

# Conferencia General

**GC(47)/INF/3**

Fecha: 1 de septiembre de 2003

**Distribución general**

ESPAÑOL

Original: Inglés

## Cuadragésima séptima reunión ordinaria

Punto 14 del Orden del Día provisional  
(GC/47)/1)

# Medidas para fortalecer la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, radiológica y del transporte y de gestión de desechos

## Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002

- En el *Examen de la seguridad nuclear* se informa sobre las actividades realizadas a escala mundial para fortalecer la seguridad nuclear, radiológica y del transporte, y la seguridad en la gestión de desechos radiactivos. El *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002* tiene un formato distinto del de las ediciones anteriores. En consonancia con las sugerencias formuladas en la reunión de la Junta de Gobernadores de marzo de 2002, el Examen es más analítico y menos descriptivo.
- El *proyecto de Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002* se presentó a la Junta de Gobernadores, en su reunión de marzo de 2003, en el documento GOV/2003/6. La versión final del *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002* se elaboró a la luz del debate habido en la Junta.



# Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002



## ÍNDICE

A.	Introducción.....	1
B.	Normas internacionales de seguridad.....	1
C.	Seguridad de las instalaciones nucleares.....	3
	C.1. Convención sobre Seguridad Nuclear.....	3
	C.2. Seguridad en el diseño.....	5
	C.3. Seguridad operacional.....	5
	C.4. Gestión de la seguridad y cultura de la seguridad.....	6
	C.5. Seguridad de los reactores de investigación.....	7
	C.6. Seguridad física de las instalaciones nucleares.....	8
D.	Seguridad en el transporte de materiales radiactivos.....	8
E.	Seguridad física y tecnológica de las fuentes radiactivas.....	9
F.	Protección radiológica.....	11
	F.1. Protección radiológica ocupacional.....	11
	F.2. Protección radiológica de los pacientes.....	11
G.	Desechos radiactivos.....	12
	G.1. Descargas radiactivas en el medio ambiente.....	12
	G.2. Clausura.....	13
	G.3. Gestión de desechos radiactivos.....	14
H.	Infraestructura para la seguridad.....	16
	H.1. Infraestructura de reglamentación.....	16
	H.2. Enseñanza y capacitación.....	16
	H.3. Redes de conocimientos y experiencias.....	17
	H.4. Conferencia sobre infraestructuras de seguridad.....	18



# Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002

## Reseña analítica

### A. Introducción

1. En el presente informe se hace una reseña de las cuestiones y tendencias registradas al final de 2002 en relación con la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos radiactivos. Esta reseña está avalada por una descripción documentada y más detallada de los sucesos y cuestiones de seguridad habidos a escala mundial en 2002, que se puede encontrar en el sitio web del Organismo.<sup>1</sup>

2. Las autoridades nacionales y la comunidad internacional continuaron reflexionando y adoptando medidas para hacer frente a las consecuencias de los sucesos del 11 de septiembre de 2001 en lo atinente a la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. Con vistas a lo anterior, el Organismo ha decidido transferir la dependencia orgánica del Departamento de Salvaguardias encargada de la seguridad física nuclear al Departamento de Seguridad Nuclear (que se convierte así en el Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física). El Organismo procura ayudar a establecer sistemas mundiales de seguridad tecnológica y física que se refuercen mutuamente aprovechando mejor las sinergias entre la seguridad tecnológica y física y promoviendo el enriquecimiento recíproco de los distintos enfoques. Con todo, el *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2002* sólo aborda las esferas que ya se incluyen en el programa de seguridad.

### B. Normas internacionales de seguridad

3. De conformidad con lo estipulado en su Estatuto, el Organismo ha venido estableciendo normas de seguridad desde su creación. El ámbito de aplicación de las normas se ha ampliado gradualmente con el tiempo. El rigor de las normas también ha aumentado para tener en cuenta las nuevas expectativas en torno a la seguridad, y el proceso para instaurar las normas se ha mejorado con el fin de elevar su transparencia, el grado de consenso alcanzado y la calidad y validez del producto. Las actuales normas de seguridad del Organismo dan cuenta de las “mejores prácticas” en la esfera de la seguridad: los niveles de seguridad que se consideran asequibles y por cuya consecución todos los Estados Miembros deben luchar.

---

<sup>1</sup> En [www.iaea.org/ns/CoordiNet/documents/nsr2002\\_events.pdf](http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/documents/nsr2002_events.pdf).

4. Aunque muchos Estados utilizan las normas de seguridad del Organismo en la formulación de reglas y reglamentos nacionales, algunos de manera directa y otros a modo de referencia en el proceso de elaboración, su aceptación y aplicación aún no son de carácter universal. En el futuro inmediato, el Organismo debe transmitir con más eficacia a los usuarios de las normas, y quizás lo que es más importante, a sus posibles usuarios, el mensaje de que las normas son rigurosas y que, de aplicarse con eficacia, redundarán en el logro de altos niveles de seguridad. A más largo plazo, el Organismo debe examinar cómo el proceso de establecimiento de las normas, y las propias normas, puede mejorarse aún más para garantizar que su índole y objetivo se entiendan bien y, en sentido más general, para promover continuamente la consecución de altos niveles de seguridad en el mundo.

5. A este respecto, el Organismo atribuye gran interés a la consecución de una meta de aceptación mundial y a la aplicación de sus normas de seguridad como elemento fundamental del régimen de seguridad mundial. En este contexto, la iniciativa de la Comisión de Normas de Seguridad destinada a crear una visión y una estrategia para el futuro de las normas de seguridad es aceptable y oportuna. Esta iniciativa prevé la constante mejora de las normas para atender a las necesidades de los usuarios (aprovechando la experiencia adquirida en su aplicación), y la divulgación para profundizar el conocimiento de las normas y promover su aplicación.

6. La cuestión de las normas de seguridad de la Unión Europea (UE) propuestas para las instalaciones nucleares representa una nueva oportunidad. Los miembros actuales de la UE y sus probables miembros en el futuro, representan una proporción sustancial de las centrales nucleares del mundo, y algunos de los principales suministradores del mercado nuclear mundial. Al mismo tiempo, los Estados Miembros actuales de la UE han figurado entre los principales contribuyentes a la redacción y el examen de las normas de seguridad del Organismo, e incluso algunos también se cuentan entre los países que, históricamente, no han hecho gran uso de esas normas por haber elaborado sus propias leyes y reglamentos. Las normas de seguridad nuclear del Organismo han sido refrendadas por sus Estados Miembros, incluidos todos los Estados Miembros de la UE y los Estados candidatos para ingresar en ella, por representar la mejor práctica internacional de seguridad. Las normas están destinadas a ser utilizadas por todos los Estados que poseen instalaciones nucleares o que podrían construirlas. Si la UE aprueba esas normas y las acata, y si coopera de manera más sistemática con el Organismo en su futura elaboración y aplicación, la eficacia de las normas se acrecentaría aún más, ya que se aplicarían sistemáticamente en casi la mitad de los Estados que tienen centrales nucleares en explotación, y que representan más de una tercera parte de las centrales del mundo.

7. Entre las normas de seguridad publicadas en 2002, una de las más notables es la titulada *Requisitos de seguridad sobre preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Colección de Normas de Seguridad, Núm. GS-R-2). Esta publicación está copatrocinada por siete organizaciones y ha sido elaborada en consulta con varias más. Los requisitos también están estrecha y sistemáticamente vinculados a los principios y obligaciones estipulados en la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y de la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. Con todo, los Requisitos de seguridad rebasan el marco de la Convención sobre pronta notificación al exigir la notificación al Organismo y los Estados potencialmente afectados de cualquier “emergencia transnacional”, término que se define con mucha más amplitud que el de “accidente nuclear” definido en la Convención. En los Requisitos también se introduce el concepto de “fuente peligrosa”, por la que se entiende una fuente capaz de causar graves efectos deterministas para la salud de no ser controlada debidamente. Este concepto tiene por objeto ayudar a los Estados y organismos a determinar rápidamente la gravedad de un suceso relacionado con una fuente radiactiva. Aunque está previsto que se utilice concretamente en el contexto de la respuesta a emergencias, se ha incorporado en la categorización más general de las fuentes que ha elaborado el Organismo.



8. Por otra parte, en 2002 se publicaron 15 Guías de seguridad nuevas y revisadas: cuatro sobre la infraestructura jurídica y gubernamental; siete sobre otros aspectos de la seguridad de las centrales nucleares; dos sobre la seguridad del transporte; una sobre protección radiológica de los pacientes y una sobre la gestión de los desechos procedentes de la extracción y el tratamiento de minerales. A medida que se ultiman cada vez más Guías de seguridad, el cuerpo de normas de seguridad actualizadas se va conformando: más de la mitad de las normas nuevas y actualizadas que se han previsto ya han sido publicadas, y la mayoría de las demás se encuentran en una etapa avanzada. En los próximos dos años deberá finalizar el actual ciclo principal de actualización de las normas. Las guías de seguridad contienen recomendaciones acerca de las formas en que pueden cumplirse los requisitos de seguridad correspondientes, por lo que a menudo se relacionan más con las medidas de seguridad que se adoptan efectivamente en la práctica. Por lo tanto, también constituyen una importante base para las recomendaciones y orientaciones que formulan los servicios de examen de la seguridad del Organismo. Ello a su vez ayuda a promover las normas del Organismo en los países que reciben los servicios de seguridad, sobre todo en el caso de aquellos países que no los han utilizado anteriormente.

## **C. Seguridad de las instalaciones nucleares**

### **C.1. Convención sobre Seguridad Nuclear**

9. La segunda Reunión de examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear evidenció los importantes progresos alcanzados en las mejoras relacionadas con la seguridad. El grado de participación en la reunión – que fue casi tres veces mayor que el registrado en la primera reunión celebrada en 1999 – también demostró la creciente importancia que las Partes Contratantes otorgan a la Convención. El Informe resumido aprobado por consenso en la Reunión de examen es un documento importante que recoge las opiniones de las Partes Contratantes acerca de la situación de la seguridad nuclear en sus países en un momento determinado. Las conclusiones generales de las Partes Contratantes fueron alentadoras, en particular con respecto a la legislación, la independencia reglamentaria, los recursos financieros para los órganos reguladores y los explotadores de las instalaciones nucleares, la realización de mejoras de seguridad en las instalaciones construidas conforme a normas de seguridad anteriores, y la preparación para casos de emergencia.

10. En general, aunque “algunas Partes Contratantes no habían especificado claramente los cambios que se habían efectuado realmente en respuesta a las cuestiones determinadas en la primera Reunión de examen”, el proceso general – sobre todo, la autoevaluación inherente a la preparación de los informes iniciales y la información facilitada por el examen por homólogos – parece haber tenido el efecto deseado, impulsando a muchas Partes Contratantes a adoptar “iniciativas y medidas para mejorar el cumplimiento de sus obligaciones y fortalecer aun más la seguridad nuclear”.

11. Para los Estados que ejecutaban programas de mejora de la seguridad en el momento en que se celebró la primera Reunión de examen, la situación era ambivalente. Algunos programas se habían ultimado con éxito, pero las Partes Contratantes estimaban necesario recordar a los demás sus compromisos “para completar las importantes mejoras en materia de seguridad señaladas en el proceso de examen, según lo previsto.” Hubo indicios alentadores de que muchos de los problemas anteriores para obtener los recursos necesarios con miras a los programas de mejora de la seguridad se habían resuelto, pero en algunos Estados la escasez de recursos sigue siendo un obstáculo importante para finalizar las mejoras de seguridad. Este es un problema real y es preciso hallar los recursos.

12. Sigue habiendo disparidades de criterios en cuanto a la contención y su función en la gestión de accidentes graves. Algunos Estados habían logrado importantes mejoras en las estructuras de contención con el fin de acrecentar su capacidad para hacer frente a accidentes graves; otros tenían planes de mejoras que todavía no se habían aplicado, y algunos preferían utilizar otros métodos para mejorar la gestión de accidentes graves.

13. Las Partes Contratantes reconocieron que hay esferas que merecen especial atención, entre otras: la gestión de la seguridad y la cultura de la seguridad; el envejecimiento de las centrales y su mejoramiento; el mantenimiento de la competencia; y la eficacia de las procedimientos de reglamentación. Las primeras dos cuestiones se tratan en otras partes de este informe: las otras se examinan brevemente a continuación.

14. La cuestión del mantenimiento de la competencia se ha precisado antes como un problema de las entidades explotadoras. Esto sucede particularmente cuando la energía nucleoelectrónica está estancada o experimenta un retroceso: el personal experimentado y competente se está jubilando, y números suficientes de jóvenes con las aptitudes requeridas no están siendo atraídos a la industria. Con todo, los países que tienen programas nucleares en ampliación afrontan el problema análogo de hallar suficientes funcionarios capacitados y experimentados para satisfacer la creciente necesidad. Dado que la mayoría de los órganos reguladores (y las organizaciones de apoyo técnico especializadas) procuran contratar personal con experiencia operacional en la industria, esto a su vez dificulta al regulador mantener su competencia. Una posible solución para los explotadores y reguladores es “contratar” apoyo técnico de consultores externos, solución que puede resultar muy satisfactoria. Ahora bien, si el plantel de consultores debidamente cualificados es reducido, los reguladores en particular quizás tengan que actuar con especial cautela para obtener el apoyo que necesitan sin crear un conflicto de intereses real o percibido que pueda comprometer su independencia.

15. El debate acerca de la eficacia de los distintos enfoques de reglamentación prosiguió, especialmente en el contexto de la atención prioritaria que la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos (CRN) prestó en los últimos años a los reglamentos con conocimiento de los riesgos. Ciertamente no existe ningún acuerdo internacional sobre el equilibrio óptimo entre los métodos deterministas y la mayor dependencia de la información sobre los riesgos.

16. Todavía hay cuestiones asociadas al proceso de examen de la Convención que deben examinarse más a fondo, y quizás la principal sea el equilibrio apropiado entre la confidencialidad y la transparencia en el proceso. Por una parte, se alega que la confidencialidad da más libertad a las Partes Contratantes para analizar los problemas de manera más franca y, por tanto, más fructífera: insistir en una apertura superficial puede dar pie simplemente a la retención de información de carácter delicado. Por otra parte, las expectativas actuales de transparencia y apertura son tales que la confidencialidad puede interpretarse como un elemento que afecta a la credibilidad de todo el proceso de examen. Si bien las deliberaciones de la Reunión de examen siguen siendo de carácter confidencial, muchas Partes Contratantes han desoído en parte los argumentos y han hecho públicos (usualmente por la Internet) sus propios informes nacionales, más las preguntas recibidas y las repuestas que se han dado.

17. Una importante adición al proceso fue la decisión de las Partes Contratantes de invitar al Organismo a que les presente un informe en que indique las cuestiones genéricas y las tendencias observadas durante la prestación de los servicios de examen de la seguridad nuclear. Esta es una adición positiva al papel que desempeña el Organismo en relación con la Convención, y un reconocimiento de la utilidad que tiene su labor de recopilación de los informes de misiones como recurso informativo. Durante la Reunión de examen, muchas Partes Contratantes encomiaron las diversas misiones y servicios de examen de la seguridad del Organismo, que utilizan ampliamente para ayudar a aumentar la eficacia de sus arreglos nacionales de seguridad.

## **C.2. Seguridad en el diseño**

18. La seguridad de las centrales nucleares de los Estados que han solicitado su ingreso en la UE sigue atrayendo gran atención. En julio de 2002, una misión del Organismo realizó un examen final de las mejoras y evaluaciones efectuadas durante más de un decenio en Kozloduy-3 y -4, en Bulgaria. El equipo que integró la misión llegó a la conclusión de que muchas de las medidas de seguridad adoptadas superaban las que estaban previstas en el diseño y en relación con la explotación y las zonas sísmicas, y que el diseño y la seguridad operacional eran comparables al nivel de mejoras observado en centrales de una generación similar. Una misión enviada en 2001 a la central nuclear de Bohunice, en Eslovaquia, llegó a conclusiones análogas.

19. Una categoría específica de proyecto, a saber, la terminación de centrales nucleares que han quedado a medio construir durante largo tiempo, plantea problemas especiales. El Organismo ha adquirido particular experiencia en el caso del proyecto de Bushehr, en la República Islámica del Irán, que presenta características muy singulares. El Organismo ha prestado asistencia a las entidades explotadoras y reguladoras del Irán en el examen del informe preliminar de análisis de la seguridad de la central y ha proporcionado una amplia lista de recomendaciones.

20. Para la mayoría de las centrales nucleares, empero, las principales cuestiones de seguridad en el diseño se relacionan con los temas interrelacionados de la prórroga de la licencia, la prolongación de la vida útil de la central, el envejecimiento y el examen periódico de la seguridad. La Reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear observó una tendencia al aumento del uso del examen periódico de la seguridad (PSR) como principal mecanismo para reglamentar la gestión de la vida útil de las centrales. Los PSR suelen incluir una reevaluación de las características del emplazamiento, una reevaluación sísmica, la consideración de otros factores externos y programas de gestión del envejecimiento, además de la actualización habitual del análisis de seguridad, la evaluación de la central en función de las normas de seguridad actualmente existentes y el examen de la experiencia operacional.

21. Una cuestión importante en los exámenes de la seguridad de las centrales nucleares existentes es con frecuencia la evaluación sísmica. Esta evaluación puede efectuarse para tener en cuenta la nueva información o las técnicas de evaluación empleadas desde la evaluación sísmica inicial del emplazamiento (por ejemplo, pruebas de mayor riesgo sísmico en el emplazamiento que el previsto con anterioridad), o para responder a preocupaciones acerca de la idoneidad de la evaluación inicial o los márgenes de seguridad obtenidos con las medidas de diseño adoptadas. Varios Estados Miembros tienen programas de mejoras sísmicas en curso para aumentar los niveles de seguridad de las centrales correspondientes. La evaluación sísmica también constituye un problema para otras instalaciones nucleares. Algunas instalaciones más anticuadas (entre otras, por ejemplo, algunos laboratorios, reactores de investigación e instalaciones del ciclo del combustible) se diseñaron sin tener en cuenta las posibles consecuencias de los terremotos en la medida en que habría que preverlas hoy día. En términos generales, la evaluación sísmica de estas instalaciones no está tan avanzada como la de las centrales nucleares, y presenta una gama más amplia de situaciones diferentes. Del 25 al 29 de agosto de 2003 se tiene previsto celebrar en Viena un Simposio Internacional sobre evaluación sísmica de instalaciones nucleares existentes. Cabe esperar que éste ayude a consolidar un consenso internacional respecto de la situación actual en torno a estas cuestiones, promover enfoques técnicos homogéneos para su solución y determinar prioridades para las futuras actividades en esta esfera.

## **C.3. Seguridad operacional**

22. En general, los servicios de examen de la seguridad operacional del Organismo siguen confirmando la situación positiva señalada en la Reunión de examen de la Convención sobre

Seguridad Nuclear. En las misiones de seguimiento se observa, como promedio, que el 97% de las cuestiones precisadas por los Grupos de examen de la seguridad operacional (OSART) han sido resueltas satisfactoriamente, y este porcentaje ha ido ascendiendo ininterrumpidamente durante varios años. La mayor disponibilidad de resultados de las misiones OSART gracias a la distribución de la base de datos OSMIR<sup>2</sup> parece haber contribuido a que se conozcan más las buenas prácticas y las posibles dificultades.

23. Con todo, los sucesos relacionados con instalaciones nucleares que se notificaron más en 2002 fueron el descubrimiento de una grave corrosión de la tapa de la vasija del reactor de la central nuclear de Davis Besse, en los Estados Unidos de América, y las revelaciones del registro y/o notificación deficientes de los resultados de inspecciones del explotador en las centrales explotadas por la Tokio Electric Power Company (TEPCO). Ambos casos han sido objeto de amplia investigación en los países respectivos, y se han aplicado y están aplicando mejoras para impedir que esto se repita. El Organismo no ha examinado recientemente estos sucesos, ni tampoco las organizaciones o centrales interesadas (aunque se está programando una misión OSART a una central de la TEPCO), razón por la cual sólo pueden formularse observaciones breves y generales en el presente informe.

24. De los dos, el suceso de Davis Besse parece haber tenido importancia más directa para la seguridad de la central en concreto, ya que la defensa en profundidad de ésta se vio seriamente degradada. Dos aspectos revisten particular interés: la erosión no fue descubierta durante años, y su causa fue un fenómeno conocido. De este suceso se pueden extraer enseñanzas en relación con los procedimientos de inspección del explotador y la supervisión del regulador, y sobre todo en lo que atañe al conocimiento de la importancia del intercambio de información sobre la experiencia operacional y a las medidas adoptadas en respuesta a ese tipo de información.

25. Las consecuencias de los sucesos de la TEPCO son de índole diversa. Los explotadores de las instalaciones nucleares se encargan fundamentalmente de su seguridad, pero los reguladores y el público deben poder confiar en la franqueza y honestidad de los explotadores con respecto a las cuestiones de seguridad. Los distintos casos de registro o notificación deficientes por sí mismos no tienen forzosamente que estar relacionados con la seguridad – los casos notificados en la TEPCO sucedieron hace varios años y no parecen haber tenido consecuencias importantes para la seguridad – pero cualquier sospecha de una “cultura” en que se toleren el registro y/o notificación deficientes debe considerarse en última instancia como una amenaza potencialmente grave para la seguridad.

#### **C.4. Gestión de la seguridad y cultura de la seguridad**

26. Durante la Conferencia Internacional sobre cultura de la seguridad en instalaciones nucleares, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, se destacaron los progresos alcanzados. Hace poco más de una década, el término “cultura de la seguridad” era nuevo en el campo de la seguridad nuclear. Se introdujo con el propósito de describir una calidad de organización un tanto intangible y mal definida. Se ha dicho que la falta de una adecuada cultura de la seguridad fue una de las causas del accidente de Chernóbil. La Conferencia de Río demostró que la cultura de la seguridad se reconoce ahora en todo el mundo como un elemento crucial de la seguridad nuclear. Hay muchos ejemplos concretos de buena evaluación y mejora de la cultura de la seguridad – se han elaborado instrumentos y modelos para ayudar en ese proceso, y el interés continúa en aumento. Aún hay margen para seguir progresando y subsisten cuestiones que deben ser examinadas, pero la Conferencia confirmó que se tiene una comprensión común de la cultura de la seguridad como concepto que ha alcanzado la madurez, y que

---

<sup>2</sup> La base de datos OSMIR (resultados de las misiones OSART) recoge recomendaciones, sugerencias y buenas prácticas tomadas de informes OSART desclasificados.

se cuenta ahora con un cúmulo de experiencia en el mundo que puede constituir la base para nuevos adelantos. Este grado de madurez se refleja además en el hecho de que el Comité sobre normas de seguridad nuclear del Organismo apoyó una propuesta en 2002 para elaborar las primeras normas de seguridad que se ocupaban directamente de la gestión de la seguridad y la cultura de la seguridad.

27. Vale la pena mencionar aquí dos cuestiones que se examinaron en la Conferencia de Río. La primera es la necesidad de que todos los niveles de una organización sean parte de la cultura de la seguridad. Se ha hecho gran hincapié en la crítica importancia de un compromiso demostrado por el nivel superior de la organización con la cultura de la seguridad, y la Conferencia confirmó que el mensaje está siendo atendido. Sin embargo, aunque es una condición necesaria, no es suficiente. El concepto de cultura de la seguridad tiene que perfeccionarse y ampliarse para que pueda ser mejor comprendido y aplicado en todos los niveles, desde la sala del directorio hasta el taller, y se necesitan mecanismos para verificar que así sea realmente. La segunda cuestión es una percepción de que los conceptos y métodos de la cultura de la seguridad han sido aceptados y puestos en práctica con más entusiasmo en países con industrias nucleares todavía incipientes, que en otros con programas nucleares establecidos desde hace tiempo. Hasta el momento, se trata de una percepción tentativa de una posible tendencia, más que de un fenómeno claramente observado, pero no sería del todo sorprendente: suele ser más fácil para los programas en desarrollo “diseñar” nuevas ideas que para los programas ya establecidos darles cabida o aplicarlas junto con métodos ya existentes (y demostrados).

28. Esta hipótesis recibe cierto apoyo – aunque todavía muy preliminar – que proviene del pequeño pero persistente número de sucesos de los últimos años que sugieren deficiencias en la cultura de la seguridad en países con programas nucleoelectrónicos de larga data. En ninguno de estos sucesos la seguridad estuvo seriamente amenazada, pero las deficiencias en la cultura de la seguridad y/o en la gestión de la seguridad bastaron en cada caso para requerir cierta acción correctora. El número relativamente pequeño de sucesos y su diversidad significan que no hay suficiente información para apoyar una conclusión clara en cuanto al por qué esos acontecimientos parecen concentrarse en los países con programas nucleares avanzados. En junio de 2003 el Organismo celebró un taller sobre la cultura de la seguridad y la gestión de la seguridad en las instalaciones nucleares, con el propósito de examinar las lecciones aprendidas de acontecimientos recientes en esos países.

## **C.5. Seguridad de los reactores de investigación**

29. El Organismo ha iniciado un plan internacional de mejora de la seguridad de los reactores de investigación, que incluye una encuesta sobre la situación de seguridad de los reactores de investigación en los Estados Miembros, la elaboración de un código de conducta, y la exploración de los posibles medios para fortalecer el sistema de vigilancia de la seguridad de los reactores de investigación. Los resultados de la encuesta, junto con los de misiones realizadas por el Organismo, han dado alguna garantía sobre la seguridad de cierto número de reactores de investigación. En particular, se ha expresado inquietud con respecto a los reactores de investigación que están en régimen de parada durante un tiempo prolongado sin que existan planes definitivos en cuanto a su nueva puesta en servicio o su clausura. La encuesta indicó que la mayoría de esos reactores se encuentran en Estados que tienen una buena supervisión reglamentaria y que algunos están en régimen de parada prolongada por razones válidas, tales como modificaciones importantes. Por lo tanto, no hay que suponer que los reactores de investigación en parada prolongada necesariamente representen un problema en materia de seguridad. Sin embargo, la inquietud persiste, particularmente con respecto a los reactores en Estados que no han respondido a la encuesta (alrededor del 20% de los Estados con reactores) y que no reciben misiones del Organismo.

30. Otra inquietud en materia de seguridad, en relación con algunos reactores de investigación, es el almacenamiento del combustible gastado y de los desechos nucleares en los emplazamientos de dichos

reactores. El reactor de investigación del Instituto de Ciencias Nucleares de Vinca, en la República Federativa de Yugoslavia, ha atraído particular atención en ese sentido, y varias misiones de asesoramiento han visitado el emplazamiento en los últimos años. Tras haber retirado el combustible no irradiado de uranio muy enriquecido del emplazamiento con la ayuda técnica y financiera de la Federación de Rusia y de los Estados Unidos de América, la asistencia que presta el Organismo se centra ahora en las cuestiones relativas a la gestión de las actividades de clausura, del combustible gastado y de los desechos en el emplazamiento del reactor. Cabe recordar que, aunque en lo que respecta a la seguridad de los reactores de investigación no existe ningún instrumento jurídicamente vinculante equivalente a la Convención sobre Seguridad Nuclear y prosiguen los esfuerzos por elaborar un código de conducta no vinculante, la cuestión de la seguridad en la gestión del combustible gastado en los reactores de investigación está comprendida en el ámbito de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión de combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos.

31. El Organismo está organizando una Conferencia Internacional sobre utilización, seguridad, clausura, combustible y gestión de los desechos de reactores de investigación, de la que será anfitrión el Gobierno de Chile, la que se celebrará en Santiago del 10 al 14 de noviembre de 2003. Esta Conferencia dará a los explotadores de los reactores, los encargados del diseño, el personal directivo, los usuarios y los reglamentadores, la oportunidad de efectuar un intercambio de experiencias y opiniones así como de examinar las opciones y prioridades.

## **C.6. Seguridad física de las instalaciones nucleares**

32. La seguridad física de las instalaciones nucleares es indispensable para su seguridad tecnológica, y ambos aspectos por lo general se relacionan muy estrechamente, por ejemplo en el caso de la protección de las instalaciones nucleares contra actos dolosos externos. En consecuencia, esos temas se están examinando a través de una estrecha cooperación entre expertos en cuestiones de seguridad física y seguridad tecnológica, y una de las primeras tareas ha sido la de tratar de armonizar la terminología en las dos esferas. Entre otras actividades realizadas en 2002, se elaboraron proyectos de directrices para la autoevaluación de la seguridad física y tecnológica en las instalaciones nucleares, que fueron luego revisados por un grupo de expertos en protección física y seguridad, y que empezarán a aplicarse en las instalaciones nucleares en 2003.

## **D. Seguridad en el transporte de materiales radiactivos**

33. Pese a ser muy raro que ocurran incidentes de importancia, la seguridad en el transporte de los materiales radiactivos sigue figurando como punto destacado en los programas internacionales sobre seguridad. En particular, varios Estados costeros continúan expresando inquietud por las posibles repercusiones en la salud, el medio ambiente y la economía de un posible accidente o incidente durante el transporte marítimo de materiales radiactivos<sup>3</sup>.

34. El Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSAS) fue creado por el Organismo a petición de sus Estados Miembros, como un medio de dar garantías sobre el cumplimiento coherente del Reglamento de Transporte del Organismo. Las misiones efectuadas en 2002 al Brasil y el Reino Unido, y las misiones que se tiene previsto llevar a cabo en Turquía, Panamá y Francia son actividades de gran importancia. El Reino Unido y Francia, en particular, son dos de los principales expedidores de materiales radiactivos, mientras que Panamá y Turquía controlan dos

---

<sup>3</sup> Como se consigna, por ejemplo, en la resolución GC(46)/RES/9.B de la Conferencia General.

importantes vías de navegación para el transporte marítimo internacional: el Canal de Panamá y el Bósforo, respectivamente. La publicación de informes completos sobre las misiones es también un paso importante hacia una mayor transparencia en relación con el transporte de materiales radiactivos. Cabe esperar que esta tendencia contribuirá a promover un debate técnico constructivo y de bases sólidas sobre esta cuestión.

35. Un problema que se ha estado presentando durante algún tiempo, y que se ha exacerbado por la intensificación de las preocupaciones en torno a la seguridad desde el 11 de septiembre de 2001, es el número cada vez menor de opciones para el transporte comercial de fuentes radiactivas. Varios posibles transportistas, entre los que figuran prominentes aerolíneas, ahora sistemáticamente se niegan a llevar fuentes radiactivas aún cuando estén embaladas plenamente de conformidad con los requisitos internacionales de seguridad. Esto indudablemente puede dar lugar a graves problemas para quienes utilizan fuentes radiactivas en una gran variedad de aplicaciones, siendo el transporte aéreo particularmente importante para la entrega rápida en lugares situados a gran distancia de fuentes de período corto para aplicaciones médicas. También pueden surgir problemas en la devolución de fuentes en desuso al fabricante o al transferirlas a terceras personas para su disposición final segura: si no se dispone de ese tipo de transporte, aumenta el riesgo de que algunas de las fuentes en desuso puedan convertirse en fuentes huérfanas. Dada la importancia de mantener la opción del transporte aéreo, habría que encontrar los medios para aliviar los temores de las aerolíneas.

36. Con ese mismo propósito, el Organismo organizó la Conferencia Internacional sobre seguridad en el transporte de materiales radiactivos, a la cual el Gobierno de Austria dio acogida en Viena del 7 al 11 de julio de 2003. La Conferencia fue copatrocinada por la Organización de Aviación Civil Internacional, la Organización Marítima Internacional y la Unión Postal Internacional y se celebró en cooperación con la Asociación de Transporte Aéreo Internacional y la Organización Internacional de Normalización.

## **E. Seguridad física y tecnológica de las fuentes radiactivas**

37. En versiones anteriores del Exámen de la seguridad nuclear se han descrito numerosos sucesos, en diferentes partes del mundo, en los cuales las Fuentes “huérfanas” han ocasionado graves casos de sobreexposición de personas. Algunos de esos sucesos se referían al robo de fuentes huérfanas, generalmente por creerse que sus contenedores tendrían valor como chatarra, pero en ningún caso parecía existir intención maliciosa de ocasionar exposición a las radiaciones. Lo acontecido el 11 de septiembre de 2001 fue un recordatorio de que no podemos estar seguros de que siempre será así, e imprimió un nuevo carácter de urgencia a las medidas para resolver el problema de las fuentes huérfanas. La iniciativa tripartita emprendida por la Federación de Rusia, los Estados Unidos de América y el Organismo para ocuparse del problema en la antigua Unión Soviética, es un paso importante y bienvenido en ese sentido. En versiones sucesivas del Examen de la seguridad nuclear se han descrito una serie de acontecimientos en Georgia. Sin embargo, funcionarios del Organismo en misión en varios de los otros Nuevos Estados Independientes, han informado sobre un número considerable de fuentes de diversos tipos aparentemente no sujetas a un control adecuado, y existen algunas pruebas que apuntan hacia otras fuentes que no están debidamente contabilizadas.

38. Pese a la importancia de este trabajo de recuperación, sería inútil dedicar tanto esfuerzo a la recuperación de fuentes que tienen ya la condición de huérfanas sin tomar también medidas para impedir que otras fuentes adquieran ese carácter en el futuro. El proyecto modelo sobre la mejora de la

infraestructura de protección radiológica, ejecutado a través del programa de cooperación técnica del Organismo, ha ayudado durante varios años a más de 50 Estados Miembros en desarrollo en sus actividades encaminadas a establecer y fortalecer sistemas básicos para mantener bajo el debido control las fuentes de radiación. Este proyecto se está ampliando para incluir a otros 30 Estados Miembros. Aunque se han dado muchos casos de notable éxito en el proyecto modelo, sucesos como el ocurrido en 2002 en Bolivia<sup>4</sup> uno de los países participantes en el proyecto modelo inicial – sugieren que todavía hay lugar para efectuar mejoras. Por otro lado, el problema no se limita a los países en desarrollo: por ejemplo, la CRN (Comisión Reguladora Nuclear) señala que desde 1966 casi 1 500 fuentes radiactivas se dieron por perdidas en los Estados Unidos de América, y que más de la mitad nunca se recuperaron. También se ha estimado que cada año se pierde el control reglamentario de aproximadamente 70 fuentes en la Unión Europea. Esos Estados también necesitan, no sólo ocuparse del legado de las fuentes huérfanas, sino además de que sus procedimientos de control sean más eficaces para mantener las fuentes bajo control.

39. En muchos de los accidentes recientes en los que han intervenido fuentes huérfanas, las fuentes ya no estaban en uso pero no habían sido objeto de una gestión adecuada. Las fuentes en desuso son uno de los tipos de fuentes más vulnerables – y por lo tanto potencialmente peligrosas – y la raíz del problema suele ser de carácter financiero: las fuentes en desuso casi por definición han dejado de contribuir a la generación de ingresos y su gestión segura como desechos radiactivos suele considerarse un gasto innecesario. Por lo tanto, algunas fuentes se abandonan o “almacenan” por tiempo indefinido, frecuentemente en lugares faltos de seguridad, haciendo que sea más fácil robarlas (por lo general por el valor como chatarra del contenedor más que con intenciones malévolas), o perder el control de las mismas. Un elemento esencial de cualquier programa para resolver el problema de las fuentes huérfanas es, en consecuencia, el de proporcionar medios seguros y asequibles para la buena gestión de las fuentes en desuso. La devolución de las fuentes al fabricante para reciclado es el método más común, pero su ejecución podría ser más sencilla. Una de las dificultades se menciona en la sección del presente informe sobre seguridad en el transporte, pero hay otras, y es necesario realizar esfuerzos constantes para superar esas dificultades. También se están investigando otras soluciones para ciertas circunstancias, como por ejemplo la posibilidad de construir pozos de sondeo profundos que serían utilizados como instalaciones regionales de disposición final por los Estados de África.

40. El Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y la seguridad física de las fuentes radiactivas se elaboró como parte crucial del Plan de Acción del Organismo<sup>5</sup> A partir del 11 de septiembre de 2001 se hizo evidente que había que modificar el Código para reflejar el cambio en la percepción de amenazas. Sin embargo, la modificación del Código es sólo un primer paso: es la aplicación sistemática y universal del Código la que producirá mejoras en la seguridad física y tecnológica de las fuentes.

41. Una cuestión estrechamente vinculada es la categorización de las fuentes. Se admitió que la necesidad de revisar el Código de Conducta también suponía la necesidad de examinar nuevamente el plan de categorización de fuentes elaborado para su utilización junto con el Código. El mayor número de escenarios que se tienen en cuenta desde el 11 de septiembre de 2001 ha dado lugar a un sistema de categorización ligeramente más complejo, pero potencialmente más útil para su uso en general (por

---

<sup>4</sup> En Bolivia cuatro técnicos de radiografía industrial y unos 30 pasajeros de un autobús de servicio público fueron expuestos a la radiación por aparato de radiografía industrial defectuosos que contenían una fuente de 192 Ir que no había regresado a su posición de blindada.

<sup>5</sup> El Plan de acción sobre la seguridad de las fuentes de radiación y la seguridad física de los materiales radiactivos figura en el documento GOV/1999/46-GC(43)/10 del Organismo.



ejemplo, el concepto de “fuente peligrosa” en los Requisitos de seguridad para casos de emergencia: véase la sección sobre normas de seguridad supra).

42. Del 10 al 13 de marzo de 2003 se celebró en Viena una Conferencia Internacional sobre la seguridad física de las fuentes de radiación, que contó con el auspicio del Gobierno de Austria y fue copatrocinada por los Gobiernos de la Federación de Rusia y de los Estados Unidos de América, en cooperación con la Comisión Europea, la Oficina Europea de Policía (Europol), la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL) y la Organización Mundial de Aduanas.

## **F. Protección radiológica**

### **F.1. Protección radiológica ocupacional**

43. Aproximadamente 11 millones de trabajadores en todo el mundo son supervisados para controlar su exposición a la radiación ocupacional. El hecho de que la protección radiológica ocupacional rara vez se mencione en exámenes de la seguridad de este tipo es, paradójicamente, una medida de su éxito. Sin embargo, no se debe suponer que ello significa que todas las cuestiones han sido resueltas. La Conferencia Internacional celebrada en agosto de 2002 en la sede de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en Ginebra, Suiza, destacó tanto los éxitos como las cuestiones que necesitaban mayor atención. Puede sorprender el hecho de que subsiste la necesidad de una mayor armonización en la utilización de terminología, cantidades y unidades. Esto, a su vez, requiere cierto grado de estabilidad en las normas que definen esas esferas. Menos sorprendente puede ser el hecho de que se necesita hacer más para que las actividades en esferas no nucleares de la medicina, la industria y la minería concuerden mejor con las normas y procedimientos que se aplican en la industria nuclear. Esto no significa que deban aplicarse los mismos requisitos, pero tendría que haber un “enfoque escalonado” más homogéneo y coherente de la protección radiológica ocupacional, de modo que las medidas de protección en vigor se basen de forma más sistemática y objetiva en los niveles de exposición y en la viabilidad del control.

44. El progreso en esas esferas requiere la cooperación entre los empleadores, los reglamentadores y los trabajadores. Aunque el Organismo tiene buenos contactos con los dos primeros, la participación de la OIT es de gran importancia para asegurar que se escuchen las opiniones de los representantes de los trabajadores. El Organismo ha trabajado estrechamente con la OIT en la elaboración de normas de seguridad sobre protección ocupacional, y ahora continúa esa cooperación para elaborar un plan de acción internacional que se ocupará de las cuestiones examinadas en la Conferencia de Ginebra.

### **F.2. Protección radiológica de los pacientes**

45. El diagnóstico y tratamiento médicos representan con mucho las fuentes más importantes de exposición a la radiación artificial, y si se mantienen las actuales tasas de crecimiento, podrían incluso llegar a provocar en unos pocos decenios mayores niveles de exposición que las fuentes naturales (al menos en los países desarrollados). Visto que los beneficios de las radiaciones para los pacientes compensan con creces los riesgos, puede preverse que su uso en la medicina continuará aumentando. Sin embargo, las dosis recibidas por los pacientes sometidos a los mismos tipos de procedimientos ordinarios de radiología varían considerablemente de lugar a lugar, lo que significa que podrían efectuarse reducciones sustanciales de las dosis sin perder información de diagnóstico. Al mismo

tiempo, si bien los nuevos equipos y técnicas de diagnóstico están produciendo nuevos beneficios, algunos de los procedimientos entrañan la administración de dosis de radiación relativamente altas a los pacientes. Asimismo, se han notificado varias radiolesiones en radiología de intervención y exposiciones accidentales en radioterapia. Estos hechos han centrado la atención en la necesidad de mejorar la protección radiológica de los pacientes en la radiología de diagnóstico e intervención, la medicina nuclear y la radioterapia. Aunque existen varias normas en las que se aborda la cuestión de la protección de los trabajadores que realizan procedimientos médicos y aunque las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* incluyen requisitos básicos para controlar la exposición médica, la Guía de seguridad titulada *Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation* (Colección de Normas de Seguridad Núm. RS-G-1.5, publicada en 2002 y coauspiciada por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud) es la primera norma de seguridad del Organismo dedicada exclusivamente a la protección de los pacientes. El Organismo ha elaborado un plan de acción internacional, que se basa en las conclusiones de una conferencia internacional celebrada en Málaga (España) en marzo de 2001. Este plan de acción se ha preparado en estrecha cooperación con expertos en las esferas de la protección radiológica y la medicina: 15 organizaciones y órganos profesionales participaron en los trabajos de elaboración.

46. En el plan de acción se destaca, entre otras cuestiones, la enseñanza y capacitación como uno de los mecanismos clave para mejorar la protección radiológica de los pacientes. Visto el gran número de profesionales de la salud en todo el mundo que podrían beneficiarse de esa enseñanza y capacitación, es imposible esperar que el Organismo u otras organizaciones centralizadas puedan proporcionarla de manera directa. Por lo tanto, se hace gran énfasis en la cooperación con órganos profesionales para la capacitación de instructores que puedan, a su vez, capacitar a otros instructores y de esa manera, así se espera, crear un efecto de cascada que pueda llegar a todos los grupos pertinentes, desde los consultores hasta los técnicos.

## **G. Desechos radiactivos**

### **G.1. Descargas radiactivas en el medio ambiente**

47. En la Reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, de abril de 2002, y en la Conferencia Internacional sobre cuestiones y tendencias en la gestión de desechos radiactivos, de diciembre de 2002, se celebraron grandes debates sobre las tendencias en el control de las descargas radiactivas. En algunos Estados, las políticas se basan crecientemente en la declaración adoptada en Sintra en 1998 por las partes en el Convenio OSPAR<sup>6</sup>, cuyo objetivo primordial era conseguir concentraciones en el medio ambiente próximas a los valores de referencia de las sustancias radiactivas naturales y cercanas a cero en el caso de las sustancias radiactivas artificiales. Se afirma que se trata de una declaración política y no necesariamente coherente con el enfoque basado en los riesgos de la optimización con restricciones recomendado por la Comisión Internacional de Protección

---

<sup>6</sup> El Convenio para la protección del medio marino del Atlántico nordeste (el Convenio OSPAR) entró en vigor en 1998 en sustitución del Convenio de Oslo para la prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves y el Convenio de París sobre la prevención de la contaminación marina procedente de fuentes terrestres. Las Partes Contratantes son Alemania, Bélgica, Comisión Europea, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza.

Radiológica (CIPR) y reflejado en las normas del Organismo, ni con el principio de que las decisiones en materia de gestión de desechos radiactivos deberían tener en cuenta todas las interdependencias.

48. Otro factor que también podría influir con el tiempo en las políticas de control de las descargas es la creciente atención que se presta a la protección del medio ambiente (distinta de la protección de las personas). Aunque la protección del medio ambiente es aceptada universalmente como algo positivo, con frecuencia se ha definido de manera vaga o simplemente no se ha definido. Durante decenios se supuso que la protección del medio ambiente contra los efectos de la radiación se lograría normalmente de manera automática si se protegía en forma aceptable a las personas. Era un hecho reconocido que si se cumplían los criterios para la protección de las personas y las poblaciones, era probable que algunos organismos no humanos se vieran afectados, pero que las poblaciones o especies no sufrirían grandes perjuicios. Se suponía además que si se daba esa condición se lograba un nivel aceptable de protección de esos organismos. Estas hipótesis han sido ampliamente cuestionadas en los últimos años: de ser válidas, es preciso demostrar su validez de manera más convincente que hasta la fecha.

49. El Organismo está organizando, en cooperación con el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas, la Comisión Europea y la Unión Internacional de Radioecología, la Conferencia Internacional sobre la protección del medio ambiente contra los efectos de la radiación ionizante, que será auspiciada por el Gobierno de Suecia y tendrá lugar en Estocolmo, del 6 al 10 de octubre de 2003. Por último, se espera que de la celebración de conferencias de este tipo, el asesoramiento de la CIPR y otras actividades se desprenda un consenso internacional que pueda servir de base para las normas de seguridad del Organismo.

## **G.2. Clausura**

50. Aunque en muchos Estados se vienen realizando con éxito actividades encaminadas a la prolongación de la vida útil de las centrales, lo cierto es que con el envejecimiento del conglomerado de instalaciones nucleares, la cuestión de su clausura adquiere cada vez mayor importancia. De las conclusiones de una conferencia internacional celebrada en Berlín, en octubre de 2002, se desprende que las cuestiones más apremiantes son normalmente la planificación del proceso de clausura (incluida la definición de los puntos finales para la clausura) y la obtención de los recursos necesarios. La mayoría de las pruebas obtenidas hasta la fecha sugieren que la clave para el éxito de los proyectos de clausura es la iniciación, lo antes posible, de la planificación minuciosa y detallada de los procedimientos pertinentes. Ésta debería incluir la determinación detallada por anticipado de todas las corrientes de desechos que deben preverse durante la clausura y del enfoque de gestión previsto para cada una de esas corrientes. La tecnología para la gestión segura a largo plazo de cada una de las corrientes de desechos no sólo debería existir, sino también aplicarse: por ejemplo, convendría realmente poder contar, cuando se necesite, con instalaciones de disposición final apropiadas. En el caso de las instalaciones más nuevas, este concepto de planificación temprana puede ampliarse con el fin de tener en cuenta la necesidad de diseñar y explotar la instalación de modo que facilite su clausura y la gestión de los desechos.

51. Ahora bien, todavía no existe acuerdo internacional sobre algunos de los “puntos finales” clave para la clausura, particularmente sobre los criterios para el reciclado o la disposición final de grandes cantidades de materiales de construcción muy ligeramente contaminados y para la devolución de las tierras o los edificios descontaminados a fin de destinarlos a otros usos generales. Visto que esos criterios son parámetros importantes para la planificación de la clausura, la falta de claridad a este respecto es un obstáculo importante. Los niveles que se examinan actualmente a escala internacional para definir el alcance del control reglamentario deberían, una vez acordados, ayudar a resolver este problema, así como varios otros.

52. Si bien es evidente que el financiamiento de las actividades de clausura no es una cuestión de seguridad, la falta de fondos puede hacer que se convierta en una. Este problema ya ha adquirido cierta importancia en relación con los reactores de investigación. En repetidas ocasiones se ha expresado preocupación acerca de la seguridad de los reactores de investigación en todo el mundo que se encuentran en régimen de parada y que es poco o nada probable que se vuelvan a poner en funcionamiento, pero que tampoco muestran indicios de que se vayan a clausurar. Ello se atribuye con frecuencia a la falta de fondos para la clausura de los reactores, al no disponerse más de los ingresos por su explotación o de los fondos para actividades de investigación. En el caso de las centrales nucleares, la mayoría de los países exigen hoy en día que se prevean fondos para la clausura durante la explotación, pero esto no siempre fue así. Por lo tanto, algunas centrales que han sido o serán próximamente llevadas a régimen de parada tendrán que obtener fondos de alguna otra fuente. Aunque el Organismo ya presta asistencia en la planificación de la clausura del reactor reproductor rápido BN-350 en Kazajstán y de las unidades 1 a 3 de la central nuclear de Chernóbil en Ucrania (que ya se encuentran en régimen de parada), así como de la unidad 1 de la central nuclear de Ignalina en Lituania (programada para llevarse a régimen de parada en 2005), la mayor parte del financiamiento para estos proyectos tendrá que provenir de donantes internacionales.

53. Reconociendo la importancia y el carácter multidisciplinario de la cuestión de la clausura, el Organismo ha establecido un grupo técnico sobre clausura, integrado por expertos de los Estados Miembros con experiencia en diversas esferas pertinentes, para que preste asesoramiento sobre las cuestiones y prioridades que ha de abordar el Organismo en este campo. El grupo iniciará sus trabajos en 2003.

### **G.3. Gestión de desechos radiactivos**

54. La primera Reunión de examen de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos se celebrará en noviembre de 2003. Aunque el número de Partes Contratantes en esa Convención, que actualmente asciende a 31, es suficiente para su aplicación, sólo representa un poco más de la mitad de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear. En la primera Reunión de examen sólo podrán participar plenamente en calidad de Partes Contratantes los Estados que hayan depositado un instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión ante el depositario a más tardar el 5 de agosto de 2003.

55. La decisión de proceder a la construcción de un repositorio geológico para el combustible gastado y los desechos de actividad alta en Yucca Mountain es una medida práctica importante para los Estados Unidos de América. En el plano mundial, esa decisión representa una importante medida simbólica por cuanto se basa en los recientes ejemplos de progresos en Finlandia y Suecia. Durante años, por no decir decenios, la inercia política, alimentada en parte por la desconfianza del público, ha sido vista por la comunidad técnica como el principal obstáculo para la aplicación de la disposición final geológica, considerada como la única solución segura y viable a largo plazo para la gestión de los desechos de período muy largo. Existe gran oposición al proyecto de Yuca Mountain, basada en parte en argumentos técnicos detallados que aducen deficiencias en el estudio de seguridad respecto de un repositorio. Incumbe ahora al Departamento de Energía de los Estados Unidos y a sus contratistas probar que pueden construir realmente un repositorio y demostrar de manera convincente su seguridad.

56. Otro hecho interesante es la propuesta de la Comisión Europea respecto de una directiva sobre la gestión de desechos radiactivos. Entre otras cosas, esta directiva fijaría un calendario para la selección de emplazamientos y la construcción de repositorios por los Estados Miembros para la disposición final de los desechos de actividad alta y el combustible gastado (cuando éste último se trate como desecho). A pesar de los notables adelantos logrados en algunos países, las preocupaciones acerca de

la aceptabilidad pública de la disposición final en instalaciones geológicas profundas han contribuido a demorar en repetidas ocasiones la adopción de decisiones a nivel nacional. En respuesta a lo anterior, se ha otorgado mayor importancia a los procesos de adopción de decisiones en relación con la selección del emplazamiento y la construcción de repositorios. En general, los enfoques más eficaces han sido los que suponen la aplicación de medidas graduales y la participación sistemática de todos los interesados directos en cada paso del proceso. A este respecto, aunque el deseo de la Comisión Europea de acelerar los progresos encaminados a la aplicación de la disposición final es comprensible, los plazos sugeridos podrían ser, en cierta medida, objeto de debate. Con arreglo a los planes actuales, Suecia y Finlandia, que son los dos Estados Miembros de la UE que han realizado los mayores progresos en este proceso, podrían tener dificultades para cumplir dichos plazos, y los programas de otros Estados se encuentran en una etapa mucho menos avanzada.

57. La Conferencia Internacional sobre cuestiones y tendencias en la gestión de desechos radiactivos que se celebró en Viena, en diciembre de 2002, proporcionó una actualización oportuna sobre las principales cuestiones relacionadas con la gestión de desechos radiactivos e introdujo algunas nuevas. Uno de los mensajes más elocuentes de la Conferencia fue la plena confirmación de una tendencia ya observada en la Conferencia de Córdoba de 2000, a saber, hacia un mayor reconocimiento de la importancia de los aspectos sociales y políticos de la gestión de los desechos radiactivos. El debate sobre el control de las descargas, examinado en una sección anterior del presente informe, es un buen ejemplo a este respecto, al igual que el rápido cambio de actitud en cuanto a la “recuperabilidad” como una característica de los repositorios, particularmente de los destinados a los desechos de actividad alta y el combustible gastado. Hay sin duda algunos que prefieren el almacenamiento indefinido en la superficie de dichos materiales, principalmente porque esa opción apoya el criterio de que como el “problema” de los desechos no se ha resuelto, afecta a la tecnología nuclear. En términos más generales, sin embargo, un sector mucho más amplio de la sociedad parece no estar actualmente dispuesto a confiar en la opinión de científicos o ingenieros y permitir el cierre “definitivo” de un repositorio geológico. Por otra parte, los científicos e ingenieros siguen mostrándose reacios a permitir que la seguridad de esos desechos dependa de la estabilidad y diligencia continuas de la sociedad durante cientos de años y más. Por lo tanto, parece haber una evolución hacia una posible avenencia consistente en dejar abierto un repositorio geológico durante prolongados períodos de tiempo, hasta que una generación futura decida cerrarlo o recuperar los desechos y utilizarlo para otros fines.

58. En relación con los principios de la gestión de desechos radiactivos expuestos, por ejemplo, en las Nociones fundamentales de seguridad del Organismo o en la Convención conjunta, esto parece reflejar un ligero cambio de interpretación. Uno de los principios de larga data es que los desechos deben gestionarse de modo a “evitar la imposición de una carga indebida a las futuras generaciones”. Este principio se interpretaba generalmente en el sentido de que la generación actual debía proceder a la disposición final de los desechos que generara de modo que la necesidades de vigilancia e intervención en el futuro fueran mínimas. En los últimos tiempos se viene prestando mucha más atención a otra “obligación” de las generaciones futuras, relacionada con la cuestión de la sostenibilidad, a saber, que la generación actual debe evitar tomar medidas irreversibles que excluyan opciones futuras.

## **H. Infraestructura para la seguridad**

### **H.1. Infraestructura de reglamentación**

59. Como normalmente la infraestructura estatal y reglamentaria básica para la seguridad nuclear se desarrollaba paralelamente al programa nucleoelectrico nacional, no se le concedía la importancia debida. Además, en los países que poseían programas nucleoelectricos, la correspondiente infraestructura de seguridad radiológica se veía con frecuencia reforzada por la presencia de la infraestructura de seguridad nuclear. En consecuencia, a menudo no se tenía en cuenta la importancia de estas infraestructuras. Ahora bien, en el transcurso de los años se hizo evidente que muchos otros países habían adoptado algunas aplicaciones de la tecnología nuclear, especialmente las aplicaciones médicas e industriales, sin adquirir al mismo tiempo las infraestructuras básicas apropiadas para garantizar la seguridad de dichas aplicaciones. Este problema se puso de relieve cuando se establecieron las Normas básicas de seguridad a mediados del decenio de 1990 y, para ayudar a resolverlo, se inició el proyecto modelo sobre la mejora de la infraestructura de protección radiológica. A pesar de los progresos realizados en el establecimiento y fortalecimiento de las infraestructuras nacionales de seguridad radiológica, aún dista mucho de alcanzarse el objetivo perseguido por todos los Estados con infraestructuras establecidas con arreglo a las Normas básicas de seguridad.

60. Ello no quiere decir que las infraestructuras reglamentarias de los Estados con programas nucleoelectricos sean estáticas. Desde la entrada en vigor de la Convención sobre Seguridad Nuclear se ha observado una tendencia, como por ejemplo, en los últimos tiempos, en Bulgaria, Francia y el Pakistán, a reorganizar o modificar la situación de los órganos reguladores a fin de aumentar su independencia de jure de los órganos estatales responsables de promover la energía nuclear. Cabe destacar que en la mayoría de los casos los órganos reguladores ya eran independientes de facto, lo que significa que, en la práctica, no existían pruebas de una influencia indebida en sus decisiones en materia de reglamentación. No obstante, el aumento de la independencia de jure de los órganos reguladores proporciona una importante garantía adicional y puede contribuir considerablemente a reforzar su credibilidad.

61. Esta independencia de jure oficial es deseable en los Estados en que se dispone de suficiente personal cualificado. Un problema señalado en la Conferencia de Ginebra sobre protección radiológica ocupacional fue que en algunos Estados el personal con los conocimientos académicos, la capacitación y la experiencia necesarias en materia de seguridad era muy limitado. En estos casos, la separación oficial de las entidades podría llevar a reducir aún más la competencia técnica de cada entidad. Por lo tanto, quizá sería mejor para la seguridad en general contar con reguladores que sean independientes de facto y plenamente competentes, en lugar de independientes de jure, pero menos competentes.

### **H.2. Enseñanza y capacitación**

62. Un tema común y recurrente en relación con muchas de las cuestiones de seguridad antes examinadas es la enseñanza y capacitación. Los resultados de las misiones del Organismo en muchas esferas diferentes relacionadas con la seguridad confirman la importancia fundamental para la seguridad de contar con personas que conozcan y comprendan a fondo los principios y enfoques de seguridad, y de sustentar la capacitación pertinente y actualizada en temas concretos. Los planes estratégicos del Organismo en materia de enseñanza y capacitación en seguridad nuclear y de seguridad radiológica y de los desechos están encaminados a atender a estas preocupaciones mediante el fomento de capacidades en los propios Estados Miembros, a nivel nacional y, cuando proceda, a nivel regional. Por lo tanto, los principales elementos de los planes tienen por objeto facilitar la

infraestructura y el apoyo necesarios para permitir el establecimiento y mantenimiento de programas nacionales y regionales sostenibles: capacitación de instructores, elaboración y difusión de material didáctico normalizado para una amplia gama de cursos (y su puesta a disposición en los idiomas apropiados), suministro de modelos para ayudar a armonizar los programas de capacitación en el trabajo, establecimiento de centros nacionales y regionales de enseñanza y capacitación, así como de redes de centros de ese tipo, y aprovechamiento de la tecnología moderna para permitir el aprendizaje a distancia y por medios electrónicos y crear redes de conocimientos y experiencias, facilitando el acceso a la información disponible en todo el mundo. Como otro medio para apoyar a los Estados Miembros en el establecimiento de sus programas, el Organismo ofrece ahora servicios de examen que prestan asesoramiento sobre la elaboración o mejora de los programas de enseñanza y capacitación. En la esfera de la seguridad radiológica y de los desechos, en la que la gama y diversidad de los temas sobre los que se podría proporcionar enseñanza y capacitación es particularmente amplia, se ha creado un comité directivo para supervisar los progresos en relación con los indicadores de ejecución acordados y proporcionar información al Organismo sobre las nuevas cuestiones y prioridades. De esta manera se asegurará que los esfuerzos del Organismo se centren en las necesidades reales de los Estados Miembros.

### **H.3. Redes de conocimientos y experiencias**

63. Hay una gran cantidad de información relativa a la seguridad de las instalaciones nucleares y las fuentes de radiación que hasta la fecha no ha sido plenamente analizada ni se ha dado a conocer en todo el mundo. Por consiguiente, es necesario redoblar los esfuerzos encaminados a mancomunar, evaluar y compartir eficazmente los conocimientos técnicos y las experiencias prácticas, tanto nuevos como existentes, con el fin de mejorar aún más la seguridad de las instalaciones nucleares y las distintas aplicaciones de la radiación ionizante. Esas redes también pueden promover el aprendizaje mutuo mediante la mancomunación de las preguntas y respuestas, así como el enriquecimiento de las ideas que propician la elaboración de enfoques innovadores.

64. El Organismo viene prestando asistencia a los Estados Miembros en el establecimiento de redes de seguridad nuclear para el intercambio de conocimientos entre centros nodales regionales y centros nacionales utilizando instrumentos modernos de tecnología de la información. En Asia se está ejecutando un proyecto piloto centrado en la creación de redes de conocimientos relacionados con la enseñanza y capacitación en seguridad nuclear. En China, el Japón y la República de Corea se están preparando portales de seguridad nuclear. Este modelo podría usarse ulteriormente para otros centros regionales y, en su momento, para una red mundial de seguridad.

65. En 2002, la Conferencia General, en su resolución GC(46)/RES/11, pidió a la Secretaría que (en el marco de los recursos disponibles) prestara una atención aún mayor a las actividades de preservación y mejora de los conocimientos nucleares, así como también que prestara asistencia a los Estados Miembros en sus esfuerzos para asegurar la enseñanza y la capacitación sostenibles en el ámbito nuclear, lo que constituye un requisito indispensable para la planificación de la sucesión. La creación de redes de conocimientos relacionados con la seguridad nuclear será un instrumento muy importante para que el Organismo pueda responder a estas peticiones, y es probable que los adelantos en la gestión de los conocimientos proporcionen, a su vez, nuevos medios para impulsar la creación de redes y contribuir a la constante mejora de la seguridad nuclear en los Estados Miembros.

#### **H.4. Conferencia sobre infraestructuras de seguridad**

66. El Organismo está organizando, en cooperación con la Organización Mundial de la Salud, la Oficina Internacional del Trabajo, la Comisión Europea y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, una Conferencia Internacional sobre infraestructuras nacionales para seguridad radiológica: Hacia sistemas eficaces y sostenibles, que se prevé que será auspiciada por el Gobierno de Marruecos y se celebrará en Rabat, del 1 al 5 de septiembre de 2003. Esta conferencia ofrecerá la oportunidad de examinar los progresos realizados y analizar las prioridades para los años venideros.