Simposio del OIEA sobre salvaguardias internacionales: Espejo de los tiempos

En respuesta a nuevas demandas y expectativas crecientes, surge un sistema de verificación nuclear nuevo y fortalecido sobre los cimientos del sistema antiguo

por Lothar H. Wedekind y James A. Larrimore

Si las reuniones científicas tuvieran temas musicales, los más de 400 participantes en el simposio del OIEA sobre salvaguardias celebrado este año hubieran comenzado la sesión de apertura con las notas de "Los tiempos cambian...". Quizás para algunos cambien demasiado rápido y para otros, con excesiva lentitud.

"Las salvaguardias internacionales han pasado de una fase de consolidación en el decenio de 1980 a otra de transición en el decenio de 1990 a medida que damos respuesta a los dinámicos acontecimientos políticos y tecnológicos", dijo el Sr. Bruno Pellaud, Director General Adjunto de Salvaguardias del OIEA, al inaugurar la reunión. "La verificación de las actividades en países que tienen programas nucleares amplios ha dado lugar a medidas e ideas relacionadas con actividades de verificación nuevas que tienen por objeto fortalecer el sistema de salvaguardias convencional." *(Véase el artículo que comienza en la página 2.)*

En muchos sentidos, la comunidad de salvaguardias internacionales está enlazando cuidadosamente su pasado con su futuro en respuesta a las nuevas demandas y las expectativas crecientes. La atención exclusiva que ayer recibía la salvaguardia de las existencias *declaradas* de material nuclear se vincula hoy con la necesidad de detectar las actividades nucleares *no declaradas* y con la posible demanda de mañana de verificar el material nuclear otrora contenido en las armas nucleares.

Aún queda por ver cuál será exactamente el lugar que estos tiempos cambiantes le deparan al OIEA en su condición de organismo internacional encargado de la inspección de las salvaguardias nucleares a nivel mundial. Hasta ahora, durante los últimos cuatro años los acontecimientos han colocado a los inspectores nucleares en situaciones muy visibles para cumplir diferentes cometidos: en el Iraq, de conformidad con el mandato del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas de supervisar el desmantelamiento de un programa clandestino de armas nucleares; en Sudáfrica, para examinar los emplazamientos asociados con un antiguo programa de armas nucleares; en la República Popular Democrática de Corea (RPDC), para verificar las actividades nucleares declaradas y aclarar las ambigüedades asociadas; en la Argentina y el Brasil, para preparar la aplicación de salvaguardias en virtud de un acuerdo general de salvaguardias cuatripartito; y en Belarús, Kazajstán, Ucrania y otros países de la antigua Unión Soviética, para sentar las bases de la verificación del carácter pacífico de sus amplios programas nucleares.

Ya se vislumbran en el horizonte nuevos destinos y cometidos. En los debates celebrados en Ginebra y otros lugares se ha hablado del posible papel del OIEA respecto de, entre otras cosas, la verificación de un tratado de proscripción general de los ensayos de armas nucleares y de un tratado por el que se prohíba la producción de plutonio y uranio muy enriquecido para la fabricación de explosivos nucleares.

Durante el simposio de una semana de duración, celebrado en la sede del OIEA en marzo de 1994, expertos procedentes de 42 países examinaron los aspectos tecnológicos y políticos de estas cuestiones, y mucho más. Se presentaron en total unas 200 ponencias en 20 sesiones dedicadas a tecnologías de salvaguardia, sistemas de vigilancia, métodos analí-

El Sr. Wedekind es Editor Jefe de las publicaciones periódicas del OIEA y oficial de información de la División de Información Pública del OIEA. El Sr. Larrimore, funcionario principal de la Oficina del Director Adjunto de Salvaguardias, fue el Secretario Científico del simposio sobre salvaguardias.

ticos, criterios y enfoques operacionales y otros asuntos. Las salvaguardias nucleares constituyen un amplio campo que abarca diversas disciplinas técnicas y científicas. El sistema de verificación, altamente integrado, se aplica a materiales nucleares en más de 800 instalaciones de todo el mundo. Los elementos clave son los inspectores, que realizan inspecciones sobre el terreno, y los diversos tipos de instrumentación y equipo computadorizado, que se utilizan para verificar los registros de los explotadores; la vigilancia y el análisis del material nuclear; y la evaluación de la información sobre salvaguardias.

Muchos de los sistemas y enfoques de salvaguardia nuevos se encuentran en diversas etapas de investigación y desarrollo, incluida su aplicación en instalaciones específicas. Los sistemas demuestran invariablemente la repercusión cada vez mayor del uso de las computadoras en la esfera de las salvaguardias. Por ejemplo, se han creado sistemas de verificación basados en computadora que no requieren operador, a fin de usarlos en instalaciones nucleares complejas y altamente automatizadas para medir y vigilar los materiales. Se considera que la obtención de imágenes digitales y el procesamiento y almacenamiento de datos también tienen una repercusión fundamental en las medidas de vigilancia del OIEA. Asimismo, se están ensayando y aplicando algunas técnicas de muestreo ambiental con fines de verificación, como en el Iraq, por ejemplo, donde este método forma parte del plan de vigilancia a largo plazo del OIEA. Dichas técnicas permiten realizar análisis químicos e isotópicos de muestras diminutas de agua, suelo, biota y otros materiales. *(Véase el artículo que comienza en la página 20.)*

De una manera más informal, el simposio sobre salvaguardias permitió conocer los criterios de algunas personalidades destacadas en la esfera de la no proliferación nuclear y la verificación. El Sr. Pellaud y cuatro ex jefes del Departamento de Salvaguardias del OIEA hablaron acerca de la evolución del sistema y los cambios en las prioridades operacionales durante los últimos tres decenios *(véase el recuadro de la página 13)*, mientras que en una última sesión de mesa redonda, un grupo de expertos distinguidos examinó el futuro desde las perspectivas política, financiera y normativa. *(Véase "Puntos de vista" en la página 16.)*

Al finalizar la semana los participantes habían adquirido valiosos conocimientos sobre los aspectos "antiguos" y "nuevos" de las salvaguardias desde los puntos de vista político, económico y tecnológico. Se advirtió con claridad un mensaje: comoquiera que evolucione la visión del futuro, evidentemente no hay vuelta atrás.

A continuación se ofrece una reseña de temas seleccionados del simposio:

Experiencia en materia de salvaguardias

Al pasar revista a las experiencias del OIEA en materia de salvaguardias desde 1986, tres funcionarios superiores del Organismo —los Sres. D. Schriefer, D. Perricos y S. Thorstensen— examinaron en detalle las demandas operacionales que se enfrentan en respuesta a lo que describieron como "un escenario de acontecimientos totalmente nuevo". Ha ido en aumento el número de Estados que han sometido instalaciones y material nuclear al régimen de salvaguardias internacionales, por lo que ha sido necesario idear nuevos enfoques para los nuevos tipos de instalaciones, todo ello en medio de "graves limitaciones" del presupuesto del OIEA. Señalaron que durante el período 1986–1992 la cantidad de material nuclear sometido a salvaguardias, expresado en cantidades significativas (CS), casi se duplicó al llegar a 65 878 CS en 1992. El plutonio, tanto separado como contenido en el combustible irradiado, constituye la mayor parte de estas CS.

Se espera que continúe el crecimiento a lo largo del presente decenio, al someterse a salvaguardias del OIEA programas nucleares como los de Argentina, Brasil, Belarús, Kazajstán y Ucrania. Las estimaciones del material nuclear salvaguardado hasta 1999 indican un aumento de alrededor del 60% para el plutonio, el 40% para el uranio poco enriquecido y el 35% para el material básico. Los aumentos previstos con respecto al uranio muy enriquecido dependen de la cantidad de material procedente de antiguos programas de armamentos que se someta a las salvaguardias del OIEA. Afirmaron además que, en lo tocante a instalaciones, antes de que termine 1996 habrán comenzado a funcionar unos 40 reactores de potencia adicionales. También se están sometiendo a las salvaguardias del OIEA otras instalaciones nucleares más complejas, incluidas plantas de reelaboración y enriquecimiento.

Los Sres. Thorstensen y K. Chitumbo, del Departamento de Salvaguardias del OIEA, comunicaron progresos alentadores en la reducción de las actividades de inspección del OIEA en la Unión Europea. Esto ocurre en virtud de un programa encaminado a aumentar la cooperación entre el OIEA y la Euratom que se denomina New Partnership Approach.

En una sesión informativa dedicada a los sistemas de contabilidad y control del material nuclear se hicieron varias exposiciones que permitieron conocer experiencias nacionales y regionales. El Sr. W. Gmelin, de la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE), examinó el papel del cuerpo de inspectores de la Euratom en las salvaguardias internacionales; el Sr. Y. Motoda, Director Ejecutivo del Centro de Control de Material Nuclear del Japón, hizo una reseña actualizada de sus actividades y analizó las expectativas del Japón en cuanto al fortalecimiento y la racionalización de las salvaguardias por parte del OIEA; el Sr. Dong-Dac Sul, Director de la División de Control Nuclear del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República de Corea, describió las sustanciales actividades de inspección de ese país e indicó que se había establecido un centro técnico a manera de interfaz con el OIEA y para que interactuara con la República Popular Democrática de Corea; y el Sr. Jorge A. Coll, Secretario de la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC), habló sobre el papel y las actividades de la ABACC. *(Véase el artículo conexo que comienza en la página 30.)*

Experiencias en el Iraq. El profesor Maurizio Zifferero, Jefe del Equipo de Inspección del Organismo, analizó las actividades y las experiencias del OIEA en el Iraq de conformidad con las resoluciones

del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. Después de haberse realizado más de 20 inspecciones en el Iraq desde mayo de 1991, ahora el hincapié recae en la preparación y ejecución gradual de los elementos del plan de vigilancia a largo plazo del OIEA. *(Véase el artículo sobre inspecciones nucleares en el Iraq que comienza en la página 24.)*

La verificación en Sudáfrica

En marzo de 1993, cuando Sudáfrica anunció que desmantelaría un antiguo programa de armamentos nucleares, la verificación que efectuaba el OIEA del extenso programa nuclear del país cobró una nueva dimensión, indicaron los Sres. Garry Dillon y Demetrius Perricos, funcionarios superiores de salvaguardias del OIEA. Ya los inspectores del OIEA habían venido verificando el inventario nuclear declarado de Sudáfrica conforme a un acuerdo de salvaguardias concluido en 1991 en relación con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP). Cuando se conoció la existencia del antiguo programa de armas nucleares, el papel del OIEA se amplió para abarcar la evaluación de la situación del programa abandonado y la comprobación de que todo el material nuclear conexo había sido recuperado y sometido a salvaguardias. Con la cooperación de las autoridades sudafricanas en virtud de su política declarada de "transparencia", el OIEA nutrió sus equipos de verificación con expertos en armas nucleares y otros especialistas no pertenecientes al Organismo. Los equipos visitaron todas las instalaciones que se consideró guardaban relación con el antiguo programa de armas nucleares. No encontraron "indicación alguna que sugiera la permanencia de componentes delicados del programa de armas nucleares que no hayan sido inutilizados o dedicados a aplicaciones comerciales no nucleares o al uso nuclear con fines pacíficos".

Para los sudafricanos, la verificación fue un ejercicio de aplicación de "salvaguardias post-Iraq". Los Sres. N. von Wielligh y N.E. Whiting, de la Atomic Energy Corporation de Sudáfrica, dijeron que "el cambio total del medio de salvaguardias" que tuvo lugar a raíz del descubrimiento de un programa de armas nucleares clandestino en el Iraq influyó en el proceso de verificación de Sudáfrica. Al enumerar varias "enseñanzas aprendidas", subrayaron la importancia de la apertura y la transparencia tanto para el Estado como para los inspectores internacionales. "Una situación de confianza mutua debe y puede culminar en un espíritu de total apertura y cooperación por ambas partes", afirmaron. "La comunidad internacional debería apoyar ostensiblemente a un OIEA imparcial e independiente; Sudáfrica cumplirá de seguro la parte que le corresponde."

Salvaguardias en los nuevos Estados independientes

Por lo menos 13 de los nuevos Estados independientes que integraban la antigua Unión Soviética realizan actividades nucleares sustanciales, a saber, Armenia, Azerbaiyán, Belarús, Estonia, Georgia, Kazajstán, Kirguistán, Letonia, Lituania, Rusia, Tayikistán, Ucrania y Uzbekistán. Con excepción de Rusia, todos han declarado su intención de pasar a ser o seguir siendo Estados no poseedores de armas nucleares.

Desde 1992 el OIEA ha venido trabajando con los nuevos Estados independientes para ayudarlos a establecer o desarrollar sus Sistemas nacionales de contabilidad y control nuclear (SNCC), así como a fortalecer la protección física del material y las instalaciones nucleares y el régimen de control de las importaciones y exportaciones. Según el Sr. Thorstensen, del OIEA, esa labor ha incluido 24 misiones de indagación y visitas técnicas, 16 actividades de capacitación y apoyo técnico coordinado en esferas concretas. Señaló que varios países entre los que figuran Alemania, Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Hungría, Japón, Reino Unido y Suecia, han expresado la intención de ayudar a los nuevos Estados independientes a mejorar sus SNCC prestándoles apoyo, por ejemplo, en la atención de sus necesidades de capacitación y equipo.

"El OIEA está cumpliendo una función vital en la creación de instituciones y capacidad en los nuevos Estados independientes", dijo el Sr. Thorstensen. "Es cierto que queda mucho por hacer, pero ya están en marcha muchas cosas."

Se escuchó una exposición sobre la situación actual en Ucrania a cargo de los Sres. A. Glukhov y N. Steinberg, del Comité Estatal Ucraniano de Seguridad Nuclear y Radiológica, cuyas responsabilidades incluyen la aplicación de salvaguardias nacionales e internacionales. Señalaron los progresos efectuados respecto de un acuerdo general de salvaguardias con el OIEA que abarcaría el material nuclear de todas las actividades nucleares con fines pacíficos. Este acuerdo permanecería vigente hasta que se sustituya por otro relacionado con el TNP una vez que Ucrania cumpla su compromiso de adherirse a ese Tratado en calidad de Estado no poseedor de armas nucleares. (El acuerdo fue concluido en junio de 1994 y próximamente se someterá a la Junta de Gobernadores del OIEA para su aprobación.)

Mejora de las capacidades técnicas

Se espera que a principios de 1995 el OIEA presente a su Junta de Gobernadores los resultados de un programa de dos años, conocido como "93+2", que tiene por objeto fortalecer el sistema de salvaguardias y hacerlo más eficaz en función de los costos. Al describir estos esfuerzos, el Sr. Richard Hooper, que dirige el programa, observó que varios países han acogido ensayos sobre el terreno de posibles elementos nuevos, entre ellos la vigilancia ambiental. El programa persigue dos objetivos básicos. Uno de ellos es fortalecer la capacidad del sistema para detectar instalaciones y actividades no declaradas en Estados que han suscrito acuerdos generales de salvaguardias, en particular mediante el uso de más fuentes de información y un mayor acceso para la inspección. El otro es mejorar la eficacia de las salvaguardias convencionales en función del costo mediante la introducción de tecnología nueva y posibles cambios en los enfoques y procedimientos.

Entre las esferas específicas de interés para el desarrollo futuro de las salvaguardias figuran los sistemas avanzados de gestión de la información y observación a distancia; la vigilancia ambiental; y el uso de satélites comerciales.

Gestión de la información. Se están creando y evaluando instrumentos avanzados para manejar el gran volumen y la amplia diversidad de la información sobre salvaguardias. El OIEA necesita una amplia información sobre salvaguardias, afirmó John Rooney, del Departamento de Energía de los Estados Unidos. "La capacidad para obtener, revisar, almacenar, analizar, validar y recuperar grandes volúmenes de información de esa índole constituirá un desafío para el actual sistema de gestión de la información del OIEA", declaró. Agregó que se encuentra en la fase de diseño un sistema mejorado para vigilar las actividades nucleares a escala mundial, el cual hará un mejor uso de la información obtenida en el curso de las inspecciones de salvaguardia y de otras fuentes.

Observación a distancia. La tecnología utilizada para transmitir una gran diversidad de información a lugares alejados del emplazamiento, conocida generalmente como observación a distancia, es muy utilizada en la industria y no resulta nueva en la esfera de las salvaguardias. Sin embargo, el acelerado ritmo de los avances tecnológicos ha abierto nuevas posibilidades, indicaron los Sres. Cecil S. Sonnier y Charles S. Johnson, de los Sandia National Laboratories de los Estados Unidos. Se refirieron concretamente a la integración de la observación por vídeo y los sellos electrónicos con diversos tipos de monitores. Explicaron que estos sistemas avanzados se están incorporando en varias instalaciones nucleares de Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón y el Reino Unido. Se están ensayando sistemas de observación a distancia mediante pruebas sobre el terreno en que participan los Estados Unidos y Australia, y se espera realizar pruebas futuras en que intervengan algunas instalaciones de Europa, América del Norte y el Lejano Oriente. Se pretende demostrar que estos sistemas pueden economizar recursos de inspección sin menoscabo de la eficacia de las salvaguardias, y promover su aceptación internacional para aplicaciones de salvaguardia. Señalaron que si bien la tecnología propiamente dicha plantea un "desafío bastante reducido", la situación "se complica a causa de cuestiones de política relacionadas con los derechos de los Estados, la transparencia, los criterios de salvaguardia y otras aspectos".

Vigilancia ambiental. Al analizar las perspectivas de vigilancia ambiental para la detección de la producción no declarada de plutonio y uranio muy enriquecido, el Sr. G. Andrew, del Departamento de Comercio e Industria del Reino Unido, se basó en el asesoramiento técnico, las recomendaciones y las conclusiones de una reunión de consultores convocada por el OIEA en marzo de 1993. Este enfoque entraña el análisis de muestras ambientales para detectar liberaciones de radionucleidos y otros indicios que constituyan "vestigios" de las principales actividades del ciclo del combustible nuclear. Seguidamente los resultados de esa vigilancia se comparan con las actividades conocidas que han sido declaradas por los Estados. El Sr. Andrew señaló que la evaluación de las técnicas de vigilancia ambiental debe tener en cuenta posibles factores de complejidad entre los que figura la presencia de radionucleidos en el medio ambiente a causa de ensayos de armas nucleares y de operaciones nucleares comerciales.

Advirtió que "es poco probable que la vigilancia ambiental y, de hecho, cualquier otra fuente de información, puedan de un modo u otro aportar pruebas concluyentes de la existencia de actividades no declaradas". "Si bien las técnicas son poderosas, no proporcionarán la garantía absoluta de que existen instalaciones no declaradas en un Estado. Con todo, en espera de que el OIEA confirme el programa de evaluación en curso, la vigilancia ambiental debería dotar al Organismo de una gama de instrumentos potencialmente eficaces para permitir el planteamiento a un Estado, y cabe esperar que también la solución, de cuestiones razonables acerca de su programa nuclear."

Suecia y otros países se han ofrecido para la realización de pruebas sobre el terreno en el marco de un proyecto de salvaguardias del OIEA relativo a la vigilancia ambiental. *(Cortesía: Hosoya, OIEA)*

Satélites comerciales. Los datos fotográficos obtenidos mediante satélites comerciales podrían ser útiles para fines de salvaguardia, pero hay cuestiones políticas y técnicas por resolver, según declararon los Sres. W. Fischer, W.-D. Lauppe, B. Richter y G. Stein, del Centro de Investigación Nuclear Jülich de Alemania, y el Sr. B. Jasani, del King's College de Londres. Indicaron que ya seis países, entre ellos los Estados Unidos, Francia, Rusia, India y el Japón, han lanzado y explotado satélites civiles de teledetección, y que en conjunto hay nueve satélites en órbita a largo plazo. Aunque su posible utilización para fines de salvaguardia está sujeta a limitaciones, la evaluación preliminar de algunas imágenes de satélites comerciales ha demostrado que es posible observar fácilmente las instalaciones nucleares conocidas, lo cual sugiere la posibilidad de detectar actividades nucleares no declaradas.

Estas son sólo algunas de las esferas que despiertan interés en el marco de las actuales actividades de investigación y desarrollo (I+D) de las salvaguardias del OIEA. En general, las necesidades de I+D del Organismo abarcan 66 rubros principales que hoy se atienden básicamente por conducto de programas de apoyo de los Estados Miembros, indicó el Sr. V. Pouchkarev, Jefe de la Sección de Estudios de Sistemas de la División de Conceptos y Planificación de Salvaguardias del OIEA. Se encuentran en marcha más de 200 tareas específicas.

Posibles nuevas tareas de verificación

Algunas tareas de verificación nuevas para el OIEA parecen más próximas que otras. Según el Embajador John Ritch III, a partir de este año los Estados Unidos se proponen someter a salvaguardias su exceso de material físil, de conformidad con el acuerdo basado en ofrecimiento voluntario suscrito con el OIEA. Observó que este será el primer caso en que el OIEA desempeñará un papel en la verificación de determinados aspectos del proceso de desarme. El material tendrá diversas formas, incluidos algunos componentes de armas. El programa previsto incluye varias toneladas de uranio muy enriquecido en formas estables que se someterían en Oak Ridge en 1994, y más tarde plutonio en formas estables de óxidos y metales en Hanford y Rocky Flats. Se están estudiando enfoques para inspecciones futuras de componentes de armas. Agregó el Embajador que los Estados Unidos y Rusia han firmado una declaración conjunta relativa al sometimiento a las salvaguardias del OIEA de sus excedentes de material de armamentos.

El Embajador esbozó asimismo las características de la propuesta formulada en septiembre de 1993 por el Presidente Clinton respecto de un tratado internacional por el que se prohíba la producción de uranio muy enriquecido y la separación de plutonio para explosivos nucleares, que la Asamblea General de las Naciones Unidas hizo suya en octubre de 1993.

"Los Estados Unidos no esperan que el tratado prohíba la producción de uranio muy enriquecido ni la separación de plutonio para actividades nucleares civiles sujetas a salvaguardia, ni consideran que la convención requiera salvaguardias totales", dijo. "No obstante, ese instrumento surtiría el importante efecto de imponer un 'tope' al material físil que los miembros del tratado —tanto los Estados poseedores de armas nucleares como los que no las posean— puedan disponer para fabricar explosivos nucleares." Al destacar la importancia de la verificación, afirmó que, a juicio de los Estados Unidos, "el OIEA es el organismo indicado para desempeñar este papel".

Políticas de no proliferación

La forma en que evolucione el sistema de salvaguardias del OIEA durante el presente decenio dependerá en gran medida de los resultados de la Conferencia de examen y prórroga del TNP, que se celebrará en Nueva York del 17 de abril al 12 de mayo de 1995.

Al pasar revista a las principales cuestiones de política e institucionales que tendrá ante sí la Conferencia, el Sr. Mohamed El-Baradei, Director General Adjunto del OIEA, señaló que ya la mayoría de las partes se han declarado a favor de la prórroga indefinida del Tratado, mientras que otras han propugnado su prórroga por un período determinado, acompañada de un mecanismo que permita prórrogas ulteriores.

"El OIEA tiene un interés supremo en los resultados de la Conferencia de 1995 debido a su efecto en la aplicación de las salvaguardias del Organismo", dijo. "La mayoría de los acuerdos en virtud de los cuales el Organismo aplica salvaguardias están relacionados con el TNP... Cabe esperar que los resultados de la Conferencia, cualesquiera que sean, promuevan la causa de la no proliferación y los esfuerzos encaminados a su universalización."

Este fue el séptimo de una serie de simposios sobre el tema convocados por el OIEA desde 1965. La reunión de 1994 fue organizada por el OIEA en colaboración con la American Nuclear Society, la Asociación Europea de Investigación y Desarrollo de las Salvaguardias, el Instituto de Gestión del Material Nuclear y la Sociedad Nuclear Rusa con el doble objetivo de alentar y apoyar las actividades de I+D en materia de salvaguardias a nivel nacional, y proporcionar una base técnica imparcial y objetiva que ayudara a orientar las deliberaciones y la formulación de políticas de no proliferación nuclear por parte de los gobiernos y las organizaciones internacionales. El OIEA se propone volver a establecer una frecuencia de cuatro años para los simposios, por lo cual se prevé celebrar el próximo a principios de 1998, a menos que los acontecimientos aconsejen una fecha más temprana. Las actas del simposio de 1994 se pueden adquirir en el OIEA y en sus establecimientos de venta en los Estados Miembros. Véase en la sección Publicaciones del OIEA la información necesaria para hacer pedidos.