

Cooperación técnica para la seguridad nuclear en países en desarrollo

por F.N. Flakus y P. Giuliani*

Cuando se creó el Organismo Internacional de Energía Atómica hace más de 25 años, se le confió el mandato de acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en todo el mundo. Este mandato lleva consigo la responsabilidad concomitante de proteger al ser humano y a su medio ambiente de cualquier efecto perjudicial que pueda tener la radiación ionizante.

Desde el comienzo mismo, por lo tanto, la seguridad ha sido una parte integrante del programa del Organismo. Esto se refleja en el programa de cooperación técnica del Organismo: de las estadísticas se desprende que el sostenido aumento en el volumen de la cooperación técnica en diversas esferas nucleares ha llevado consigo también un incremento en la labor para reforzar la seguridad nuclear en los países en desarrollo (Figura 1).

La División de Seguridad Nuclear, como otras divisiones técnicas del OIEA, está íntimamente vinculada a todos los aspectos de la cooperación técnica: programación, selección y formulación de proyectos, ejecución, y monitoreo y evaluación de los resultados. Los funcionarios de la División de Seguridad Nuclear, además de realizar otras tareas, se hacen cargo de numerosos proyectos de cooperación técnica en calidad de "oficiales técnicos":

- proporcionando asesoramiento técnico y apoyo a los proyectos;
- evaluando nuevas solicitudes de asistencia;
- evaluando solicitudes de becas desde un punto de vista técnico;
- iniciando misiones técnicas y de programación, o participando en ellas;
- dictando conferencias en cursos de capacitación;
- preparando y revisando informes técnicos;
- examinando informes de becarios; y
- participando en actividades de evaluación.

En enero de 1984, los oficiales técnicos de la División de Seguridad Nuclear participaban en la ejecución de más de 150 proyectos de cooperación técnica. La participación real de los funcionarios del Organismo en actividades relacionadas con la seguridad es todavía mayor que la esbozada en estas líneas, ya que otros cuantos proyectos de cooperación técnica, tales como los relacionados con la reglamentación de la protección radiológica, la dosimetría de las radiaciones y la gestión de desechos radiactivos también están comprendidos dentro de la esfera de la seguridad.

* El Sr. Flakus es funcionario de la Sección de Seguridad Radiológica, y el Sr. Giuliani es funcionario de la Sección de Seguridad de Instalaciones Nucleares, de la División de Seguridad Nuclear del Organismo.

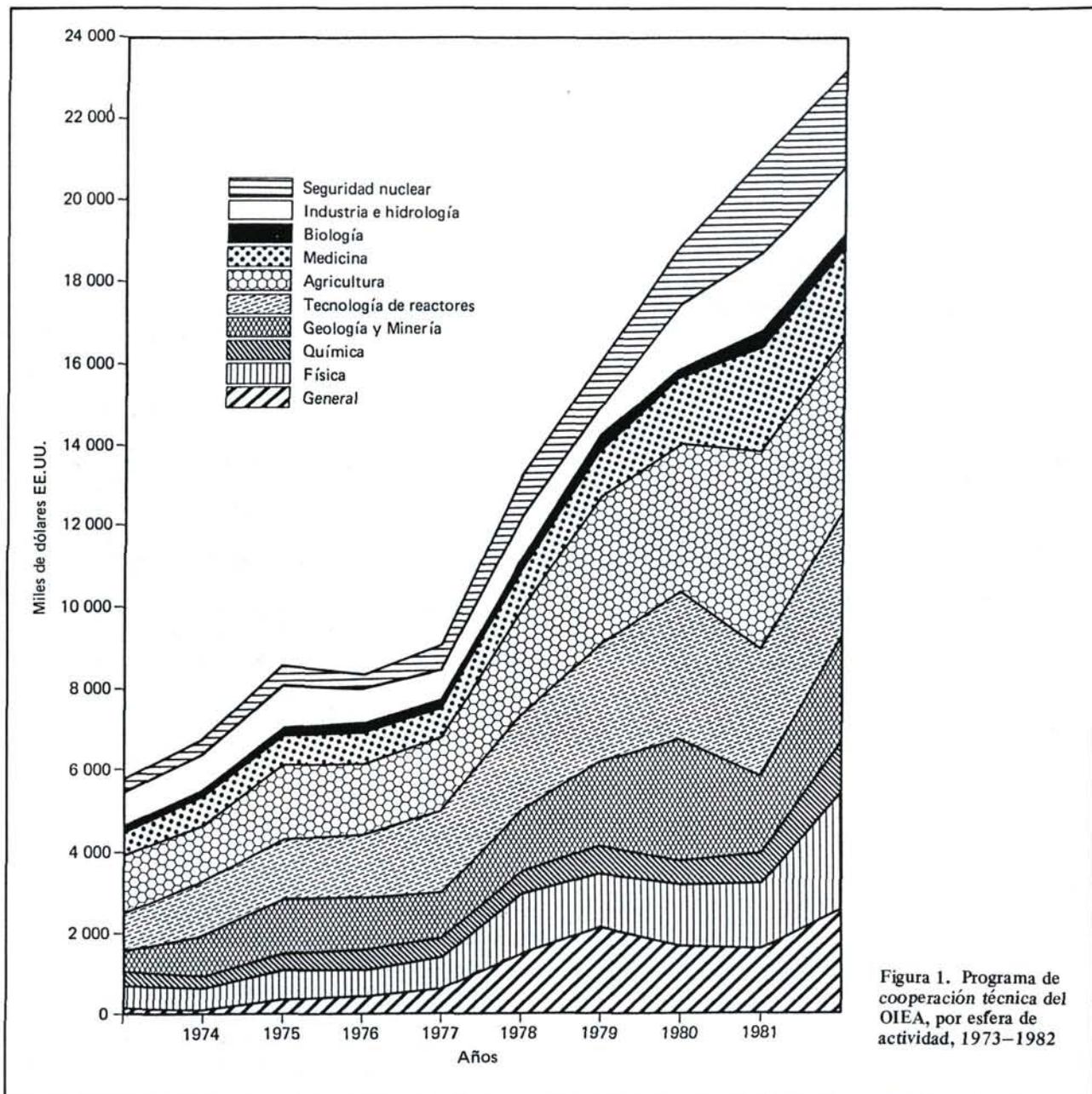
El programa del Organismo sobre cooperación técnica para la seguridad nuclear se ejecuta, en su mayor parte, respondiendo a pedidos concretos, y la respuesta del Organismo se ajusta a las necesidades reconocidas por los países en desarrollo. No obstante, la asistencia del Organismo por sí sola no basta: la cooperación técnica solo puede tener éxito y ser más eficaz cuando hay también un fuerte insumo del órgano de contraparte que participa en un proyecto determinado. Para lograr el éxito es fundamental contar con el apoyo decidido de los gobiernos nacionales. La cooperación técnica es más provechosa si la capacidad de asistencia del Organismo coincide con la capacidad de cooperación del país receptor. Las actividades de cooperación técnica se realizan por lo general en forma de proyectos separados patrocinados por diversas instituciones dentro de un solo país; también son importantes los proyectos regionales e interregionales.

Seguridad radiológica

El objetivo del programa de cooperación técnica sobre seguridad radiológica es mejorar el nivel de seguridad de diversas operaciones en que se utilizan materiales radiactivos y fuentes de radiación en países en desarrollo. Las actividades que se apoyan están comprendidas en una amplia gama que va desde el establecimiento de marcos nacionales de reglamentación para la protección radiológica y la aplicación de medios para garantizar el cumplimiento de esas reglamentaciones, hasta el fortalecimiento de las capacidades técnicas, por ejemplo mediante el suministro de equipo de protección radiológica. Las aportaciones del Organismo comprenden sobre todo el suministro de servicios de expertos, equipo, becas y, en menor medida, donaciones para facilitar las visitas científicas. Estas se complementan con cursos de capacitación específicos sobre seguridad y mediante la asistencia para la participación de expertos de países en desarrollo en reuniones científicas.

La siguiente enumeración breve sirve para ilustrar las necesidades reconocidas y los objetivos de los proyectos apoyados en virtud del programa ordinario de cooperación técnica sobre seguridad radiológica para 1984:

- Preparación de reglamentos de protección radiológica; desarrollo de infraestructuras de protección radiológica apropiadas y establecimiento de departamentos de inspección para el control de la seguridad radiológica (aspectos de organización y técnicos).
- Establecimiento de unidades de servicio para la protección radiológica, en particular mediante el suministro de servicios adecuados de vigilancia



- radiológica del personal para evaluar la exposición externa e interna a las radiaciones.
- Mejoramiento de los métodos utilizados en la protección radiológica profesional; aumento del nivel de seguridad en instalaciones tales como reactores de investigación e instalaciones conexas, y minas y plantas de tratamiento de uranio.
 - Establecimiento y fortalecimiento de programas de seguridad del medio; aumento de la capacidad analítica para determinar la radiación de bajo nivel; estudio preoperacional de la radiactividad ambiente.
 - Examen y mejoramiento de procedimientos para casos de emergencia; evaluación de la eficacia de los planes para casos de emergencia en el emplazamiento y fuera de él; suministro de equipo para monitoreo y evaluación de accidentes; fortalecimiento de la capacidad en la esfera de la radiotoxicología humana.

Proyectos específicos

La mayor parte de la cooperación técnica se realiza en forma de proyectos específicos de alcance limitado y, por lo general, concebidos para ser ejecutados dentro de un año calendario.

Esferas típicas de proyectos son: inspección de la seguridad radiológica; protección radiológica en minas y plantas de tratamiento de uranio, reactores de investigación y centrales nucleoelectricas; servicios de protección radiológica, servicios de vigilancia radiológica del personal, dosimetría termoluminiscente, dosimetría neutrónica y monitoreo de la contaminación interna; monitoreo de la radiactividad ambiente y medición de la radiactividad de bajo nivel; creación y fortalecimiento de institutos nucleares, planificación de la preparación para casos de emergencia nuclear, centros de accidentes radiológicos y radiotoxicología humana.

Proyectos regionales e interregionales

Como parte de las actividades del Organismo relacionadas con el programa cooperativo subregional para los países del Grupo Andino (descrito en el artículo titulado "Hacia el establecimiento de un Programa Regional Coordinado en América Latina") se está prestando particular atención a la protección radiológica. Se tiene el propósito de ejecutar proyectos que abarcan las esferas de la reglamentación de la protección radiológica, la inspección de la seguridad radiológica y los aspectos técnicos de la protección radiológica. Se prevé que algunos de estos proyectos pasarán a la fase operacional en el curso del presente año.

En 1982 el Organismo, conjuntamente con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la OCDE, y la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicó un texto revisado de las normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica. Un grupo de asesores externos examinó el programa y subrayó la necesidad de incrementar los esfuerzos en enseñanza y capacitación en la esfera de la protección radiológica. Las normas básicas, que incorporan nuevas recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CPR), tienen por objeto mejorar la seguridad radiológica tanto de los trabajadores como del público en general.

A la luz del creciente interés demostrado por Estados Miembros en desarrollo en cuanto a la protección radiológica, se concibió un proyecto interregional para ayudar a organizaciones de contraparte a adaptar las normas básicas a las condiciones locales y promover la capacitación en los diversos aspectos de la protección radiológica. Se asignaron a este proyecto tres años-hombre de servicios de expertos en un período de dos años. Su objetivo principal es acelerar los esfuerzos para ayudar a los Estados Miembros en desarrollo de forma eficaz en cuanto a la aplicación práctica de las nuevas normas básicas, y a fortalecer su capacidad en materia de protección radiológica.

Cooperación directa

En la mayoría de los proyectos de cooperación técnica, la función del Organismo es muy similar a la de un agente que presta asistencia para realizar los arreglos de cooperación técnica con los recursos financieros asignados por los Estados Miembros. No obstante, y en la medida de lo posible, el Organismo participa también más directamente en las actividades de cooperación técnica. Cuando es necesario, el Organismo envía a sus funcionarios en misiones de asesoramiento; de las estadísticas se desprende que las misiones llevadas a cabo por el personal de la División de Seguridad Nuclear en los últimos dos años representaron aproximadamente el 10% del tiempo total de misiones de asistencia técnica desempeñadas por personal del Organismo. En 1981 el Organismo comenzó también a proporcionar directamente, en escala limitada, dosímetros personales para trabajadores expuestos a radiación en cinco Estados Miembros (Etiopía, Malí, Nigeria, Senegal y Sierra Leona), donde se habían iniciado operaciones con asistencia del Organismo pero sin contar inicialmente con servicios locales de vigilancia radiológica del personal.

Se realizaron esfuerzos especiales para establecer en Etiopía, Ghana, Kenya, Sudán y Túnez servicios de vigilancia radiológica del personal basados en la técnica de la dosimetría termoluminiscente. En 1983 se impartieron un total de 25 meses-hombre de capacitación en protección radiológica a becarios de seis países.

Problemas con que se tropieza

En la mayoría de los países, la radiación ionizante se utilizó primero con fines médicos y la supervisión de la seguridad radiológica a menudo estuvo a cargo de las autoridades sanitarias. Sin embargo, se ha producido ahora un evidente cambio de orientación, pasándose de las aplicaciones con fines sobre todo médicos a la utilización de las radiaciones con fines no médicos. Por lo general, este proceso va acompañado de una polarización de las responsabilidades en cuanto a la protección radiológica entre los sectores médico y no médico, ya que las tareas relacionadas con las aplicaciones no médicas a menudo se extienden más allá de la competencia técnica de los cuerpos médicos. Con frecuencia, se inhibe también la centralización del control radiológico en una sola autoridad.

En segundo lugar, la cooperación técnica es cada vez más compleja y las tareas de los expertos y de las misiones, así como el equipo necesario, son cada vez más específicos. Esto ocurre en un momento en que se está ampliando la gama de tipos diferentes de instrumentos ofrecidos en el mercado. El proceso de selección de expertos y piezas de equipo apropiados se hace cada vez más difícil, y cada vez se requiere más atención a los detalles.

Además, cabe señalar que no es posible efectuar una simple transferencia de tecnologías. A menudo es necesario elaborar nuevas técnicas y conocimientos: por ejemplo, los instrumentos de protección radiológica que funcionan de manera confiable en condiciones climáticas moderadas pueden fallar en países tropicales; hay muy poca información disponible sobre el comportamiento de los radionucleidos en ecosistemas tropicales específicos, y la información disponible en los países desarrollados no puede simplemente extrapolarse para su aplicación en otras regiones geográficas.

Seguridad nuclear

En los años transcurridos desde el accidente de Three Mile Island en 1979, se ha ido produciendo una revolución silenciosa pero importante en el campo de la seguridad nuclear. Las lecciones aprendidas mediante el análisis del accidente de Three Mile Island se han aplicado al diseño de nuevos sistemas y a la modificación y actualización de los existentes. En la explotación de las centrales se presta más atención a la interfaz hombre-máquina y a los factores humanos, haciendo mayor hincapié en la planificación y preparación para casos de emergencia y aplicando enfoques más realistas a ese respecto. El empleo de la poderosa herramienta constituida por el análisis probabilista de riesgos (APR) es ahora mayor que nunca, y se está extendiendo a esferas tales como los análisis de emplazamientos y el análisis del comportamiento estructural en condiciones de carga externa.

Cooperación técnica

Los países en desarrollo que cuentan con programas nucleoelectrónicos, y aquellos que tienen previstos esos programas para el futuro (Cuadro 1), deben absorber rápidamente todos estos conceptos e instrumentos. La iniciación de un programa nucleoelectrico implica ahora la aceptación de toda la nueva filosofía de la seguridad sin el beneficio que representa el poder acompañar su lento desarrollo en el tiempo.

La introducción de la tecnología nucleoelectrica y la construcción de centrales nucleoelectricas constituyen cambios fundamentales en el nivel de desarrollo tecnológico de un país, especialmente en algunos casos. Una de las principales funciones del programa de asistencia técnica del OIEA es velar por que este cambio en el nivel de desarrollo tecnológico se produzca sin tropiezos y de la forma más eficaz posible. Esto se puede lograr mediante la labor que realizan las misiones, combinada con la asignación de expertos, los cursos de capacitación y otras formas de asistencia directa e indirecta (véanse los Cuadros 2 y 3).

El primer impacto de un programa nuclear sobre la estructura técnica y de reglamentación de un país se

Cuadro 1. Número de reactores en países en desarrollo

País	En funcionamiento en 1983	Funcionamiento previsto en 1986
Argentina	2	2
Brasil	1	1
Bulgaria	4	5
Cuba	—	—
Checoslovaquia	3	8
Filipinas	—	1
Hungría	1	4
India	4	6
México	—	2
Pakistán	1	1
Polonia	—	—
República de Corea	3	6
Rumania	—	—
Turquía	—	—
Yugoslavia	1	1
Total	20	37

Cuadro 2. Asistencia prestada a los Estados Miembros en materia de seguridad nuclear (desde 1975)*

Lugar	Misiones**		
	Informe de seguridad Examen	Organo reglamentador Asesoramiento	Legislación nuclear Asesoramiento
Argentina	Brasil	Brasil	Argelia
Chile	Filipinas	Chile	Brasil
Egipto	Irán	Egipto	Egipto
Filipinas	República de Corea	España	Jamahiriyá Árabe Libia
Indonesia	Yugoslavia	Filipinas	Kuwait
Jamahiriyá Árabe Libia		Grecia	Malasia
Kuwait		México	Marruecos
Malasia		Pakistán	Yugoslavia
Marruecos		Portugal	
Pakistán		República de Corea	
Perú		Siria	
Turquía		Turquía	
Venezuela			
Yugoslavia			
Asistencia de expertos			
A largo plazo***			A corto plazo
Brasil		Argentina	México
Filipinas		Brasil	Portugal
México		Bulgaria	República de Corea
República de Corea		Chile	Rumania
Yugoslavia		Filipinas	Turquía
		Grecia	Yugoslavia
		Irán	
		Israel	

* Financiada por varios departamentos del OIEA (no incluye becas, equipo ni visitas científicas).

** De 1 a 3 semanas de duración, de 1 a 5 expertos.

*** Residencia de un año o más.

Cuadro 3. Cursos de capacitación interregionales del OIEA relacionados con la seguridad (1978–1983)

Curso *	Lugar	Fecha de iniciación	Duración (semanas)
Estudios de análisis de seguridad	Argonne (EE.UU.)	Agosto de 1978	8
Garantía de calidad	Argonne (EE.UU.)	Octubre de 1978	5
Emplazamiento de centrales nucleares	Argonne (EE.UU.)	Septiembre de 1979	9
Garantía de calidad	Madrid (España)**	Octubre de 1979	6
Seguridad y fiabilidad en la explotación	Argonne (EE.UU.)	Noviembre de 1979	6
Examen del estudio de seguridad	Karlsruhe (Rep. Fed. de Alemania)	Noviembre de 1979	4
Evaluación de las repercusiones ambientales de las centrales nucleares	Argonne (EE.UU.)	Marzo de 1980	6
Inspección de la construcción de centrales nucleares	Argonne (EE.UU.)	Junio de 1980	9
Estudio de seguridad	Karlsruhe (Rep. Fed. de Alemania)	Septiembre de 1980	6
Reglamentación de centrales nucleares	Argonne (EE.UU.)	Septiembre de 1980	9
Garantía de calidad	Karlsruhe (Rep. Fed. de Alemania)	Octubre de 1980	6
Estudio de análisis de seguridad	Argonne (EE.UU.)	Marzo de 1981	8
Protección radiológica y seguridad nuclear	Buenos Aires (Argentina)**	Junio de 1981	7
Seguridad operacional	Karlsruhe (Rep. Fed. de Alemania)	Septiembre de 1981	6
Emplazamiento	Argonne (EE.UU.)	Septiembre de 1981	7
Planificación para casos de emergencia radiológica	Argonne (EE.UU.)	Febrero de 1982	3
Consideraciones sísmicas en el emplazamiento de centrales nucleares	Argonne (EE.UU.)	Febrero de 1982	5
Prevención de riesgos	Saclay (Francia)***	Mayo de 1982	4
Emplazamiento	Saclay (Francia)***	Octubre de 1982	4
Garantía de calidad	Saclay (Francia)***	Abril de 1983	5
Análisis probabilista de riesgos	Argonne (EE.UU.)	Septiembre de 1983	4

* Unos 30 participantes por curso.

** En idioma español.

*** En idioma francés.

relaciona con la selección y calificación del emplazamiento de la primera unidad, y la definición de su base de diseño. En esta etapa, es importante garantizar una interacción eficaz entre los expertos locales, que disponen de los datos sobre el emplazamiento y están familiarizados con la situación local, y los expertos externos, que conocen las técnicas que mejor se adaptan al estudio de los datos del emplazamiento y a la evaluación de las repercusiones potenciales de los fenómenos naturales. Por ejemplo, si se dispone de datos sísmicos junto con información geológica y tectónica para un período determinado, la tarea de los expertos será decidir si los datos disponibles son suficientes o si se necesitan otras investigaciones. Deben entonces correlacionarse los datos y la situación geoestructural. Una vez hecho esto, se puede iniciar la evaluación de los parámetros sísmicos. Algo similar puede ocurrir en cuanto a la evaluación hidrológica de la base de diseño respecto de las inundaciones; y también en meteorología, para la evaluación de fenómenos extremos. Otra cuestión importante en esta etapa es la evaluación cuidadosa de los aspectos políticos, económicos y sociales de la selección del emplazamiento. El Organismo puede proporcionar, y proporciona, considerable asistencia en esta etapa, enviando misiones de asesoramiento sobre el terreno tanto para resolver problemas técnicos específicos como para prestar asesoramiento sobre aspectos generales del emplazamiento.

Un segundo aspecto, también muy importante, de un proyecto nuclear es la evaluación de la seguridad de la propia central nucleoelectrica. El organismo regulador del país debe declarar que el nivel de seguridad logrado es aceptable. Esto significa que, para poder emitir su propio juicio, los expertos locales deben adquirir una comprensión plena de los complicados sistemas de la central. Esto es difícil de lograr dada la presente "revolución" en materia de seguridad nuclear, en virtud de la cual se están revisando las normas y se está prestando consideración a la necesidad de protegerse contra accidentes muy graves. La emisión de un juicio sobre la seguridad de una central es una tarea sumamente compleja, ya que requiere no solo el conocimiento de la central sino también la disponibilidad de metodologías para la reevaluación del comportamiento del sistema en condiciones de mal funcionamiento, y para la evaluación de las consecuencias de los accidentes. También en esta etapa el Organismo puede prestar asistencia mediante misiones de asesoramiento, la asignación de expertos y la capacitación de expertos en el examen de análisis de seguridad dentro del órgano nacional de reglamentación.

A la labor preparatoria sigue la construcción, puesta en funcionamiento y explotación de la central eléctrica. En estas etapas, las actividades de inspección y garantía de calidad desempeñan una función importante, y el

Organismo proporciona asistencia sustancial de la capacitación de personal local en estas tareas. Las cuestiones de mayor importancia son las vinculadas a la seguridad durante la explotación, ya que durante la construcción y la puesta en marcha hay por lo general una contribución importante del vendedor y de los proveedores. Al iniciarse la fase operacional, el propietario y el explotador de la central cuentan solo con cierta asistencia inicial; la explotación de la central es un esfuerzo local en el cual debe ponerse máximo cuidado. Los operarios de la central reciben entrenamiento de los proveedores pero, antes de la capacitación especializada final de alto nivel, se puede impartir cierta capacitación preparatoria con asistencia del Organismo. También se debe impartir capacitación al personal del órgano reglamentador, que debe establecer un sistema de exámenes y ensayos para el otorgamiento de las licencias a los operarios de las centrales. La asistencia del Organismo puede ser extremadamente útil en todo el campo de la explotación de las centrales eléctricas. En particular, se ha comprobado que el intercambio de información sobre eventos anormales e incidentes en centrales nucleoelectricas es muy importante para garantizar la seguridad operacional. Como resultado de ello, el Organismo ha establecido un Sistema de Notificación de Incidentes (IRS), para reunir información de los Estados Miembros que tienen programas nucleares activos y ponerla a disposición de explotadores de centrales y órganos reglamentadores de la comunidad nuclear.

En la esfera de la seguridad operacional, el Organismo ha iniciado también un programa de misiones de un Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (GESO) en el que participan expertos con amplia experiencia en explotación de centrales. Las misiones GESO se envían, previa solicitud, para examinar la situación de las centrales nucleoelectricas y evaluar su capacidad para funcionar con seguridad. Ya se han llevado a cabo dos misiones GESO, y se espera que habrán de seguir muchas más: los Estados Miembros han mostrado considerable interés por estas misiones.

Estas actividades en el campo de la seguridad operacional reflejan otra importante evolución que está teniendo lugar, y que consiste en un cambio de orientación en las investigaciones sobre seguridad, del diseño para la seguridad a la seguridad en las operaciones. Además de realizar las actividades mencionadas precedentemente, el Organismo ayuda a los Estados Miembros en esta esfera mediante servicios de expertos, reuniones, seminarios, cursos de capacitación y asistencia en el empleo de códigos de computadora.

En la esfera de la planificación y preparación para cursos de emergencia nuclear, el Organismo ha mantenido desde 1959 su propio Plan de Asistencia en Caso de Emergencia Radiológica. El Organismo, a petición de cualquier Estado Miembro en que haya ocurrido un accidente con exposición a radiación ionizante, toma las medidas necesarias para proporcionar asistencia. Estas medidas se están consolidando ahora en un Plan de Asistencia en Caso de Emergencia Nuclear más amplio, para que el Organismo pueda tramitar peticiones y ofertas de asistencia respecto de un Estado Miembro en el que haya ocurrido un accidente nuclear grave.

Sin embargo, se reconoce que probablemente no será posible satisfacer los pedidos de asistencia externa en los primeros días siguientes al accidente; por lo tanto, es importante que los países se aseguren, en la mayor medida posible, que tanto ellos como sus operarios tienen su propia capacidad para actuar durante esta primera fase posterior al accidente. El Organismo está dispuesto a prestar asistencia, a petición de un Estado Miembro, en el desarrollo y mejoramiento de los planes y la preparación para casos de emergencia, así como a prestar asesoramiento sobre la idoneidad de las disposiciones existentes, y a prestar ayuda en el ensayo de estos planes mediante la observación y evaluación de simulacros de casos de emergencia. Todas estas actividades están suplementadas por el desarrollo de guías técnicas y la ejecución de programas de capacitación; por ejemplo, el Organismo patrocina cursos de capacitación internacionales sobre "planificación, estado de preparación y reacción en caso de emergencia radiológica", presentados por expertos internacionales y realizados en el Laboratorio Nacional de Argonne, Estados Unidos de América, que tienen por objeto impartir a los participantes de países en desarrollo capacitación especializada en varias esferas típicas de la planificación y la preparación para casos de emergencia.

Conclusión

Prácticamente desde su creación hace más de 25 años, el OIEA ha otorgado gran importancia al fomento de la cooperación entre sus Estados Miembros en la esfera de la seguridad nuclear. Ha constituido siempre un buen foro para el intercambio de información técnica en la comunidad nuclear internacional y ha actuado como catalizador de las interacciones entre países con diferentes estructuras técnicas e industriales.

Los resultados de las actividades del Organismo son claramente visibles: un nivel más uniforme de conciencia técnica de los problemas de la seguridad nuclear, un esfuerzo generalizado para lograr un nivel de seguridad más elevado y un número cada vez mayor de personas bien capacitados en las diversas esferas de la seguridad nuclear. Estos son signos irrefutables de que los países en desarrollo están absorbiendo las nuevas tecnologías en forma adecuada y eficaz: un indicador es el aumento del número de solicitudes de misiones de asesoramiento sobre problemas muy especializados, con la disminución consiguiente en las solicitudes de misiones y asignaciones de expertos para tratar problemas más generales.

El monto total del programa de cooperación técnica del Organismo para la seguridad nuclear en los países en desarrollo ha aumentado en forma sostenida durante el último decenio, y en 1984 asciende a más de 2 300 000 dólares de los Estados Unidos. El presupuesto por programas ordinario de la División de Seguridad Nuclear para 1984 asciende a unos 5 millones de dólares de los Estados Unidos. Teniendo presente que todas las actividades llevadas a cabo en virtud del programa ordinario de la División tienen por objeto mejorar la seguridad, particularmente en los países en desarrollo, esto significa que se dedican a este objetivo un total de 7 300 000 dólares de los Estados Unidos. Sin duda alguna, estos esfuerzos tendrán repercusiones importantes en la garantía de la seguridad nuclear.