de prevenir fallos y el de minimizar la indisponibilidad de dichas ESC.

Adicionalmente, el párrafo (a)(3) de dicha RM exige que la programación, planificación y ejecución del mantenimiento tenga en cuenta el impacto acumulativo de todo el equipo que se ponga simultáneamente fuera de servicio, en la seguridad de la central.

Lo anterior está a punto de ser aclarado en una nueva revisión de la RM, con la incorporación de un nuevo apartado (a)(4), en el sentido de requerir a los licenciarios que procedan a una evaluación y gestión del riesgo resultante de las actividades de mantenimiento propuestas, pudiendo limitarse dicha evaluación a aquellos ESC que salgan significativamente importantes para la seguridad como consecuencia de un proceso de evaluación informado por el riesgo.

### 4. Actividades realizadas en España

En octubre de 1993, la Dirección Técnica del CSN convoca al sector eléctrico español al objeto de analizar actuaciones futuras en relación con la aplicación de la nueva normativa de mantenimiento.

En este primer contacto, el sector comunica al CSN la constitución de un grupo específico, Subgrupo Regla de Mantenimiento (SG-RM), que en el seno de Unesa estará dedicado al estudio del cumplimiento con el 10CFR50.65, indicando como primera actividad la presentación al organismo regulador de una metodología española para el cumplimiento con la regla de mantenimiento.

A partir de este momento, tanto las centrales nucleares españolas como el CSN emprenden una serie de actividades encaminadas a entender la nueva filosofía que esta normativa basada en el riesgo conlleva.

Dichas actividades comprenden el asesoramiento por parte de una ingeniería americana al sector eléctrico, la estancia de un técnico del

CSN en la NRC y la participación común en varios *workshops* celebrados en Estados Unidos, donde se encuentra el foro adecuado para la discusión de temas específicos en ese momento no suficientemente desarrollados.

Consecuencia de las actividades anteriormente citadas es la aprobación en octubre de 1996 por parte del CSN del plan de detalle/metodología para el cumplimiento con la regla de mantenimiento presentado por el SG-RM en su revisión 3.

Si bien el cuerpo principal de dicha metodología coincide con lo indicado en la normativa americana, que siempre es utilizada como referencia, el proceso anteriormente descrito presentó la ventaja de aumentar notoriamente la experiencia de ambas partes, incorporando las lecciones aprendidas durante todo este tiempo en Estados Unidos, donde la situación del tema distaba mucho de ser estática.

El siguiente paso acordado en el plan de implantación de la RM en España fue la realización de un Plan de Verificación y Validación (V&V) de la metodología que probara en detalle la puesta en práctica de la misma y que, a la vez, siguiera incorporando los resultados de la evolución del tema en EEUU.

Dicho plan comenzó en octubre de 1996 en dos centrales piloto, una PWR y una BWR, siendo sus resultados aplicables a todas las centrales nucleares españolas. Las centrales elegidas fueron Vandellós II y Cofrentes.

Este proceso últimamente descrito ha finalizado en el mes de diciembre de 1998. Para el desarrollo de este trabajo el CSN ha contado con el apoyo técnico de Empresarios Agrupados.

### 5. Metodología de cumplimiento del 10CFR50.65

El primer punto a tratar dentro del Plan de Verificación y Validación fue decidir qué ESC debían ser objeto de vigilancia en la efectividad

de su mantenimiento. Uno de los puntos en que el 10CFR50.65 tiene un carácter prescriptivo es en la definición de alcance, que queda específicamente definido como ESC relacionados con la seguridad y ESC no relacionados con la seguridad, pero que tienen función de mitigación, una función importante en POE o cuyo fallo podría provocar disparo del reactor, actuación no deseada de sistemas de seguridad o fallo de dichos sistemas de seguridad. Esta es la primera vez que una normativa exige requisitos que van más allá de los sistemas relacionados con la seguridad y entra dentro de los sistemas del BOP.

Para la definición de alcance, las centrales piloto, partiendo de las funciones clave de seguridad y mediante la revisión de documentos de proyecto (en realidad son extensión de la tabla 3.2.1 del EFS), especificaron las ESC relacionadas con la seguridad que entrarían dentro del alcance de la RM.

Para definir qué ESC no relacionados con la seguridad deberían estar dentro del alcance se analizaron los APS y se revisó la experiencia operacional de la central, de donde se extrajeron ESC de mitigación, aquellos cuyo fallo haría que un sistema de seguridad no realice su función y aquellos cuyo fallo podría producir disparo del reactor o actuación indeseada de sistemas de seguridad.

Adicionalmente, y en cumplimiento del último criterio de alcance, fueron revisados los procedimientos de operación de emergencia, definiéndose qué ESC de no-seguridad tendrían una función importante en la ejecución de los mismos. Siguiendo el estado del arte en Estados Unidos, aquellos sistemas y componentes que sin tener una participación activa en la ejecución de los POE sirvieran de ayuda a los operadores durante el desarrollo de los mismos fueron también incluidos; es el caso de las alarmas de sala de control, sistema de comunicaciones interno e iluminación.

La etapa siguiente del Plan de Verificación y Validación consistió en determinar la importancia para la seguridad de las ESC definidos previamente como dentro del alcance de la RM.

Para ello las centrales utilizaron la figura del panel de expertos, que aparece en la normativa americana inicialmente con esta función, pero que durante la evolución en el tiempo de la RM ha ido ampliando sus funciones hasta llegar a desarrollar un papel clave en el proceso global de análisis de la eficacia del plan de mantenimiento de la central.

El panel de expertos valoró las funciones de los sistemas frente a las funciones clave de seguridad para todos los modos de operación de la central, decidiendo qué sistemas/funciones eran más o menos importantes para la seguridad (en EEUU inicialmente se definieron como significativos o no significativos para el riesgo, pero con posterioridad se asumió que todos los ESC dentro de la RM tenían una cierta importancia para la seguridad).

*Input* imprescindible a tener en cuenta en este proceso es el resultado de la aplicación de medidas de importancia a los análisis probabilistas de seguridad, herramienta disponible en las centrales y cuyos resultados no pueden ser ignorados por los paneles de expertos.

El proceso anteriormente descrito conduce a una lista de sistemas/funciones que, con base en los análisis probabilistas de seguridad y en la opinión consensuada de los miembros del panel de expertos, incluye de entre todos los sistemas recogidos dentro del alcance de la RM aquellos que son más importantes para la seguridad de la central.

A pesar de que el texto legal de la regla de mantenimiento teóricamente ofrece libertad para situar las ESC bajo la tutela de los párrafos (a)(1) o (a)(2), la puesta en práctica de la metodología para el cumplimiento de la misma, tanto en EEUU mediante la NUMARC 93-01, como en España a través del Plan de

Detalle/Metodología, establece la localización inicial de todas las ESC dentro del alcance en el apartado (a)(2), la evaluación de la eficacia del plan de mantenimiento preventivo que les aplica contrastando su comportamiento frente a unos criterios previamente definidos por el licenciario y, cuando estos no se cumplan, su paso a (a)(1) a decisión del titular de la central, previo análisis de determinación de causa del incumplimiento.

Una vez en (a)(1), se establecerán unas acciones correctoras, definiéndose unos objetivos que verifiquen la eficacia de las mismas. Una vez asegurado el correcto comportamiento de la ESC, ésta volverá a catalogarse como (a)(2) y a ser sometida al programa de mantenimiento preventivo en vigor.

Teniendo en cuenta lo anterior, el primer paso a dar es la definición de unos criterios de comportamiento que tengan en cuenta la importancia para la seguridad de la ESC, tal y como ha sido definida por el titular de la central.

Tanto la regla de mantenimiento como la normativa que la desarrolla requieren que para aquellas ESC importantes para la seguridad los criterios de comportamiento vengán definidos en términos de fiabilidad y disponibilidad, y que éstos sean coherentes con los supuestos y resultados de los análisis probabilistas de seguridad.

Al poner en práctica el requerimiento indicado anteriormente en el Plan de Verificación y Validación, se pusieron de manifiesto algunas dificultades inherentes a su aplicación.

La primera de ellas fue la definición del alcance de la función vigilada por los criterios de comportamiento, y su coherencia con las fases anteriores de implantación de la metodología; a saber, alcance e importancia para la seguridad.

Este punto fue resuelto analizando detalladamente la coherencia que era necesario alcanzar en la globalidad del proceso y las limitaciones reales existentes para conseguirlo.



► **Figura 2.** Turbinas de la central nuclear de Vandellós II.

Se definieron las funciones dentro y fuera del alcance de la RM, para todos los sistemas objeto de dicha regla de mantenimiento, se analizaron las medidas de importancia en general a nivel sistema en la ecuación final de daño al núcleo de APS, considerando todas sus funciones como significativas para el riesgo, y se definió el alcance de la función vigilada de forma coherente con dichos análisis probabilistas de seguridad, utilizando descripciones mecánicas de sistemas, diagramas simplificados y modelos de APS.

Cuando se probó la aplicación del criterio de fiabilidad y su coherencia con los APS, se puso de manifiesto que con las tasas y probabilidades de fallo utilizadas en dichos análisis, los fallos esperables por función eran escasos e insuficientes para ser medidos ciclo a ciclo, lo que

suponía una debilidad en la normativa, no resuelta en EEUU.

A instancias del Pleno del CSN, se formó un grupo específico de trabajo que trató de abordar el problema consensuando una metodología que, basada en la definición de criterios de comportamiento coherentes con la experiencia operacional en el seguimiento de tendencias de frecuencia de daño al núcleo y en el seguimiento de la tendencia en el comportamiento de los sistemas (indisponibilidad, fallos) en ciclos sucesivos, aproximó una solución al problema.

Existían adicionalmente dificultades relativas a las diferencias en diseño entre una central PWR y una BWR en lo relativo a interconexión o linealidad de trenes respectivamente.

En el caso de interconexiones de trenes, se propuso que el crite-

rio de comportamiento fuese definido a nivel tramo funcional o a nivel grupo de componentes, mientras que para aquellas centrales con trenes lineales los criterios de comportamiento propuestos fueron definidos en general a nivel tren/función.

En relación con el criterio de disponibilidad, no parecía lógica la definición de un porcentaje máximo de indisponibilidad basándose en consideraciones de riesgo, ya que esto podía dar lugar a criterios poco representativos de las prácticas reales de mantenimiento. Consecuentemente con lo anterior, se incorporaron consideraciones relativas a la experiencia operacional que reflejaran la realidad de dichas prácticas.

Para aquellos ESC considerados menos importantes para la seguridad, la normativa establece el contraste del comportamiento de los mismos frente a parámetros definidos a nivel de planta, como número de disparos, bajadas de carga, etcétera. La puesta en práctica de lo anterior tendió inicialmente a agrupar varios sistemas y evaluar su comportamiento frente a los criterios anteriormente indicados, evidenciándose posteriormente la necesidad de valorar el comportamiento individual de cada sistema frente a los mismos.

Como se ha indicado al comienzo de este artículo, una de las debilidades encontradas en los programas de mantenimiento de las centrales nucleares americanas fue la carencia, en muchos casos, de programas adecuados de análisis de causa raíz de fallos de equipos, lo que tenía como consecuencia la aparición de fallos repetitivos. Consecuentemente con esto, la NUMARC 93-01 trató de normalizar la eficacia de dichos programas. La carga que suponía para las centrales una ampliación del alcance o casos en los que era requerido realizar un análisis causa raíz/determinación de causa, que podía resultar excesivo frente al beneficio que se obtendría de los mismos en términos de segu-

ridad, dio lugar a discusiones entre la industria nuclear americana y el organismo regulador que se tradujeron en una modificación de los requisitos relativos a este tema en sucesivas revisiones de la guía.

Después del análisis de la evolución de dichos requisitos durante el Plan de Verificación y Validación en España, el sector eléctrico pensó que éstos quedaban demasiado generales en la última revisión de la guía, y el cuerpo técnico del CSN consideró que, por razones de acuerdo o consenso en Estados Unidos, habían quedado excesivamente relajados unos requisitos que inicialmente habían contribuido de una forma importante a la publicación de la RM.

Como consecuencia se procedió a una normalización propia dentro del Plan de Verificación y Validación que pudiera resultar aceptable por ambas partes, resultando tres categorías con diferentes requisitos: fallos funcionales de equipos dentro del alcance de la RM, fallos funcionales como consecuencia de los cuales se supera un criterio de comportamiento o un objetivo, y, por último, fallos funcionales sucedidos en ESC significativas para el riesgo o repetitivos.

Para el primer grupo se requirió un análisis de determinación de causa que, como mínimo, fuera capaz de detectar futuros fallos repetitivos y trazar a nivel general la causa de los fallos; fue exigido como mínimo un nivel de profundidad análogo al requerido en el banco de datos de componentes. Para el segundo grupo, es decir, cuando se supere un criterio de comportamiento, se exige una determinación de causa rigurosa o análisis de causa raíz. Allí donde se produzca un fallo funcional en ESC significativas para el riesgo o que sea repetitivo, la profundidad de la determinación de causa vendrá determinada por la evidencia del fallo y por la importancia para la seguridad del mismo; la decisión será tomada por el titular de la instalación y las bases técnicas para dicha de-

terminación evaluadas por el CSN.

El último apartado de la regla de mantenimiento, (a)(3), requiere que sea evaluado el impacto que tiene para la seguridad la puesta simultánea fuera de servicio de ESC para la realización de mantenimiento. Según se indica en documentación posterior, y tal y como será recogido en la última revisión del 10CFR50.65, dicha evaluación incluye, aunque no necesariamente está limitada a pruebas de vigilancia, pruebas post-mantenimiento, mantenimiento correctivo, vigilancia del comportamiento/condición y mantenimiento preventivo.

La utilización de los APS realizados constituye una herramienta fundamental para la realización de dicha evaluación y su uso es requerido siempre y cuando estén disponibles.

Su actualización en datos, así como al menos un análisis de la vigencia de los modelos o, en su caso, la actualización de los mismos, es imprescindible para garantizar que la evaluación tiene en cuenta la realidad de la central.

Para operación a potencia, modo de operación para el que todas las centrales nucleares españolas tienen realizado su APS, los titulares tienen la opción para el uso de dichos análisis de las matrices de riesgo o de monitores de riesgo.

En el primer caso, se analizan una serie de escenarios predeterminados cuantificando su nivel de riesgo, aunque presentan el inconveniente de que para una configuración no analizada su análisis previo al descargo sería requerido antes de poner fuera de servicio las ESC.

Los monitores de riesgo permiten una evaluación *on-line* de todas las configuraciones resultantes de la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento, lo que permite a la central una mayor agilidad en la toma de decisiones a la hora de ejecutar dicho mantenimiento.

Para recarga, modo de operación para el que en general no hay APS realizados, se hace una evaluación determinista, partiendo de

las funciones clave de seguridad para dicho modo de operación y evaluando la disponibilidad de los sistemas necesarios para la realización de las mismas.

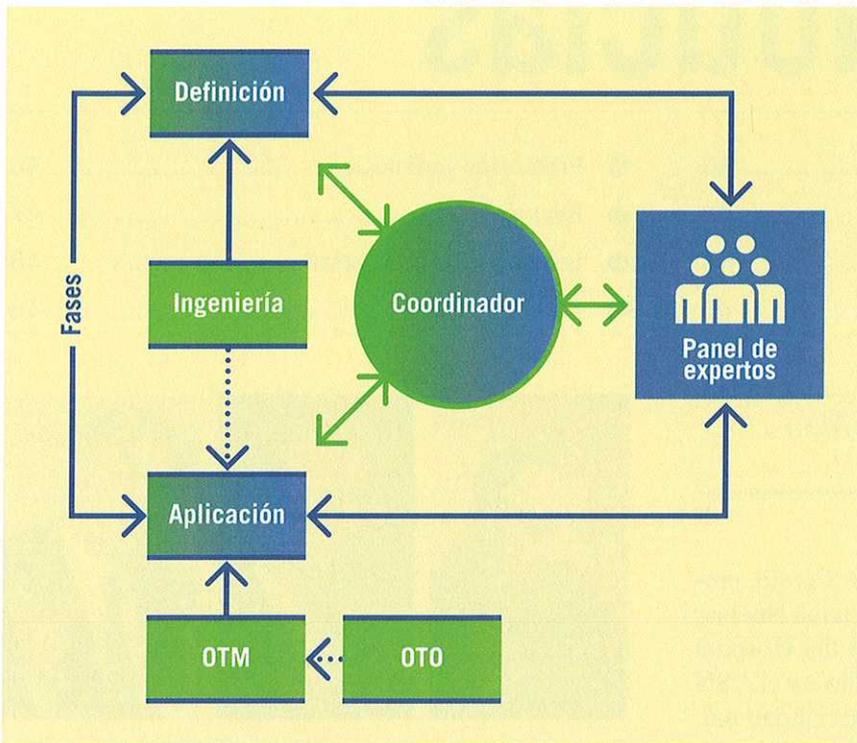
## 6. Organización

Con la publicación de la regla de mantenimiento no sólo ha aparecido una nueva normativa de obligado cumplimiento, sino que, tal y como se reconoce por parte de organismos reguladores y centrales nucleares, comporta un cambio de filosofía a la hora de planificar, programar y ejecutar las actividades relativas al mantenimiento de las citadas centrales. Simplificando al máximo, se trata de incrementar las actividades de análisis valorando y decidiendo qué mantenimiento, cuándo, y en qué equipos debe realizarse, de manera que se focalicen los recursos de mantenimiento allí donde es realmente necesario, aumentando el nivel de seguridad.

Consecuentemente con lo anterior, las centrales nucleares españolas han puesto en marcha una organización que se apoya en dos pilares nuevos y fundamentales, el coordinador RM y el panel de expertos. De acuerdo con el estado del arte en Estados Unidos y con las lecciones aprendidas en el Plan de Verificación y Validación, han variado las funciones de algunas de las figuras dentro de sus estructuras de mantenimiento en el sentido de incrementar y/o sistematizar alguna de sus funciones y, asimismo, han creado otras nuevas para dar cumplimiento a las necesidades que la nueva forma de hacer exige.

Si bien la definición de funciones dentro de la organización de mantenimiento es responsabilidad de cada central y puede o no ser coincidente en todas ellas, en la figura 3 puede observarse un ejemplo de la organización de una de las centrales piloto en el Plan de Verificación y Validación español.

Aparecen dentro de la estructura clásica de la organización de mantenimiento, dos nuevas figuras



► Figura 3. Estructura organizativa.

materializadas en el coordinador RM y el panel de expertos.

El coordinador de mantenimiento en general tendrá funciones de apoyo al jefe de mantenimiento en la definición de recursos, así como de coordinación de trabajos, reuniones y actividades diarias de definición y aplicación de la regla de mantenimiento, asegurándose que dichas actividades quedan debidamente documentadas. En general, será el primer interlocutor del organismo regulador durante el desarrollo de las inspecciones.

El panel de expertos es un panel de alto nivel, formado por personas (en general no menos de cinco) con la suficiente experiencia para dar respuesta y solución a temas relativos a APS, ingeniería de sistemas, mantenimiento y operación que tengan incidencia en la definición y desarrollo de la RM, incorporándose asimismo personas expertas en seguridad y licencia.

Sus funciones son las de analizar la información técnica necesaria y desarrollar y decidir políticas, acciones y tomas de decisión con respecto al alcance y los límites de los sistemas, la importancia para la

seguridad de las ESC, la aprobación de los criterios de prestaciones, la categorización de las ESC en (a)(1) o en (a)(2), la aprobación de objetivos y todo lo relacionado con la RM al nivel indicado.

Adicionalmente, los departamentos de ingeniería, oficina técnica de mantenimiento y oficina técnica de operación, modifican y/o sistematizan sus funciones.

Ingeniería da apoyo a las organizaciones de planta en los análisis de ingeniería requeridos para la definición y aplicación de la RM, como identificación de límites de sistemas y funciones críticas de los mismos, condiciones limitativas según ETF, análisis de configuraciones de planta, suministro al panel de expertos de toda la información que sea necesaria, información APS, etcétera.

La oficina técnica de operación colabora o define indisponibilidades, inoperabilidades, fallos funcionales, etcétera; colabora o suministra y/o mantiene los datos relativos al punto anterior; apoya al coordinador de la RM en la valoración del cumplimiento de las ESC con los criterios de prestación establecidos; suministra y mantiene al

día toda la información referente a pruebas periódicas, etcétera.

Finalmente, la oficina técnica de mantenimiento realiza una evaluación continua de la efectividad del mantenimiento con actividades como análisis de históricos, información de la industria, recogida de fallos funcionales evitables por mantenimiento, tendencia de prestaciones, cumplimiento con los criterios de prestación, actividades de vigilancia, etcétera.

## 7. Epílogo

La regla de mantenimiento ha sido la primera normativa informada por el riesgo que se implanta en las centrales nucleares españolas, lo que implica una priorización del mantenimiento de las ESC en función de su importancia para la seguridad, teniendo en cuenta consideraciones de riesgo mediante el uso adecuado de los APS.

Es, además, una normativa basada en resultados. Éstos serán evaluados por el organismo regulador con independencia de los aspectos programáticos del mantenimiento de cada central, debiendo demostrarse ante el mismo que se obtienen unos niveles de seguridad adecuados como consecuencia de la efectividad de las actividades de mantenimiento realizadas.

Asimismo, cuenta con un componente importante de autoevaluación por parte de los propios titulares de las centrales nucleares, quienes fijarán sus propios objetivos y focalizarán los esfuerzos allí donde consideren que la seguridad de la central que el propio diseño proporciona, se ve mantenida o aumentada.

En resumen, con la aparición de la regla de mantenimiento comienza una nueva etapa en la que un cambio de filosofía en la regulación va a suponer un cambio de mentalidad en la orientación de las actividades de las centrales nucleares, y del organismo regulador en el área de mantenimiento y seguridad, lo que supone un reto que ambas partes deberán asumir. ☺

# Noticias

● Consejo de Seguridad Nuclear .....	40	● Protección radiológica .....	46
● Información general .....	43	● Residuos.....	47
● Centrales nucleares.....	44	● Investigación y desarrollo.....	48
● Tecnología .....	45	● Publicaciones.....	48

## ● CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

### Conferencias en el CSN

El día 3 de mayo, el doctor Josep Martín Comín, presidente de la Sociedad Española de Medicina Nuclear y jefe del servicio de Medicina Nuclear del Hospital Príncipes de España, de Barcelona, habló en el CSN sobre el control de calidad en dicha especialidad médica. Entre otras cosas, destacó la necesidad de mejorar la calidad del diagnóstico utilizando la menor cantidad posible de radionucleidos y hacer uso de manera eficiente de los recursos. Desgranó también las implicaciones y exigencia del Real Decreto 479/93 y de la Directiva Euratom 97/43, ejes fundamentales por los que se rige esta especialidad.

El 27 de mayo pronunció una conferencia en la sede del CSN Rafael Martínez-Oña sobre experiencias en programas comunitarios sobre integridad de componentes. Martínez-Oña, ingeniero de telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid, trabaja en Tecnatom desde 1980 y ha participado en distintos trabajos de inspección en servicio y proyectos de investigación y comités, tanto a nivel interno como a escala internacional. Durante su intervención habló sobre ensayos no destructivos y condiciones de operación, aportando datos de los programas europeos y entrando en detalles específicos de algunos de ellos.

El 18 de junio Christian Bataille pronunció en el CSN una conferencia titulada *Percepción social sobre el riesgo de los residuos radiactivos: el caso francés*. Bataille es diputado de la Asamblea francesa y ponente de la Ley sobre Residuos Radiactivos del 30 de diciembre de 1991, así como del informe previo a su elaboración, miembro permanente de la comisión parlamentaria de evaluación de las opciones científicas y tecnológicas y mediador entre los representantes políticos de las poblaciones afectadas. En su charla expuso su experiencia en el proceso de elaboración de la ley y puso especial énfasis en la necesidad de trabajar para buscar soluciones al problema de los residuos; aunque señaló que no es necesario tomar una decisión ahora, aseguró que no puede dejarse de tra-



De izquierda a derecha, Josep Martín, Rafael Martínez-Oña y Christian Bataille, conferenciantes en el CSN.

bajar en ella por la responsabilidad que supone respecto a las futuras generaciones.

### Reunión bilateral con el organismo regulador británico

Dentro del marco del acuerdo bilateral firmado con el Nuclear Installations Inspectorate (NII) en diciembre de 1998, se celebró los días 7 y 8 de junio una reunión en el CSN para programar actividades de interés común. En la reunión participaron representantes del Health and Safety Executive (HSE) y el NII, por parte británica, y de la Dirección Técnica y el Gabinete de Presidencia, por el CSN.

La reunión permitió alcanzar acuerdos sobre la realización de una inspección conjunta en Sizewell B y una central PWR española, por parte de los inspectores residentes en ambos países; sobre la participación del CSN en la evaluación que está realizando el NII sobre la transformación del sector eléctrico en el Reino Unido y su posible efecto en la seguridad nuclear; así como sobre la continuidad del proyecto conjunto con Francia sobre la gestión del grafito.

### Visita del director del organismo regulador de Hungría

Dentro del programa RAMG de la Unión Europea, el director de la Dirección de Seguridad Nuclear del HAEA, Sr. Lajos Vöröss, realizó una visita al CSN durante la cual mantuvo reuniones con el presidente y varios consejeros, así como con la Dirección Técnica. Los temas abordados fueron el programa de asistencia a Hungría, la próxima reunión del grupo Concert,

## PRINCIPALES ACUERDOS DEL CSN

*Los acuerdos específicos de cada central se resumen en el apartado de centrales nucleares (página 44)*

### Salida de materiales de la zona controlada de las centrales nucleares

El CSN ha aprobado la metodología a seguir para el establecimiento de niveles de desclasificación de materiales residuales con muy bajo contenido de radiactividad, para permitir su salida de la zona controlada de las centrales y su gestión como residuos convencionales, tras la realización de un estudio genérico para cada corriente de residuos en el que se demuestre la aceptabilidad desde el punto de vista de la protección radiológica. Posteriormente, cada central deberá realizar un estudio específico de aplicación de cada estudio genérico, estableciéndose finalmente unos valores de desclasificación para cada corriente y cada central. Cada uno de estos valores deberá ser aprobado por la Dirección General de la Energía, previo informe favorable del CSN, de acuerdo con lo requerido en la legislación española vigente.

### Creación del Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene entre sus funciones la de proponer la incoación de expedientes sancionadores a las instalaciones nucleares y radiactivas cuando se producen incumplimientos de las normas en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Para garantizar la homogeneidad de los informes técnicos y de los criterios y procedimien-

tos por los que se efectúan tales propuestas, el CSN ha puesto en funcionamiento el CRES (Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores), con la misión de revisar todas las posibles propuestas antes de su consideración por el Consejo.

### Acuerdo con el Ciemat para optimizar la red Revira

El CSN ha firmado un acuerdo específico con el Ciemat, con una duración de tres años, para optimizar la explotación de la red de estaciones automáticas de la red Revira. El objetivo global del acuerdo es mejorar la calibración de las estaciones mediante mediciones comparadas. Así, se contempla la instalación de la estación automática del CSN en Madrid en el recinto del Ciemat para poder comparar sus resultados con los obtenidos con la estación que el propio Ciemat tiene. Este organismo instalará dosímetros en todas las estaciones del CSN para cotejar resultados y dispondrá de equipos portátiles para su utilización en los lugares que determina el CSN. Además, el Ciemat ayudará a la intercomparación de las instalaciones españolas con las de otros países de todo el mundo.

### Nuevas estaciones de la red de vigilancia ambiental

El Consejo ha aprobado ampliar la red de estaciones de muestreo mediante la implantación de una red espaciada de vigilancia radiológica ambiental en la que se realizarán medidas de gran sensibilidad. Se instalará una estación en las zonas norte, centro, este, oeste y sur, más una en Canarias. En estas zonas se realizarán muestreos y análisis de aire,

agua de consumo humano, leche y dieta tipo.

### Subvención a la ICRP

El Consejo ha aprobado la inclusión en el anteproyecto de presupuesto general para el año 2000 y sucesivos de una cantidad que permita la subvención de las actividades de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, institución independiente de los Estados, que establece las recomendaciones en materia de protección radiológica de los trabajadores y el público.

### Real Decreto sobre calidad en radiodiagnóstico

El CSN ha informado favorablemente, con algunos comentarios de detalle, el texto remitido por el Ministerio de Sanidad y Consumo correspondiente al proyecto de Real Decreto sobre calidad en radiodiagnóstico. Con esta propuesta de reglamentación se pretende elevar el estándar de calidad en una de las técnicas más utilizadas y que más impacto tiene sobre la población en términos de dosis.

### Política del CSN en materia de medidas impositivas

El Consejo ha acordado que un grupo de trabajo interno analice la política del organismo en materia de medidas impositivas. Con este trabajo se pretende revisar la experiencia obtenida hasta la fecha en materia de expedientes sancionadores y establecer unos criterios técnicos para incorporar a la práctica la nueva facultad para apercibir a los titulares e imponer multas coercitivas, establecida en la Ley de Tasas recientemente aprobada.

las conclusiones extraídas del informe WENRA y la reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear. El Sr. Vöröss visitó también la central nuclear de Trillo, la instalación de El Cabril y el Centro de Información del CSN.

### Primer aniversario del suceso de Acerinox

El pasado 30 de mayo se cumplió un año de la fundición de una fuente radiactiva de cesio 137 en la planta de Acerinox de Los Barrios (Cádiz), mezclada inadvertidamente entre la chatarra. Tras las operaciones de limpieza realizadas, en la actualidad se mantienen almacenadas en dicha planta 1.410 sacas con materiales resultantes de los procesos de limpieza y descontaminación. Actualmente, el CSN realiza un estudio detallado de estos materiales para determinar cuáles deben ser considerados residuos radiactivos y establecer las condiciones en que deberán ser gestionados.

A raíz del incidente, se han puesto en marcha diversas actuaciones para prevenir sucesos similares, como la preparación de una *guía de seguridad* para implantar sistemas de vigilancia en acerías, la elaboración de un procedimiento de transferencia a Enresa del material detectado en instalaciones no sometidas a legislación nuclear, el fomento de la instalación de sistemas de detección, la creación de un grupo de asistencia técnica para acerías y almacenes de chatarra, la creación de un programa de formación para el personal de estas instalaciones y la solicitud a la Comisión Europea de elaborar una normativa y establecer controles internacionales.

Como consecuencia de estas actuaciones, todas las acerías españolas asociadas a Unesid, que representa el 99% de la producción de acero nacional, han instalado diversos sistemas de detección, gracias a los cuales se han detectado ya diversas piezas metálicas contaminadas, varias piezas de uranio empobrecido, dos paneles de instrumentos de navegación conteniendo radio, tres fuentes de radio procedentes de Rusia, tres de cesio procedentes de Costa de Marfil y Benín, y dos pararrayos radiactivos y una fuente de cobalto de origen aún desconocido.

### Firmado un convenio de colaboración con el Ministerio del Interior

El pasado 3 de mayo el ministro del Interior y el presidente del CSN firmaron un convenio de colaboración, que sustituye y amplía el firmado en 1995 y establece las materias y condiciones de colaboración entre las dos instituciones en respuesta a eventuales situaciones de emergencia radiológica y nuclear.

El acuerdo contempla la revisión del Plan Básico de Emergencia Nuclear vigente, incorporando los requerimientos de la Directiva 96/29 de Euratom y las modificaciones que aconseje la experiencia obtenida en su aplicación. También se considera la ampliación

y mejora del sistema nacional de emergencias, no sólo nucleares sino también radiológicas, incluyendo las que puedan producirse fuera de instalaciones y prácticas reguladas. Para el desarrollo y control del convenio se crea una Comisión Mixta, con tres integrantes por cada parte, que se reunirá al menos una vez al año.

### Primer curso sobre protección radiológica del CSN

Entre los días 26 de abril y 11 de mayo se realizó el primer curso sobre protección radiológica del CSN, dirigido a profesores de educación secundaria, en colaboración con el Ministerio de Educación y Cultura. El programa incluía 16 apartados que abarcaban desde la explicación de la radiación, sus tipos y aplicaciones, hasta las medidas de protección radiológica y las actividades de control e inspección. Asistieron 20 profesores, que además de las 30 horas lectivas visitaron el Centro de Información del CSN y la Sala de Emergencias. Dado el éxito de la experiencia, se está preparando la realización de un segundo curso.

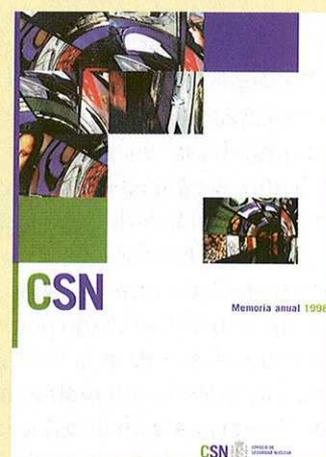
### Remitido al Parlamento el informe del segundo semestre de 1998 y la memoria anual

A finales del mes de abril se remitió el informe del CSN correspondiente al segundo semestre de 1998 al Congreso de los Diputados y al Senado. Se trata del último informe de carácter semestral que se remitirá al Parlamento para dar cuenta de la situación de las instalaciones nucleares y radiactivas, ya que a partir de este año, atendiendo a una de las resoluciones de la Comisión de Industria del Congreso, se elaborarán y remitirán informes anuales.

Asimismo, en el mes de junio se remitió al Parlamento la memoria anual del CSN, una publicación que recoge las principales actividades desarrolladas por el organismo a lo largo del año.

### Cuarto ejercicio internacional de emergencia INEX-2

Dentro del segundo programa internacional de simulacros de emergencia nuclear organizados por la Agencia de Energía Nuclear (AEN) de la OCDE, se celebró los días 27 y 28 de abril pasado el cuarto ejercicio, en el que actuó como país anfitrión Canadá y en el que España participó como *Estado leja-*



Memoria anual 1998 del CSN.

no. Entre los objetivos que el Consejo tenía previsto cubrir durante el ejercicio destacaba el seguimiento del intercambio de información con otros países, la valoración de dicha información, la adopción de las adecuadas medidas de protección (que en este caso, dada la lejanía, eran mínimas) y la puesta en práctica de los procedimientos de información a los medios de comunicación y a la población en general. La realización del ejercicio se desarrolló a plena satisfacción, llevándose a cabo todas las actuaciones del CSN previstas sin ninguna incidencia.

### El presidente del CSN, miembro de la comisión francesa de residuos

Según recoge el Boletín Oficial de la República Francesa del pasado 8 de junio, la Comisión Nacional de Evaluación de las Investigaciones sobre la Gestión de los Residuos Radiactivos de Alta Actividad de Francia ha nombrado miembro a Juan Manuel Kindelán, presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, en calidad de experto extranjero. La comisión está formada por 12 miembros, entre los que se encuentran cinco integrantes de la Academia de Ciencias de Francia y diversos profesores y científicos de organismos de investigación franceses.

### Retraso en la resolución de algunos expedientes de autorización o sancionadores a instalaciones radiactivas

En cumplimiento de una resolución de la Comisión de Industria del Congreso de los Diputados, el secretario general del CSN ha dirigido un escrito a los responsables de algunas Comunidades Autónomas, con competencias transferidas en materia de industria, mostrando la preocupación del organismo por ciertos retrasos en la tramitación de expedientes. Las comunidades involucradas han respondido de forma satisfactoria a este escrito, indicando que el tema es también objeto de su preocupación y que están tomando las medidas adecuadas para evitar que estos hechos se repitan.

### El CSN participó en Heliatom 99

Del 9 al 12 de marzo se celebró la XV Feria de la Electricidad y la Energía, Heliatom 99, en la sede de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, en Madrid. La feria, organizada por los alumnos del último curso, reunió a una treintena de empresas y organismos relacionados con la producción de energía, entre los que se contaba el CSN, que mantuvo una caseta abierta durante los días de la feria. En las sesiones de trabajo participaron destacadas personalidades del mundo energético y de la gestión de la investigación, y se trataron, entre otras cuestiones, el cambio climático, la cogeneración, los vehículos eléctricos, la liberalización del sector eléctrico y los residuos nucleares de alta actividad.

## INFORMACIÓN GENERAL

### Reunión del Foro de Reguladores Iberoamericanos



Reunión de miembros del Foro Iberoamericano.

Los días 8 y 9 de abril tuvo lugar en la sede del CSN la reunión del Foro de Reguladores Iberoamericanos, dedicada principalmente a preparar la reunión de revisión de la Convención de Seguridad Nuclear. También se precisó la reunión ampliada sobre temas de protección radiológica prevista este año en Brasil. Se acordaron igualmente temas concretos de colaboración entre algunos miembros, como la realización de inspecciones cruzadas de aceleradores para usos médicos entre Argentina, México y España; las aplicaciones de APS para temas de inspección en servicio entre México, Brasil y España, y la revisión de la traducción española de los documentos del OIEA entre Argentina, México y España.

Durante la reunión, los miembros del Foro visitaron el Centro de Información y la Sala de Emergencias del CSN, y la central nuclear de Almaraz.

### Página web de información sobre el efecto 2000

Los problemas planteados por los ordenadores que no están preparados para reconocer el paso al año 2000 el próximo 31 de diciembre han llevado al desarrollo de medidas correctoras en todo tipo de actividades: comunicaciones, suministro de energía, medicina e industria, entre otras.

Dentro del campo de la energía nuclear, cuatro organismos de Estados Unidos, el National Institute of Standards and Technology (NIST), el Department of Energy (DOE), la Nuclear Regulatory Commission (NRC) y el Nuclear Energy Institute (NEI), han creado una página en Internet donde se ofrece *software* gratuito e información de ayuda para resolver el problema, conocido como *efecto 2000*. La NRC ofrece información acerca del certificado que otorga el Nuclear Material Management Safeguards System (NMMSS), que acredita la superación del problema y

## CENTRALES NUCLEARES

*(La información se refiere a los meses de abril, mayo y junio de 1999)*

**José Cabrera**

El día 7 de abril se produjo una bajada de carga hasta el 71% para proceder a la reparación de una bomba de drenaje de calentadores de turbina. Una vez realizada la reparación, la central volvió a operar al 100% de potencia.

El 12 de abril el titular realizó una parada manual de la central al observarse una fuga de vapor no aislable en una tubería de suministro de vapor a los eyectores del condensador, con la consecuente pérdida de vacío en el mismo. Una vez reparada la fuga, la central volvió a operación a plena potencia.

El CSN ha autorizado el movimiento sobre la piscina de combustible irradiado de elementos de combustible necesarios para la recarga del núcleo para el próximo ciclo de operación. Esta autorización está prevista en las especificaciones técnicas de funcionamiento de la central.

El 19 de junio dio comienzo la 23ª parada para recarga. Como actividades más destacadas durante la parada están las modificaciones en la piscina de combustible irradiado y en los sistemas de refrigeración de la misma deriva-

das de la ampliación de su capacidad de almacenamiento.

El CSN realizó durante el trimestre ocho inspecciones.

**Santa María de Garoña**

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 15 del Estudio de Seguridad de la central, en la que se incluyen cambios derivados de la ampliación de la capacidad de almacenamiento de la piscina de combustible irradiado; de la actualización de las bases de diseño de los sistemas de refrigeración y filtrado de la piscina, enfriamiento en parada, refrigeración del circuito cerrado de los edificios del reactor y desechos radiactivos; de la actualización del análisis del accidente de manejo de combustible en la vasija a presión del reactor; y de la introducción del análisis del accidente de manejo de combustible en la piscina.

El CSN ha informado favorablemente la renovación por la Dirección General de la Energía del permiso de explotación de la central por un periodo de diez años. Tras este periodo, la central se encontrará próxima al final de la vida prevista de diseño de 40 años. Esta renovación es la primera que se produce en una central española una vez realizada por el titular y evaluada por el CSN la Revisión

Periódica de Seguridad decenal. El condicionado anexo a la renovación presenta diversas modificaciones respecto a los condicionados de renovaciones previas:

- Se modifica el tratamiento de las revisiones de los documentos oficiales de explotación.

- Se amplía la condición relativa al informe anual sobre gestión de vida útil de la central, requiriéndose la inclusión de los mecanismos de envejecimiento y degradación de estructuras, sistemas y componentes, el estado de los mismos y la identificación de las actividades de inspección, vigilancia y mantenimiento.

- Se requiere que, con una antelación mínima de tres años al vencimiento del permiso, el titular solicite una nueva renovación del mismo, acompañada de una Revisión Periódica de la Seguridad, una actualización del APS, un estudio sobre envejecimiento y un análisis de la experiencia de operación.

- Se establece que, en caso de que el titular decida el cese de la explotación, debe comunicarlo un año antes de la fecha prevista al CSN y a la Dirección General de la Energía, justificando las condiciones de seguridad de la instalación entre el momento del cese de la explotación y el inicio del desmantelamiento.

que será necesario, desde mediados de este año, para todas las operaciones que impliquen el uso de material nuclear en Estados Unidos. Por su parte, el NEI ofrece información de ayuda a las centrales nucleares para el desarrollo de los programas correctores del problema.

Por último, en el campo médico y de investigación, la Food and Drug Administration (FDA) presenta un listado de equipos biomédicos donde figuran tanto los que cumplen los requisitos para paliar el efecto 2000 como los que no.

**Reunión de la INRA**

Los días 10 y 11 de mayo se celebró en Washington, con la ausencia de Alemania, la quinta reunión de la INRA, con el objetivo fundamental de finalizar la discusión sobre los temas específicos seleccionados el año pasado (eficiencia reguladora, garantía de calidad, y poderes y sanciones del organismo regulador) y discutir un borrador de documento que publicará el organismo.

Entre los acuerdos alcanzados figura la publicación por la INRA de las principales conclusiones de los debates celebrados en las dos últimas reuniones

– Se incluyen nuevas condiciones requiriendo la medida de la eficacia de las prácticas de mantenimiento, el desarrollo de guías de gestión de accidentes severos, la presentación de los estudios de seguridad de las recargas y de los programas de actividades de las mismas, y la ejecución de los programas de mejora identificados en la Revisión Periódica de la Seguridad.

El permiso se acompaña de instrucciones complementarias al condicionado, emitidas por el CSN, cuyos objetivos generales son clarificar el contenido o facilitar el cumplimiento del condicionado. Entre estas instrucciones son de destacar las relativas a diversas acciones sometidas a plazo que el titular debe realizar en relación con los programas de mejora relativos a control de la configuración, instrumentación sísmica, factores humanos, mejora de sistemas de ventilación, formación del personal y residuos radiactivos. Finalmente, se incluyen dos instrucciones que figuraban como condiciones en la renovación del permiso concedida en 1995, relativas al plan de inspección de soldaduras de acero inoxidable y a la vigilancia y control de las penetraciones de la vasija a presión del reactor para los accionamientos de barras de control y de los sellos mecánicos instalados en las mismas.

Durante el trimestre el CSN realizó cuatro inspecciones.

#### **Almaraz**

El día 6 de abril tuvo lugar una parada automática del reactor de la unidad II debido a una maniobra incorrecta durante la realización de un procedimiento de vigilancia en las cabinas del sistema de disparo del reactor.

El día 28 de mayo dio comienzo la parada para la 13ª recarga de la unidad I de la central. Durante las operaciones de parada se detectaron valores más altos de radiactividad en el circuito primario. Tras los correspondientes análisis se detectó la presencia de isótopos de antimonio en el circuito, concluyéndose que se debía a la rotura de alguna de las fuentes de antimonio-berilio existentes en el reactor. El titular procedió a la limpieza del circuito primario, retrasándose la apertura de la vasija a presión del reactor y el comienzo de trabajos en zonas de la central con niveles de radiación altos para disminuir las dosis recibidas por el personal durante los trabajos de recarga. Una vez retirada la tapa de la vasija, las fuentes neutrónicas fueron extraídas y depositadas en la piscina de almacenamiento de combustible irradiado.

El día 15 de junio, durante las operaciones de movimiento de combustible para la recarga

se produjo una interferencia entre un elemento de combustible nuevo y la herramienta de manejo, que dio lugar a daños en el elemento de combustible que lo hicieron inservible para su introducción en el núcleo.

Las actividades más importantes a realizar durante la recarga de la unidad I se refieren a la introducción de elementos de combustible de diseño MAEF con tubos guías reforzados para evitar los problemas de inserción de barras de control ocurridos en el pasado y con vaina y esqueleto de material zirlo. Asimismo se van a introducir cuatro elementos de combustible de diseño AFA 3G, suministrados por Fragma, dentro de un programa de demostración que se extenderá a tres ciclos de operación.

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión AC-9 del Estudio de Seguridad en la que se incorporaban cambios derivados fundamentalmente de la incorporación de modificaciones de diseño en la central y cambios en el sistema de refrigeración de la piscina de combustible irradiado.

El CSN ha propuesto la apertura de un expediente sancionador al titular por incumplimiento de las especificaciones técnicas de funcionamiento de protección contra incendios. Ante la inope-

*(Continúa en la página siguiente)*

sobre los cinco conceptos fundamentales para la cultura de seguridad, independencia, proceso de licenciamiento, eficiencia reguladora, poderes y sanciones, y sistema de calidad interna.

Por su parte, los Sres. Lacoste y Högberg presentaron las principales conclusiones de las reuniones de la WENRA (febrero, 1999) y de la reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear (abril, 1999), destacando las diferencias fundamentales de ambas iniciativas con la INRA, y por lo tanto la ausencia de duplicación.

Durante la reunión se eligió como nuevo presiden-

te de la INRA al Sr. Williams, director del organismo regulador británico (NII) y se convocó la próxima reunión, que tendrá lugar en Londres en enero de 2000.

## **TECNOLOGÍA**

### **Madrid, sede de la Conferencia Internacional M&C'99**

Bajo el patrocinio de la División de Matemática y Computación de la Sociedad Nuclear Americana y el Comi-

## CENTRALES NUCLEARES

(Viene de la página anterior)

rabilidad de los sistemas de protección contra incendios del edificio diesel no se ejecutaron correctamente las acciones requeridas previstas en las especificaciones de funcionamiento.

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 55 de las especificaciones técnicas de funcionamiento de la unidad I, en las que se incorporan cambios derivados fundamentalmente de la introducción en la recarga en curso de elementos de combustible de diseño MAEF y AFA 3G, modificación de la protección frente a roturas de tuberías en el secundario y operación con temperatura media del sistema primario reducida.

El 26 de mayo, durante una maniobra de operación del sistema de refrigeración de componentes de la unidad II, se produjo un trasvase de agua al mismo desde el sistema equivalente de la unidad I. El alineamiento incorrecto de válvulas en la zona común de ambos sistemas dio lugar al rebose de los depósitos de compensación del sistema en la

unidad II, produciendo interferencias en la instrumentación de los tanques que dio lugar al disparo y re arranque en varias ocasiones de las bombas de los dos lazos del sistema en la unidad II.

El CSN realizó durante el trimestre seis inspecciones.

**Ascó**

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 58 de las especificaciones técnicas de funcionamiento de la unidad II, en las que se incorporan cambios derivados del aumento del enriquecimiento máximo del combustible admisible para su almacenamiento en el foso de combustible nuevo desde el 4,3% al 4,95% en peso de uranio 235.

El CSN realizó durante el trimestre siete inspecciones.

**Cofrentes**

Entre los días 11 de abril y 7 de mayo tuvo lugar la parada para la 11ª recarga de combustible de la central. Como actividades más importantes realizadas durante la parada figuran la introducción del combustible de diseño SVEA 96+, suministrado por ABB, la reparación mediante tirantes del barrilete interno de la vasija a presión del reactor

y la implantación de una solución para evitar la ocurrencia de inestabilidades termohidráulicas en el reactor.

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 26 de las especificaciones técnicas de funcionamiento en la que se incorporan cambios derivados fundamentalmente de la introducción de combustible SVEA, utilización de la metodología Giralda para el análisis de recargas, establecimiento del Informe de Límites de Operación del Núcleo e implantación de solución para la prevención de inestabilidades termohidráulicas.

El CSN ha informado favorablemente la concesión de las autorizaciones necesarias para carga de combustible SVEA 96+ en el reactor y para su almacenamiento en la piscina de combustible irradiado, así como la modificación en las especificaciones técnicas de funcionamiento asociada a la primera de dichas autorizaciones.

El CSN realizó durante el trimestre nueve inspecciones.

**Vandellós II**

El día 15 de abril finalizó la parada para recarga de la central, en la que se realizaron las actividades relativas al aumento de la

té para la Ciencia Nuclear de la AEN, se celebrará en Madrid del 27 al 30 de septiembre del presente año la Conferencia Internacional sobre Matemática y Computación, Física del Reactor y Análisis Ambiental en Aplicaciones Nucleares. La organización del encuentro ha sido encomendada al Instituto de Fusión Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid y entre los copatrocinadores se encuentra el Consejo de Seguridad Nuclear.

## ● PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

### Archivo de experimentos con radiaciones sobre el ser humano

El Argonne National Laboratory (ANL) ha diseñado, mediante un proceso de reconocimiento óptico

de caracteres (OCR), una base de datos sobre información de experimentos de las radiaciones ionizantes sobre seres humanos (Human Radiation Experiments Information Management System, HREX). La idea fue comisionada por el Departamento de Energía y contiene, actualmente, más de 250.000 páginas de documentos históricos (desde 1940), tanto de instalaciones gubernamentales como no gubernamentales, procedentes de los Departamentos de Defensa (DOD), Energía (DOE), Salud y Servicios Humanos (HHS), Asuntos de Veteranos (VA) y de la Agencia Central de Inteligencia (CIA).

La información puede obtenerse en la siguiente dirección de Internet: <http://hrex.dis.anl.gov/>.

potencia térmica del reactor al 104,5% de la nominal.

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 18 del Estudio Final de Seguridad, en la que se incorporan cambios derivados fundamentalmente del análisis de seguridad de los ciclos 10° y 11° y a la implantación de modificaciones de diseño relativas a eliminación del tanque de sosa del sistema de rociado de la contención, sustitución de turbinas principales, modificación del sistema eléctrico exterior y del alternador y actualización de la potencia térmica aportada al primario por las bombas de refrigeración del reactor.

El CSN ha apreciado favorablemente los resultados de las pruebas de puesta en marcha de la central tras el aumento de potencia.

El CSN realizó durante el trimestre nueve inspecciones a la central:

### Trillo

El día 15 de abril finalizó la parada para recarga de la central. Durante la misma se implantaron modificaciones de diseño en los sistemas eléctricos de salvaguarda y emergencia y en los sistemas de agua de refrigera-

ción esencial, de ventilación del edificio de agua de alimentación de emergencia y de agua de alimentación de emergencia a los generadores de vapor, así como otras modificaciones menores, todas ellas derivadas de los resultados del programa de Análisis de Experiencia Operativa y Sistemas (AEOS).

El CSN ha apreciado favorablemente los resultados de las pruebas de puesta en marcha de los sistemas modificados. Asimismo ha informado favorablemente el levantamiento de las restricciones impuestas por la Dirección General de la Energía a la operación de la central hasta que estuviesen finalizadas dichas modificaciones.

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 58 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, en la que se incorporan cambios derivados fundamentalmente de la revisión del estudio de mínima tensión en barras eléctricas y de la definición en la sección del sistema de protección del reactor relativa a sistemas eléctricos de los enclavamientos para arranque de grupos de cargas eléctricas después de un suceso de pérdida de alimentación eléctrica exterior.

El CSN ha realizado un apercibimiento al titular de la central en relación con las actuaciones del mismo durante los trabajos de apertura de penetraciones de la contención secundaria durante la operación de la central, que dieron lugar a la pérdida de la capacidad del sistema de extracción del anillo en emergencia para mantener la depresión requerida en las especificaciones de funcionamiento.

Los días 16, 17 y 29 de abril se produjeron paradas no programadas debido a desajustes en el secundario. Una vez subsanadas las causas se reanudó la operación a potencia.

El CSN realizó durante el trimestre 14 inspecciones.

### Vandellós I

El CSN ha informado favorablemente la aprobación de la revisión 2 de las especificaciones técnicas del Plan de Desmantelamiento y Clausura, en la que se incorporan cambios derivados fundamentalmente de la finalización de las modificaciones y puesta en marcha de nuevos sistemas para el desmantelamiento de la central.

El CSN realizó durante el trimestre dos inspecciones.

## RESIDUOS

### Nuevos criterios de desclasificación en Japón

Un subcomité de la Comisión de Seguridad Nuclear (NSC) japonesa ha recomendado la adopción de un paquete de niveles de desclasificación, por debajo de los cuales los residuos de baja actividad podrían gestionarse y eliminarse del mismo modo que los de la industria convencional. La propuesta podría ser aceptada por la NSC para que fuera operativa a finales del año 2000, con lo que el primer reactor que se desmantelaría con este nuevo criterio sería el Tokai-1, reactor refrigerado por gas.

Los nuevos niveles de desclasificación recomendados, basados en el documento TECDOC 855 del Organismo Internacional de la Energía Atómica (1996), adoptan el nivel de 10 microsieverts por año, la décima parte de los 100 microsieverts considerados como de "insignificante impacto" para la salud de las personas. Cualquier residuo que proporcione dosis anuales por debajo de este límite, durante el desmantelamiento de una central nuclear, podría eliminarse sin precauciones radiológicas especiales. De esta forma, se estima que de una central de 1.100 MW, tipo BWR, podrían desclasificarse 530.000 de las 550.000 toneladas de residuos de baja actividad generados en el desmantelamiento.

## ▶ INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

### Pagos derivados del Plan Quinquenal de Investigación del CSN

En el gráfico adjunto figuran los pagos realizados por el CSN a lo largo de los últimos cinco años por razón de los proyectos de investigación en los que participa el organismo, contemplados en el Plan Quinquenal de Investigación que tiene establecido.



De la comparación con los pagos totales realizados por el CSN se deduce que el porcentaje dedicado a investigación, siempre con referencia a pagos y, por tanto, no a presupuesto, oscila entre el 4,1% del año 1994 y el 7,7% del pasado año 1998.

### Presentación del proyecto Shisto-Sigma

El 28 de mayo pasado, durante la XXVI sesión científica de la Sociedad Geológica de España, organizada por el Departamento de Geología de la Escuela Politécnica Superior de Ávila (Universidad de Salamanca), se realizó una presentación del proyecto Shisto-Sigma a cargo de María del Sol Ramírez, coordinadora del mismo.

Tras conocer la publicación del proyecto dentro de la serie *Otros Documentos* del CSN, la Sociedad Geológica de España, constituida en 1985, ha ofrecido publicar un resumen del mismo en la revista *Geogaceta*, que tiene una tirada de 1.400 ejemplares, dado el interés científico de la investigación.

## ▶ PUBLICACIONES

### Hacia el V Programa Marco de Euratom

CSN. Colección Otros Documentos. Nº 11.1999. Este documento recoge las diversas presentaciones realizadas en el seminario que sobre investigación en seguridad nuclear, protección radiológica y residuos radiactivos se celebró en Madrid, en el salón de actos del Ministerio de Industria y Energía, el 17 de no-

viembre de 1998, bajo la organización de dicho ministerio, el CSN y la Oficina de Ciencia y Tecnología. El texto expone en su primera parte la experiencia y dificultades encontradas por los participantes españoles en los anteriores Programas Marco de Euratom, mientras que en la segunda se describen los objetivos del V Programa y los procedimientos de ayuda para los interesados que fueron presentados tanto por los representantes de la Administración como de la propia Comisión Europea.

### Contribución del Consejo de Seguridad Nuclear en el proyecto Storm

CSN. Colección Otros Documentos. Nº 13.1999.

Se recoge en este documento la participación que ha llevado a cabo el CSN desde 1996 en el proyecto Storm (Simplified Test On Resuspension Mechanism), integrado en los proyectos de investigación del IV Programa Marco de la Comisión Europea. Durante el mismo se ha tratado experimentalmente la formación, deposición y resuspensión de aerosoles en el Centro Común de Investigación de la Unión Europea de Ispra (Italia). Entre otros resultados destacables, se ha conseguido una mejora del código Caesar.

### Evaluaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad de las centrales nucleares de Almaraz y Ascó

CSN. Colección Otros Documentos. Nº 12.1999 y 14.1999.

Estos dos documentos son el resultado de la evaluación realizada por el CSN al requerimiento realizado a las centrales nucleares de Almaraz y Ascó como consecuencia del *Programa Integrado de Realización y Utilización de los APS en España*, publicado en 1986. Esta revisión de los informes finales de los análisis probabilistas de seguridad demuestra las mejoras de diversa índole que para la seguridad de las centrales se derivan de la aplicación sistemática de este tipo de análisis. Asimismo se presentan los aspectos que quedan en cierta medida abiertos, teniendo en cuenta que no se presenta aquí la evaluación del nivel 2 del APS, sucesos externos u otros modos de operación ni otras fuentes de radiactividad que no procedan del núcleo, etcétera, ya que serán objeto de un futuro análisis dinámico.

### Health surveillance of persons occupationally exposed to ionizing radiation: Guidance for occupational physicians

IAEA. Safety Reports Series Nº 5. Viena, 1998.

Este interesante informe tiene por objetivo proporcionar información a los médicos dedicados a la salud laboral para ser utilizada en la vigilancia sanitaria de las personas ocupacionalmente expuestas a las radiaciones ionizantes. ☺